



Documentazione ONTAP Select

ONTAP Select

NetApp
February 11, 2026

Sommario

Documentazione ONTAP Select	1
Note di rilascio	2
Note di rilascio di ONTAP Select	2
Le novità di ONTAP Select	2
ONTAP Select 9.18.1	2
ONTAP Select 9.17.1	3
ONTAP Select 9.16.1	5
ONTAP Select 9.15.1	5
ONTAP Select 9.14.1	6
ONTAP Select 9.13.1	6
ONTAP Select 9.12.1	6
ONTAP Select 9.11.1	7
ONTAP Select 9.10.1	7
ONTAP Select 9.9.1	8
ONTAP Select 9.8	8
Concetti	9
Scopri ONTAP Select	9
Storage software-defined	9
Due componenti software	9
Immagine di un'implementazione tipica	10
Confrontare ONTAP Select e ONTAP 9	10
Implementazione di ONTAP Select	12
Funzionalità di base	12
Modalità di accesso all'utilità di implementazione	12
Casi di utilizzo aziendale	13
Esigenze aziendali e scenari di utilizzo di ONTAP Select	13
USA ONTAP Select in filiali e uffici remoti	14
Supporto di ONTAP Select per cloud privato e data center	15
Scopri l'efficienza e la protezione dei dati di ONTAP Select	16
Terminologia e concetti chiave di ONTAP Select	18
Pianificare	23
Workflow di installazione e implementazione di ONTAP Select	23
ONTAP Select	24
Requisiti ONTAP Select e considerazioni sulla pianificazione	24
Considerazioni sull'hypervisor e sull'hardware di ONTAP Select VMware	27
Considerazioni su storage ONTAP Select e RAID	30
Requisiti di archiviazione esterna	34
Considerazioni sulle reti ONTAP Select	36
Cluster a due nodi ONTAP Select con ha	39
Implementazioni in uffici remoti e filiali ONTAP Select	40
Preparazione per un'implementazione di ONTAP Select MetroCluster SDS	40
Server ONTAP Select VMware vCenter su ESXi	41
Implementazione di ONTAP Select	43

ONTAP Select implementa requisiti generali e pianificazione	43
Considerazioni sull'host di implementazione degli hypervisor da parte di ONTAP Select	45
Riepilogo delle Best practice per l'implementazione di ONTAP Select	48
Storage	48
Networking	49
HA	50
Licenza	52
Opzioni	52
Licenze di valutazione per implementazioni ONTAP Select	52
Licenze di produzione	53
Acquista una licenza	61
Flusso di lavoro quando si acquista una licenza ONTAP Select	61
Tier di capacità	64
Pool di capacità	65
Supporto ONTAP Select per le funzionalità ONTAP	67
Le funzioni ONTAP sono attivate automaticamente per impostazione predefinita	67
Funzionalità ONTAP con licenza separata	68
Installare	69
Lista di controllo per la preinstallazione	69
Checklist per la preparazione dell'host	69
Informazioni necessarie per l'installazione dell'utilità di distribuzione ONTAP Select	81
Informazioni richieste per l'installazione di ONTAP Select	81
Configurare un host ONTAP Select per utilizzare unità NVMe	82
Installare ONTAP Select Deploy	88
Passaggio 1: scaricare l'immagine della macchina virtuale	88
Passaggio 2: verificare la firma ONTAP Select Deploy OVA	89
Passaggio 3: distribuire la macchina virtuale	89
Passaggio 4: Sign in all'interfaccia web di Deploy	92
Implementare un cluster ONTAP Select	93
Fase 1: Prepararsi per la distribuzione	93
Passaggio 2: creare un cluster a nodo singolo o multi-nodo	94
Fase 3: Completare la distribuzione	98
Stato iniziale del cluster ONTAP Select dopo l'implementazione	98
Amministrare	100
Prima di iniziare ad amministrare ONTAP Select	100
Amministrare ONTAP Select	100
Eseguire una configurazione ONTAP aggiuntiva	100
Aggiornare i nodi ONTAP Select	101
Procedura generale	101
Ripristinare un nodo ONTAP Select	102
Utilizzare il driver di rete VMXNET3	102
Diagnostica e supporto ONTAP Select	102
Configurare il sistema di distribuzione	102
Visualizzare i messaggi di evento distribuzione ONTAP Select	103
Abilitare AutoSupport	103

Generare e scaricare un pacchetto AutoSupport	103
Proteggere un'implementazione ONTAP Select	104
Modificare la password dell'amministratore di distribuzione	104
Aggiungere un account server di gestione	104
Configurare MFA	105
ONTAP Select implementa il login CLI MFA utilizzando l'autenticazione YubiKey PIV o FIDO2	105
Configurare la chiave pubblica in ONTAP Select Deploy	106
Accedere a ONTAP Select Deploy utilizzando l'autenticazione PIV YubiKey su SSH	107
ONTAP Select implementa il login CLI MFA usando ssh-keygen	107
Verificare la connettività tra i nodi ONTAP Select	109
Amministrare ONTAP Select distribuire servizi mediatori	110
Visualizzare lo stato del servizio mediatore	110
Cluster	110
Gestisci i cluster ONTAP Select	110
Espandi o contrai un cluster ONTAP Select su host ESXi o KVM	113
Nodi e host	115
Consente di accedere alla console video ONTAP Select.	116
Ridimensionare i nodi del cluster ONTAP Select	116
Sostituire le unità RAID software guaste per ONTAP Select	116
Aggiornare il nodo ONTAP Select alla versione VMFS6 utilizzando Storage vMotion	126
Gestire le licenze ONTAP Select	128
Gestire le licenze del livello di capacità	129
Gestire le licenze di Capacity Pool	129
Reinstallare una licenza di Capacity Pool	130
Convertire una licenza di valutazione in una licenza di produzione	131
Gestione di una licenza Capacity Pool scaduta	132
Gestire le licenze aggiuntive	132
Immersione profonda	133
Storage	133
Storage ONTAP Select: Concetti e caratteristiche generali	133
Servizi RAID hardware per lo storage locale ONTAP Select	138
Servizi di configurazione RAID del software ONTAP Select per lo storage locale collegato	145
ONTAP Select configurazioni vSAN e array esterni	154
Aumentare la capacità dello storage ONTAP Select	158
Supporto dell'efficienza dello storage ONTAP Select	161
Networking	164
Concetti e caratteristiche della rete ONTAP Select	164
Configurazioni di rete a nodo singolo e multiplo di ONTAP Select	166
Reti interne ed esterne ONTAP Select	171
Configurazioni di rete ONTAP Select supportate	174
Configurazione di ONTAP Select VMware vSphere vSwitch su ESXi	175
Configurazione fisica degli switch ONTAP Select	184
Separazione dei dati ONTAP Select e del traffico di gestione	186
Architettura ad alta disponibilità	188
Configurazioni ad alta disponibilità di ONTAP Select	188

RSM ha ONTAP Select e aggregati di mirroring	191
ONTAP Select ha migliora la data Protection	194
Performance	197
Panoramica delle performance di ONTAP Select	197
Performance di ONTAP Select 9,6: Storage SSD direct-attached Premium ha	197
Automatizza con RIPOSO	200
Concetti	200
Base di servizi web REST per l'implementazione e la gestione dei cluster ONTAP Select	200
Come accedere all'API di distribuzione di ONTAP Select	201
ONTAP Select implementa le caratteristiche operative di base delle API	201
Transazione API di richiesta e risposta per ONTAP Select	203
Elaborazione asincrona mediante l'oggetto lavoro per ONTAP Select	206
Accesso con un browser	207
Prima di accedere all'API di distribuzione ONTAP Select con un browser	207
Accedi alla pagina di documentazione di ONTAP Select Deploy	208
Comprendere ed eseguire una chiamata ONTAP Select Deploy API	208
Processi di workflow	209
Prima di utilizzare i flussi di lavoro API di ONTAP Select Deploy	209
Workflow 1: Creare un cluster di valutazione ONTAP Select a nodo singolo su ESXi	209
Accesso con Python	216
Prima di accedere all'API di ONTAP Select Deploy utilizzando Python	216
Comprendere gli script Python per l'implementazione di ONTAP Select	216
Esempi di codice Python	218
Per creare un cluster ONTAP Select	218
JSON per script che consente di creare un cluster ONTAP Select	225
Script per aggiungere una licenza nodo ONTAP Select	230
Script per eliminare un cluster ONTAP Select	233
Supporto comune modulo Python per ONTAP Select	235
Script per ridimensionare i nodi del cluster ONTAP Select	239
Utilizzare la CLI	243
Accedere a ONTAP Select Deploy utilizzando SSH	243
Implementa un cluster ONTAP Select usando l'interfaccia a riga di comando	243
Fase 1: Prepararsi per la distribuzione	243
Passaggio 2: caricare e registrare un file di licenza	244
Passaggio 3: aggiungere host hypervisor	245
Passaggio 4: creare e configurare un cluster ONTAP Select	247
Passaggio 5: configurare un nodo ONTAP Select	248
Passaggio 6: collegare l'archiviazione ai nodi ONTAP Select	250
Passaggio 7: distribuire un cluster ONTAP Select	252
Proteggere un'implementazione ONTAP Select	253
Modificare la password dell'amministratore di distribuzione	253
Verificare la connettività di rete tra i nodi ONTAP Select	253
Gestire i cluster ONTAP Select utilizzando la CLI	254
Eseguire il backup dei dati di configurazione ONTAP Select Deploy	254
Eliminare un cluster ONTAP Select	255

Nodi e host	255
Aggiorna a VMware ESXi 8.0 o versione successiva per ONTAP Select	255
Modificare un server di gestione host per ONTAP Select Deploy	260
Implementare l'utility	261
Aggiornare un'istanza di distribuzione di ONTAP Select	261
Migrare un'istanza di distribuzione ONTAP Select su una nuova macchina virtuale	263
Aggiungere un'immagine ONTAP Select da distribuire	265
Rimozione di un'immagine ONTAP Select dalla distribuzione	267
Ripristinare l'utility ONTAP Select Deploy per un cluster a due nodi	267
Prova ONTAP Select	273
Software di valutazione Access ONTAP Select	273
Passaggio 1: registra un account	273
Passaggio 2: Scarica il software di valutazione ONTAP Select	274
Implementazione di un'istanza di valutazione di 90 giorni di un cluster ONTAP Select	274
Fase 1: preparare l'host del cluster ONTAP Select	275
Passaggio 2: distribuire un cluster ONTAP Select a nodo singolo utilizzando un modello OVF	275
FAQ per ONTAP Select	277
Generale	277
Licenze, installazione, upgrade e revert	278
Storage	280
VCenter	283
HA e cluster	283
Servizio mediatore	285
Note legali	286
Copyright	286
Marchi	286
Brevetti	286
Direttiva sulla privacy	286
Open source	286

Documentazione ONTAP Select

Note di rilascio

Note di rilascio di ONTAP Select

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



Per accedere alle Note di rilascio, devi disporre di un account per accedere al NetApp Support Site.

Versione corrente di ONTAP Select

Puoi accedere all'["Note sulla versione ONTAP Select 9.18.1"](#) per visualizzare i dettagli sulla versione corrente.

Le novità di ONTAP Select

Scopri le nuove funzioni e i miglioramenti delle versioni supportate di ONTAP Select.

ONTAP Select 9.18.1

Aggiornamenti alle opzioni di download del prodotto ONTAP Select

Le opzioni di download del prodotto ONTAP Select sul NetApp sito di supporto stanno cambiando con il rilascio di ONTAP Select 9.18.1 in **ONTAP Select Deploy** e **ONTAP Select Image**. Queste due nuove opzioni di download del prodotto sostituiscono le precedenti quattro opzioni, come mostrato nella tabella seguente:

Opzione di download del prodotto precedente	Nuova opzione di download del prodotto	Per maggiori informazioni, visitare...
ONTAP Select	Implementazione di ONTAP Select	"Installare ONTAP Select Deploy"
Installazione immagine ONTAP Select	Immagine ONTAP Select	"Aggiungere un'immagine ONTAP Select da distribuire"
Aggiornamento di ONTAP Select Deploy	Implementazione di ONTAP Select	"Aggiornare un'istanza di distribuzione di ONTAP Select"
Aggiornamento del nodo ONTAP Select	Immagine ONTAP Select	"Aggiorna i nodi ONTAP Select"

Supporto migliorato per l'espansione e la contrazione dei cluster

A partire da ONTAP Select 9.18.1, l'espansione e la contrazione del cluster sono supportate tra cluster ONTAP Select da quattro e dodici nodi su host hypervisor ESXi e KVM.

È possibile aumentare le dimensioni di un cluster esistente su un host ESXi o KVM nei seguenti incrementi:

- Da quattro nodi a sei, otto, dieci o dodici nodi
- Da sei nodi a otto, dieci o dodici nodi
- Da otto nodi a dieci o dodici nodi

- Da dieci a dodici nodi

È possibile ridurre le dimensioni di un cluster esistente su un host ESXi o KVM nei seguenti incrementi:

- Da dodici nodi a dieci, otto, sei o quattro nodi
- Da dieci nodi a otto, sei o quattro nodi
- Da otto a sei o quattro nodi
- Da sei a quattro nodi

["Scopri di più sull'espansione e la contrazione del cluster e sulle versioni supportate degli hypervisor KVM ed ESXi"](#).

ONTAP Select 9.17.1

Supporto RAID software per dischi NVMe collegati localmente su host KVM

ONTAP Select 9.17.1 introduce il supporto RAID software per i dischi NVMe ONTAP Select collegati localmente su un host hypervisor KVM (Kernel-Based Virtual Machine).

Per utilizzare il RAID software per i dischi NVMe collegati localmente, è necessario ["configurare il passthrough PCI \(DirectPath IO\)"](#) durante la preparazione dell'host KVM. Ciò fornisce all'host KVM l'accesso diretto ai dischi NVMe collegati localmente, necessario per le seguenti attività:

- Configurazione dell'host KVM per l'utilizzo di unità NVMe
- Utilizzo del software RAID dopo aver distribuito il cluster

["Scopri di più sui servizi di configurazione RAID software per l'archiviazione locale collegata"](#).

Supporto per l'espansione e la contrazione del cluster sugli host KVM

A partire da ONTAP Select 9.17.1, la funzionalità di espansione e contrazione dei cluster è supportata sia per gli host KVM (Kernel-Based Virtual Machine) che per gli host hypervisor ESXi. Per ONTAP Select 9.16.1 e 9.15.1, l'espansione e la contrazione dei cluster sono supportate solo per gli host hypervisor ESXi.

È possibile utilizzare la funzionalità di espansione e contrazione del cluster su un cluster ONTAP Select esistente per aumentare le dimensioni da un cluster a sei nodi a uno a otto nodi o per ridurle da un cluster a otto nodi a uno a sei nodi.

["Scopri di più sull'espansione e la contrazione del cluster e sulle versioni supportate degli hypervisor KVM ed ESXi"](#).

Supporto migliorato per l'espansione e la contrazione del cluster sugli host ESXi

A partire da ONTAP Select 9.17.1, l'espansione e la contrazione del cluster sono supportate tra cluster da sei e dodici nodi su host ESXi:

È possibile aumentare le dimensioni del cluster per un cluster ESXi esistente nei seguenti incrementi:

- Da sei nodi a otto, dieci o dodici nodi
- Da otto nodi a dieci o dodici nodi
- Da dieci a dodici nodi

È possibile ridurre le dimensioni del cluster per un cluster ESXi esistente nei seguenti incrementi:

- Da dodici nodi a dieci, otto o sei nodi
- Da dieci nodi a otto o sei nodi
- Da otto a sei nodi

["Scopri di più sull'espansione e la contrazione del cluster e sulle versioni supportate degli hypervisor KVM ed ESXi".](#)

Supporto per SnapMirror Cloud

A partire da ONTAP Select 9.17.1, SnapMirror Cloud è supportato con ONTAP Select. SnapMirror Cloud è una funzionalità ONTAP concessa in licenza che viene abilitata per impostazione predefinita quando si distribuisce un cluster ONTAP Select 9.17.1 o si aggiorna un cluster ONTAP Select esistente alla versione 9.17.1.

["Scopri i backup SnapMirror Cloud su storage a oggetti".](#)

Supporto per SnapLock Select

A partire da ONTAP Select 9.17.1, le nuove distribuzioni dispongono della licenza SnapLock Select (incluso il blocco snapshot antimannomissione) automaticamente. Per gli aggiornamenti da ONTAP Select 9.16.1 e versioni precedenti, puoi scaricare la licenza SnapLock Select gratuitamente dal ["Sito di supporto NetApp"](#) e applicarla manualmente. Per ulteriori informazioni, vedi ["Le funzioni ONTAP sono attivate automaticamente per impostazione predefinita"](#).

Supporto per vSAN ESA su cluster multi-nodo

A partire da ONTAP Select 9.17.1, il supporto per vSAN Express Storage Architecture (ESA) è esteso per distribuire cluster multi-nodo. Questo miglioramento consente di distribuire configurazioni vSAN ESA.

vSAN ESA è una configurazione specifica di ESXi e una nuova architettura per VMware vSAN introdotta in vSphere 8. vSAN ESA è progettato per offrire maggiore efficienza, scalabilità e prestazioni, in particolare quando si utilizzano dispositivi flash TLC basati su NVMe.

ONTAP Select Deploy e ONTAP Select per ESXi supportano la configurazione di un cluster ONTAP Select a nodo singolo e multi-nodo, utilizzando un vSAN o un tipo di datastore di array esterno per il suo pool di storage.

 Per eseguire operazioni sulla libreria dei contenuti, è necessario accedere a livelli di autorizzazione aggiuntivi. Questa operazione è necessaria per le distribuzioni vSAN ESA se si lavora con ruoli limitati.

["Scopri come accedere ai livelli di autorizzazione per le operazioni della libreria di contenuti"](#)

Supporto driver NDA aggiornato

A partire da ONTAP Select 9.17.1, il driver di dispositivo NDA (NVMe Direct Access) di FreeBSD sostituisce il driver NVD (NVMe Express Disk Driver). Il driver di FreeBSD fornisce supporto per i dispositivi ad accesso diretto implementando il protocollo di comando NVMe. Quando si distribuisce un cluster ONTAP Select 9.17.1 o si aggiorna un cluster ONTAP Select esistente alla versione 9.17.1, il driver di FreeBSD viene avviato per impostazione predefinita durante la configurazione dei dispositivi NVMe.

Per ONTAP Select 9.16.1 e versioni precedenti, NVD continua a fornire supporto per i dispositivi NVMe nella distribuzione ONTAP Select .

Supporto aggiornato dell'hypervisor KVM

A partire da ONTAP Select 9.17.1, l'hypervisor KVM è supportato su Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 10.1, 10.0, 9.7, and 9.6 e Rocky Linux 10.1, 10.0, 9.7, and 9.6.

Esistono limitazioni al flusso di lavoro RAID software per gli hypervisor KVM su host RHEL 10.1 e 10.0 e Rocky Linux 10.1 e 10.0. Per ulteriori informazioni, consultare i seguenti articoli della Knowledge Base:



- ["CDEPLOY-4020: ONTAP Select Deploy: messaggio di avviso durante la creazione del Cluster HWR utilizzando RHEL 10 e ROCKY 10"](#)
- ["CDEPLOY-4025: ONTAP Select DeployGUI: pool di archiviazione e dischi di archiviazione non visibili per SWR nella pagina di creazione del cluster su host con RHEL10/Rocky 10"](#)

Supporto migliorato di VMware ESXi

ONTAP Select 9.17.1 include il supporto per VMware ESXi 9.0.

ONTAP Select 9.16.1

Supporto file di licenza NetApp aggiornato

A partire da ONTAP Select 9.16.1, viene aggiornato il supporto del file di licenza NetApp (NLF). Il nuovo formato NLF include le licenze per le funzioni ARP, ONTAP S3 e S3 SnapMirror. ["Scopri di più"](#).

Per una nuova implementazione di ONTAP Select 9.16.1, viene applicato automaticamente il nuovo formato NLF. Quando si aggiorna una distribuzione ONTAP Select esistente a 9.16.1, il nuovo formato NLF non viene applicato. Per ottenere le licenze ARP, ONTAP S3 e S3 SnapMirror Feature, è necessario scaricare l'NLF aggiornato dopo l'aggiornamento. Se si torna a ONTAP Select 9.15.1 o versioni precedenti, è necessario reinstallare le licenze delle funzioni prima dell'aggiornamento.

Supporto per la protezione autonoma da 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, gli aggiornamenti automatici non sono supportati. La licenza della funzione ARP è inclusa nell'NLF per ONTAP Select 9.16.1. ["Scopri di più"](#).

Supporto migliorato di VMware ESXi

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

Supporto aggiornato dell'hypervisor KVM

A partire da ONTAP Select 9.16.1, l'hypervisor KVM è supportato su RHEL 9.5 e Rocky Linux 9.5.

ONTAP Select 9.15.1

Supporto aggiornato dell'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 dell'espansione e della contrazione dei cluster

A partire da ONTAP Select 9.15.1 sono supportate l'espansione e la contrazione del cluster.

- Espansione del cluster da cluster a 6 nodi a 8 nodi

Grazie alla funzionalità di espansione del cluster, è possibile aumentare le dimensioni del cluster da un

cluster a sei nodi a un cluster a otto nodi. Al momento non sono supportate le espansioni del cluster da uno, due o quattro nodi a cluster a sei o otto nodi. ["Scopri di più"](#).

- Cluster con contrazione da 8 nodi a 6 nodi

Grazie alla funzionalità di contrazione del cluster, è possibile diminuire le dimensioni del cluster da un cluster a otto nodi a un cluster a sei nodi. Le contrazioni del cluster da cluster a sei o otto nodi a uno, due o quattro nodi non sono attualmente supportate. ["Scopri di più"](#).



Il supporto per l'espansione e la contrazione del cluster è limitato ai soli cluster ESXi.

ONTAP Select 9.14.1

Supporto dell'hypervisor KVM

A partire da ONTAP Select 9.14.1, il supporto per l'hypervisor KVM è stato ripristinato. In precedenza, il supporto per l'implementazione di un nuovo cluster su un hypervisor KVM è stato rimosso in ONTAP Select 9.10.1 e il supporto per la gestione di cluster e host KVM esistenti, ad eccezione di quelli da mettere offline o eliminare, è stato rimosso in ONTAP Select 9.11.1.

L'implementazione del plug-in VMware vCenter non è più supportata

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

Supporto di distribuzione ONTAP Select aggiornato

Se si sta eseguendo una versione di ONTAP Select Deploy 9.14.1 inferiore a 9.14.1P2, è necessario eseguire l'aggiornamento a ONTAP Select Deploy 9.14.1P2 non appena possibile. Per ulteriori informazioni, consultare ["Note sulla versione di ONTAP Select 9.14.1"](#).

Supporto migliorato di VMware ESXi

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

ONTAP Select 9.13.1

Supporto di NVMe over TCP

Quando esegui l'upgrade a ONTAP Select 9.13.1, devi disporre della nuova licenza per supportare NVMe su TCP. Questa licenza viene 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 di distribuzione ONTAP Select aggiornato

A partire da aprile 2024, ONTAP Select Deployment 9.13.1 non sarà più disponibile sul sito di supporto NetApp. Se si esegue 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 ["Note sulla versione di ONTAP Select 9.14.1"](#).

ONTAP Select 9.12.1

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

A partire da aprile 2024, ONTAP Select Deployment 9.12.1 non sarà più disponibile sul sito di supporto NetApp. Se si esegue 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 "[Note sulla versione di ONTAP Select 9.14.1](#)".

ONTAP Select 9.11.1

Supporto migliorato di VMware ESXi

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 le versioni successive sono qualificate per VMware NSX-T versione 3.1.2. Non ci sono problemi funzionali o difetti quando si utilizza NSX-T con un cluster a nodo singolo ONTAP Select implementato con un file OVA e l'utilità di amministrazione di ONTAP Select Deploy. Tuttavia, quando si utilizza NSX-T con un cluster a più nodi ONTAP Select, è necessario tenere presente il seguente limite per ONTAP Select 9.11.1:

- Strumento di controllo della connettività di rete

Il controllo della connettività di rete disponibile tramite la CLI di implementazione 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 implementare 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 take offline e delete.

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

ONTAP Select 9.10.1

Supporto per VMware NSX-T.

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

- MTU del cluster

È necessario regolare manualmente la dimensione MTU del cluster su 8800 prima di implementare il cluster per tenere conto dell'overhead aggiuntivo. La guida di VMware è quella di consentire un buffer da 200 byte quando si utilizza NSX-T.

- Configurazione di rete 4x10 GB

Per le implementazioni ONTAP Select su un host VMware ESXi configurato con quattro NIC, l'utilità di implementazione richiede di seguire la procedura consigliata per suddividere il traffico interno tra due diversi gruppi di porte e il traffico esterno tra due diversi gruppi di porte. Tuttavia, quando si utilizza una rete sovrapposta, questa configurazione non funziona e si consiglia di non seguire questa

raccomandazione. In questo caso, utilizzare un solo gruppo di porte interno e un solo gruppo di porte esterno.

- Strumento di controllo della connettività di rete

Il controllo della connettività di rete disponibile tramite la CLI di implementazione 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 implementare un nuovo cluster sull'hypervisor KVM. Tuttavia, se si aggiorna un cluster da una release precedente a 9.10.1, è comunque possibile utilizzare l'utility di distribuzione per amministrare il cluster.

ONTAP Select 9.9.1

Supporto per la famiglia di processori

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

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

Interfaccia ad alta velocità

L'interfaccia ad alta velocità migliora la connettività di rete offrendo un'opzione per 25G (25 GbE) e 40G (40 GbE). Per ottenere le migliori prestazioni quando si utilizzano queste velocità più elevate, seguire le Best practice relative alle configurazioni di mappatura delle porte descritte nella documentazione di ONTAP Select.

Supporto VMware ESXi aggiornato

Sono state apportate due modifiche a ONTAP Select 9.8 per quanto riguarda il supporto di VMware ESXi.

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

Concetti

Scopri ONTAP Select

ONTAP Select è una versione software di ONTAP che è possibile implementare come macchina virtuale su un host hypervisor. Integra la suite di offerte mainstream FAS, AFF e ASA ONTAP, oltre ad altre opzioni solo software come Cloud Volumes ONTAP.

ONTAP Select converte i dischi interni, NVMe, SSD o HDD e gli array storage esterni, in un sistema storage flessibile con molti dei benefici offerti dai sistemi storage ONTAP dedicati. Puoi anche implementare ONTAP Select nei nuovi server o nell'infrastruttura server esistente. ONTAP Select è semplice da gestire e sfrutta lo stesso software di gestione delle soluzioni basate su ONTAP, consentendo di ridurre l'overhead e i requisiti di training.

ONTAP Select si adatta alle tue esigenze di utilizzo della capacità con due modelli di licenza complementari: Tier di capacità e pool di capacità completamente flessibili. Entrambi i modelli di licenza ti consentono di aumentare la capacità in incrementi di solo 1TB TB. Ad esempio, puoi partire con pochi terabyte e aggiungere capacità in modo dinamico man mano che il progetto cresce. Se stai utilizzando pool di capacità, puoi ridistribuire la capacità come meglio credi al termine del progetto.

ONTAP Select è integrato in framework di gestione del cloud come VMware vSphere. In questo modo è possibile accelerare l'implementazione di nuovi progetti, come file service, home directory, ambienti di sviluppo software e test delle applicazioni.

Il software SnapMirror ti consente di spostare i dati tra storage ONTAP nel cloud ibrido per accedere con facilità ai dati dove vuoi. Ad esempio, è possibile allestire rapidamente un nuovo ambiente per realizzare una nuova idea. Poi, puoi spostare il progetto in 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.

Storage software-defined

L'implementazione e l'erogazione di servizi IT tramite software consentono agli amministratori di eseguire rapidamente il provisioning delle risorse con una velocità e un'agilità che in precedenza non erano possibili. Con il passaggio dei data center moderni a un'architettura SDI (Software-Defined Infrastructure), è possibile separare le risorse IT più preziose dall'infrastruttura fisica sottostante, fornendo flessibilità, scalabilità e programmabilità.

In un mondo commodity in cui i dati sono frammentati in silos di direct-attached storage (DAS), la mobilità e la gestione dei dati sono diventate problemi più complessi. Lo storage software-defined (SDS) è emerso come una parte importante del panorama SDI per risolvere questi e altri problemi.

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-defined ed estende l'architettura del data fabric NetApp ai casi di utilizzo edge estremi, inclusi l'Internet of Things (IoT) e i server tattici.

Due componenti software

ONTAP Select è composto da due componenti software principali:

Nodo ONTAP Select

Un cluster ONTAP Select è composto da uno, due, quattro, sei, otto, dieci o dodici nodi. Ogni nodo del cluster

viene distribuito come macchina virtuale separata ed esegue una versione appositamente progettata del software ONTAP 9.

Utility di amministrazione di ONTAP Select Deploy

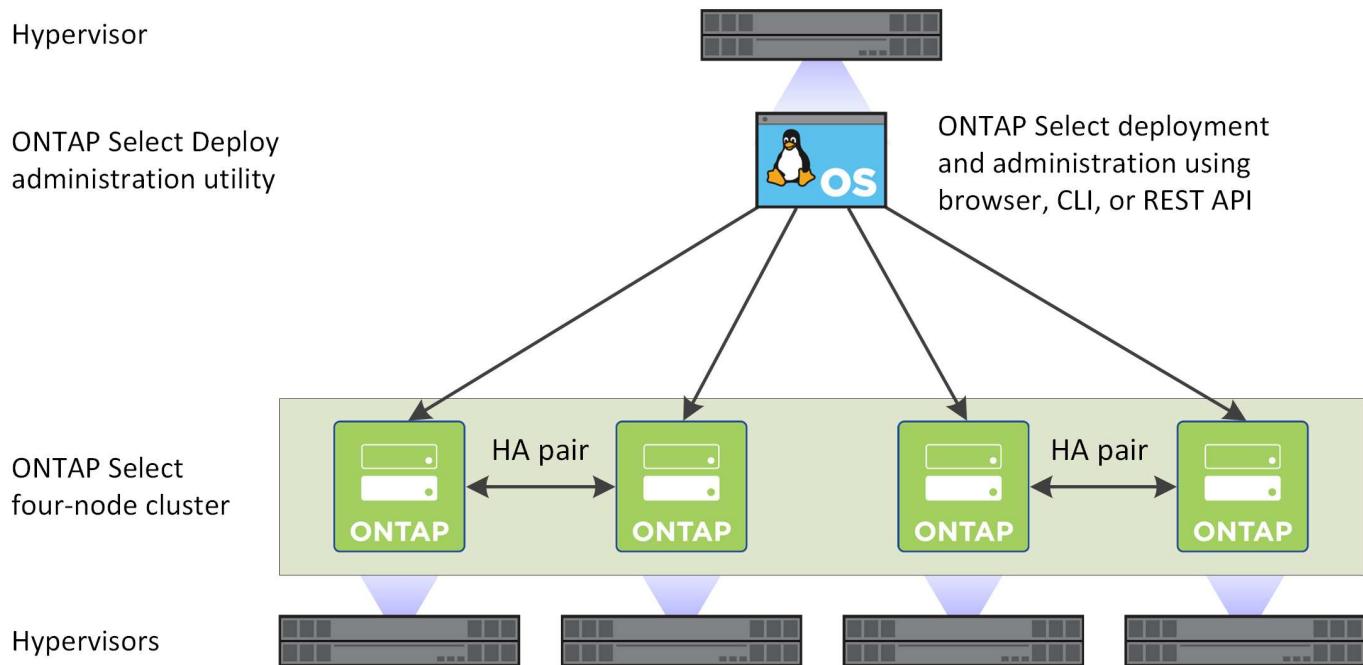
L'utility di amministrazione di Deploy viene fornita in pacchetti e installata come macchina virtuale Linux separata. È necessario utilizzare l'utility per implementare i cluster ONTAP Select in un ambiente di produzione. Una versione corrente dell'immagine del nodo ONTAP Select viene fornita con l'utility di implementazione.



All'utilità di amministrazione distribuzione 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 di distribuzione all'interno di una specifica release di ONTAP Select ha un numero di build univoco.

Immagine di un'implementazione tipica

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



Confrontare ONTAP Select e ONTAP 9

ONTAP e ONTAP Select basati su hardware offrono soluzioni storage di livello Enterprise. Tuttavia, poiché sono progettati e implementati in modo diverso, ciascuno può soddisfare diversi requisiti di business e scenari di utilizzo. Prima di pianificare un'implementazione di ONTAP Select, è necessario acquisire familiarità con le principali differenze tra le piattaforme.

Architettura ha diversa

A seconda del numero di nodi definiti in un cluster, ONTAP Select offre una 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. Ovvero, un nodo di una coppia ha non può accedere direttamente allo

storage di proprietà dell'altro nodo. Questa progettazione può influire su alcune caratteristiche operative di ONTAP Select.

Licenze di capacità

ONTAP Select introduce un modello di licenza basato sui consumi. Quando si implementa un cluster ONTAP Select in un ambiente di produzione, è necessario acquistare una licenza con capacità dello storage per ciascun nodo o pool di capacità condiviso. Utilizzando l'utilità di implementazione, è necessario applicare i file di licenza che stabiliscono la capacità di storage per i nodi del cluster.

Licenze delle funzionalità ONTAP

Ogni nodo di un cluster ONTAP Select viene automaticamente concesso in licenza per l'utilizzo di diverse funzionalità ONTAP. Non è necessario installare o applicare manualmente queste licenze di funzionalità.

Funzionalità ONTAP non supportate in ONTAP Select

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

- Aggiornamenti automatici per la protezione autonoma dal ransomware (ARP)



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

- IPSpace del cluster

Qualsiasi modifica a Cluster IPSpace, inclusa l'aggiunta o la rimozione di porte, VLAN (Virtual LAN) o gruppi di aggregazione di collegamenti, non è supportata.

- Fibre Channel

Fibre Channel e Fibre Channel over Ethernet non sono supportati.

- Monitor dello stato

Il tradizionale monitoraggio dello stato di salute utilizzato con un'implementazione 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 interfacce

I gruppi di interfacce non sono supportati.

- MTKM (Multi-tenant Key Manager)
- Supporto per offload NIC

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

- Dischi di crittografia per lo storage NetApp
- Proprietà della porta ONTAP

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

supportata.

- Processori di servizio
- Migrazione SVM
- Conformità SnapLock
- Sincronizzazione attiva SnapMirror
- VMware HCX

Informazioni correlate

- ["Ulteriori informazioni sulle funzioni di ONTAP attivate per impostazione predefinita"](#)
- ["Scopri le opzioni di licenza di ONTAP Select"](#)

Implementazione di ONTAP Select

ONTAP Select Deploy è l'utility di amministrazione utilizzata per implementare e gestire i cluster ONTAP Select. L'implementazione viene fornita come macchina virtuale Linux che è necessario installare prima di creare un cluster ONTAP Select.

Funzionalità di base

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

- Registrare i dettagli di ciascun host hypervisor in cui viene implementato ONTAP Select
- Configurare gli host e installare le licenze richieste
- Implementare e gestire i cluster ONTAP Select
- Gestire un inventario di cluster e host ONTAP Select
- Raccogliere e inviare i dati AutoSupport a NetApp
- Mantenere un set interno di immagini del nodo ONTAP Select
- Supporta i formati di comando e i protocolli specifici dell'hypervisor

Modalità di accesso all'utilità di implementazione

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

Interfaccia grafica utente Web

È possibile accedere all'utilità Deploy tramite un browser web moderno. L'interfaccia utente grafica (UI) 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

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

- Shell sicura (SSH)
- Console della macchina virtuale

Generalmente, la console della macchina virtuale viene utilizzata come parte del processo di installazione e configurazione iniziale. Tuttavia, nella maggior parte delle situazioni, SSH offre un'opzione più flessibile e conveniente.

API dei servizi web REST

L'API DEI servizi web REST esposta ai client esterni offre un'altra opzione quando ci si connette all'utility di distribuzione. È possibile accedere all'API utilizzando qualsiasi linguaggio di programmazione mainstream o tool che supporti i servizi Web REST. Le scelte più popolari includono:

- Python
- Java
- Arricciatura

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

Pagina Web della documentazione online di ONTAP Select

La visualizzazione della pagina Web della documentazione online nell'utility di implementazione è un metodo alternativo per accedere all'API DEI servizi Web REST. Tuttavia, invece di utilizzare un linguaggio di programmazione, è possibile accedere all'API di gestione tramite la pagina utilizzando un browser. Sono disponibili le seguenti funzionalità:

- Una descrizione dettagliata di ogni chiamata nell'API DEI servizi web REST
- Possibilità di eseguire manualmente qualsiasi chiamata API

È possibile accedere alla pagina della documentazione online utilizzando l'IP o il nome di dominio della macchina virtuale di implementazione. Per visualizzare la pagina, inserire nel browser un URL con il seguente formato (sostituendo l'indirizzo IP o il nome di dominio appropriato per l'istanza di distribuzione della macchina virtuale): `http://<ip_address>/api/ui`

Casi di utilizzo aziendale

Esigenze aziendali e scenari di utilizzo di ONTAP Select

ONTAP Select è adatto a diversi tipi di applicazioni in base alla flessibilità intrinseca fornita dalla virtualizzazione dell'hypervisor.

Implementazione

Da un livello elevato, è possibile implementare ONTAP Select in due modi diversi per quanto riguarda il carico di lavoro sui server host dell'hypervisor.

Implementazione dedicata

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

Implementazione in co-located

Con il modello di implementazione in co-locazione, ONTAP Select condivide l'host con altri carichi di lavoro. Nello specifico, esistono macchine virtuali aggiuntive, ognuna delle quali esegue applicazioni di calcolo. Questi carichi di lavoro di calcolo sono locali per il cluster ONTAP Select. Questo modello supporta requisiti di implementazione e applicazioni specializzati. Come per il modello di implementazione dedicato, ogni macchina virtuale ONTAP Select deve essere eseguita su un host hypervisor dedicato e separato.

Storage

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

Storage primario

In alcuni casi, è possibile scegliere di implementare ONTAP Select come piattaforma di storage principale. Questi tipi di implementazioni variano e dipendono dalle caratteristiche del carico di lavoro delle applicazioni e dagli obiettivi di business.

Disaster recovery e storage secondario

È possibile utilizzare ONTAP Select per implementare storage aggiuntivo in grado di aumentare le funzionalità dello storage primario. Lo storage aggiuntivo può essere utilizzato per supportare le attività di disaster recovery e i piani di backup dei dati della tua organizzazione.

Sviluppo e test

Durante la distribuzione di varie applicazioni all'interno dell'organizzazione, è possibile utilizzare ONTAP Select come parte integrante del processo generale di sviluppo e test delle applicazioni. Ad esempio, potrebbe essere necessario uno storage temporaneo per memorizzare i dati di input o output di test. La lunghezza di questi tipi di implementazioni può variare in base alle caratteristiche e ai requisiti dell'applicazione.

USA ONTAP Select in filiali e uffici remoti

Implementazione di ONTAP Select in situazioni di uffici remoti/filiali (ROBO) per supportare uffici di piccole dimensioni 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 lo rende una soluzione ottimale per le ROBOs.

L'utilizzo di ONTAP Select per fornire file service di livello Enterprise, consentendo al contempo la replica bidirezionale ad altri cluster ONTAP Select o FAS, consente di creare soluzioni resilienti in ambienti a basso impatto o a basso costo. ONTAP Select viene fornito con licenze di funzionalità precompilate 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.

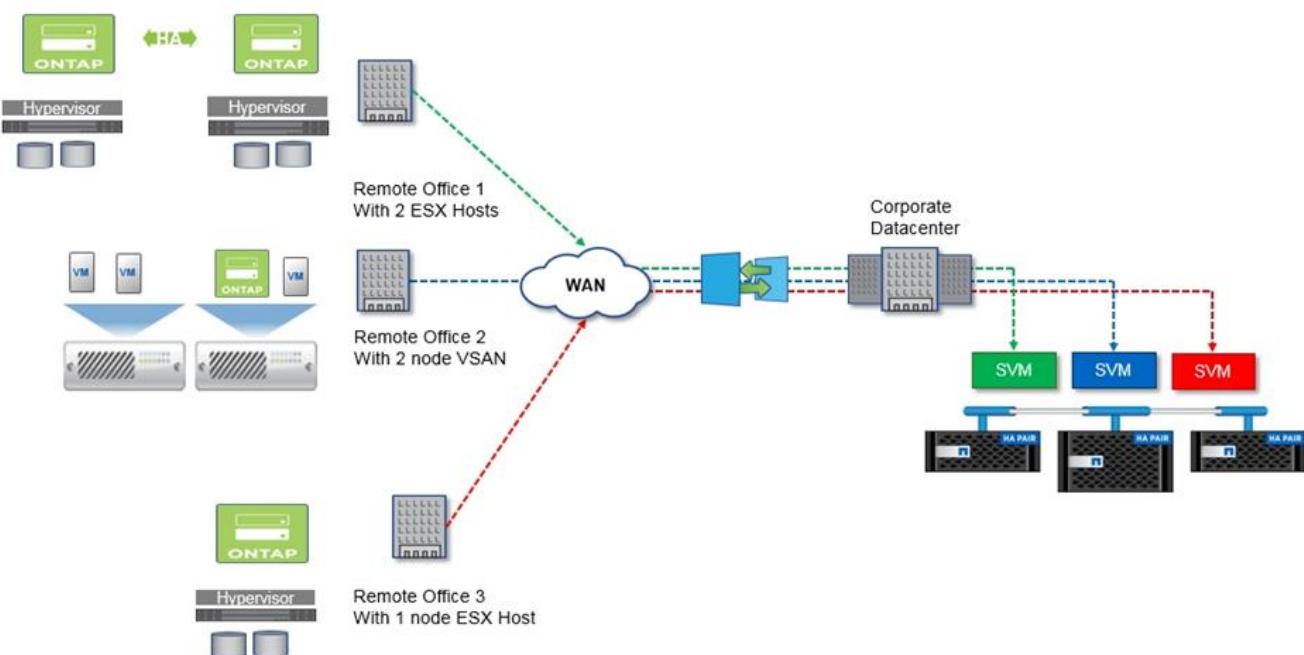


Poiché tutte le licenze VMware vSphere sono supportate, è possibile scegliere la licenza vSphere Remote Office Branch Office Standard o Advanced invece della licenza Enterprise o Enterprise Plus. Sono ora supportate tutte le licenze vSphere e VSAN.

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

La figura seguente illustra una configurazione comune di uffici remoti che utilizza ONTAP Select su VM ESXi. Le relazioni SnapMirror basate su pianificazione replicano periodicamente i dati dalla sede remota a un singolo array storage consolidato e progettato situato nel data center principale.

Backup pianificato della sede remota nel data center aziendale



Supporto di ONTAP Select per cloud privato e data center

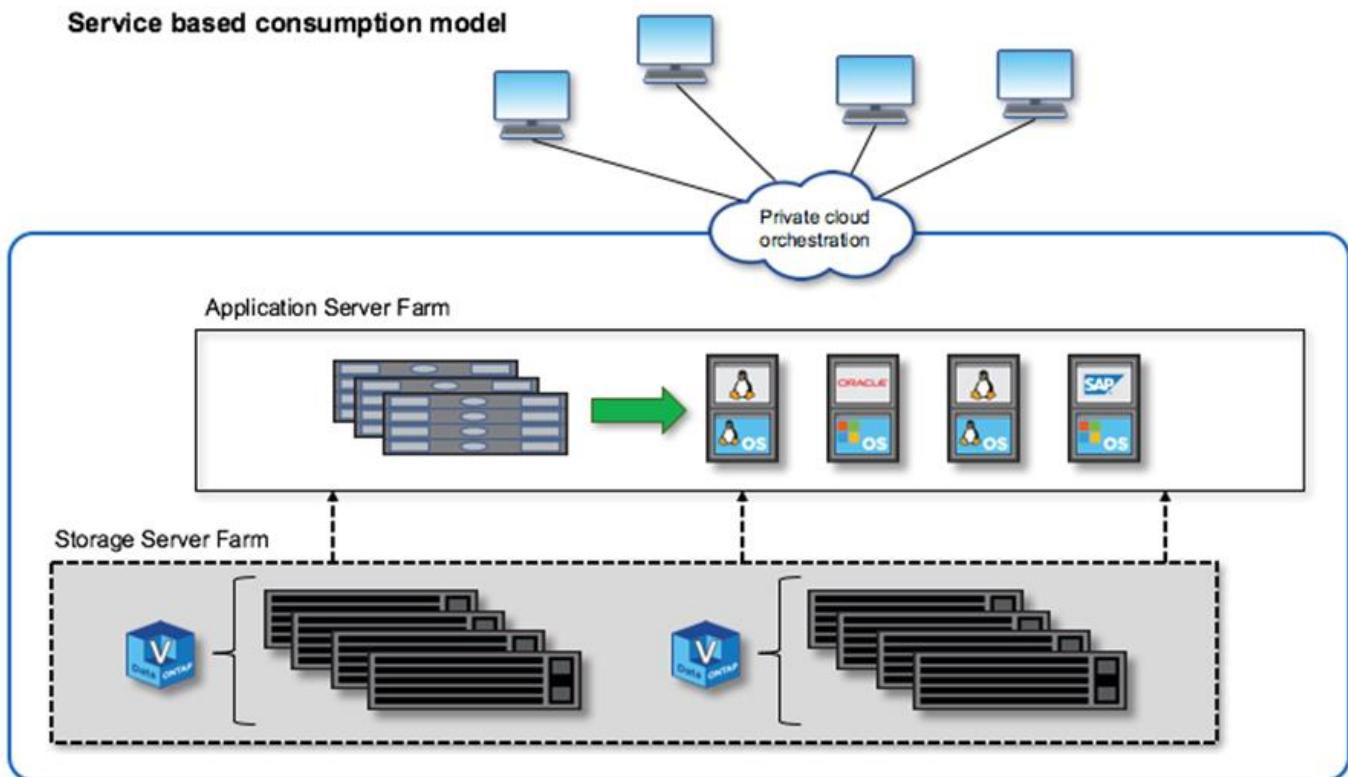
ONTAP Select è ideale per supportare uno o più cloud privati all'interno della tua organizzazione. Un caso di utilizzo comune è quello di fornire servizi di storage per cloud privati basati su server commodity.

Come per il cloud pubblico, un cloud privato offre flessibilità, nonché configurazione e smontaggio rapidi. Inoltre, un cloud privato offre maggiore sicurezza e controllo.

La figura seguente mostra come una farm di storage fornisce calcolo e storage collegato localmente alle macchine virtuali ONTAP Select, che forniscono servizi di storage a monte di uno stack di applicazioni. L'intero flusso di lavoro, dal provisioning delle SVM all'implementazione e alla configurazione delle VM applicative, viene automatizzato attraverso un framework di orchestrazione del cloud privato.

Si tratta di un modello di cloud privato orientato ai servizi. L'utilizzo della versione ha di ONTAP Select crea la stessa esperienza ONTAP che ci si aspetta dagli array FAS a costi più elevati. Le risorse dei server di storage vengono utilizzate esclusivamente dalla macchina virtuale ONTAP Select, con le macchine virtuali delle applicazioni ospitate su un'infrastruttura fisica separata.

Cloud privato basato su DAS



Scopri l'efficienza e la protezione dei dati di ONTAP Select

ONTAP Select è basato sul software di storage ONTAP per offrire servizi di storage aziendali in modo efficiente con un'architettura scale-out ad alta disponibilità e senza condivisione. È possibile distribuire una soluzione con uno, due, quattro, sei, otto, dieci o dodici nodi con una capacità raw fino a 400 TB per storage connesso a NFS, SMB/CIFS e iSCSI per nodo. È possibile sfruttare la deduplicazione e la compressione native per ridurre i costi di storage aumentando la capacità effettiva. L'architettura scale-out consente elevata disponibilità e mobilità dei dati senza interruzioni per il bilanciamento del carico o per la manutenzione dell'hardware.

Protezione dei dati Snapshot

ONTAP Select include funzionalità di protezione dei dati, tra cui software Snapshot e SnapMirror. Puoi replicare rapidamente i dati su altro storage ONTAP on-premise, in un sito remoto o nel cloud. Per ripristinare rapidamente i dati, il software SnapRestore può utilizzare le snapshot locali per recuperare interi file system o volumi di dati in pochi secondi, indipendentemente dalla capacità o dal numero dei file.

Storage definito dal software MetroCluster

Il software defined storage (SDS) di ONTAP Select MetroCluster offre protezione migliorata e un'implementazione conveniente.

Un cluster a due nodi può essere allungato tra due posizioni se vengono soddisfatti determinati requisiti minimi. Questa architettura si adatta perfettamente tra MetroCluster basato su hardware e singoli cluster di data center (definiti tramite hardware o software). I requisiti per le schede di sicurezza ONTAP Select MetroCluster evidenziano la flessibilità generale delle soluzioni di storage software-defined e le differenze tra l'IT e le schede di sicurezza MetroCluster basate su hardware. Non è richiesto hardware proprietario.

A differenza di MetroCluster, ONTAP Select utilizza l'infrastruttura di rete esistente e supporta una latenza di rete fino a 5 ms RTT con un jitter massimo fino a 5 ms, per un totale di 10 ms di latenza massima. Anche una distanza massima di 10 km è un requisito, anche se il profilo di latenza è più importante. I requisiti di separazione nello spazio di mercato hanno più a che fare con la separazione fisica rispetto alla distanza effettiva. In alcuni casi, questo può significare edifici diversi. In altri casi, può significare stanze diverse nello stesso edificio. Indipendentemente dal posizionamento fisico effettivo, ciò che definisce un cluster a due nodi come SDS MetroCluster è che ciascun nodo utilizza uno switch uplink separato.

Come parte della configurazione ha a due nodi, è necessario un mediatore per identificare correttamente il nodo attivo durante un failover ed evitare qualsiasi scenario di split-brain in cui entrambi i nodi rimangono attivi indipendentemente durante una partizione di rete. Questa operazione è identica alla normale configurazione ha a due nodi precedentemente disponibile. Per una protezione e un failover corretti durante un guasto del sito, il mediatore deve trovarsi in un sito diverso dai due nodi ha. La latenza massima tra il mediatore e ciascun nodo ONTAP Select non può superare i 125 ms.

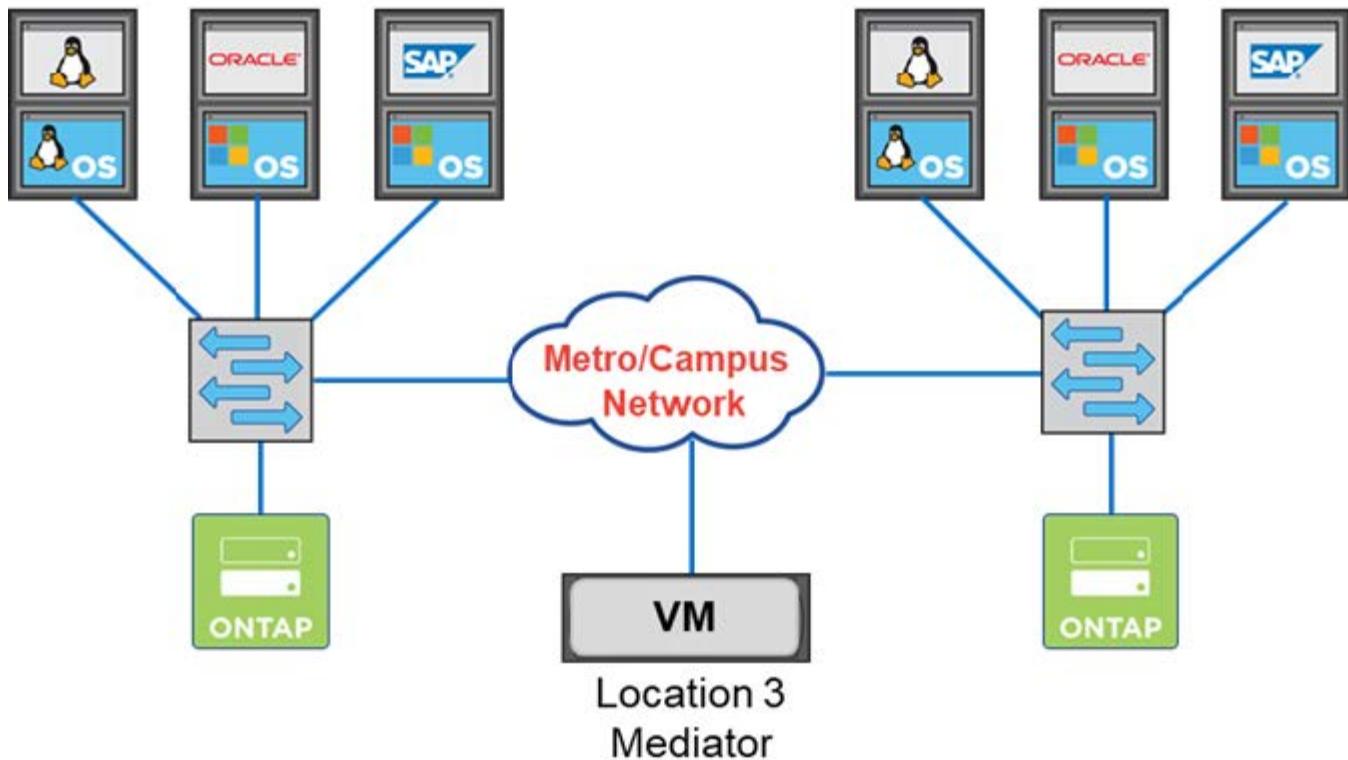
SDS di ONTAP Select MetroCluster offre i seguenti vantaggi:

- L'SDS di MetroCluster offre un'altra dimensione (dal data center al data center) di protezione per ONTAP Select. Ora puoi approfittare di questo livello extra di protezione in aggiunta all'utilizzo di tutti i vantaggi dello storage software-defined e di ONTAP.
- SDS MetroCluster fornisce protezione dei dati business-critical con un RPO 0 e failover automatico. Sia lo storage dei dati che gli access point applicativi vengono automaticamente trasferiti al data center o nodo esistente senza alcun intervento DA PARTE DELL'IT.
- SDS MetroCluster è conveniente. Sfrutta l'infrastruttura di rete esistente per consentire una resilienza estesa tra la coppia ha e non richiede hardware aggiuntivo. Fornisce inoltre accesso attivo/attivo ai dati e ridondanza di data center nello stesso cluster.

SDS MetroCluster

Data Center 1

Data Center 2



Metro/Campus Network:

- 5ms RTT/5ms jitter
 - Maximum latency 10ms
 - 10KM distance between nodes

Per ulteriori Best practice e altri requisiti, vedere le sezioni "[Ha a due nodi rispetto a ha a più nodi](#)" e. "[Best practice di ha \(MetroCluster SDS\) con due nodi estesi](#)".

Informazioni correlate

"Supporto ONTAP Select per le funzionalità ONTAP"

Terminologia e concetti chiave di ONTAP Select

Quando si inizia a esplorare ONTAP Select e si pianifica un'implementazione, è utile acquisire familiarità con la terminologia e i concetti chiave.

Implementazione di ONTAP Select

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

Kernel-Based Virtual Machine

Kernel-Based Virtual Machine (KVM) è una caratteristica di virtualizzazione del kernel Linux, che consente

di agire come piattaforma hypervisor. È supportata un'ampia gamma di sistemi operativi guest.

Host 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 implementata e attiva su un host hypervisor, viene considerata un *nodo ONTAP Select*.

Cluster ONTAP Select

È possibile creare un cluster ONTAP Select composto da uno, due, quattro, sei, otto, dieci o dodici 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 implementare un cluster ONTAP Select, è necessario preparare gli host hypervisor in cui verrà eseguito ONTAP Select, inclusi gli ambienti di storage e di rete. Questa preconfigurazione dell'host viene eseguita al di fuori del prodotto ONTAP Select in base ai requisiti e alle limitazioni correnti.

Valutazione rispetto alle implementazioni in produzione

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

- Modello di licensing
- Capacità dello storage
- Offerta di licenze per la piattaforma

Modello di licensing basato su Tier di capacità

Il modello di licenza Capacity Tiers è l'opzione originale quando si concede la licenza di storage per una implementazione ONTAP Select. Si basa sul modello ONTAP utilizzato con NetApp AFF e FAS. Per ciascun nodo è necessaria una licenza separata. La capacità dello storage è bloccata sul nodo e perpetua (non è richiesto alcun rinnovo).

Modello di licensing basato sulla capacità

Il modello di licenza Capacity Pool è stato introdotto con ONTAP Select 9,5 utilizzando l'implementazione 2,10. È necessaria una licenza separata per ciascun pool di capacità dello storage. La licenza Capacity Pool è bloccata su un'istanza di License Manager (ovvero un'istanza di distribuzione) e deve essere rinnovata in base ai termini di acquisto. Puoi concedere in licenza e utilizzare qualsiasi numero di pool di capacità nella tua organizzazione. Tuttavia, poiché i pool di capacità sono condivisi dai nodi ONTAP Select, in genere è necessario un numero di licenze inferiore rispetto alle licenze dei Tier di capacità.

Manager di licenza

Il Manager di licenza è un componente software che supporta le licenze dei pool di capacità. Attualmente fa parte dell'utilità di amministrazione di Deploy. LM affitta lo storage ai nodi ONTAP Select dai pool condivisi gestiti. L' *ID blocco licenza* è una stringa numerica che identifica in modo univoco ogni istanza LM e quindi ogni istanza di implementazione. Per generare un file di licenza, è necessario utilizzare sia il numero di serie della licenza Capacity Pool sia il numero LLID.

Offerte di licenze per la piattaforma

Sono disponibili tre offerte di licenza che determinano le capacità delle dimensioni della macchina virtuale ONTAP Select al momento dell'acquisto di una licenza:

- Standard
- Premium
- Premium XL

Per ulteriori informazioni, vedere le due sezioni *Plan* e *License*.

Pool di storage e datastore

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

MTU del cluster

La MTU del cluster è una funzione che consente di configurare le dimensioni della MTU utilizzata sulla rete interna utilizzata con un cluster a più nodi ONTAP Select. L'utility di amministrazione di Deploy regola le dimensioni MTU durante la configurazione delle coppie ha per adattarsi all'ambiente di rete. È anche possibile impostare manualmente il valore.

ONTAP Select vNAS

La soluzione vNAS di ONTAP Select consente a un nodo ONTAP Select di accedere agli archivi dati VMware sullo storage esterno. Con ONTAP Select vNAS, non è più necessario un controller RAID locale; si presuppone che la funzionalità RAID sia fornita dallo storage remoto. ONTAP Select vNAS può essere configurato nei seguenti modi:

- VMware vSAN
- Storage array esterno generico

In entrambi i casi, lo storage esterno deve essere configurato prima di creare un cluster ONTAP Select o espandere la capacità di storage di un nodo esistente.

Re-hosting del nodo sulla VM ESXi

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

- VMotion
- Alta disponibilità (ha)
- DRS (Distributed Resource Scheduler)

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

- cluster online
- cluster offline
- aggiunta di storage

Quando si sposta una macchina virtuale, l'utility di implementazione aggiorna il 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 della distribuzione degli aggiornamenti.

Aprire 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 mediatore

L'utilità ONTAP Select Deploy include un servizio di mediazione che si connette ai nodi nei cluster a due nodi attivi. Questo servizio monitora ogni coppia ha e assiste nella 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 di implementazione viene arrestata, il servizio mediatore non è disponibile e la funzionalità ha viene persa per i cluster a due nodi.

Scheda di sicurezza MetroCluster

SDS di MetroCluster è una funzionalità che fornisce un'opzione di configurazione aggiuntiva quando si implementa un cluster ONTAP Select a due nodi. A differenza di una tipica implementazione ROBO a due nodi, i nodi SDS MetroCluster possono essere separati da una distanza molto maggiore. Questa separazione fisica consente ulteriori casi di utilizzo, come il disaster recovery. È necessario disporre di una licenza Premium o superiore per utilizzare MetroCluster SDS. Inoltre, la rete tra i nodi deve supportare un requisito minimo di latenza.

Archivio di credenziali

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

Efficienza dello storage

ONTAP Select offre opzioni di efficienza dello storage simili alle opzioni di efficienza dello storage presenti negli array FAS e AFF. Concettualmente, ONTAP Select con SSD DAS (Direct-Attached Storage) (che utilizzano 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 quelle di un array FAS. La differenza principale tra le due configurazioni è che ONTAP Select con SSD DAS supporta la deduplica a livello di aggregato inline e la deduplica in background a livello di aggregato. Le restanti opzioni di efficienza dello storage sono disponibili per entrambe le configurazioni.

Le configurazioni predefinite di vNAS consentono una funzione di ottimizzazione della scrittura nota come SIDL (Single instance data logging). 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, consulta la sezione *deep dive*.

Refresh del cluster

Dopo aver creato un cluster, è possibile apportare modifiche alla configurazione del cluster o della macchina virtuale al di fuori dell'utilità di implementazione utilizzando ONTAP o gli strumenti di amministrazione dell'hypervisor. È inoltre possibile migrare una macchina virtuale che causa modifiche alla configurazione. Quando si verificano queste modifiche, l'utilità di implementazione non viene aggiornata automaticamente e può non essere sincronizzata con lo stato del cluster. È possibile utilizzare la funzione di aggiornamento del cluster per aggiornare il database di configurazione di implementazione. Il refresh del cluster è disponibile tramite l'interfaccia utente Web di implementazione, la shell di gestione CLI e l'API REST.

RAID software

Quando si utilizza lo storage DAS (Direct-Attached Storage), la funzionalità RAID viene tradizionalmente fornita tramite un controller RAID hardware locale. È invece possibile configurare un nodo per l'utilizzo di

RAID software, in cui il nodo ONTAP Select fornisce la funzionalità RAID. Se si utilizza RAID software, non è più necessario un controller RAID hardware.

Installazione dell'immagine ONTAP Select

L'utilità 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'utilità Deploy, che possono quindi essere utilizzate durante la distribuzione di un cluster ONTAP Select . Vedere "[Aggiungi immagini ONTAP Select per ulteriori informazioni](#)" .



È necessario aggiungere un'immagine ONTAP Select con una versione precedente alla versione originale inclusa nell'istanza di distribuzione. L'aggiunta di versioni successive di ONTAP Select senza aggiornare anche la distribuzione non è supportata.

Amministrazione di un cluster ONTAP Select dopo la distribuzione

Dopo aver implementato un cluster ONTAP Select, è possibile configurarlo come se fosse un cluster ONTAP basato su hardware. Ad esempio, è possibile configurare un cluster ONTAP Select utilizzando Gestione di sistema o l'interfaccia della riga di comando standard di ONTAP.

Informazioni correlate

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

Pianificare

Workflow di installazione e implementazione di ONTAP Select

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

Plan the deployment and prepare the environment.



Install the ONTAP Select Deploy administration utility.



Acquire the licenses required for a production deployment.



Deploy an ONTAP Select cluster using the ONTAP Select Deploy administration utility (web UI, CLI, or REST API).



Administer the ONTAP Select cluster using the standard NetApp management tools and interfaces.

ONTAP Select

Requisiti ONTAP Select e considerazioni sulla pianificazione

Esistono diversi requisiti generali da prendere in considerazione durante la pianificazione di un'implementazione di ONTAP Select.

Conoscenze e competenze Linux necessarie per KVM

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

Distribuzione server Linux

Si dovrebbe avere esperienza con la distribuzione Linux specifica da utilizzare per la distribuzione ONTAP Select. In particolare, dovrebbe essere possibile eseguire le seguenti attività:

- Installare la distribuzione Linux
- Configurare il sistema utilizzando l'interfaccia CLI
- Aggiungere i pacchetti software e le eventuali dipendenze

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

Implementazione e amministrazione di KVM

È necessario acquisire familiarità con i concetti generali di virtualizzazione. Inoltre, ci sono diversi comandi CLI di Linux che è necessario utilizzare come parte dell'installazione e dell'amministrazione di ONTAP Select in un ambiente KVM:

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

Configurazione di rete e Open vSwitch

È necessario conoscere i concetti di rete e la configurazione degli switch di rete. Inoltre, dovrebbe avere esperienza con Open vSwitch. È necessario utilizzare i seguenti comandi di rete per configurare la rete ONTAP Select in un ambiente KVM:

- ovs-vsctl
- ip
- ip link
- systemctl

Dimensione del cluster e considerazioni correlate

Esistono diversi problemi di pianificazione relativi alle dimensioni del cluster che è necessario prendere in considerazione.

Numero di nodi nel cluster

Un cluster ONTAP Select è composto da uno, due, quattro, sei, otto, dieci o dodici 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 e collocato

In base al tipo di applicazione, è necessario determinare se l'implementazione 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 di una maggiore integrazione.

Considerazioni sull'host degli hypervisor

Esistono diversi problemi di pianificazione relativi all'host dell'hypervisor che è necessario considerare.



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 di Deploy. Apportare modifiche a una macchina virtuale ONTAP Select al di fuori dell'utilità di implementazione 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 di ONTAP Select Deploy sono indipendenti dall'hypervisor. I seguenti hypervisor sono supportati per entrambi.

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



A partire da ONTAP Select 9.14.1, il supporto per l'hypervisor KVM è stato ripristinato. In precedenza, il supporto per l'implementazione di un nuovo cluster su un hypervisor KVM è stato rimosso in ONTAP Select 9.10.1 e il supporto per la gestione di cluster e host KVM esistenti, ad eccezione di quelli da mettere offline o eliminare, è stato rimosso in ONTAP Select 9.11.1.

Fare riferimento alle informazioni di pianificazione specifiche dell'hypervisor e alle note sulla versione per ulteriori dettagli sulle piattaforme supportate.

Hypervisor per nodi ONTAP Select e utility di amministrazione

Sia l'utilità di amministrazione di Deploy che i nodi ONTAP Select vengono eseguiti come macchine virtuali. L'hypervisor scelto per l'utilità di implementazione è indipendente dall'hypervisor scelto per i nodi ONTAP Select. Si dispone di una flessibilità completa per l'associazione dei due elementi:

- L'utilità di implementazione eseguita su VMware ESXi può creare e gestire cluster ONTAP Select su VMware ESXi o KVM
- L'utilità di implementazione 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 macchina virtuale dedicata. È possibile creare più nodi sullo stesso host hypervisor, con le seguenti restrizioni:

- Non è possibile eseguire più nodi da un singolo cluster ONTAP Select sullo stesso host. Tutti i nodi di un host specifico devono provenire da diversi cluster ONTAP Select.
- È necessario utilizzare uno storage esterno.
- Se si utilizza il software RAID, è possibile implementare 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 essere eseguiti con la stessa versione e release del software dell'hypervisor.

Numero di porte fisiche su ciascun host

È necessario configurare ciascun host in modo che utilizzi una, due o quattro porte fisiche. Anche se si dispone di una certa flessibilità nella configurazione delle porte di rete, attenersi alle seguenti raccomandazioni, se possibile:

- Un host in un cluster a nodo singolo deve avere due porte fisiche.
- Ciascun host di un cluster a più nodi deve disporre di 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 basato su hardware ONTAP. Tuttavia, è possibile stabilire una relazione di peering del cluster tra un cluster ONTAP Select e un cluster ONTAP basato su hardware.

Considerazioni sullo storage

È necessario considerare diversi problemi di pianificazione relativi allo storage host.

Tipo RAID

Quando si utilizza lo storage 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 il software RAID, vedere "[Considerazioni su storage e RAID](#)" per ulteriori informazioni.

Storage locale

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

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

Storage esterno

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

- VMware vSAN
- Storage array esterno generico

Stima dello storage necessario

È necessario determinare la quantità di storage necessaria per i nodi ONTAP Select. Queste informazioni sono necessarie per l'acquisizione delle licenze acquistate con capacità di storage. Per ulteriori

informazioni, fare riferimento alla sezione limitazioni della capacità dello storage.



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

Modello di licensing per l'implementazione in produzione

Devi selezionare il modello di licenza per Tier di capacità o pool di capacità per ogni cluster ONTAP Select distribuito in un ambiente di produzione. Per ulteriori informazioni, consultare la sezione *licenza*.

Autenticazione mediante l'archivio delle credenziali

L'archivio credenziali ONTAP Select Deploy è un database che contiene le informazioni sull'account. L'implementazione utilizza le credenziali dell'account per eseguire l'autenticazione host come parte della creazione e della gestione del cluster. È necessario conoscere il modo in cui l'archivio di credenziali viene utilizzato per pianificare un'implementazione di ONTAP Select.



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

Tipi di credenziali

Sono supportati i seguenti tipi di credenziali:

- host

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

- vcenter

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

Accesso

L'accesso all'archivio delle credenziali viene eseguito internamente durante l'esecuzione delle normali attività amministrative mediante l'implementazione, ad esempio l'aggiunta di un host hypervisor. È inoltre possibile gestire l'archivio di credenziali direttamente tramite l'interfaccia utente Web di implementazione e la CLI.

Informazioni correlate

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

Considerazioni sull'hypervisor e sull'hardware di ONTAP Select VMware

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

Requisiti dell'hypervisor

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



Dovresti rivedere il "[Note di rilascio di ONTAP Select](#)" per eventuali ulteriori restrizioni o limitazioni note.

Licenze VMware

Per implementare un cluster ONTAP Select, l'organizzazione deve disporre di una licenza VMware vSphere valida per gli host hypervisor in cui viene eseguito ONTAP Select. Utilizzare le licenze appropriate per l'implementazione.

Compatibilità software

È possibile distribuire ONTAP Select sugli hypervisor KVM ed ESXi.

KVM

ONTAP Select supporta le seguenti versioni dell'hypervisor KVM:

- KVM su Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.2, 9.1, 9.0, 8.8, 8.7, e 8.6
- KVM su Rocky Linux 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.9, 8.8, 8.7, and 8.6

ESXi

ONTAP Select supporta le seguenti versioni dell'hypervisor ESXi:

- VMware ESXi 9.0
- VMware ESXi 8.0 U3
- VMware ESXi 8.0 U2
- VMware ESXi 8.0 U1 (build 21495797)
- VMware ESXi 8.0 GA (build 20513097)



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



ESXi 7.0 GA ha raggiunto la fine dello stato di disponibilità. Se si dispone di cluster ONTAP Select con questa versione, è necessario eseguire l'aggiornamento alle versioni supportate come da "[Tool di matrice di interoperabilità \(IMT\)](#)".

VMware vCenter e host ESXi standalone

Se un host hypervisor ESXi viene gestito da un server vCenter, è necessario registrare l'host nell'utilità di amministrazione di deploy utilizzando le credenziali vCenter. Non è possibile registrare l'host come host standalone utilizzando le credenziali ESXi.

Requisiti hardware fondamentali

L'host fisico dell'hypervisor in cui si implementa ONTAP Select deve soddisfare diversi requisiti hardware. È possibile scegliere qualsiasi piattaforma per l'host dell'hypervisor, purché soddisfi i requisiti hardware minimi. I seguenti vendor forniscono 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.

Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla [Strumento matrice di interoperabilità,finestra=_blank](#).

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.

Del processore

I microprocessori supportati includono i processori Intel Xeon per Server, vedere [Processori Intel Xeon,window=_blank](#) per maggiori informazioni.



I processori AMD (Advanced Micro Devices) 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 SDS MetroCluster	4 x 1 GbE o 1 x 10 GbE	2 x 10 GbE
Cluster da quattro, sei, otto, dieci o dodici nodi	2 x 10 GbE	4 x 10 GbE o 2 x 25/40 GbE

Requisiti hardware aggiuntivi in base al tipo di istanza

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

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

Dimensione del nodo	Core della CPU	Memoria	Offerta di licenza della piattaforma richiesta
Piccolo	Sei core fisici o più, di cui quattro riservati per ONTAP Select	24 GB o più, con 16 GB riservati per ONTAP Select	Standard, premium o premium XL
Medio	Dieci core fisici o più, di cui otto riservati per ONTAP Select	72 GB o superiore, con 64 GB riservati per ONTAP Select	Premium o premium XL
Grande	Diciotto core fisici o più, di cui sedici riservati per ONTAP Select	136 GB o superiore, con 128 GB riservati per ONTAP Select	Premium XL



Esistono requisiti aggiuntivi per i dischi in base alla licenza della piattaforma. Vedere ["Storage e RAID"](#) per ulteriori informazioni.

Considerazioni su storage ONTAP Select e RAID

È necessario considerare diversi problemi di pianificazione relativi allo storage host ONTAP Select.



Le informazioni sul supporto per l'archiviazione esterna sono descritte per gli host ESXi e KVM. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a "[Requisiti VMware ESXi](#)" e "[Requisiti KVM](#)".

Requisiti del controller RAID hardware

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



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

I requisiti minimi per il controller RAID includono:

- Throughput a 12 Gbps
- 512 MB di cache interna con batteria tampone o flash (SuperCAP)
- Configurato in modalità write-back:
 - Abilitare la modalità di fallback su "write through" (se supportata)
 - Abilitare la policy "always Read ahead" (se supportata)
- Tutti i dischi locali dietro il controller RAID devono essere configurati come un singolo gruppo RAID; utilizzare più controller RAID se necessario:
 - Disattivare la cache del disco locale per il gruppo RAID, fondamentale per preservare l'integrità dei dati.
- Eseguire la configurazione LUN in base alle seguenti linee guida:
 - Se la dimensione del gruppo RAID supera la dimensione massima del LUN di 64TB, configura più LUN di dimensioni uguali che consumano tutto lo storage disponibile all'interno del gruppo RAID.
 - Se la dimensione del gruppo RAID è inferiore alla dimensione massima del LUN di 64TB, configura un LUN che utilizzi tutto lo storage disponibile all'interno del gruppo RAID.

Requisiti RAID software

Quando si distribuisce un cluster ONTAP Select sull'hypervisor, è possibile utilizzare la funzionalità RAID software fornita da ONTAP Select anziché un controller RAID locale. Esaminare i seguenti requisiti e restrizioni prima di distribuire un cluster utilizzando la funzionalità RAID software.

Requisiti generali

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

- VMware ESXi 8.0 GA (build 20513097) o versione successiva
- Licenza Premium ONTAP Select o superiore
- Solo unità SSD locali

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



Se è presente un controller RAID hardware, consultare "[Storage per immersioni profonde](#)" per ulteriori requisiti di configurazione.

Requisiti specifici di ESXi

- VMware ESXi 8.0 GA (build 20513097) o versione successiva
- VMware VMotion, ha e DRS non sono supportati
- Non è possibile utilizzare RAID software con un nodo aggiornato da ONTAP Select 9,4 o versione precedente. In questo caso, è necessario creare un nuovo nodo per l'implementazione del RAID software.

Requisiti specifici di KVM

Esistono anche requisiti specifici per la configurazione dei pacchetti software. Vedi il "["preparazione del server Linux"](#) passaggio per maggiori informazioni.

Aspettative dei media per KVM

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

- I dispositivi SSD devono segnalare in modo accurato e permanente se stessi all'host Linux mediante i seguenti metodi:
 - `# cat /sys/block/<device>/queue/rotational`

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

- Si prevede 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'.
- Esistono due componenti di storage separati:
 - Storage delle 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 migliorare le performance 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 Enterprise e resistenti. L'interfaccia NVMe non è supportata.

- Tutti i dispositivi devono essere formattati con 512BPS.

Configurazione del nodo ONTAP Select

Per separare i dischi di sistema dagli aggregati di dati e root, è necessario configurare ciascun nodo ONTAP Select e l'host dell'hypervisor come segue:

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

Limitazioni della capacità dello storage

Nell'ambito della pianificazione di un'implementazione di ONTAP Select, è necessario conoscere le restrizioni relative all'utilizzo e all'allocazione dello storage.

Di seguito sono illustrate le principali restrizioni di storage. Per informazioni più dettagliate, consultare anche la "["Tool di matrice di interoperabilità"](#)".



ONTAP Select applica diverse restrizioni relative all'allocazione e all'utilizzo dello storage. Prima di implementare un cluster ONTAP Select o di acquistare una licenza, è necessario conoscere tali limitazioni. Vedere "["Licenza"](#)" per ulteriori informazioni.

Calcola la capacità dello storage raw

La capacità dello storage ONTAP Select corrisponde alla dimensione totale consentita dei dati virtuali e dei dischi root collegati alla macchina virtuale ONTAP Select. È necessario tenere in considerazione questo aspetto quando si assegna la capacità.

Capacità di storage minima per un cluster a nodo singolo

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

- Valutazione: 500 GB
- Produzione: 1.0 TB

L'allocazione minima per un'implementazione in produzione consiste di 1 TB per i dati dell'utente, più circa 266 GB utilizzati da vari processi interni di ONTAP Select, che viene considerato un overhead richiesto.

Capacità di storage minima per un cluster multi-nodo

La dimensione minima del pool di storage allocato per ciascun nodo in un cluster a più nodi è:

- Valutazione: 1.9 TB
- Produzione: 2.0 TB

L'allocazione minima per un'implementazione in produzione consiste di 2 TB per i dati utente, più circa 266 GB utilizzati da vari processi interni ONTAP Select, che viene considerato un overhead richiesto.

Ogni nodo di una coppia ha deve avere la stessa capacità di storage.

Nel stimare la quantità di storage per una coppia ha, occorre valutare il mirroring di tutti gli aggregati (root e dati). Di conseguenza, ogni plesso dell'aggregato consuma altrettanta quantità di storage.

Ad esempio, quando viene creato un aggregato da 2TB TB, vengono allocate 2TB GB in due istanze plex (2TB GB per plex0 GB e 2TB GB per plex1 GB) o 4TB GB della quantità totale di storage concessa in licenza.

Capacità dello storage e più pool di storage

È possibile configurare ciascun nodo ONTAP Select in modo che utilizzi fino a 400 TB di storage quando si utilizzano storage direct-attached locale, VMware vSAN o storage array esterni. Tuttavia, un singolo pool di storage ha una dimensione massima di 64 TB quando si utilizzano storage direct-attached 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 storage iniziale durante il processo di creazione del cluster
- Aumentare lo storage del nodo allocando uno o più pool di storage aggiuntivi

Un buffer del 2% viene lasciato inutilizzato in ogni pool di storage e non richiede una licenza di capacità. ONTAP Select non utilizza questo storage a meno che non si specifichi un limite di capacità. Se si specifica un limite di capacità, ONTAP Select utilizza 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 dello storage e VMware vSAN

Quando si utilizza VMware vSAN, un datastore può superare i 64 TB. Tuttavia, è possibile allocare solo inizialmente fino a 64 TB quando si crea il cluster ONTAP Select. Una volta creato il cluster, è possibile allocare ulteriore storage dal datastore vSAN esistente. La capacità del datastore vSAN che può essere consumata da ONTAP Select si basa sul set di criteri di storage delle macchine virtuali.

Best practice

Si consiglia di prendere in considerazione i seguenti consigli relativi all'hardware di base dell'hypervisor:

- Tutti i dischi di un singolo aggregato ONTAP Select devono essere dello stesso tipo. Ad esempio, non si dovrebbero combinare dischi HDD e SSD nello stesso aggregato.

Requisiti aggiuntivi per i dischi in base alla licenza della piattaforma

I dischi scelti sono limitati in base all'offerta di licenza della piattaforma.

I requisiti dei dischi si applicano quando si utilizzano dischi e controller RAID locali, oltre che RAID software. Questi requisiti non si applicano allo storage esterno a cui si accede tramite la soluzione vNAS di ONTAP Select.

Standard

- DA 8 A 60 HDD INTERNI (NL-SAS, SATA, SAS DA 10.000 RPM)

Premium

- DA 8 A 60 HDD INTERNI (NL-SAS, SATA, SAS DA 10.000 RPM)
- Da 4 a 60 SSD interni

Premium XL

- DA 8 A 60 HDD INTERNI (NL-SAS, SATA, SAS DA 10.000 RPM)
- Da 4 a 60 SSD interni
- Da 4 a 14 NVMe interni



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

Dischi NVMe con RAID software

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

- ONTAP Select con un'utilità di amministrazione Deploy supportata
- Offerta di licenza per piattaforma Premium XL o licenza di valutazione per 90 giorni
- VMware ESXi versione 8.0 o successiva
- Dispositivi NVMe conformi alla specifica 1.0 o successiva

È necessario configurare manualmente i dischi NVMe prima di utilizzarli. Vedere "[Configurare un host per utilizzare unità NVMe](#)" per ulteriori informazioni.

Requisiti di archiviazione esterna

Requisiti di storage esterno VMware ESXi per ONTAP Select

ONTAP Select vNAS è una soluzione che consente agli archivi dati ONTAP Select di essere esterni all'host dell'hypervisor ESXi in cui viene eseguita 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 limitazioni di base

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

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

Le seguenti funzionalità VMware sono supportate durante l'implementazione di un cluster con ONTAP Select vNAS:

- VMotion
- Alta disponibilità (ha)

- DRS (Distributed Resource Scheduler)



Queste funzionalità VMware sono supportate dai cluster ONTAP Select a nodo singolo e a nodo multiplo. Durante l'implementazione di un cluster a più nodi, è necessario assicurarsi che due o più nodi dello stesso cluster non vengano eseguiti sullo stesso host dell'hypervisor.

Le seguenti funzionalità VMware non sono supportate:

- Tolleranza agli errori (FT)
- Archivio dati virtuale (VVOL)

Requisiti di configurazione

Se si intende utilizzare un datastore VMFS su un array di storage esterno (iSCSI, Fibre Channel, Fibre Channel over 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 gli archivi dati vSAN devono essere definiti all'interno dello stesso cluster ESXi.



Quando si configura un host o si esegue un'operazione di aggiunta dello storage, è necessario fornire un limite di capacità per ogni datastore su VMware vSAN o su uno storage array esterno. La capacità specificata deve rientrare nei limiti di storage consentiti per lo storage esterno. Si verifica un errore se non si fornisce un limite di capacità o lo spazio dello storage esterno si esaurisce durante l'operazione di creazione del disco.

Best practice

Consultare la documentazione VMware e seguire le best practice applicabili identificate per gli host ESXi. Inoltre:

- Definire le porte di rete dedicate, la larghezza di banda e le configurazioni vSwitch per le reti ONTAP Select e lo storage esterno (VMware vSAN e traffico generico degli array di storage 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)
- Verificare che tutti gli array di storage esterni generici utilizzino le funzionalità di ridondanza e HA disponibili ove possibile

Requisiti di storage esterno KVM per ONTAP Select

È possibile configurare ONTAP Select sull'hypervisor KVM con uno storage array esterno.

Requisiti e limitazioni di base

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

- È necessario definire come tipo di pool logico utilizzando CLVM.
- È necessario specificare un limite di capacità di archiviazione.
- La configurazione supporta solo protocolli FC, Fibre Channel over Ethernet (FCoE) e iSCSI.

- La configurazione non riconosce lo storage che utilizza il thin provisioning.



La capacità di archiviazione specificata deve rientrare nei limiti di archiviazione consentiti della memoria esterna. Si verifica un errore se non si fornisce un limite di capacità o lo spazio di archiviazione esterno si esaurisce durante l'operazione di creazione del disco.

Best practice

Dovresti seguire queste best practice:

- Definire porte di rete dedicate, larghezza di banda e configurazioni vSwitch per le reti ONTAP Select e lo storage esterno
- Configurare l'opzione relativa alla 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 storage array esterni utilizzino le funzionalità di ridondanza e alta disponibilità (ha disponibili, se possibile)

Considerazioni sulle reti ONTAP Select

È necessario configurare correttamente la rete dell'hypervisor prima di implementare ONTAP Select.

Opzioni di switch virtuali

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



Per ulteriori informazioni su come configurare un vSwitch su un host hypervisor e sulla funzione di interfaccia ad alta velocità, vedere "[Networking di approfondimento](#)" sezione.

Upgrade 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 implementazioni cluster su VMware ESXi. Se si esegue l'upgrade di un nodo ONTAP Select meno recente alla versione 9.5 o successiva, il driver non viene aggiornato automaticamente.

MTU del cluster

Una rete interna separata viene utilizzata per connettere i nodi ONTAP Select in un cluster a più nodi. In genere, la dimensione MTU per questa rete è 9000. Tuttavia, esistono situazioni in cui questa dimensione MTU è troppo grande per la rete che connette i nodi ONTAP Select. Per ospitare i frame più piccoli, le dimensioni MTU utilizzate da ONTAP Select sulla rete interna possono essere comprese nell'intervallo di 7500-9000 byte.

La dimensione MTU viene visualizzata nella sezione Cluster Details della pagina di creazione del cluster. Il valore viene determinato dall'utilità di amministrazione di deploy nel modo seguente:

1. Valore predefinito iniziale 9000.
2. Quando si aggiungono gli host e le reti per le coppie ha, il valore MTU viene ridotto in base alle necessità, in base alla configurazione degli vSwitch nella rete.

3. Il valore MTU finale del cluster viene impostato dopo aver aggiunto tutte le coppie ha e dopo essere pronti per creare il cluster.



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

Host con due NIC con vSwitch standard (solo ESXi)

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

- Cluster multi-nodo ONTAP Select
- Due NIC (NIC1 e NIC2)
- VSwitch 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

Vedere "[Networking di approfondimento](#)" Per ulteriori informazioni sulle implementazioni a due NIC.

Host con quattro NIC con vSwitch standard (solo ESXi)

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

- Cluster multi-nodo ONTAP Select
- Quattro NIC (NIC1, NIC2, NIC3 e NIC4)
- VSwitch 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

Vedere "[Networking di approfondimento](#)" Per ulteriori informazioni sulle implementazioni a quattro NIC.

Requisiti di 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 implementazione ONTAP Select.

Partecipanti

Esistono diversi partecipanti o entità che scambiano il traffico di rete come parte di un'implementazione ONTAP Select. Questi vengono introdotti e quindi utilizzati nella descrizione riepilogativa dei requisiti di traffico di rete.

- Implementare l'utility di amministrazione di ONTAP Select Deploy
- VSphere (solo ESXi)

Un server vSphere o un host ESXi, a seconda del modo in cui l'host viene gestito nella distribuzione del cluster
- Server hypervisor

Host dell'hypervisor ESXi o host KVM Linux
- Nodo OTS un nodo ONTAP Select
- Cluster OTS un cluster ONTAP Select
- Admin WS Local administrative workstation

Riepilogo dei requisiti di traffico di rete

La seguente tabella descrive i requisiti di traffico di rete per un'implementazione ONTAP Select.

Protocollo/porta	ESXi/KVM	Direzione	Descrizione
TLS (443)	ESXi	Implementazione su server vCenter (gestito) o ESXi (gestito o non gestito)	API VMware VIX
902	ESXi	Implementazione su server vCenter (gestito) o ESXi (non gestito)	API VMware VIX

Protocollo/porta	ESXi/KVM	Direzione	Descrizione
ICMP	ESXi o KVM	Implementazione sul server hypervisor	Ping
ICMP	ESXi o KVM	Implementare su ciascun nodo OTS	Ping
SSH (22)	ESXi o KVM	WS di amministrazione per ciascun nodo OTS	Amministrazione
SSH (22)	KVM	Implementazione sui nodi server dell'hypervisor	Accedi al server dell'hypervisor
TLS (443)	ESXi o KVM	Implementazione su nodi e cluster OTS	Accedere a ONTAP
TLS (443)	ESXi o KVM	Ciascun nodo OTS da implementare	Access Deploy (Licensing Capacity Pool)
ISCSI (3260)	ESXi o KVM	Ciascun nodo OTS da implementare	Disco mediatore/mailbox

Cluster a due nodi ONTAP Select con ha

L'implementazione di un cluster a due nodi con ha implica la stessa pianificazione e configurazione utilizzate con altre configurazioni di nodi del cluster. Tuttavia, quando si crea un cluster a due nodi, è necessario tenere presenti diverse differenze.

Ambiente di destinazione

Il cluster a due nodi è costituito da una coppia ha ed è stato progettato specificamente per le implementazioni di uffici remoti e filiali.



Sebbene sia progettato principalmente per l'ambiente di filiali e filiali, è possibile implementare un cluster a due nodi nel data center, se necessario.

Licensing

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

Servizio mediatore

Quando un cluster è costituito da due nodi, non è possibile ottenere il quorum richiesto quando un nodo non riesce o perde la comunicazione. Per risolvere questi tipi di situazioni di split-brain, ogni istanza dell'utilità di implementazione di ONTAP Select include un servizio di mediazione. Questo servizio si connette a ciascun nodo del cluster a due nodi attivi per monitorare le coppie ha e assistere nella gestione degli errori. Il servizio mediatore mantiene le informazioni sullo stato ha in corrispondenza di 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 ONTAP Select Deploy viene arrestata o non funziona correttamente, il servizio mediatore non è disponibile e la funzionalità HA viene persa per i cluster a due nodi.

Ubicazione del servizio cluster e mediatore

Poiché i cluster a due nodi vengono in genere distribuiti in una filiale o in un ufficio remoto, possono essere distanti dal data center aziendale e dall'utilità ONTAP Select Deploy che fornisce supporto amministrativo. Con

questa configurazione, il traffico di gestione tra l'utilità ONTAP Select 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 una buona pratica "eseguire il backup dei dati di configurazione ONTAP Select Deploy" regolarmente, anche dopo aver creato 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 per l'implementazione

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

Implementazioni in uffici remoti e filiali ONTAP Select

È possibile implementare ONTAP Select in un ambiente ROBO (Remote Office/Branch Office). Nell'ambito della pianificazione di un'implementazione ROBO, è necessario selezionare la configurazione che supporta gli obiettivi.

Sono disponibili due configurazioni principali per l'implementazione di ONTAP Select in un ambiente ROBO.



È possibile utilizzare qualsiasi licenza VMware vSphere durante l'implementazione di ONTAP Select.

Cluster a due nodi ONTAP Select con ONTAP ha

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

Cluster a nodo singolo ONTAP Select 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 nativa, è possibile implementare il cluster in uno dei seguenti modi per fornire protezione dello storage:

- Storage esterno condiviso con VMware ha
- VMware vSAN



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

Preparazione per un'implementazione di ONTAP Select MetroCluster SDS

SDS MetroCluster 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), tuttavia la distanza tra i due nodi può arrivare fino a 10 km. Questa implementazione avanzata a due nodi offre ulteriori scenari di utilizzo. È necessario conoscere i requisiti e le restrizioni nell'ambito della preparazione all'implementazione di SDS MetroCluster.

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

Licensing

Ogni nodo deve disporre di una licenza ONTAP Select premium o superiore.

Piattaforme hypervisor

È possibile implementare SDS MetroCluster 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, il supporto per l'hypervisor KVM è stato ripristinato. In precedenza, il supporto per l'implementazione di un nuovo cluster su un hypervisor KVM è stato rimosso in ONTAP Select 9.10.1 e il supporto per la gestione di cluster e host KVM esistenti, ad eccezione di quelli da mettere offline o eliminare, è stato rimosso in ONTAP Select 9.11.1.

Configurazione di rete

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

- 1 x 10 GbE
- 4 x 1 GbE



Le porte di servizio 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 eseguire un test della rete utilizzando la procedura descritta in "Networking di approfondimento" sezione.

Servizio mediatore

Come per tutti i cluster ONTAP Select a due nodi, nella macchina virtuale di implementazione è presente un servizio di mediazione separato che monitora i nodi e assiste nella gestione degli errori. Con la 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 deve essere pari o inferiore a 125 ms.

Storage

Lo storage DAS (Direct-Attached Storage) è supportato utilizzando dischi HDD e SSD. È supportato anche vNAS, inclusi storage array esterni e vSAN in un ambiente VMware.



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

Indirizzo IP statico assegnato per l'implementazione

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

Server ONTAP Select VMware vCenter su ESXi

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



È inoltre necessario disporre del nome di dominio completo o dell'indirizzo IP del server vCenter che gestisce gli host dell'hypervisor ESXi in cui viene implementato ONTAP Select.

Privilegi amministrativi

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

Datastore

- Allocare spazio
- Sfoglia datastore
- Operazioni di file di basso livello
- Aggiornare i file delle macchine virtuali
- Aggiornare i metadati delle macchine virtuali

Host

Configurazione

- Configurazione di rete
- Gestione del sistema

Operazioni locali

- Creare una macchina virtuale
- Eliminare la macchina virtuale
- Riconfigurare la macchina virtuale

Rete

- Assegnare la rete

Macchina virtuale

Configurazione

Tutti i privilegi della categoria.

Interazione

Tutti i privilegi della categoria.

Inventario

Tutti i privilegi della categoria.

Provisioning

Tutti i privilegi della categoria.

VApp

Tutti i privilegi della categoria.

Informazioni correlate

["Scopri di più sui privilegi VMware vSphere per vSAN ESA in vCenter"](#)

Implementazione di ONTAP Select

ONTAP Select implementa requisiti generali e pianificazione

Nell'ambito della pianificazione dell'installazione dell'utilità di amministrazione di ONTAP Select Deploy, è necessario prendere in considerazione diversi requisiti generali.

Associazione dell'utilità di implementazione con i cluster ONTAP Select

Sono disponibili diverse opzioni per l'associazione di un'istanza dell'utilità di implementazione con i cluster ONTAP Select.



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

Un'istanza dell'utilità per ciascun cluster ONTAP Select

È possibile implementare e gestire ciascun cluster ONTAP Select utilizzando un'istanza dedicata dell'utilità di implementazione. Con questa configurazione one-to-one, esiste una chiara separazione tra ogni collegamento utility-cluster. Questa configurazione offre un elevato livello di isolamento con domini di errore più piccoli.

Un'istanza dell'utilità per più cluster ONTAP Select

È possibile implementare e gestire più cluster ONTAP Select all'interno dell'organizzazione utilizzando una singola istanza dell'utilità di implementazione. Con questa configurazione one-to-many, tutti i dati di elaborazione e configurazione vengono gestiti dalla stessa istanza dell'utilità di implementazione.



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

Requisiti relativi all'ambiente KVM

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

Requisiti e restrizioni per un'implementazione

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

Requisiti hardware del server host KVM Linux

Ci sono diversi requisiti minimi di risorse che il vostro host hypervisor KVM Linux deve soddisfare. Verificare che gli host su cui viene distribuito ONTAP Select soddisfino i seguenti requisiti di base:

- Server Linux:
 - L'hardware e il software devono essere a 64 bit
 - Il server deve essere conforme alle stesse versioni supportate definite per un nodo ONTAP Select
- CPU virtuali (2)
- Memoria virtuale (4GB)
- Conveniente (40GB)

- "DHCP (Dynamic host Configuration Protocol) è attivato (è anche possibile assegnare un indirizzo IP statico)

Connettività di rete

Verificare che l'interfaccia di rete della macchina virtuale di distribuzione sia configurata e sia in grado di connettersi agli host ONTAP Select che gestisce.

Supporto per IP versione 4

ONTAP Select Deploy supporta solo IP versione 4 (IPv4). IP versione 6 (IPv6) non supportato. Questa restrizione interessa ONTAP Select nei seguenti modi:

- Devi assegnare un indirizzo IPv4 alla LIF di gestione della macchina virtuale deploy.
- L'implementazione non può creare nodi ONTAP Select configurati per l'utilizzo di IPv6 sulle LIF ONTAP.

Informazioni di configurazione richieste

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

Nome della macchina virtuale da implementare

Il nome da utilizzare per la macchina virtuale.

Nome dell'host KVM di Linux

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

Nome del pool di archiviazione

Pool di storage che contiene i file della VM (sono necessari circa 40GB MB).

Rete per la macchina virtuale

La rete in cui è connessa la VM di implementazione.

Informazioni optionali sulla configurazione di rete

Per impostazione predefinita, la macchina virtuale da distribuire viene configurata utilizzando il protocollo DHCP. Tuttavia, se necessario, è possibile configurare manualmente l'interfaccia di rete per la VM.

Nome host

Il nome dell'host.

Host IP address (Indirizzo IP host)

L'indirizzo IPv4 statico.

Subnet mask

La maschera di sottorete, basata sulla rete di cui fa parte la VM.

Gateway

Il gateway o il router predefinito.

Server DNS primario

Il server dei nomi di dominio principale.

Server DNS secondario

Il server dei nomi di dominio secondario.

Cerca domini

I domini di ricerca da utilizzare.

Autenticazione mediante l'archivio delle credenziali

L'archivio credenziali ONTAP Select Deploy è un database che contiene le informazioni sull'account. L'implementazione utilizza le credenziali dell'account per eseguire l'autenticazione host come parte della creazione e della gestione del cluster. È necessario conoscere il modo in cui l'archivio di credenziali viene utilizzato per pianificare un'implementazione di ONTAP Select.



Le informazioni sull'account vengono memorizzate in modo sicuro nel database utilizzando 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 dell'implementazione di un nodo ONTAP Select direttamente su VMware ESXi
- VCenter utilizzato per autenticare un server vCenter come parte dell'implementazione di un nodo ONTAP Select in ESXi quando l'host viene gestito da VMware vCenter

Accesso

L'accesso all'archivio delle credenziali viene eseguito internamente durante l'esecuzione delle normali attività amministrative mediante l'implementazione, ad esempio l'aggiunta di un host hypervisor. È inoltre possibile gestire l'archivio di credenziali direttamente tramite l'interfaccia utente Web di implementazione e la CLI.

Considerazioni sull'host di implementazione degli hypervisor da parte di ONTAP Select

Esistono diversi problemi di pianificazione relativi all'host dell'hypervisor che è necessario considerare.



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 di Deploy. Apportare modifiche a una macchina virtuale ONTAP Select al di fuori dell'utilità di implementazione 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 dell'implementazione di ONTAP Select sono indipendenti dall'hypervisor.

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

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



Fare riferimento alle informazioni di pianificazione specifiche dell'hypervisor e alle note sulla versione per ulteriori dettagli sulle piattaforme supportate.

Hypervisor per nodi ONTAP Select e utility di amministrazione

Sia l'utilità di amministrazione di distribuzione che i nodi ONTAP Select vengono eseguiti come macchine virtuali. L'hypervisor scelto per l'utilità di implementazione è indipendente dall'hypervisor scelto per i nodi ONTAP Select. Si dispone di una flessibilità completa per l'associazione dei due elementi:

- L'utilità di implementazione eseguita su VMware ESXi può creare e gestire cluster ONTAP Select su VMware ESXi o KVM
- L'utilità di implementazione 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 macchina virtuale dedicata. È possibile creare più nodi sullo stesso host hypervisor, con le seguenti restrizioni:

- Non è possibile eseguire più nodi da un singolo cluster ONTAP Select sullo stesso host. Tutti i nodi di un host specifico devono provenire da diversi cluster ONTAP Select.
- È necessario utilizzare uno storage esterno.
- Se si utilizza il software RAID, è possibile implementare 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 essere eseguiti con la stessa versione e release del software dell'hypervisor.

Numero di porte fisiche su ciascun host

È necessario configurare ciascun host in modo che utilizzi una, due o quattro porte fisiche. Anche se si dispone di una certa flessibilità nella configurazione delle porte di rete, attenersi alle seguenti raccomandazioni, se possibile:

- Un host in un cluster a nodo singolo deve avere due porte fisiche.
- Ciascun host di un cluster a più nodi deve disporre di quattro porte fisiche

Integra ONTAP Select con un cluster ONTAP basato su hardware

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

Ambiente hypervisor VMware

Prima di installare l'utilità di implementazione ONTAP Select in un ambiente VMware, è necessario prendere in considerazione diversi requisiti e restrizioni specifici per l'ambiente VMware.

Requisiti hardware del server host ESXi

Esistono diversi requisiti minimi di risorse che l'host dell'hypervisor ESXi deve soddisfare. Assicurarsi che gli host in cui viene implementato ONTAP Select soddisfino i seguenti requisiti di base:

- Server ESXi:
 - Hardware e software devono essere a 64 bit

- Deve rispettare le stesse versioni supportate definite per un nodo ONTAP Select
- CPU virtuali (2)
- Memoria virtuale (4 GB)
- Storage (40 GB)
- DHCP attivato (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 implementazione, la VM di implementazione deve essere in grado di connettersi al server vCenter, agli host hypervisor ESXi e ai nodi ONTAP Select gestiti. È necessario configurare i firewall per consentire il traffico richiesto.

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

L'implementazione deve inoltre essere in grado di comunicare con il nodo ONTAP Select e gli indirizzi IP di gestione 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 IP versione 4 (IPv4). IP versione 6 (IPv6) non supportato. Questa restrizione interessa ONTAP Select nei seguenti modi:

- È necessario assegnare un indirizzo IPv4 alla LIF di gestione della macchina virtuale di implementazione.
- L'implementazione non può creare nodi ONTAP Select configurati per l'utilizzo di IPv6 sulle LIF ONTAP.

Considerazioni sul server VMware vCenter ONTAP Select Deploy

Privilegi VMware vSphere per ESA

Di seguito sono elencati i privilegi specifici per la libreria di contenuti vSphere necessari per creare e gestire vSAN Express Storage Architecture (ESA) in vCenter:

- Aggiungi elemento alla libreria
- Crea una libreria locale
- Elimina elemento della libreria
- Elimina la libreria locale
- Scarica i file
- Leggi l'archiviazione
- Aggiorna i file

- Aggiorna la libreria
- Aggiorna elemento della libreria
- Aggiorna la biblioteca locale
- Visualizza le impostazioni di configurazione

Riepilogo delle Best practice per l'implementazione di ONTAP Select

Per pianificare un'implementazione di ONTAP Select, è necessario prendere in considerazione alcune Best practice.

Storage

È necessario prendere in considerazione le seguenti Best practice per lo storage.

Array all-flash o flash generico

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

Storage esterno

Attenersi alle seguenti raccomandazioni:

- Definire porte di rete dedicate, larghezza di banda e configurazioni vSwitch per le reti ONTAP Select e lo storage esterno
- Configurare l'opzione relativa alla 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 storage array esterni utilizzino la ridondanza disponibile e le funzionalità ha laddove possibile

Hardware di base dell'hypervisor

Tutti i dischi di un singolo aggregato ONTAP Select devono essere dello stesso tipo. Ad esempio, non si dovrebbero combinare dischi HDD e SSD nello stesso aggregato.

Controller RAID

Il controller RAID del server deve essere configurato per funzionare in modalità writeback. Se si riscontrano problemi di performance del carico di lavoro in scrittura, controllare le impostazioni del controller e assicurarsi che writethrough o Writeound non sia abilitato.

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

La cache del controller RAID viene utilizzata per memorizzare tutte le modifiche dei blocchi in entrata, non solo quelle destinate alla partizione NVRAM. Pertanto, quando si sceglie un controller RAID, selezionare un controller con la cache più grande disponibile. Una cache più ampia consente un lavaggio dei dischi meno

frequente e un aumento delle performance per ONTAP Select VM, hypervisor e qualsiasi macchina virtuale di calcolo collocata nel server.

Gruppi RAID

Le dimensioni ottimali del gruppo RAID sono da otto a 12 dischi. Il numero massimo di dischi per gruppo RAID è 24.

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

Un disco spare è opzionale, ma consigliato. NetApp consiglia inoltre di utilizzare uno spare per gruppo RAID; tuttavia, è possibile utilizzare spare globali per tutti i gruppi RAID. Ad esempio, è possibile utilizzare due unità di riserva per ogni tre gruppi RAID, con ciascun gruppo RAID composto da otto a 12 unità.

ONTAP Select non riceve alcun beneficio in termini di performance aumentando il numero di LUN all'interno di un gruppo RAID. Utilizzare più LUN solo per seguire le Best practice per le configurazioni SATA/NL-SAS o per ignorare le limitazioni del file system dell'hypervisor.

Host VMware ESXi

NetApp consiglia di utilizzare ESXi 8.0 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 ESXi 8.0 o 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 su 13, che è compatibile con ESXi 8.0 e versioni successive.

Definire le porte di rete dedicate, la larghezza di banda e le configurazioni vSwitch per le reti ONTAP Select e lo storage esterno (VMware vSAN e traffico generico degli array di storage 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).

Garantire che tutti gli storage array 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 quando si decide se utilizzare VMware Storage vMotion con un nodo ONTAP Select. Il tipo di storage sottostante, la configurazione dell'host e le funzionalità di rete devono essere in grado di sostenere lo stesso carico di lavoro dell'host originale.

Networking

Per il collegamento in rete, è necessario prendere in considerazione le seguenti Best practice.

Indirizzi MAC duplicati

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

Messaggi EMS

Il cluster a due nodi ONTAP Select deve essere monitorato attentamente per i messaggi EMS che indicano che il failover dello storage è disattivato. Questi messaggi indicano una perdita di connettività con il servizio del mediatore 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 eseguire la distribuzione del cluster, testare la rete utilizzando la procedura descritta nel rapporto tecnico sulle procedure consigliate e l'architettura del prodotto ONTAP Select.

Bilanciamento del carico

Per ottimizzare il bilanciamento del carico tra le reti ONTAP Select interne ed esterne, utilizzare l'instradamento basato sul criterio di bilanciamento del carico delle porte virtuali di origine.

Reti multiple Layer-2

Se il traffico dati si estende su più reti Layer-2 ed è richiesto l'utilizzo di porte VLAN o quando si utilizzano più spazi IP, è necessario utilizzare VGT.

Configurazione fisica dello switch

VMware consiglia di impostare STP su Portfast sulle porte dello switch collegate agli host ESXi. La mancata impostazione di STP su Portfast sulle porte dello switch può influire sulla capacità di ONTAP Select di tollerare errori di uplink. Quando si utilizza LACP, il timer LACP deve essere impostato su veloce (1 secondo). Il criterio di bilanciamento del carico deve essere impostato su Route in base all'hash IP sul gruppo di porte e su Source and Destination IP Address (Indirizzo IP di origine e destinazione), TCP/UDP port and VLAN (porta TCP/UDP e VLAN sul LAG).

Opzioni switch virtuali per KVM

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

Per ulteriori informazioni su come configurare un Open vSwitch su un host hypervisor, vedere la "["Architettura e Best practice del prodotto ONTAP Select su KVM"](#) report tecnico.

HA

Per l'alta disponibilità, è necessario prendere in considerazione le seguenti Best practice.

Implementare i backup

È buona norma eseguire regolarmente il backup dei dati di configurazione di Deploy, anche dopo aver creato 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, dovresti "["eseguire il backup dei dati di configurazione ONTAP Select Deploy"](#)" .

Aggregati mirrorati

Anche se l'esistenza dell'aggregato mirrorato è necessaria per fornire una copia aggiornata (RPO 0) dell'aggregato primario, fare attenzione che l'aggregato primario non venga eseguito a basso livello di spazio libero. In presenza di uno spazio ridotto nell'aggregato primario, ONTAP può eliminare la copia Snapshot comune utilizzata come base per il giveback dello storage. Questo funziona come progettato per adattarsi alle scritture dei client. Tuttavia, la mancanza di una copia Snapshot comune in caso di fallback richiede che il nodo ONTAP Select faccia una linea di base completa dall'aggregato mirrorato. Questa operazione può richiedere molto tempo in un ambiente senza condivisione.

 NetApp consiglia di mantenere almeno il 20% di spazio libero per gli aggregati con mirroring, per performance e disponibilità ottimali dello storage. Sebbene il consiglio sia del 10% per gli aggregati non speculari, il filesystem può utilizzare il 10% di spazio aggiuntivo per assorbire le modifiche incrementali. I cambiamenti incrementali aumentano l'utilizzo dello spazio per gli aggregati con mirroring grazie all'architettura copy-on-write basata su Snapshot di ONTAP. Il mancato rispetto di queste Best practice potrebbe avere un impatto negativo sulle prestazioni. Il takeover della high Availability è supportato solo quando gli aggregati di dati sono configurati come aggregati con mirroring.

Aggregazione NIC, raggruppamento e failover

ONTAP Select supporta un singolo collegamento da 10 GB per cluster a due nodi; tuttavia, è una Best practice NetApp avere ridondanza hardware tramite l'aggregazione NIC o il raggruppamento NIC sulle reti interne ed esterne del cluster ONTAP Select.

Se una scheda di rete dispone di più ASIC (Application-Specific Integrated Circuits), selezionare una porta di rete da ogni ASIC quando si costruisce un costrutto di rete attraverso il raggruppamento NIC per le reti interne ed esterne.

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

Quando si utilizza un vSwitch distribuito con LACP, NetApp consiglia di configurare il criterio di bilanciamento del carico su Route in base all'hash IP sul gruppo di porte, l'indirizzo IP di origine e destinazione, la porta TCP/UDP e la VLAN sul LAG.

Best practice di ha (MetroCluster SDS) con due nodi estesi

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

Esiste un'ulteriore avvertenza quando si utilizzano i tag guest virtuali (VGT) e i cluster a due nodi. Nelle configurazioni cluster a due nodi, l'indirizzo IP di gestione dei nodi viene utilizzato per stabilire la connettività iniziale al mediatore prima che ONTAP sia completamente disponibile. Pertanto, solo l'EST (External Switch Tagging) e il tag VST (Virtual Switch Tagging) sono supportati sul gruppo di porte mappato alla LIF di gestione dei nodi (porta e0a). Inoltre, se sia la gestione che il traffico 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 implementazioni ONTAP Select

È possibile distribuire ONTAP Select con una licenza di valutazione o una licenza acquistata. La licenza scelta deve essere applicata a ciascun nodo del cluster ONTAP Select e quindi all'intero cluster. È possibile utilizzare una licenza di valutazione se si desidera valutare ONTAP Select prima di prendere la decisione di acquisto. La licenza di valutazione è inclusa nell'utilità di amministrazione di ONTAP Select Deploy e viene applicata automaticamente a ciascun nodo ONTAP Select come parte di un'implementazione di valutazione.

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



- Un account registrato sul sito del supporto NetApp. Se non si dispone di un account, vedere "[Registrazione utente](#)".
- "[Accettare il contratto di licenza per l'utente finale](#)" Per una distribuzione ONTAP Select con una licenza di valutazione.

Per la distribuzione e il supporto di un cluster di valutazione, è necessario tenere in considerazione i seguenti fattori:

- È possibile utilizzare il cluster solo per scopi di valutazione. Non è necessario utilizzare un cluster con una licenza di valutazione in un ambiente di produzione.
- Per configurare ciascun host, è necessario utilizzare l'utilità di amministrazione di distribuzione di ONTAP Select nel modo seguente:
 - Non fornire un numero di serie
 - Configurare per utilizzare una licenza di valutazione

Caratteristiche di licensing

La licenza di valutazione ONTAP Select presenta le seguenti caratteristiche:

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

(Non lo acquisti direttamente da NetApp)

- Il periodo di valutazione fornito dalla licenza può arrivare fino a 90 giorni
- Lo storage massimo allocato da ciascun nodo è lo stesso di una licenza di produzione

Aggiornamento a una licenza di produzione

È possibile aggiornare un cluster di valutazione ONTAP Select per utilizzare una licenza di produzione. È

necessario conoscere le seguenti restrizioni:

- Per eseguire l'aggiornamento della licenza, è necessario utilizzare l'utility di amministrazione della distribuzione
- È possibile utilizzare una licenza per il livello di capacità, tuttavia la licenza per i pool di capacità non è supportata
- Ogni nodo deve disporre di spazio di storage sufficiente 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 ulteriori informazioni.

Cosa succederà ora?

- ["Accedi al software di valutazione ONTAP Select"](#)
- ["Implementazione di un'istanza di valutazione di 90 giorni di un cluster ONTAP Select"](#)

Informazioni correlate

- ["Scopri di più sulle licenze per le distribuzioni di produzione"](#)

Licenze di produzione

Scopri le licenze ONTAP Select 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 licensing Capacity Pools o Capacity Tiers, nonché la capacità di storage per ogni implementazione.

Caratteristiche comuni delle licenze

I modelli di licensing *Capacity Pools* e *Capacity Tiers* sono molto diversi sotto diversi aspetti. Tuttavia, i due modelli di licensing condividono diverse caratteristiche comuni, tra cui:

- Quando si implementa ONTAP Select in un ambiente di produzione, è necessario acquistare una o più licenze in base alle necessità.
- La capacità di storage per una licenza viene allocata in incrementi di 1 TB.
- Sono supportate tutte le offerte di licensing della piattaforma (standard, premium e premium XL).
- Per ricevere assistenza in caso di acquisizione delle licenze necessarie, contatta il tuo account team o partner NetApp.
- È necessario caricare i file di licenza nell'utility di amministrazione di Deploy, che applica le licenze in base al modello di licenza.
- Dopo aver installato e applicato una licenza, è possibile aggiungere ulteriore capacità contattando l'account team o il partner NetApp per ottenere una licenza aggiornata.
- Un nodo ONTAP Select inizialmente implementato con una licenza acquistata non può essere convertito in una licenza di valutazione.

Modello di licensing basato su Tier di capacità

Il modello di licenza per Tier di capacità presenta diverse caratteristiche, tra cui:

- È necessario acquistare una licenza per ciascun nodo ONTAP Select.
- L'importo minimo che puoi acquistare è di 1 TB.
- Ogni licenza Capacity Tier ha una capacità di storage e viene bloccata in un nodo specifico.
- La capacità di storage identifica la capacità raw e corrisponde alla dimensione totale consentita dei dischi dati disponibili per la macchina virtuale ONTAP Select.
- NetApp genera un numero di serie di licenza a nove cifre per ciascun nodo ONTAP Select.
- Lo storage assegnato a un nodo è perpetuo (non è richiesto alcun rinnovo), ma è necessario rinnovare il contratto di supporto associato alla licenza.
- Ogni nodo ONTAP Select in una coppia HA richiede una licenza che sia almeno pari allo storage raw collegato al nodo.
- Il numero di serie del nodo è composto da nove cifre e corrisponde al numero di serie della licenza.
- È possibile applicare il file di licenza durante l'implementazione del cluster o entro 30 giorni dalla creazione di un cluster.

Modello di licensing basato sulla capacità

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

- Devi acquistare una licenza per ogni pool di capacità condiviso.
- L'importo minimo che puoi acquistare è di 2 TB.
- Ogni licenza Capacity Pool ha una capacità di archiviazione ed è bloccata su una specifica istanza di License Manager all'interno di un'utilità di amministrazione Deploy.
- La capacità di archiviazione identifica la capacità raw e corrisponde alla dimensione totale consentita degli aggregati di dati che è possibile creare nella macchina virtuale ONTAP Select.
- NetApp genera un numero di serie della licenza a nove cifre per ogni pool di capacità.
- Lo storage allocato a un pool di capacità è valido solo per un periodo specifico in base all'acquisto (è richiesto un rinnovo).
- Il License Manager genera un numero di serie del nodo di venti cifre in base al numero di serie della licenza Capacity Pool.
- Tutti i nodi ONTAP Select in un cluster condividono la stessa capacità di licenza. Ciò significa che la licenza deve essere sufficientemente grande da fornire lo storage allocato a tutti i nodi del cluster.
- Ogni nodo concede in leasing automatico la capacità dello storage per gli aggregati di dati locali da un pool di capacità condiviso.

Cosa succederà ora?

- "[Scopri le offerte di licenza della piattaforma per ONTAP Select](#)"
- "[Scopri di più sul modello di licensing ONTAP Select](#)"

Scopri le offerte di licenza della piattaforma per ONTAP Select

Puoi acquistare una licenza ONTAP Select Tier di capacità o Capacity Pool a livello standard, premium o premium di XL. Queste offerte di licenza determinano le funzionalità degli host in cui si implementa ONTAP Select.

Cosa offre una licenza per piattaforma

Un'offerta di licenza specifica determina le capacità dell'host hypervisor in due aree:

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

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

Nella tabella seguente vengono confrontate le funzionalità delle licenze standard, premium e premium XL.

La licenza supporta ...		Standard	Premium	Premium XL
Tipo di istanza		Solo piccolo	Piccola o media	Piccola, media o grande
Unità disco rigido (HDD) in un ...	Configurazione RAID hardware	Sì	Sì	Sì
	Configurazione vNAS	Sì	Sì	Sì
Unità a stato solido (SSD) in un ...	Configurazione RAID hardware	No	Sì	Sì
	Configurazione RAID software	No	Sì	Sì
	Configurazione vNAS	Sì	Sì	Sì
Unità NVMe in un ...	Configurazione RAID hardware	No	No	Sì
	Configurazione RAID software	No	No	Sì
	Configurazione vNAS	Sì	Sì	Sì
Scheda di sicurezza MetroCluster		No	Sì	Sì



Le macchine virtuali basate sul kernel (KVM) non supportano il tipo di istanza di grandi dimensioni.

Confrontare il supporto hardware per le offerte di licenza della piattaforma

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

Elemento principale

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

Hardware

Tipo di hardware	Descrizione		
Dimensione dell'istanza	Piccolo	Medio	Grande
Famiglia CPU	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) o versione successiva	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) o versione successiva	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) o versione successiva
CPU/memoria ONTAP Select	4 CPU virtuali (vCPU) / 16GB GB di RAM	8 vCPU/64GB GB di RAM	16 vCPU/128GB GB di RAM
Requisiti minimi di memoria/CPU host ¹	6 core / 24GB GB di RAM	10 core / 72GB GB di RAM	18 core / 136GB 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, otto, dieci o dodici nodi		

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

Tipo di storage

La tabella seguente fornisce il tipo di licenza minima richiesto per lo spazio di archiviazione specificato.

Tipo di storage	Descrizione		
Tipo di licenza	Standard	Premium	Premium XL
Dimensione dell'istanza	Piccolo	Piccola e media	Piccola, media e grande
Das locale con controller RAID hardware	8 - 60 dischi	8 - 60 dischi	8 - 60 dischi
HDD (SAS, NL-SAS, SATA)	Non applicabile	4 – 60 dischi	4 – 60 dischi
SSD (SAS)	Non applicabile	4 – 60 dischi (solo SSD)	4 – 60 dischi (solo SSD)
Das locale con RAID software	Non applicabile	Applicabile	4 - 14 dischi (solo NVMe)
Array esterni ¹	Gli archivi dati ospitati su array esterni sono collegati 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 dello storage di rete.

Software

Tipo di software	Descrizione	
Supporto Hypervisor (VMware)	VMware vSphere 9.0 VMware vSphere 8.0GA e aggiornamenti da 1 a 3 VMware vSphere 7.0GA e aggiornamenti da 1 a 3C	
Supporto hypervisor (KVM)	Red Hat Enterprise Linux 64-bit (KVM) 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.8, 8.7 e 8.6 Rocky Linux (KVM) 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.9, 8.8, 8.7 e 8.6	Software di gestione

Cosa succederà ora?

["Scopri come acquistare una licenza ONTAP Select"](#)

Modello di licensing basato sulla capacità

Dettagli operativi per il modello di licensing di ONTAP Select Capacity Pool

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

Manager di licenza

Il Manager di licenza viene eseguito come un processo separato all'interno di ciascuna istanza dell'utilità di amministrazione distribuzione. Alcune delle funzioni fornite da LM includono:

- Genera un numero di serie univoco di venti cifre per ogni nodo in base al numero di serie della licenza Capacity Pool
- Creare leasing per la capacità dai pool di capacità condivisi in base alle richieste provenienti dai nodi ONTAP Select
- Report sulle informazioni di utilizzo del pool tramite l'interfaccia utente di implementazione

Caratteristiche del leasing

Lo storage allocato per ogni aggregato di dati in un nodo utilizzando una licenza Capacity Pool deve avere un leasing associato. Il nodo richiede un lease dello storage e, se la capacità è disponibile, il Manager di licenza risponde con un lease. Ogni lease ha i seguenti attributi esplicativi o impliciti:

- Manager di licenza

Ogni nodo ONTAP Select è associato a un'istanza di License Manager

- Pool di capacità

Ogni nodo ONTAP Select è associato a un Capacity Pool

- Allocazione dello storage

Un valore di capacità specifico viene assegnato nel contratto di locazione

- Data e ora di scadenza

I contratti di locazione hanno una durata compresa tra un'ora e sette giorni a seconda della configurazione per l'utente.

ID blocco licenza

Ogni istanza del Manager di licenza, e quindi ogni istanza dell'utility di implementazione corrispondente, viene identificata con un numero univoco a 128 bit. Questo numero è combinato con il numero seriale della licenza Capacity Pool a nove cifre per bloccare il pool in una specifica istanza di License Manager (che è effettivamente un'istanza di distribuzione). È necessario fornire entrambi i valori nel sito di supporto NetApp come parte della generazione del file di licenza NetApp (NLF).

È possibile determinare l'ID del blocco di licenza per l'istanza di implementazione utilizzando l'interfaccia utente Web nei seguenti modi:

- Pagina iniziale

Deploy visualizza questa pagina quando accedi per la prima volta. Puoi anche aprire il menu a discesa in alto a destra della pagina e selezionare **Getting Started** per visualizzare questa pagina. Il LLID viene visualizzato nella sezione Add Licenses.

Selezionare la scheda **Administration** nella parte superiore della pagina, quindi selezionare **Systems** e **Settings**.

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 richiederne uno nuovo, se necessario. Il nodo ONTAP Select esegue i seguenti passaggi per individuare un lease di Capacity Pool:

1. Se un lease esistente si trova nel nodo, viene utilizzato purché siano vere tutte le seguenti condizioni:
 - Il leasing non è scaduto
 - La richiesta di storage per l'aggregato non supera la capacità di leasing
2. Se non è possibile individuare un lease esistente, il nodo richiede un nuovo lease dal Manager di licenza.

Consente di restituire la capacità dello storage a un pool di capacità

La capacità dello storage viene allocata da un pool di capacità in base alle necessità e ogni nuova richiesta può ridurre lo storage disponibile nel pool. La capacità dello storage viene restituita al pool in diverse

situazioni, tra cui:

- Il lease per un aggregato di dati scade e non viene rinnovato dal nodo
- L'aggregato di dati viene cancellato



Se una macchina virtuale ONTAP Select viene eliminata, i lease attivi rimangono in vigore fino alla scadenza. In questo caso, la capacità viene restituita al pool.

Numeri di serie dei nodi per il modello di licenza di pool di capacità ONTAP Select

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 che utilizzano il modello di licenza Pool di capacità hanno un formato diverso.

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

999 pppppppppp nnnnnnnn



Gli spazi sono stati aggiunti per maggiore chiarezza, ma non fanno parte del numero di serie effettivo.

La tabella seguente descrive ogni sezione del numero di serie del nodo da sinistra a destra.

Sezione	Descrizione
"999"	Valore costante di tre cifre riservato da NetApp.
ppppppppppp	Numero di serie della licenza a nove cifre variabile assegnato al pool di capacità da NetApp
nnnnnnnn	Valore variabile a otto cifre generato dal Manager di licenza per ciascun nodo che utilizza il pool di capacità



Quando si apre un caso con NetApp support relativo a un nodo che utilizza una licenza Capacity Pool, è necessario fornire il numero di serie della licenza Capacity Pool a nove cifre. Non è possibile fornire il numero di serie completo del nodo a venti cifre. È possibile ricavare il numero di serie della licenza dal numero di serie del nodo saltando le prime tre cifre del numero di serie del nodo ('999') ed estraendo le nove cifre successive (ppppppppp).

Restrizioni di implementazione per la licenza del pool di capacità di ONTAP Select

Di seguito sono presentate le limitazioni applicabili all'utilizzo del modello di licenza di Capacity Pool.

Modello di licenza coerente per cluster

Tutti i nodi di un singolo cluster ONTAP Select devono utilizzare lo stesso modello di licenza, sia per Tier di capacità che per pool di capacità. Non è possibile combinare i tipi di licenza per i nodi all'interno di un singolo cluster.

Tutti i nodi di un cluster utilizzano la stessa istanza del Manager di licenza

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 la stessa istanza di Deploy deve gestire tutti i nodi in un cluster.

Un pool di capacità per nodo

Ciascun nodo può in leasing lo storage da un esatto pool di capacità. 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 ottenere in leasing lo storage dallo stesso pool di capacità. Tuttavia, coppie ha diverse all'interno dello stesso cluster possono concedere in leasing lo storage da diversi pool gestiti dallo stesso Manager di licenza.

Durata della licenza di storage

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

Durata del lease aggregato dei dati

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

Indirizzo IP statico assegnato per l'implementazione

È necessario assegnare un indirizzo IP statico all'utilità di amministrazione distribuzione quando si utilizza la licenza dei pool di capacità.

Riepilogo dei benefici offerti dalle licenze ONTAP Select Capacity Pool

L'utilizzo del modello di licenza Capacity Pool comporta diversi vantaggi rispetto al modello di licenza Capacity Tiers.

Utilizzo più efficiente della capacità di storage

Utilizzando la licenza Capacity Tier, viene allocata una capacità dello storage fissa a ciascun nodo. Qualsiasi spazio inutilizzato non può essere condiviso con gli altri nodi e viene effettivamente sprecato. Con la licenza Capacity Pools, ogni nodo consuma solo la capacità di cui ha bisogno, in base alle dimensioni degli aggregati di dati.

La capacità è ancorata a un pool centrale dove può essere condivisa tra molti nodi della tua organizzazione.

Riduzione significativa dell'overhead amministrativo con conseguente riduzione dei costi

Se si utilizzano le licenze Capacity Tier, è necessario ottenere e installare una licenza per ciascun nodo. Quando si utilizzano i pool di capacità, esiste una sola licenza per ogni pool condiviso. Ciò può ridurre drasticamente l'overhead amministrativo e ridurre i costi.

Metriche di utilizzo migliorate

L'interfaccia utente Web Deploy fornisce informazioni sull'utilizzo avanzate per i pool di capacità. È possibile determinare rapidamente la quantità di storage utilizzata e disponibile in un Capacity Pool, i nodi che utilizzano lo storage di un pool e i pool dai quali un cluster alloca capacità.

Confronta il modello di licensing ONTAP Select Capacity Tiers e Capacity Pools

Nella tabella seguente vengono confrontati i due modelli di licenza di produzione supportati da ONTAP Select.

	Tier di capacità	Pool di capacità
Numero di serie della licenza	NetApp genera nove cifre e le assegna a un nodo	NetApp genera nove cifre e le assegna a un Capacity Pool
Blocco della licenza	Bloccato sul nodo ONTAP Select	Bloccato sull'istanza del Manager di licenza
Durata della licenza	Perpetuo (non è richiesto alcun rinnovo)	Durata fissa in base all'acquisto (rinnovo richiesto)
Durata del lease per l'aggregato di dati	Non applicabile	Da un'ora a sette giorni
Numero di serie del nodo	Nove cifre e uguale al numero di serie della licenza	Venti cifre e generato dal Manager di licenza
Supporto	Componente aggiuntivo e limitato nel tempo	Incluso e co-chiamato
Tipi di licenza	Standard, premium, premium XL	Standard, premium, premium XL
Licenza di valutazione disponibile	Sì	Sì
Valutazione all'aggiornamento di produzione	Sì	No
Ridimensionamento delle macchine virtuali ONTAP Select (da piccole a medie, da medie a grandi)	Sì	Sì
Applicazione: Licenza scaduta	N/A.	Sì (nessun Grace period)
Licenza minima	1 TB	2 TB
Spazio massimo gestito	400 TB per nodo	400 TB per nodo

Acquista una licenza

Flusso di lavoro quando si acquista una licenza ONTAP Select

Il seguente flusso di lavoro illustra il processo di acquisto e applicazione di una licenza per l'implementazione di ONTAP Select. Quando si acquista una licenza, è necessario selezionare il modello di licenza e la capacità dello storage.

La procedura esatta varia in base all'utilizzo di una licenza a livello di capacità o di pool di capacità:

Numero di serie della licenza a nove cifre

Il numero di serie si applica a un nodo (Tier di capacità) o a un pool di storage (pool di capacità)

ID blocco licenza

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

Sito Web per le licenze

È possibile ottenere una licenza per Tier di capacità e pool di capacità in diversi siti Web

Purchase a license for the nodes or capacity pools through NetApp or a NetApp partner.



Extract the serial numbers from the email received from NetApp or at the NetApp Support site.



Enter a serial number or serial number with License Lock ID at the NetApp licensing site.



Either download the license file or extract it from the email received from NetApp.

Yes

More
licenses?

No



Upload the license files to the Deploy utility to establish storage capacity for the nodes or pools.

Cosa succederà ora?

Scopri le considerazioni per il dimensionamento di una licenza ONTAP Select:

- ["Licenza Capacity Tiers"](#)
- ["Licenza Capacity Pools"](#)

Informazioni correlate

["Scopri come gestire le licenze ONTAP Select"](#)

Tier di capacità

Considerazioni sul dimensionamento di una licenza ONTAP Select Capacity Tiers

La licenza Capacity Tiers si basa sulla capacità del disco sottostante gestita da ciascun nodo ONTAP Select e non sulla capacità utilizzabile del nodo, della coppia HA o del cluster. Ogni licenza Capacity Tiers è assegnata a un singolo numero di serie di nodo per una capacità specifica e richiede un contratto di supporto allegato.

La capacità concessa in licenza per una licenza Capacity Tiers è espressa in TB interi, con un minimo di 1 TB. La capacità concessa in licenza si calcola moltiplicando la quantità di spazio utilizzabile per il fattore di overhead. Il fattore di overhead varia tra un cluster a nodo singolo e cluster multi-nodo (basati su coppia HA):

- Fattore di overhead per cluster a nodo singolo è 1,13
- Fattore di overhead per i cluster multi-nodo è 2,67

Calcola la capacità concessa in licenza in base allo spazio utilizzabile per assicurarti di averne a sufficienza per il tuo deployment.

Descrizione	Nodo singolo	Coppia HA
Spazio utilizzabile	10 TB	5 TB per nodo 10 TB per coppia HA
Spazio concesso in licenza	12 TB ($10 \times 1,13 = 11,3$, arrotondato al TB intero successivo)	Due licenze da 14 TB ($5 \times 2,67 = 13,35$, arrotonda al TB completo successivo)
Spazio massimo utilizzabile per nodo Nota: lo spazio massimo gestito per nodo o coppia HA è 400 TB	353 TB ($400 / 1,13$)	Per nodo in una coppia HA: <ul style="list-style-type: none">• 74 TB [$(400 / 2) / 2,67$] Per coppia HA in un cluster multi-nodo: <ul style="list-style-type: none">• Due nodi: 148 TB (2×74)• Quattro nodi: 296 TB (4×74)• Sei nodi: 444 TB (6×74)• Otto nodi: 592 TB (8×74)

Cosa c'è dopo

["Acquisisci una licenza Capacity Tier per ONTAP Select"](#)

Acquisire una licenza per il livello di capacità ONTAP Select

Quando si utilizzano le licenze per i Tier di capacità, è necessario acquisire un file di licenza per ogni nodo ONTAP Select. Il file di licenza definisce la capacità di storage per il nodo e viene bloccato nel nodo tramite il numero di serie univoco a nove cifre assegnato da NetApp.

Prima di iniziare

- È necessario disporre del numero di serie della licenza a nove cifre assegnato al nodo ONTAP Select da NetApp.
- Dovresti attendere almeno 24 ore dalla data di spedizione dell'ordine di acquisto prima di acquisire un file di licenza.
- Hai esaminato il "[considerazioni per il dimensionamento di una licenza Capacity Tiers](#)".

A proposito di questa attività

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

Fasi

1. ["Accedi al sito delle licenze ONTAP Select"](#).
2. Accedi utilizzando le credenziali del tuo account NetApp.
3. Nella pagina **License Generator**, selezionare l'offerta di licenza desiderata dal menu a discesa.
4. Compila i campi rimanenti nella pagina **License Generator**, incluso il **Product Serial #**.

Il "numero di serie del prodotto" è il numero di serie del nodo ONTAP Select.

5. Seleziona **Invia**.
6. Una volta convalidata la richiesta, selezionare il metodo di consegna della licenza.

È possibile selezionare **Scarica licenza** o **Invia licenza**.

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

Al termine

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

Pool di capacità

Considerazioni sul dimensionamento di una licenza ONTAP Select Capacity Pools

La capacità concessa in licenza per una licenza Capacity Pool è espressa in TB interi, con un minimo di 2 TB. La capacità concessa in licenza si calcola moltiplicando la quantità di spazio utilizzabile per il fattore di overhead. Il fattore di overhead varia tra un cluster a nodo singolo e un cluster multi-nodo (basato su coppia HA):

- Fattore di overhead per cluster a nodo singolo è 1,13
- Fattore di overhead per i cluster multi-nodo è 2,67

È necessario calcolare la capacità concessa in licenza in base allo spazio utilizzabile per assicurarsi di avere

abbastanza spazio per la distribuzione.

Descrizione	Nodo singolo	coppia HA o mix di HA e cluster a nodo singolo
Spazio utilizzabile	20 TB	10 TB per cluster a nodo singolo 20 TB per coppia HA
Spazio concesso in licenza	23 TB ($20 \times 1,13 = 22,6$, arrotonda al TB intero successivo)	54 TB ($20 \times 2,67 = 53,4$, arrotonda al TB intero successivo)
Spazio massimo utilizzabile per nodo Nota: lo spazio massimo gestito per nodo o coppia HA è 400 TB	353 TB ($400 / 1,13$)	Per cluster a nodo singolo: 74 TB [$(400 / 2) / 2,67$] Per cluster a coppia HA: 148 TB (2×74)

Cosa c'è dopo

"[Acquisisci una licenza Capacity Pools per ONTAP Select](#)"

Acquisire una licenza ONTAP Select Capacity Pool

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

Prima di iniziare

- Devi avere il numero di serie della licenza a nove cifre assegnato al Capacity Pool da NetApp.
- Dovresti attendere almeno 24 ore dalla data di spedizione dell'ordine di acquisto prima di acquisire un file di licenza.
- Hai esaminato il "[considerazioni per il dimensionamento di una licenza Capacity Pools](#)".

A proposito di questa attività

Questa attività deve essere eseguita per ogni pool di capacità utilizzato dai nodi ONTAP Select.

Fasi

1. Accedi al "[Sito di supporto NetApp](#)".
2. Seleziona **Systems > Software Licenses**.
3. Digita il numero di serie della licenza per il Capacity Pool e seleziona **Vai!**.
4. Nella pagina dei dettagli della licenza, accedere alla colonna **Dettagli del prodotto**.
5. Selezionare **Get NetApp License File** nella riga appropriata.
6. Digita il License Lock ID per la tua istanza ONTAP Select Deploy e seleziona **Invia**.
7. Seleziona il metodo di consegna appropriato e seleziona **Submit**.

8. Seleziona **OK** nella finestra di conferma della consegna.

Al termine

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

Supporto ONTAP Select per le funzionalità ONTAP

ONTAP Select supporta 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 di ONTAP con dipendenze specifiche dell'hardware non sono generalmente supportate con ONTAP Select.

Le funzioni ONTAP sono attivate automaticamente per impostazione predefinita

Le seguenti funzioni di ONTAP sono supportate con ONTAP Select e concesse in licenza per impostazione predefinita:

- Protezione autonoma dal ransomware (ARP) (aggiornamenti manuali)
- CIFS
- Deduplica e compressione
- FlexCache
- FlexClone
- ISCSI
- NDMP
- NetApp Volume Encryption (solo paesi non soggetti a restrizioni)
- NFS
- NVMe su TCP
- Funzionalità di multi-tenancy ONTAP
- ONTAP S3
- SnapLock Select

SnapLock Select è l'implementazione di ONTAP SnapLock progettata per ONTAP Select e include SnapLock Enterprise. Non include SnapLock Compliance. Per ulteriori informazioni, consultare il ["Documentazione ONTAP SnapLock"](#).

- S3 SnapMirror
- SnapMirror
- SnapMirror Cloud
- SnapRestore
- SnapVault

- Disaster recovery delle macchine virtuali storage (DR SVM)

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

Funzionalità ONTAP con licenza separata

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

- FabricPool



Non è necessaria una licenza FabricPool quando si utilizza StorageGRID.

- SDS MetroCluster (offerta di licenze premium ONTAP Select)

Informazioni correlate

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

Installare

List di controllo per la preinstallazione

Checklist per la preparazione dell'host

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 Linux KVM in cui è distribuito un nodo ONTAP Select . È inoltre necessario preparare il server in cui viene distribuita l'utilità di amministrazione di distribuzione di ONTAP Select.

Fasi

1. Installa Red Hat Enterprise Linux (RHEL).

Installare il sistema operativo RHEL utilizzando l'immagine ISO. Per un elenco delle versioni RHEL supportate, vedere la "[informazioni sulla compatibilità software per gli hypervisor](#)". 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 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 il `ifup` comando.

2. Installare i pacchetti aggiuntivi richiesti per ONTAP Select.

ONTAP Select richiede diversi pacchetti software aggiuntivi. L'elenco esatto dei pacchetti varia a seconda della versione di Linux in uso. Come primo passo, verificare che l'archivio yum sia disponibile sul server. Se non è disponibile, è possibile recuperarlo utilizzando `wget your_repository_location` comando.



Alcuni dei pacchetti richiesti potrebbero essere già installati se si sceglie Virtualized host per la selezione del software durante l'installazione del server Linux. Potrebbe essere necessario installare il pacchetto openvswitch dal codice sorgente come descritto nella ["Aprire la documentazione di vSwitch"](#).

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

3. Configurare il passthrough PCI per i dischi NVMe.

Se si utilizzano dischi NVMe nella configurazione, è necessario configurare il passthrough PCI (DirectPath IO) per fornire all'host KVM l'accesso diretto ai dischi NVMe collegati localmente nel cluster ONTAP Select. L'accesso diretto è necessario per eseguire le seguenti attività:

- ["Configurare l'host KVM per utilizzare le unità NVMe"](#)
- ["Utilizzare il software RAID dopo aver distribuito il cluster"](#)

Vedi il ["Documentazione di Red Hat"](#) per istruzioni su come configurare il passthrough PCI (DirectPath IO) per un hypervisor KVM.

4. Configurare i pool di archiviazione.

Un pool di storage ONTAP Select è un contenitore di dati logico che astrae lo storage fisico sottostante. Occorre gestire i pool di storage sugli host KVM in cui viene implementato ONTAP Select.

Passaggio 2: creare un pool di archiviazione

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

Prima di iniziare

Verificare che sia possibile accedere alla CLI di Linux sull'host in cui viene distribuito ONTAP Select.

A proposito di questa attività

L'utilità di amministrazione di ONTAP Select Deploy prevede che la posizione di destinazione del pool di storage venga specificata come `/dev/<pool_name>`, dove `<pool_name>` è un nome di pool univoco sull'host.



L'intera capacità del LUN viene allocata quando viene creato un pool di storage.

Fasi

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

```
lsblk
```

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

2. Definire il pool di archiviazione sul dispositivo:

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

Ad esempio:

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

3. Creare il pool di storage:

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

4. Avviare il pool di storage:

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

5. Configurare il pool di storage in modo che venga avviato 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 di Linux in cui viene distribuito ONTAP Select.

A proposito di questa attività

L'utility di amministrazione di ONTAP Select Deploy prevede che la posizione di destinazione del pool di storage venga specificata come /dev/<pool_name>, dove <pool_name> è un nome di pool univoco sull'host.

Fasi

1. Verificare che il pool di storage sia definito:

```
virsh pool-list
```

2. Distruggere il pool di storage:

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

3. Annullare la definizione della 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. Visualizzare i volumi logici:

```
lvs
```

b. Se sono presenti volumi logici per il pool, eliminarli:

```
lvremove <logical_volume_name>
```

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

a. Visualizzare 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. Visualizzare i volumi fisici:

```
pvs
```

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

```
pvremove <physical_volume_name>
```

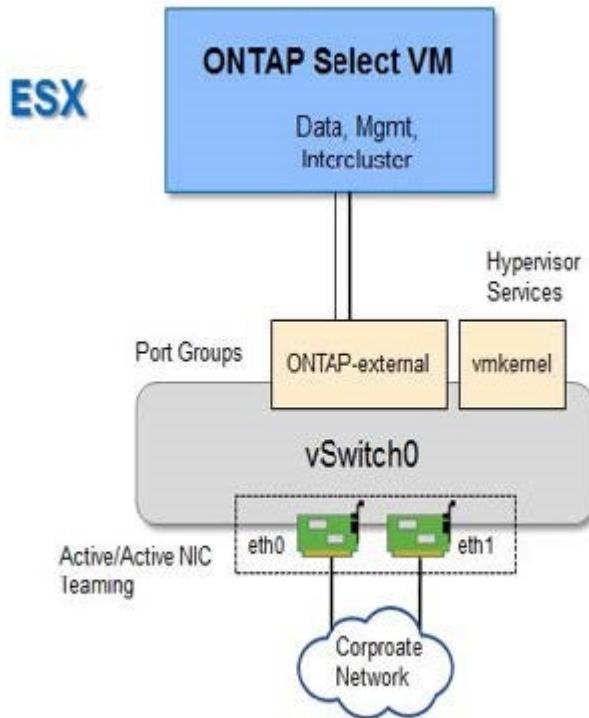
Passaggio 4: rivedere la configurazione del cluster ONTAP Select

È possibile implementare ONTAP Select come cluster a più nodi o come cluster a nodo singolo. In molti casi, un cluster multi-nodo è preferibile per la maggiore capacità di archiviazione e per la funzionalità di elevata 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.

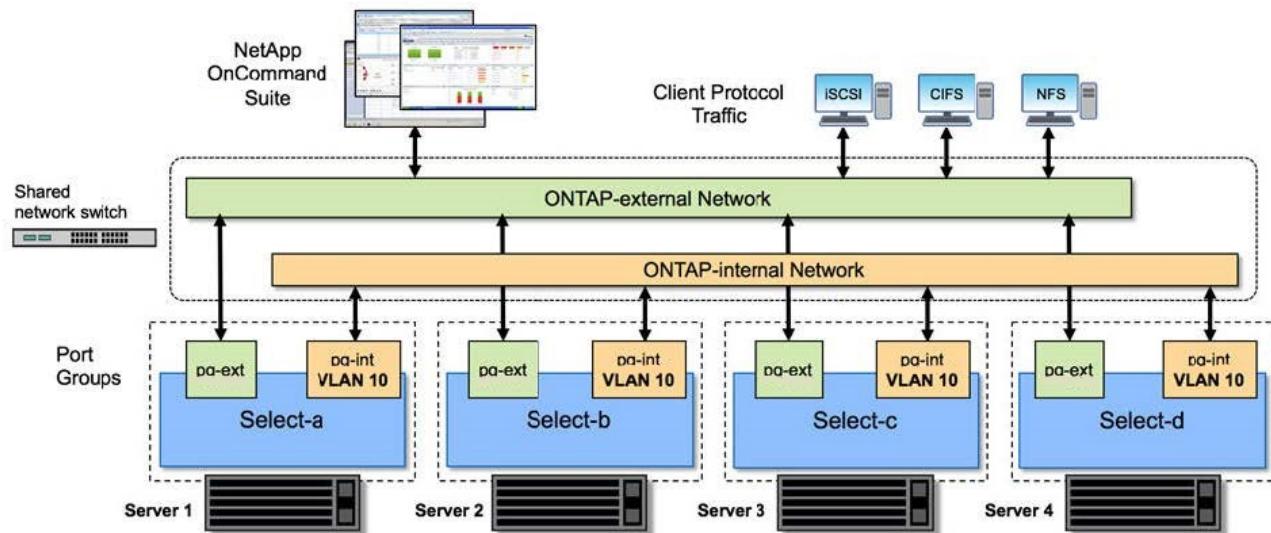
Cluster a nodo singolo

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



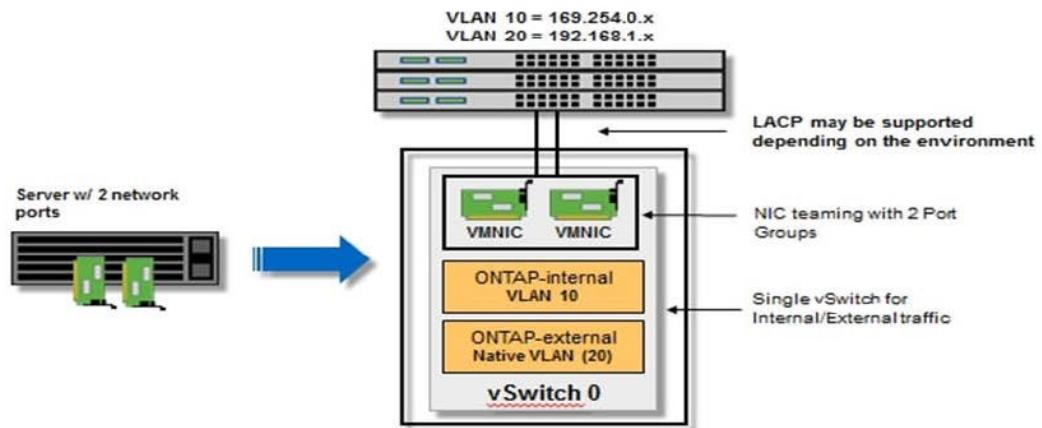
Cluster a quattro nodi

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 supporta il traffico di replica client, gestione e cross-cluster (SnapMirror/SnapVault).



Nodo singolo 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. Esistono due reti separate: ONTAP-Internal e ONTAP-External.



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 Network Manager sia disattivato e che il servizio di rete Linux nativo sia attivato.

A proposito di questa attività

ONTAP Select richiede due reti separate, entrambe che utilizzano il bonding delle porte per fornire funzionalità ha alle reti.

Fasi

1. Verificare che Open vSwitch sia attivo sull'host:

- a. Determinare se Open vSwitch è in esecuzione:

```
systemctl status openvswitch
```

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

```
systemctl start openvswitch
```

2. Visualizzare la configurazione Open vSwitch:

```
ovs-vsctl show
```

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

3. Aggiungere una nuova istanza vSwitch:

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

Ad 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 collegamento solo se sono presenti più interfacce.

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 correttamente configurati 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 ESXi

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

Fasi

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 della porta seriale alle macchine virtuali ONTAP Select.

Consigliato

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

- Porte 7200 – 7400 (traffico in entrata e 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 ulteriori informazioni, vedere "[Documentazione di Broadcom VMware vSphere](#)".

4. Familiarizzare con i diritti vCenter richiesti. Per ulteriori informazioni, vedere "[Server VMware vCenter](#)" .

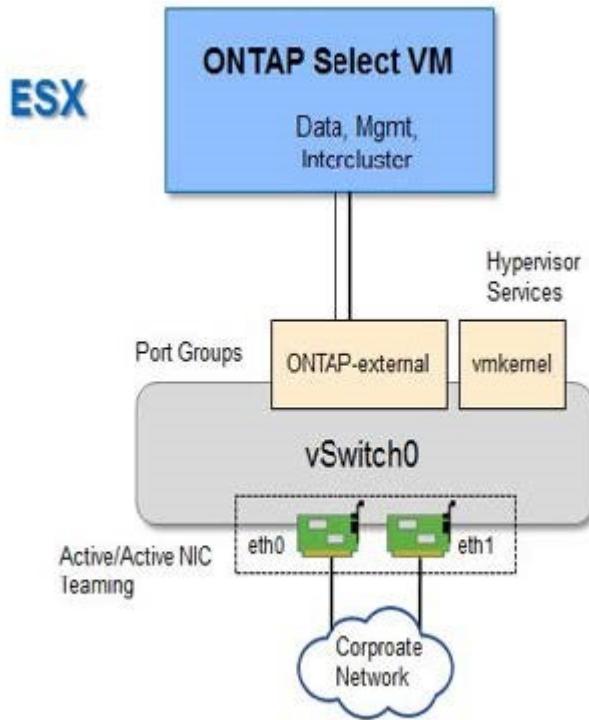
Passaggio 2: rivedere la configurazione del cluster ONTAP Select

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

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

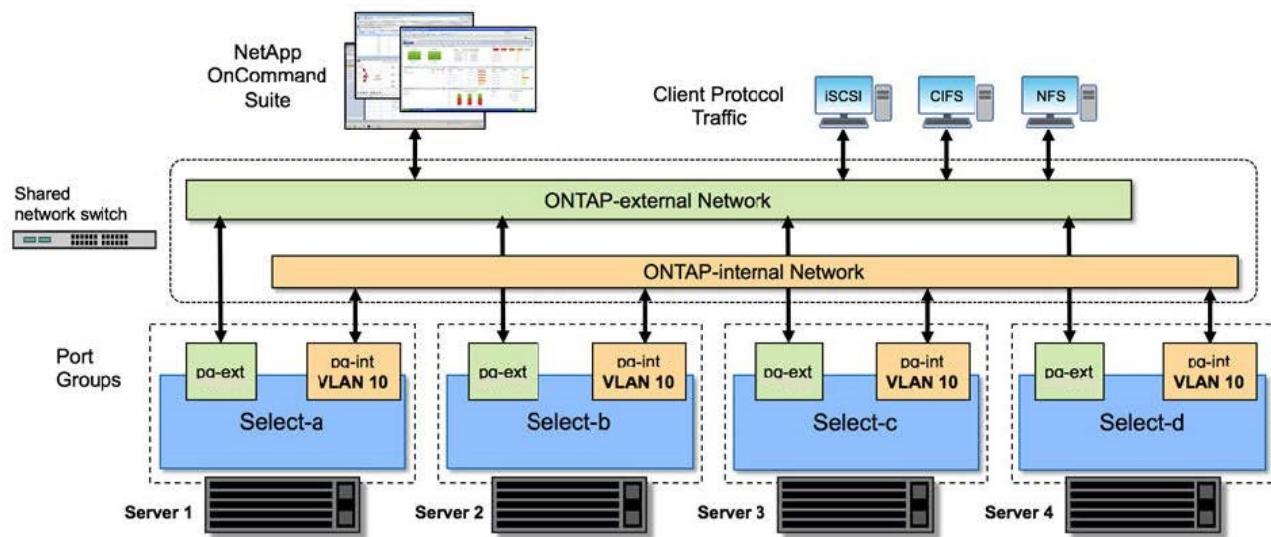
Cluster a nodo singolo

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



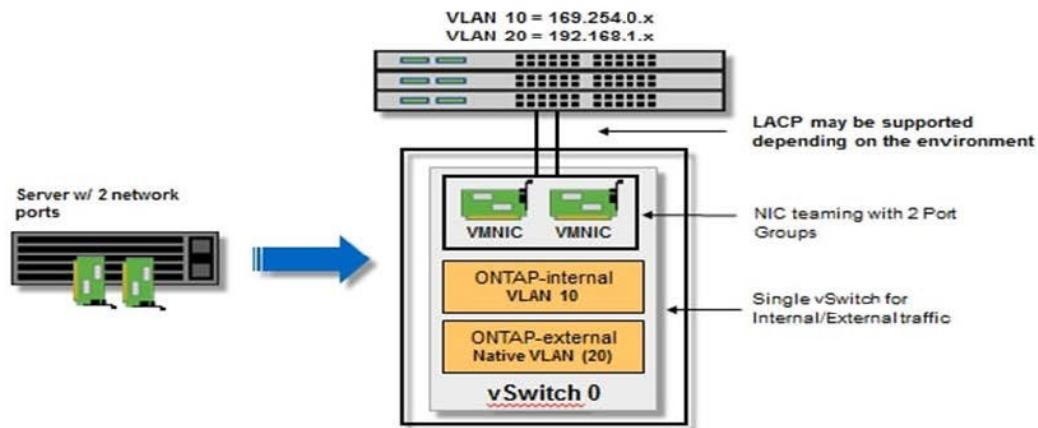
Cluster a quattro nodi

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 supporta il traffico di replica client, gestione e cross-cluster (SnapMirror/SnapVault).



Nodo singolo 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. Esistono due reti separate: ONTAP-Internal e ONTAP-External.



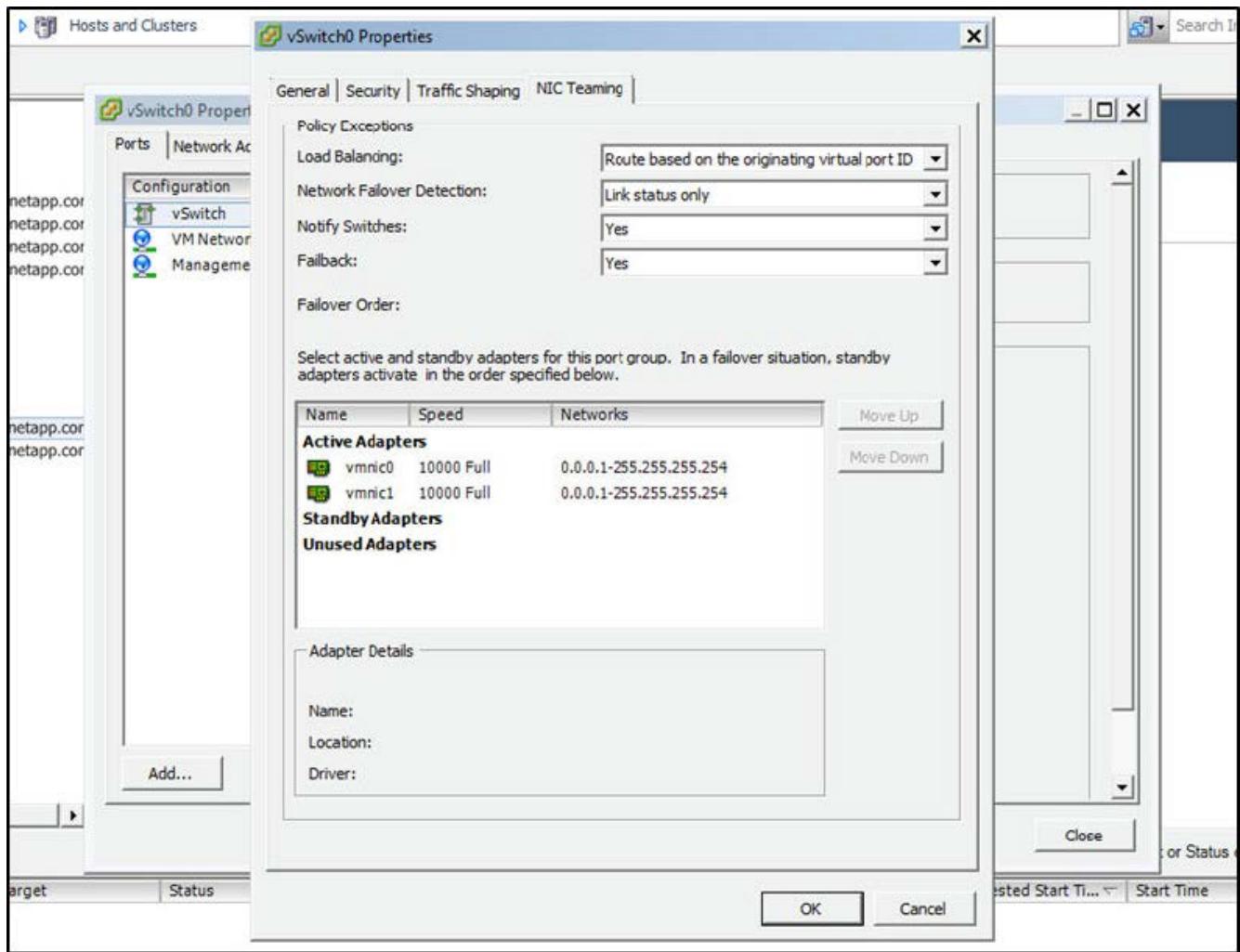
Passaggio 3: configurare Open vSwitch

vSwitch è il componente principale dell'hypervisor utilizzato per supportare la connettività per le reti interne ed esterne. Nella configurazione di ogni vSwitch hypervisor è necessario prendere in considerazione diversi aspetti.

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.

Fasi

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 "Route based on the originating virtual port ID" (instradamento basato sull'ID della porta virtuale di origine).
4. Contrassegnare entrambi gli adattatori come "attivi" o contrassegnare un adattatore come "attivo" e l'altro come "standby".
5. Impostare "failover" su "Yes" (Sì).



6. Configurare vSwitch per l'utilizzo di frame jumbo (9000 MTU).
7. Configurare un gruppo di porte su vSwitch per il traffico interno (ONTAP-interno):
 - Il gruppo di porte viene assegnato alle schede di rete virtuali ONTAP Select e0c-e0g utilizzate per il cluster, l'interconnessione ha e il traffico di mirroring.
 - Il gruppo di porte deve trovarsi su una VLAN non instradabile perché si prevede che questa rete sia privata. Aggiungere il tag VLAN appropriato al gruppo di porte per tenere conto di questo.
 - Le impostazioni di bilanciamento del carico, fallback e ordine di failover del gruppo di porte devono essere le stesse di vSwitch.
8. Configurare un gruppo di porte su vSwitch per il traffico esterno (ONTAP-esterno):
 - Il gruppo di porte viene assegnato agli adattatori di rete virtuale ONTAP Select e0a-e0c utilizzati per il traffico di 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, fallback e ordine di failover del gruppo di porte devono essere le stesse del vSwitch.

Informazioni necessarie per l'installazione dell'utilità di distribuzione ONTAP Select

Prima di installare l'utilità di amministrazione di distribuzione in un ambiente hypervisor, esaminare le informazioni di configurazione richieste e le informazioni di configurazione di rete opzionali per preparare la corretta distribuzione.

Informazioni di configurazione richieste

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

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

Informazioni optional sulla configurazione di rete

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

Informazioni di rete	Descrizione
Nome host	Identificatore del computer host.
Host IP address (Indirizzo IP host)	Indirizzo IPv4 statico del computer host.
Subnet mask	Subnetwork mask, in base alla rete di cui fa parte la macchina virtuale.
Gateway	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 di ONTAP Select

Durante la preparazione all'implementazione di un cluster ONTAP Select in un ambiente VMware, raccogliere le informazioni necessarie quando si utilizza l'utilità di amministrazione di ONTAP Select Deploy per implementare 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 licensing	Valutazione o licenze acquistate.
Configurazione IP per il cluster	Configurazione IP per cluster e nodi, tra cui: * Indirizzo IP di gestione del cluster * Subnet mask * 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 completo dell'host.
Configurazione IP per i nodi	Indirizzo IP di gestione per ciascun nodo del cluster.
Nodo mirror	Nome del nodo associato nella coppia ha (solo cluster multi-nodo).
Pool di storage	Nome del pool di storage utilizzato.
Dischi di storage	Elenco dei dischi se si utilizza RAID software.
Numero di serie	Se si esegue l'implementazione con una licenza acquistata, il numero seriale univoco a nove cifre fornito da NetApp.

Configurare un host ONTAP Select per utilizzare unità NVMe

Se si prevede di utilizzare unità NVMe con RAID software, è necessario configurare l'host ESXi o KVM affinché riconosca le unità.

Utilizza il pass-through i/o VMDirectPath sui dispositivi NVMe per massimizzare l'efficienza dei dati. Questa impostazione espone i dischi alla macchina virtuale ONTAP Select, consentendo a ONTAP di accedere direttamente al dispositivo tramite PCI.

Passaggio 1: configurare l'host

Configurare l'host ESXi o KVM per riconoscere le unità.

Prima di iniziare

Assicurarsi che l'ambiente di implementazione soddisfi i seguenti requisiti minimi:

- Per un host ESXi, ONTAP Select 9.7 o versione successiva con un'utilità di amministrazione Deploy supportata
- Per un host KVM, ONTAP Select 9.17.1 o versione successiva con un'utilità di amministrazione Deploy supportata
- Offerta di licenza per piattaforma Premium XL o licenza di valutazione per 90 giorni

- L'host ESXi o KVM esegue una versione dell'hypervisor supportata:

ESXi

ESXi è supportato dalle seguenti versioni dell'hypervisor:

- VMware ESXi 9.0
- VMware ESXi 8,0 U3
- VMware ESXi 8,0 U2
- VMware ESXi 8,0 U1 (build 21495797)
- VMware ESXi 8,0 GA (build 20513097)

KVM

KVM è supportato dalle seguenti versioni dell'hypervisor:

- Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.2, 9.1, 9.0, 8.8, 8.7, e 8.6
- Rocky Linux 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.9, 8.8, 8.7, e 8.6

- Dispositivi NVMe conformi alla specifica 1.0 o successiva

Segui il "[checklist per la preparazione dell'host](#)" e rivedere le informazioni richieste per il "[distribuire l'installazione dell'utilità](#)" e il "[Installazione ONTAP Select](#)" per maggiori informazioni.

A proposito di questa attività

È necessario eseguire questa procedura prima di creare un nuovo cluster ONTAP Select . È anche possibile eseguire la procedura per configurare unità NVMe aggiuntive per un cluster NVMe RAID software 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:

- L'implementazione gestisce l'orchestrazione del riavvio.
- L'acquisizione E il giveback HA vengono eseguiti in modo ordinato, ma la risincronizzazione degli aggregati può richiedere tempo.
- Un cluster a nodo singolo può subire downtime.

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

Fasi

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

Intel® VT for Directed I/O (VT-d)

Intel® VT for
Directed I/O (VT-d) [Enable]

Interrupt Remapping [Enable]

PassThrough DMA [Enable]

ATS [Enable]

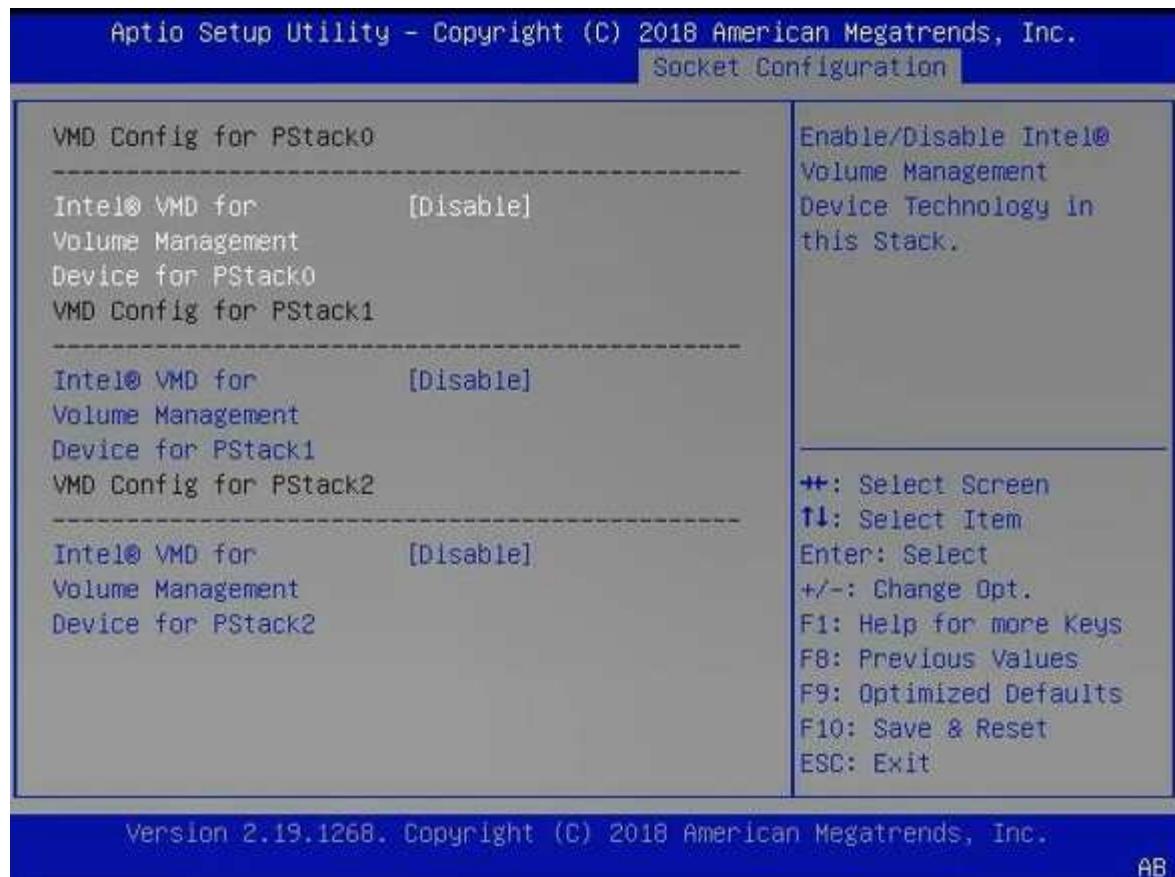
Posted Interrupt [Enable]

Coherency Support
(Non-Isoch) [Enable]

Enable/Disable Intel®
Virtualization
Technology for Directed
I/O (VT-d) by reporting
the I/O device
assignment to VMM
through DMAR ACPI
Tables.

↑↑: Select Screen
↑↓: Select Item
Enter: Select
+/-: Change Opt.
F1: Help for more Keys
F8: Previous Values
F9: Optimized Defaults
F10: Save & Reset
ESC: Exit

3. Alcuni server offrono supporto per **Intel Volume Management Device (Intel VMD)**. Se abilitato, questo rende i dispositivi NVMe disponibili invisibili all'hypervisor ESXi o KVM; 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 selezionare **Modifica** in **Hardware: Dispositivi PCI**.
 - b. Selezionare le unità NVMe che si desidera utilizzare per ONTAP Select.

Il seguente output di esempio mostra le unità disponibili per un host ESXi:

Edit PCI Device Availability

sdot-dl380-003.gdl.englab.netapp.com



ID	Status	Vendor Name	Device Name	ESX/ESXi Device
▲ 0000:36:01.0	Not Configurable	Intel Corporation	Sky Lake-E PCI Express...	
✓ 0000:38:...	Available (pending)	Seagate Technology ...	Nytro Flash Storage	
▲ 0000:36:02.0	Not Configurable	Intel Corporation	Sky Lake-E PCI Express...	
✓ 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 delle macchine virtuali ONTAP Select e la NVRAM virtuale. Lasciare almeno un disco NVMe disponibile per questo scopo quando si configurano gli altri per il pass-through PCI.

- Selezionare **OK**. I dispositivi selezionati indicano **Disponibile (in attesa)**.
- Selezionare **Riavvia questo host**.

Il seguente output di esempio è per un host ESXi:

Configure	Permissions	VMs	Datastores	Networks	Updates
DirectPath I/O PCI Devices Available to VMs					
ID	Status	Vendor Name	Device Name	REFRESH	EDIT...
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

Passaggio 2: installare l'utilità ONTAP Select Deploy

Dopo aver preparato gli host, è possibile installare l'utilità ONTAP Select Deploy. Deploy guida l'utente nella creazione di cluster di storage ONTAP Select sugli host appena preparati. Durante questo processo, Deploy

rileva la presenza delle unità NVMe configurate per il pass-through e le seleziona automaticamente per l'utilizzo come dischi dati ONTAP . È possibile modificare la selezione predefinita, se necessario.



Sono supportati fino a 14 dispositivi NVMe per ogni nodo ONTAP Select.

Il seguente output di esempio è per un host ESXi:

The screenshot shows the ONTAP Select Deploy interface. At the top, there's a navigation bar with tabs for Clusters, Hypervisor Hosts, and Administration. Below that is a sub-navigation bar with Storage, RAID Type (Software RAID), and Data Disk Type (NVME). The main area is titled 'Storage Configuration' and shows a system disk named 'sdot-dl380-003-nvme(NVME)' with a capacity of '1.41 TB'. Below this, a table lists 'Data Disks for nvme-snc-01' with columns for Device Name, Device Type, and Capacity. Seven disks are listed, all checked, with a total selected capacity of '(7/7 disks)'. A 'Done' button is at the bottom right.

Device Name	Device Type	Capacity
0000:12:00.0	NVME	-
0000:13:00.0	NVME	-
0000:14:00.0	NVME	-
0000:15:00.0	NVME	-
0000:37:00.0	NVME	-
0000:38:00.0	NVME	-
0000:39:00.0	NVME	-

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

ONTAP System Manager (Return to classic version)

ots-nvme Version 9.7.0

Health →

All systems are healthy

FDvM300

Capacity →

The system discovered 6 disks. When you prepare the disk for provisioning, the system will group the disks for optimum performance and resiliency.

Prepare Storage

Preparing Local Storage.

The local storage is being prepared.

ONTAP System Manager (Return to classic version)

Search actions, objects, and pages

ots-nvme Version 9.7.0

Health →

All systems are healthy

FDvM300

Capacity →

0 Bytes USED 4.82 TB AVAILABLE

1 to 1 Data Reduction

No cloud tier

Installare ONTAP Select Deploy

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

Passaggio 1: scaricare l'immagine della macchina virtuale

Scarica il pacchetto ONTAP Select dal sito di supporto NetApp .

Prima di iniziare

"Hai un account registrato sul sito di supporto NetApp".

A proposito di questa attività

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 per gli host ESXi e TGZ per gli host KVM. La VM fornisce il server Deploy e le immagini di installazione per i nodi ONTAP Select.

Fasi

1. Accedi alla "[Download dal sito di supporto NetApp](#)" page.
2. Scorri verso il basso e seleziona **ONTAP Select Deploy**.
3. Selezionare la versione ONTAP Select desiderata.
4. Leggere il Contratto di licenza con l'utente finale (EULA) e selezionare **Accetta e continua**.
5. Seleziona e scarica il pacchetto **ONTAP Select Deploy Install** appropriato. Rispondi a tutte le richieste secondo necessità.

Passaggio 2: verificare la firma ONTAP Select Deploy OVA

Verificare la firma ONTAP Select Open Virtualization Appliance (OVA) prima di installare il pacchetto di installazione.

Prima di iniziare

Verificare che il sistema soddisfi i seguenti requisiti:

- OpenSSL versioni da 1.0.2 a 3,0 per la verifica di base
- Accesso Internet pubblico per la verifica OCSP (Online Certificate Status Protocol)

Fasi

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 trust dell'autorità di certificazione pubblica (CA).
csc-prod-ONTAP-Select-Deploy.pem	Il certificato utilizzato per generare la chiave.
ONTAPdeploy.ova	Il file 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 il programma di installazione.

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

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

Passaggio 3: distribuire la macchina virtuale

Installare e avviare ONTAP Select Deploy VM utilizzando l'immagine OVF VM. Come parte del 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 implementare ONTAP Select Deploy VM:

- Abilitare la funzionalità OVF nel browser installando il plug-in di integrazione del client VMware o eseguendo una configurazione simile in base alle necessità
- Abilitare il DHCP nell'ambiente VMware se si assegna 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 macchina virtuale, incluso il nome della macchina virtuale, della rete esterna e del nome host. Quando si definisce una configurazione di rete statica, sono necessarie le seguenti informazioni aggiuntive:

- Indirizzo IP della macchina virtuale da implementare
- Netmask
- Indirizzo IP del gateway (router)
- Indirizzo IP del server DNS primario
- Indirizzo IP del secondo server DNS
- Domini di ricerca DNS

A proposito di questa attività

Se si utilizza vSphere, la procedura guidata di implementazione dei modelli OVF include un modulo che fornisce tutte le informazioni di configurazione di implementazione, inclusa la configurazione di rete. Tuttavia, se si sceglie di non utilizzare questo modulo, è possibile utilizzare la console della macchina virtuale di distribuzione per configurare la rete.

Fasi

I passaggi che seguì dipendono dall'utilizzo di un hypervisor ESXi o KVM.

ESXi

1. Accedere al client vSphere e accedere.
2. Individuare la posizione appropriata nella gerarchia e selezionare **Deploy OVF Template** (implementa modello OVF).
3. Seleziona il file OVA e completa la procedura guidata "Distribuisci modello OVF". Seleziona le opzioni appropriate per il tuo ambiente.

È necessario definire la password per l'account amministratore. È necessario fornire questa password quando si effettua l'accesso all'utilità di implementazione.

4. Dopo l'implementazione della VM, selezionare la nuova VM. Se non è già acceso in base all'input ricevuto dalla procedura guidata di implementazione, accenderlo manualmente.
5. Se necessario, è possibile configurare la rete Deploy utilizzando la console VM:
 - a. Selezionare la scheda **Console** per accedere alla shell di configurazione dell'host ESXi e monitorare il processo di accensione.
 - b. Attendere la seguente richiesta:

Nome host:

- c. Digitare il nome host e premere **Invio**.
- d. Attendere la seguente richiesta:

Inserire una password per l'utente amministratore:

- e. Digitare la password e premere **Invio**.
- f. Attendere la seguente richiesta:

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

- g. Digitare **n** per definire una configurazione IP statica o **y** per utilizzare il DHCP, quindi selezionare **Invio**.
- h. Se si sceglie una configurazione statica, fornire tutte le informazioni di configurazione di rete richieste.

KVM

1. Accedere alla CLI dal server Linux:

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

2. Creare una nuova directory ed estrarre l'immagine di macchina virtuale non elaborata:

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

3. Creare e avviare KVM VM con 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 Deploy utilizzando la console VM:

- Collegamento alla console della macchina virtuale:

```
virsh console <vm_name>
```

- Attendere la seguente richiesta:

```
Host name :
```

- Digitare il nome host e selezionare **Invio**.

- Attendere la seguente richiesta:

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

- Digitare **n** per definire una configurazione IP statica o **y** per utilizzare il DHCP, quindi selezionare **Invio**.
- Se si sceglie una configurazione statica, fornire tutte le informazioni di configurazione di rete necessarie.

Passaggio 4: Sign in all'interfaccia web di Deploy

Sign in all'interfaccia utente web per confermare che l'utilità Deploy sia disponibile ed eseguire la configurazione iniziale.

Fasi

- Puntare il browser verso l'utilità di implementazione utilizzando l'indirizzo IP o il nome di dominio:

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

- Fornire il nome e la password dell'account amministratore (admin) e accedere.
- Se viene visualizzata la finestra a comparsa **Benvenuti in ONTAP Select**, esaminare i prerequisiti e selezionare **OK** per continuare.
- Se è la prima volta che si effettua l'accesso e non si installa Deploy utilizzando la procedura guidata disponibile con vCenter, fornire le seguenti informazioni di configurazione quando richiesto:

- Nuova password per l'account amministratore (obbligatoria)
- AutoSupport (opzionale)
- Server vCenter con credenziali dell'account (opzionale)

E ora:

"[Implementare un cluster ONTAP Select](#)"

Informazioni correlate

- "[Scopri come effettuare l'accesso a Deploy utilizzando SSH](#)"
- "[Scopri come distribuire un'istanza di valutazione di 90 giorni di un ONTAP Select cluster](#)"

Implementare un cluster ONTAP Select

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

Quando si crea un cluster ONTAP Select utilizzando l'interfaccia Web dell'utilità di implementazione, viene visualizzata una sequenza specifica di passaggi. Il processo esatto varia a seconda che si implementi un cluster a nodo singolo o a più nodi.



Puoi anche farlo "[Implementa i cluster ONTAP Select utilizzando la CLI dell'utilità Deploy](#)".

Fase 1: Prepararsi per la distribuzione

Preparatevi alla distribuzione per assicurarvi che vada a buon fine.

Fasi

1. Pianificazione iniziale.

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

- Hypervisor
- Numero di nodi
- Tipo di licenza
- Dimensione della piattaforma (tipo di istanza)
- Versione di ONTAP Select

2. Preparare l'ospite.

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

- a. Accedere all'interfaccia utente Web di distribuzione.
- b. Selezionare nella parte superiore della pagina.
- c. Selezionare **Prerequisiti**.

- d. Scorrere verso il basso per esaminare i requisiti e selezionare **OK**.
3. Acquisire i file di licenza.

Se si prevede di implementare il cluster in un ambiente di produzione, è necessario acquisire i file di licenza dello storage in base al modello di licenza in uso.

4. Distribuire le credenziali di installazione e di account.

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

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

Per impostazione predefinita, l'utility di amministrazione di distribuzione contiene la versione più recente 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 multi-fase di creazione di un cluster. Sono disponibili cinque passaggi principali, tra cui:

- Aggiungere licenze
- Aggiungere host all'inventario
- Creare un cluster
- Verifica preliminare della rete
- Implementare il cluster



È possibile eseguire la stessa procedura indipendentemente selezionando le schede nella parte superiore della pagina (cluster, host Hypervisor, Amministrazione).

7. Controllare 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 "[CLI](#)".

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

È possibile utilizzare l'interfaccia utente Web ONTAP Select Deploy per implementare 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).

A proposito di questa attività

Viene creato un cluster ONTAP Select con uno o più nodi per un'implementazione in produzione.

Fasi

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, otto, dieci o dodici nodi.

Cluster a nodo singolo

1. Accedere all'utilità di implementazione tramite l'interfaccia Web utilizzando l'account amministratore (admin).
2. Se viene visualizzata la finestra a comparsa **Benvenuti in ONTAP Select**, verificare di aver soddisfatto i prerequisiti di configurazione e selezionare **OK**.
3. Se la pagina di avvio del cluster **Getting Started** non viene visualizzata, selezionare  nella parte superiore della pagina e selezionare **Getting Started**.
4. Nella pagina **Guida introduttiva**, selezionare **carica**, quindi selezionare una licenza dalla workstation locale e selezionare **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**.

Puoi aggiungere l'host hypervisor direttamente o collegandoti a un server vCenter. Fornire le credenziali e i dettagli host appropriati in base alle necessità.

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 implementazione.

8. Selezionare **Avanti** per avviare il processo di creazione del cluster.
9. Nella sezione **Cluster Details** (Dettagli cluster), fornire tutte le informazioni necessarie che descrivono il cluster e selezionare **Done** (fine).
10. In **Node Setup**, fornire l'indirizzo IP di gestione del nodo e selezionare la licenza per il nodo; se necessario, è possibile caricare una nuova licenza. Se necessario, è anche possibile modificare il nome del nodo.
11. Fornire la configurazione **Hypervisor e Network**.

Esistono tre configurazioni di nodi che definiscono le dimensioni della macchina virtuale e il set di funzionalità disponibili. Questi tipi di istanze sono supportati rispettivamente dalle offerte XL standard, premium e premium 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 i dischi in base al livello di licenza della piattaforma e alla configurazione dell'host.

13. Esaminare e confermare la configurazione del cluster.

È possibile modificare la configurazione selezionando  nella sezione appropriata.

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

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 è stato creato correttamente.

La pagina viene aggiornata automaticamente a intervalli regolari.

Cluster multi-nodo

1. Accedere all'utilità di implementazione tramite l'interfaccia Web utilizzando l'account amministratore (admin).
2. Se viene visualizzata la finestra a comparsa **Benvenuti in ONTAP Select**, verificare di aver soddisfatto i prerequisiti di configurazione e selezionare **OK**.
3. Se la pagina di avvio del cluster **Getting Started** non viene visualizzata, selezionare  nella parte superiore della pagina e selezionare **Getting Started**.
4. Nella pagina **Guida introduttiva**, selezionare **carica** e selezionare una licenza dalla workstation locale e selezionare **Apri** per caricare la licenza. Ripetere 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 hypervisor, quindi selezionare **Aggiungi**.

Puoi aggiungere gli host hypervisor direttamente o collegandoti a un server vCenter. Fornire le credenziali e i dettagli host appropriati in base alle necessità.

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 implementazione.

8. Selezionare **Avanti** per avviare il processo di creazione del cluster.
9. Nella sezione **Dettagli cluster**, selezionare la **dimensione cluster** desiderata, fornire tutte le informazioni richieste che descrivono i cluster e selezionare **fatto**.
10. In **impostazione nodo**, fornire gli indirizzi IP di gestione dei nodi e selezionare le licenze per ogni nodo; è possibile caricare una nuova licenza se necessario. Se necessario, è anche possibile modificare i nomi dei nodi.
11. Fornire la configurazione **Hypervisor e Network**.

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

Seleziona gli host dell'hypervisor come pure la gestione, i dati e le reti interne.

12. Fornire la configurazione **archiviazione** e selezionare **fine**.

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

13. Esaminare e confermare la configurazione del cluster.

È possibile modificare la configurazione selezionando  nella sezione appropriata.

14. Selezionare **Avanti** ed eseguire il controllo preliminare rete selezionando **Esegui**. In questo modo, la

rete interna selezionata per il traffico del cluster ONTAP funziona correttamente.

15. Selezionare **Avanti** e fornire la password dell'amministratore di 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 multi-step per confermare che il cluster è stato creato correttamente.

La pagina viene aggiornata automaticamente a intervalli regolari.

Fase 3: Completare la distribuzione

Dopo aver distribuito il cluster, "confermare che la funzionalità ONTAP Select AutoSupport è configurata" poi "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 di 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 l'implementazione

È necessario conoscere lo stato iniziale di un cluster dopo averlo implementato e configurarlo in base alle esigenze dell'ambiente.

Dopo la creazione, un cluster ONTAP Select presenta diverse caratteristiche.



La limitazione dei ruoli e delle autorizzazioni per l'account amministratore di ONTAP può limitare la capacità di ONTAP Select Deploy di gestire il cluster. Per ulteriori informazioni, vedere l'articolo della Knowledge base "[L'aggiornamento del cluster di implementazione dell'OTS non riesce con un errore](#)".

LIF

Sono stati assegnati due tipi di LIF specificati dal cliente:

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



Un cluster multi-nodo dispone di una rete interna con LIF generate automaticamente.

SVM

Sono attive tre SVM:

- Admin SVM. (WS amministratore)
- SVM nodo
- SVM di sistema (cluster)



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

Aggregati

Viene creato l'aggregato root.

Caratteristiche

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

Informazioni correlate

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

Amministrare

Prima di iniziare ad amministrare ONTAP Select

Dopo aver creato un cluster ONTAP Select, è possibile supportare la distribuzione eseguendo varie attività amministrative. Ci sono alcune considerazioni di carattere generale da tenere presente.

In generale, le procedure che è possibile eseguire utilizzando l'interfaccia Web di implementazione sono suddivise in una delle tre categorie.

Implementare un cluster ONTAP Select

È possibile implementare un cluster a nodo singolo o a più nodi. Vedere "["Implementare un cluster ONTAP Select"](#)" per ulteriori informazioni.

Eseguire una procedura con un cluster ONTAP Select esistente

Le procedure amministrative sono organizzate in varie categorie, ad esempio *Security* e *Clusters*.

Eseguire una procedura sull'utilità di implementazione

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

Amministrare ONTAP Select

Nell'ambito del supporto di ONTAP Select sono disponibili numerose procedure amministrative. Inoltre, sono disponibili procedure specifiche per l'utilità di amministrazione di Deploy. Le procedure più importanti sono illustrate di seguito. In generale, tutti utilizzano l'interfaccia utente Web di implementazione.



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

Eseguire una configurazione ONTAP aggiuntiva

Dopo l'implementazione di un cluster ONTAP Select, è possibile configurare e gestire il cluster proprio come avviene per un sistema ONTAP basato su hardware. Ad esempio, è possibile utilizzare ONTAP System Manager o l'interfaccia a riga di comando di ONTAP per configurare il cluster ONTAP Select.

Software client NetApp

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

- Gestore di sistema di ONTAP
- Active IQ Unified Manager
- OnCommand Insight
- OnCommand Workflow Automation
- SnapCenter
- Virtual Storage Console per VMware vSphere

Per identificare le versioni supportate del software client, consultare "["Tool 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 storage 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

Durante la configurazione del cluster sono disponibili diverse opzioni, tra cui:

- Creazione della configurazione di rete
- La disposizione dei tuoi aggregati
- Creazione delle macchine virtuali per lo storage dei dati (SVM)

Licenze acquistate con capacità di storage

Se si decide di non installare i file di licenza con capacità di storage durante l'implementazione del cluster ONTAP Select, è necessario acquisire e installare i file di licenza prima della scadenza del periodo di tolleranza per i cluster eseguiti con una licenza acquistata.

Aggregati mirrorati

L'utility di amministrazione di deploy crea dischi di riserva dei dati su ciascun nodo ONTAP Select dallo spazio utilizzabile del datastore (come Pool0 e Pool1). Per implementare la disponibilità elevata per i dati su un cluster a più nodi, è necessario creare un aggregato mirrorato utilizzando queste parti di ricambio.



Il takeover della high Availability è supportato solo quando gli aggregati di dati sono configurati come aggregati con mirroring.

Aggiornare i nodi ONTAP Select

Dopo aver implementato un cluster ONTAP Select, è possibile aggiornare l'immagine ONTAP in ciascun nodo del cluster in base alle necessità.



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

Procedura generale

Per aggiornare un nodo ONTAP Select esistente, attenersi alla procedura descritta di seguito.

Fasi

1. Accedi alla "[Download dal sito di supporto NetApp](#)" page.
2. Scorri verso il basso e seleziona **ONTAP Select Image**.
3. Seleziona la versione desiderata dell'immagine di installazione.
4. Leggere il Contratto di licenza con l'utente finale (EULA) e selezionare **Accetta e continua**.
5. Seleziona e scarica il pacchetto **ONTAP Select Image Upgrade** appropriato. Rispondi a tutte le richieste secondo necessità.

Esaminare la "[note di rilascio](#)" per ulteriori informazioni e per eventuali procedure richieste prima di aggiornare un nodo ONTAP Select.

6. Aggiornare il nodo ONTAP Select utilizzando le procedure di aggiornamento standard di ONTAP con il file di aggiornamento di ONTAP Select. Per informazioni sui percorsi di aggiornamento supportati, vedere "Percorsi di aggiornamento ONTAP supportati".

Ripristinare un nodo ONTAP Select

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

ONTAP Select 9.16.1 è inizialmente installato

È possibile aggiornare il nodo alla versione 9.17.1 e poi tornare alla versione 9.16.1, se necessario.

ONTAP Select 9.17.1 è inizialmente installato

Non è possibile ripristinare la versione precedente perché non è stata installata alcuna versione precedente.

Utilizzare il driver di rete VMXNET3

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

Informazioni correlate

["Panoramica sull'aggiornamento di ONTAP"](#)

Diagnostica e supporto ONTAP Select

Esistono diverse attività di diagnostica e supporto correlate che è possibile eseguire nell'ambito dell'amministrazione di ONTAP Select.

Configurare il sistema di distribuzione

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

A proposito di questa attività

I dati di configurazione dell'implementazione vengono utilizzati da AutoSupport.

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Administration** nella parte superiore della pagina.
3. Fare clic su **Impostazioni e AutoSupport**, quindi su .
4. Fornire i dati di configurazione appropriati per l'ambiente e fare clic su **Modify** (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`

Visualizzare i messaggi di evento distribuzione ONTAP Select

L'utility ONTAP Select Deploy include una funzione di registrazione degli eventi che fornisce informazioni sull'attività del sistema. È necessario visualizzare il contenuto del registro eventi per eseguire il debug di qualsiasi problema o quando richiesto dal supporto.

A proposito di questa attività

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

- Stato
- Tipo
- Categoria
- Istanza
- Ora
- Descrizione

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Administration** nella parte superiore della pagina.
3. Fare clic su **Eventi e lavori**, quindi su **Eventi**.
4. Facoltativamente, fare clic su **Filter** (filtro) e creare un filtro per limitare i messaggi di evento visualizzati.

Abilitare AutoSupport

È possibile attivare e disattivare la funzione AutoSupport in base alle esigenze.

A proposito di questa attività

AutoSupport è il principale strumento di troubleshooting utilizzato da NetApp per il supporto di ONTAP Select. Pertanto, non disattivare AutoSupport se non strettamente necessario. Se si disattiva AutoSupport, i dati vengono ancora raccolti ma non trasmessi a NetApp.

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Administration** nella parte superiore della pagina.
3. Fare clic su **Impostazioni e AutoSupport**, quindi su .
4. Attivare o disattivare la funzione AutoSupport in base alle esigenze.

Generare e scaricare un pacchetto AutoSupport

ONTAP Select include la capacità di generare un pacchetto AutoSupport. Si consiglia di generare un pacchetto per eseguire il debug di qualsiasi problema o quando richiesto dal supporto.

A proposito di questa attività

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

- Distribuzione dei file di log creati dall'utilità di implementazione di ONTAP Select
- Risoluzione dei problemi risoluzione dei problemi e informazioni di debug sugli host hypervisor e sui nodi ONTAP Select

- Performance informazioni sulle performance degli host hypervisor e dei nodi ONTAP Select

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Administration** nella parte superiore della pagina.
3. Fare clic su **Impostazioni e AutoSupport**, quindi su .
4. Fare clic su **generate** (genera).
5. Selezionare il tipo e fornire una descrizione per il pacchetto; è possibile specificare un numero di caso.
6. Fare clic su **generate** (genera).

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

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

Proteggere un'implementazione ONTAP Select

Esistono diverse attività correlate che è possibile eseguire nell'ambito della protezione di un'implementazione ONTAP Select.

Modificare la password dell'amministratore di distribuzione

È possibile modificare la password per l'account Deploy virtual machine Administrator in base alle esigenze utilizzando l'interfaccia utente Web.

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sull'icona a forma di figura nella parte superiore destra della pagina e selezionare **Change Password** (Modifica password).
3. Inserire la password corrente e la nuova password come richiesto e fare clic su **Invia**.

Aggiungere un account server di gestione

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

Prima di iniziare

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

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Administration** nella parte superiore della pagina.
3. Fare clic su **Server di gestione**, quindi su **Aggiungi vCenter**.
4. Inserire le seguenti informazioni e fare clic su **Aggiungi**.

In questo campo ...	Eseguire le seguenti operazioni ...
Nome/Indirizzo IP	Specificare il nome di dominio o l'indirizzo IP del server vCenter.
Nome utente	Immettere il nome utente dell'account per accedere a vCenter.
Password	Inserire la password per il nome utente associato.

5. Una volta aggiunto il nuovo server di gestione, è possibile fare clic su  e selezionare una delle seguenti opzioni:
- Aggiornare le credenziali
 - Verificare le credenziali
 - Rimuovere il server di gestione

Configurare MFA

A partire da ONTAP Select 9.13.1, l'autenticazione multifattore (MFA) è supportata per l'account amministratore dell'implementazione di ONTAP Select:

- "ONTAP Select implementa il login CLI MFA utilizzando l'autenticazione YubiKey Personal Identity Verification (PIV) o Fast Identity Online (FIDO2)"
- ONTAP Select implementa il login CLI MFA usando ssh-keygen

ONTAP Select implementa il login CLI MFA utilizzando l'autenticazione YubiKey PIV o FIDO2

PIV YubiKey

Configurare il PIN YubiKey e generare o importare la chiave privata e il certificato dell'agente di supporto remoto (RSA) o dell'algoritmo ECDSA (Elliptic Curve Digital Signature Algorithm) seguendo i passaggi descritti nella "[TR-4647: Autenticazione a più fattori in ONTAP](#)".

- Per Windows: La sezione **Configurazione client PIV YubiKey per Windows** del report tecnico.
- Per MacOS: La sezione **configurazione client PIV YubiKey per MAC OS e Linux** del report tecnico.

FIDO2

Se si sceglie di scegliere l'autenticazione YubiKey FIDO2, configurare il PIN YubiKey FIDO2 utilizzando YubiKey Manager e generare la chiave FIDO2 con una Putty-CAC (Common Access Card) per Windows o ssh-keygen per MacOS. La procedura da seguire è riportata nel report tecnico "[TR-4647: Autenticazione a più fattori in ONTAP](#)".

- Per Windows: La sezione **configurazione client YubiKey FIDO2 per Windows** del report tecnico.
- Per MacOS: La sezione **configurazione client YubiKey FIDO2 per Mac OS e Linux** del report tecnico.

Ottenerne la chiave pubblica YubiKey PIV o FIDO2

Il reperimento della chiave pubblica dipende dal fatto che si sia 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** sotto SSH → certificato come descritto nella sezione **Configurazione del client SSH di 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** sotto SSH → certificato come descritto nella sezione **Configurazione del client SSH di Windows Putty-CAC per l'autenticazione YubiKey FIDO2** a pagina 30 di TR-4647.

Per Mac OS:

- La chiave pubblica PIV deve essere esportata utilizzando ssh-keygen -e Comando come descritto nella sezione **Configurazione del client SSH Mac OS o Linux per l'autenticazione PIV YubiKey** a pagina 24 di TR-4647.
- La chiave pubblica FIDO2 si trova in `id_ecdsa_sk.pub` file o `id_ed519_sk.pub` A seconda che si utilizzi ECDSA o EDD519, come descritto nella sezione **configurare il client MAC OS o Linux SSH per l'autenticazione YubiKey FIDO2** a pagina 39 di TR-4647.

Configurare la chiave pubblica in ONTAP Select Deploy

SSH viene utilizzato dall'account amministratore per il metodo di autenticazione a chiave pubblica. Il comando utilizzato è lo stesso sia che il metodo di autenticazione sia l'autenticazione a chiave pubblica SSH standard o l'autenticazione YubiKey PIV o FIDO2.

Per l'autenticazione MFA SSH basata su hardware, i fattori di autenticazione oltre alla chiave pubblica configurata nella distribuzione di ONTAP Select sono i seguenti:

- Il PIN PIV o FIDO2
- Possesso del dispositivo hardware YubiKey. Per FIDO2, questo viene confermato toccando fisicamente YubiKey durante il processo di autenticazione.

Prima di iniziare

Impostare la chiave pubblica PIV o FIDO2 configurata per YubiKey. Il comando CLI di implementazione ONTAP Select security publickey add -key È lo stesso per PIV o FIDO2 e la stringa della chiave pubblica è diversa.

La chiave pubblica è ottenuta da:

- La funzione **Copia negli Appunti** per Putty-CAC per PIV e FIDO2 (Windows)
- Esportare la chiave pubblica in un formato compatibile SSH utilizzando ssh-keygen -e Comando per PIV
- Il file della chiave pubblica che si trova in `~/.ssh/id_***.sk.pub` File per FIDO2 (MacOS)

Fasi

1. Individuare la chiave generata in `.ssh/id_***.pub` file.
2. Aggiungere la chiave generata all'implementazione di ONTAP Select utilizzando il `security publickey add -key <key>` comando.

```
(ONTAPdeploy) security publickey add -key "ssh-rsa <key>
user@netapp.com"
```

3. Attivare l'autenticazione MFA con `security multifactor authentication enable` comando.

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication enable  
MFA enabled Successfully
```

Accedere a ONTAP Select Deploy utilizzando l'autenticazione PIV YubiKey su SSH

È possibile accedere a ONTAP Select Deploy utilizzando l'autenticazione PIV YubiKey su SSH.

Fasi

1. Dopo aver configurato il token YubiKey, il client SSH e il deploy ONTAP Select, è possibile utilizzare l'autenticazione PIV YubiKey MFA su SSH.
2. Accedere a ONTAP Select Deploy. Se si utilizza il client SSH di Windows Putty-CAC, viene visualizzata una finestra di dialogo che richiede di immettere il PIN YubiKey.
3. Accedi dal tuo dispositivo con YubiKey collegato.

Output di esempio

```
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 implementa il login CLI MFA usando ssh-keygen

Il ssh-keygen Command 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 l'autenticazione degli host.

Il ssh-keygen command supporta diversi algoritmi a chiave pubblica per le chiavi di autenticazione.

- L'algoritmo viene selezionato con `-t` opzione
- La dimensione della chiave viene selezionata con `-b` opzione

Output di esempio

```
ssh-keygen -t ecdsa -b 521
ssh-keygen -t ed25519
ssh-keygen -t ecdsa
```

Fasi

1. Individuare la chiave generata in `.ssh/id_***.pub` file.
2. Aggiungere la chiave generata all'implementazione di ONTAP Select utilizzando il `security publickey add -key <key>` comando.

```
(ONTAPdeploy) security publickey add -key "ssh-rsa <key>
user@netapp.com"
```

3. Attivare l'autenticazione MFA con `security multifactor authentication enable` comando.

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication enable
MFA enabled Successfully
```

4. Accedere al sistema ONTAP Select Deploy dopo aver attivato MFA. Si dovrebbe 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)
```

Migrazione da autenticazione MFA a autenticazione a fattore singolo

MFA può essere disattivato per l'account amministratore di distribuzione utilizzando i seguenti metodi:

- Se è possibile accedere alla CLI Deploy come amministratore utilizzando Secure Shell (SSH), disattivare MFA eseguendo il `security multifactor authentication disable` Dall'interfaccia CLI di deploy.

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication disable  
MFA disabled Successfully
```

- Se non è possibile accedere alla CLI Deploy come amministratore utilizzando SSH:
 - a. Connetersi alla console video Deploy Virtual Machine (VM) tramite vCenter o vSphere.
 - b. Accedere all'interfaccia CLI di deploy utilizzando l'account amministratore.
 - c. Eseguire `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`

Verificare la connettività tra i nodi ONTAP Select

È possibile verificare la connettività di rete tra due o più nodi ONTAP Select sulla rete cluster interna. In genere, si esegue questo test prima dell'implementazione di un cluster a più nodi per rilevare problemi che potrebbero causare un errore dell'operazione.

Prima di iniziare

Tutti i nodi ONTAP Select inclusi nel test devono essere configurati e accesi.

A proposito di questa attività

Ogni volta che si avvia un test, viene creata una nuova esecuzione di processo in background e viene assegnato un identificatore di esecuzione univoco. È possibile attivare una sola seriografia alla volta.

Il test ha due modalità che ne controllano il funzionamento:

- Quick (veloce) questa modalità esegue un test di base senza interruzioni. Viene eseguito un TEST PING, insieme a un test delle dimensioni MTU della rete e di vSwitch.

- Extended (estesa): Questa modalità esegue un test più completo su tutti i percorsi di rete ridondanti. Se si esegue questa operazione su un cluster ONTAP Select attivo, le prestazioni del cluster potrebbero risentirvi.



Si consiglia di eseguire sempre un test rapido prima di creare un cluster a più nodi. Una volta completato correttamente il test rapido, è possibile eseguire un test esteso in base ai requisiti di produzione.

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Administration** nella parte superiore della pagina e fare clic su **Network Checker**.
3. Fare clic su **Start New Run** (Avvia nuova esecuzione) e selezionare gli host e le reti per la coppia ha. È possibile aggiungere e configurare coppie ha aggiuntive in base alle esigenze.
4. Fare clic su **Start** per avviare il test di connettività di rete.

Amministrare ONTAP Select distribuire servizi mediatori

Ogni cluster a due nodi ONTAP Select viene monitorato dal servizio mediatore, che assiste nella gestione della funzionalità ha condivisa dai nodi.

Visualizzare lo stato del servizio mediatore

È possibile visualizzare lo stato del servizio mediatore rispetto a ciascuno dei cluster a due nodi definiti nell'utilità di implementazione di ONTAP Select.

A proposito di questa attività

È possibile visualizzare la configurazione di ciascun mediatore, inclusi lo stato corrente, i due nodi ONTAP Select e la destinazione iSCSI in cui sono memorizzate le informazioni di controllo ha. Passare il mouse sugli oggetti della pagina per visualizzare informazioni dettagliate.

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Administration** (Amministrazione) nella parte superiore della pagina e fare clic su **mediatori**.
3. Facoltativamente, fare clic su **Filter** (filtro) per personalizzare la visualizzazione dei cluster a due nodi monitorati dal servizio di 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, è possibile spostarlo offline e online in base alle esigenze.

Prima di iniziare

Una volta creato, il cluster si trova inizialmente nello stato online.

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Clusters** nella parte superiore della pagina e selezionare il cluster desiderato dall'elenco.
3. Fare clic su  A destra del cluster e selezionare **take Offline**.

Se l'opzione offline non è disponibile, il cluster è già in stato offline.

4. Fare clic su **Sì** nella finestra a comparsa per confermare la richiesta.
5. Fare clic su **Refresh** saltuariamente per confermare che il cluster non è in linea.
6. Per riportare il cluster in linea, fare clic su  E selezionare **Bring Online**.
7. Fare clic su **Refresh** occasionalmente per confermare che il cluster è in linea.

Eliminare un cluster ONTAP Select

È possibile eliminare un cluster ONTAP Select quando non è più necessario.

Prima di iniziare

Il cluster deve essere in stato offline.

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Clusters** nella parte superiore della pagina e selezionare il cluster desiderato dall'elenco.
3. Fare clic su  A destra del cluster e selezionare **Delete** (Elimina).

Se l'opzione di eliminazione non è disponibile, il cluster non si trova in uno stato offline.

4. Fare clic su **Refresh** saltuariamente per confermare la rimozione del cluster dall'elenco.

Fare un refresh della configurazione del cluster Deploy

Dopo aver creato un cluster ONTAP Select, è possibile apportare modifiche alla configurazione del cluster o della macchina virtuale all'esterno dell'utilità di implementazione utilizzando gli strumenti di amministrazione di ONTAP o hypervisor. Anche la configurazione di una macchina virtuale può cambiare dopo la migrazione.

Quando si verificano queste modifiche al cluster o alla macchina virtuale, il database di configurazione dell'utilità di implementazione non viene aggiornato automaticamente e può non essere sincronizzato con lo stato del cluster. È necessario eseguire un aggiornamento del cluster in queste e altre situazioni per aggiornare il database di distribuzione 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 di 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 o quando si trova nello stato *create_failed* o *delete_failed*.

Dopo una migrazione delle macchine virtuali

Dopo la migrazione di una macchina virtuale che esegue ONTAP Select, è necessario creare un nuovo host utilizzando l'utility di implementazione prima di eseguire un aggiornamento del cluster.

A proposito di questa attività

È possibile eseguire un aggiornamento del cluster per aggiornare il database di configurazione di implementazione utilizzando l'interfaccia utente Web.



Invece di utilizzare l'interfaccia utente di Deploy, è possibile utilizzare il comando di aggiornamento del cluster nella shell Deploy CLI per aggiornare un cluster.

Configurazione di cluster e macchine virtuali

Alcuni dei valori di configurazione che possono cambiare e causare la mancata sincronizzazione del database di implementazione includono:

- Nomi di cluster e nodi
- Configurazione di rete ONTAP
- Versione di ONTAP (dopo un aggiornamento)
- Nomi delle macchine virtuali
- Nomi di rete host
- Nomi dei pool di storage

Cluster e stati dei nodi

Un cluster o nodo ONTAP Select può trovarsi in uno stato che impedisce il corretto funzionamento. È necessario eseguire un'operazione di refresh del cluster per correggere le seguenti condizioni:

- Nodo nello stato *Unknown* un nodo ONTAP Select può trovarsi nello stato *Unknown* per diversi motivi, incluso il nodo non trovato.
- Cluster in stato *degradato* se un nodo è spento, potrebbe ancora apparire in linea nell'utilità di implementazione. In questa situazione, il cluster si trova in uno stato *degradato*.

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Clusters** nella parte superiore sinistra della pagina e selezionare il cluster desiderato dall'elenco.
3. Fare clic su Sul lato destro della pagina e selezionare **Cluster Refresh** (aggiornamento cluster).
4. Nella sezione **credenziali cluster**, fornire la password dell'amministratore ONTAP per il cluster.
5. Fare clic su **Aggiorna**.

Al termine

Se l'operazione ha esito positivo, il campo *Last Refresh* (ultimo aggiornamento) viene aggiornato. Una volta completata l'operazione di aggiornamento del cluster, è necessario eseguire il backup dei dati di

configurazione di implementazione.

Espandi o contrai un cluster ONTAP Select su host ESXi o KVM

Aumentare o ridurre le dimensioni del cluster di un cluster ONTAP Select esistente per gli host hypervisor ESXi e KVM. Per entrambi i tipi di host, è possibile aumentare e diminuire la dimensione del cluster con incrementi compresi tra quattro e dodici nodi.

Le seguenti espansioni e contrazioni del cluster non sono supportate per gli host ESXi e KVM:

- Espansioni da cluster a uno o due nodi a cluster a sei, otto, dieci o dodici nodi.
- Contrazioni da cluster a sei, otto, dieci o dodici nodi a cluster a uno o due 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 "[CLI](#)" 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

La funzionalità di espansione e contrazione del cluster è supportata sui seguenti host hypervisor KVM ed ESXi.

ESXi

A partire da ONTAP Select 9.15.1, l'espansione e la contrazione dei cluster sono supportate sugli host hypervisor ESXi.

L'espansione e la contrazione dei cluster sono supportate dalle seguenti versioni dell'hypervisor ESXi:

- ESXi 9.0
- ESXi 8.0 U3
- ESXi 8.0 U2
- ESXi 8.0 U1
- ESXi 8.0GA

KVM

A partire da ONTAP Select 9.17.1, l'espansione e la contrazione dei cluster sono supportate sugli host hypervisor KVM.

L'espansione e la contrazione del cluster sono supportate dalle seguenti versioni dell'hypervisor KVM:

- Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 64-bit 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.8, 8.7 e 8.6
- Rocky Linux 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.9, 8.8, 8.7, e 8.6

Espandere il cluster

Utilizzare la funzionalità di espansione del cluster per aumentare le dimensioni di un cluster ONTAP Select esistente.

È possibile aumentare le dimensioni di un cluster esistente su un host ESXi o KVM nei seguenti incrementi:

- Da quattro nodi a sei, otto, dieci o dodici nodi
- Da sei nodi a otto, dieci o dodici nodi
- Da otto nodi a dieci o dodici nodi
- Da dieci a dodici nodi

A proposito di questa attività

In preparazione all'espansione del cluster, nuovi host ESXi e KVM 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 "[CLI](#)".
- Verificare di disporre dei dettagli di licenza per i nuovi nodi.

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione 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 quadro strumenti, selezionare l'icona dell'ingranaggio a destra della pagina e selezionare **Espandi cluster**.
4. Passare alla sezione **ha Pair 4**.
5. Selezionare i seguenti dettagli di configurazione della coppia ad alta disponibilità (HA) per la quarta coppia HA:
 - Tipo di istanza
 - Nomi dei nodi
 - Host dell'hypervisor associati
 - Indirizzi IP dei nodi
 - Licenze
 - Configurazione di rete
 - Configurazione dello storage (tipo RAID e pool di storage)
6. Selezionare **Salva coppia ha** per salvare i dettagli della configurazione.
7. Fornire le credenziali ONTAP e selezionare **Espandi cluster**.
8. Selezionare **Avanti** ed eseguire il controllo preliminare della rete selezionando **Esegui**.

Il controllo preliminare della rete convalida che la rete interna selezionata per il traffico del cluster ONTAP funziona 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 multi-step per confermare che il cluster si sia espanso correttamente.

11. Fare riferimento alla scheda **Eventi** per aggiornamenti periodici sullo stato di avanzamento dell'operazione. La pagina viene aggiornata automaticamente a intervalli regolari.

Al termine

Dopo aver espanso il cluster, dovresti "[eseguire il backup dei dati di configurazione ONTAP Select Deploy](#)".

Contrarre il cluster

Utilizzare la funzionalità di contrazione del cluster per ridurre le dimensioni di un cluster ONTAP Select esistente.

È possibile ridurre le dimensioni di un cluster esistente su un host ESXi o KVM nei seguenti incrementi:

- Da dodici nodi a dieci, otto, sei o quattro nodi
- Da dieci nodi a otto, sei o quattro nodi
- Da otto a sei o quattro nodi
- Da sei a quattro nodi

A proposito di questa attività

La coppia ha desiderata di nodi nel cluster viene selezionata per prepararsi alla contrazione del cluster durante la procedura.

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione 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 quadro strumenti, selezionare l'icona dell'ingranaggio a destra della pagina, quindi selezionare **Contract Cluster**.
4. Seleziona i dettagli di configurazione della coppia ha per qualsiasi coppia ha che desideri rimuovere e fornisci le credenziali ONTAP, quindi seleziona **cluster contratto**.

Il contratto del cluster può richiedere fino a 30 minuti.

5. Monitorare il processo di contrazione del cluster multi-step per confermare che il cluster si è contrattato correttamente.
6. Fare riferimento alla scheda **Eventi** per aggiornamenti periodici sullo stato di avanzamento dell'operazione. La pagina viene aggiornata automaticamente a intervalli regolari.

Nodi e host

Consente di accedere alla console video ONTAP Select

Puoi accedere alla console video della macchina virtuale dell'hypervisor su cui è in esecuzione ONTAP Select.

A proposito di questa attività

Potrebbe essere necessario accedere alla console della macchina virtuale per risolvere un problema o quando richiesto dal supporto NetApp.

Fasi

1. Accedere al client vSphere e accedere.
2. Accedere 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 **Open Console**.

Ridimensionare i nodi del cluster ONTAP Select

Dopo aver implementato un cluster ONTAP Select, è possibile aggiornare il tipo di istanza dell'hypervisor dei nodi utilizzando l'utility di amministrazione di deploy.



È possibile eseguire l'operazione di ridimensionamento dei nodi del cluster utilizzando il modello di licenza per Tier di capacità e il modello di licenza per pool di capacità.



Il ridimensionamento del tipo di istanza di grandi dimensioni è supportato solo su ESXi.

Prima di iniziare

Il cluster deve essere nello stato online.

A proposito di questa attività

Questa attività descrive come utilizzare l'interfaccia utente Web di implementazione. È inoltre possibile utilizzare la CLI di distribuzione per eseguire il ridimensionamento dell'istanza. Indipendentemente dall'interfaccia utilizzata, il tempo necessario per l'operazione di ridimensionamento può variare in modo significativo in base a diversi fattori e può richiedere un periodo di tempo prolungato per il completamento. È possibile ridimensionare un nodo solo a una dimensione maggiore.

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione 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 a forma di ingranaggio a destra della pagina e selezionare **Instance Resize** (Ridimensiona istanza).
4. Selezionare **tipo di istanza** e fornire le credenziali ONTAP, quindi fare clic su **Modifica**.

Al termine

Attendere il completamento dell'operazione di ridimensionamento.

Sostituire le unità RAID software guaste per ONTAP Select

In caso di guasto di un disco che utilizza il software RAID, ONTAP Select assegna un

disco spare, se disponibile, e avvia automaticamente il processo di ricostruzione. Questo è simile al funzionamento di ONTAP su FAS e AFF. Tuttavia, se non è disponibile alcun disco di riserva, è necessario aggiungerne uno al nodo ONTAP Select.



La rimozione del disco guasto e l'aggiunta di un nuovo disco (contrassegnato come spare) devono essere eseguite tramite ONTAP Select Deploy. Il collegamento di un disco alla macchina virtuale ONTAP Select con vSphere non è supportato.

Identificare il disco guasto

In caso di guasto a un disco, è necessario utilizzare l'interfaccia utente di ONTAP 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 di distribuzione di ONTAP Select e ONTAP Select.

A proposito di questa attività

Utilizzare questa procedura solo quando il nodo ONTAP Select è in esecuzione su KVM e configurato per l'utilizzo di RAID software.

Fasi

1. Nell'interfaccia CLI di ONTAP Select, identificare il disco da sostituire:

- a. Identificare il disco per numero di serie, UUID o indirizzo di destinazione nella macchina virtuale.

```
disk show -fields serial,vmdisk-target-address,uuid
```

- b. In alternativa, visualizzare un elenco completo della capacità del disco di riserva con i dischi partizionati.
dischi di ricambio dell'aggregato di storage

2. Individuare il disco nell'interfaccia della riga di comando di Linux.

- a. Esaminare i dispositivi di sistema, cercando il numero di serie del disco o l'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

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente di ONTAP utilizzando l'account amministratore.
2. Identificare il disco guasto.

```
<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 il disco guasto

Una volta identificato il disco guasto, rimuoverlo.

KVM che utilizza Deploy

È possibile scollegare un disco da un host KVM come parte della sostituzione del disco o quando non è più necessario.

Prima di iniziare

È necessario disporre delle credenziali dell'account amministratore di ONTAP Select e ONTAP Select Deploy.

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione 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 ha o al nodo desiderato.

Se l'opzione è disattivata, è in corso l'aggiornamento delle informazioni di archiviazione da parte di Deploy.

4. Selezionare **Modifica archiviazione** nella pagina **Modifica archiviazione nodo**.
5. Deselezionare i dischi da scollegare dal nodo, immettere le credenziali di amministratore di ONTAP e selezionare **Modifica archiviazione** per applicare le modifiche.
6. Selezionare **Sì** per confermare l'avviso nella finestra a comparsa.
7. Selezionare la scheda **Eventi** per il quadro strumenti da monitorare e confermare l'operazione di scollegamento.

È possibile rimuovere il disco fisico dall'host se non è più necessario.

KVM tramite CLI

Dopo aver identificato il disco, procedere come segue.

Fasi

1. Scollegare il disco dalla macchina virtuale:

- a. Eseguire il dump della 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. Sostituire il disco fisico:

È possibile utilizzare 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.

Se necessario, aggiornare il percorso del disco e le altre informazioni di configurazione.

```
<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>
```

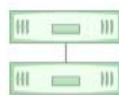
ESXi

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web di implementazione utilizzando l'account amministratore.
2. Selezionare la scheda **cluster** e selezionare il cluster appropriato.

Node Details

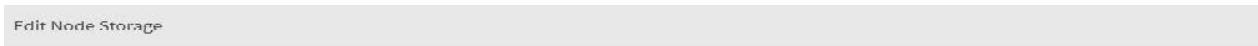
HA Pair 1



Node 1 sti-rx2540-345a — 8.73 TB + ⚡
Node 2 sti-rx2540-346a — 8.73 TB + ⚡

Host 1 sti-rx2540-345 — (Small (4 CPU, 16 GB Memory))
Host 2 sti-rx2540-346 — (Small (4 CPU, 16 GB Memory))

3. Selezionare + per espandere la vista di archiviazione.



Storage Disks Details

Data Disks for sti-rx2540-345a

ONTAP Name	Device Name	Device Type	Adapter	Capacity	Used by
NFT-1.1	naa.5002538c40b4e044	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.2	naa.5002538c10b1df1b	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NCT-1.3	naa.5002538c40b4e042	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NFT-1.4	naa.5002538c40b4e049	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.5	naa.5002538c10b1e011	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NLT-1.6	naa.5002538c40b4df54	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NFT-1.7	naa.5002538c40b4df53	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.8	naa.5002538c40b4d14u	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.9	naa.5002538c10b1e03e	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.



Storage Disks Details

Select Disks for sti-rx2540-345a

ONTAP Name	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 archivio**.

Selected Capacity: 8.73 TB (10/10 disks)

1 ONTAP Credentials

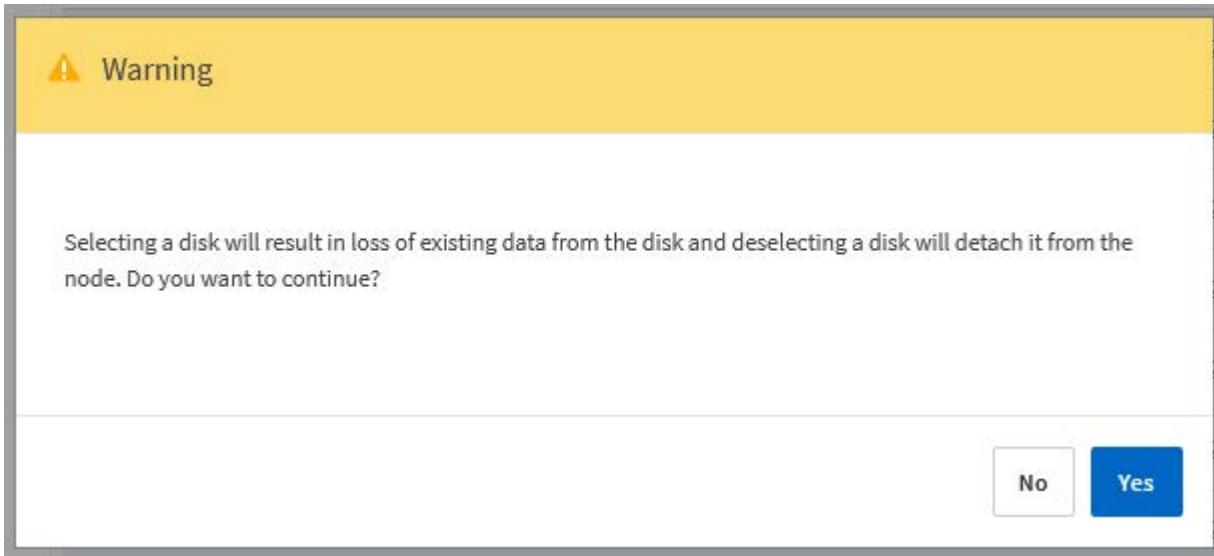
Cluster Username admin

Cluster Password

Cancel

Edit Storage

6. Confermare l'operazione.



Aggiungere il nuovo disco di riserva

Dopo aver rimosso il disco guasto, aggiungere il disco libero.

KVM che utilizza Deploy

Collegamento di un disco mediante Deploy

È possibile collegare un disco a un host KVM come parte della sostituzione di un disco o per aggiungere maggiore capacità di storage.

Prima di iniziare

È necessario disporre delle credenziali dell'account amministratore di ONTAP Select e ONTAP Select Deploy.

Il nuovo disco deve essere fisicamente installato sull'host KVM Linux.

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione 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 ha o al nodo desiderato.

Se l'opzione è disattivata, è in corso l'aggiornamento delle informazioni di archiviazione da parte di Deploy.

4. Selezionare **Modifica archiviazione** nella pagina **Modifica archiviazione nodo**.
5. Selezionare i dischi da collegare al nodo, immettere le credenziali di amministratore di ONTAP e selezionare **Modifica archivio** per applicare le modifiche.
6. Selezionare la scheda **Eventi** per monitorare e confermare l'operazione di collegamento.
7. Esaminare la configurazione dello storage del nodo per verificare che il disco sia collegato.

KVM tramite CLI

Dopo aver identificato e rimosso l'unità guasta, è possibile collegare una nuova unità.

Fasi

1. Collegare il nuovo disco alla macchina virtuale.

```
virsh attach-disk --persistent /PATH/disk.xml
```

Risultati

Il disco viene assegnato come unità di riserva ed è disponibile per ONTAP Select. Potrebbe essere necessario un minuto o più per rendere disponibile il disco.

Al termine

Poiché la configurazione del nodo è stata modificata, è necessario eseguire un'operazione di aggiornamento del cluster utilizzando l'utilità di amministrazione distribuzione.

ESXi

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web di implementazione utilizzando l'account amministratore.

2. Selezionare la scheda **cluster** e selezionare il cluster appropriato.

3. Selezionare + per espandere la vista di archiviazione.

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 e selezionarla.

ONTAP Name	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 archivio**.

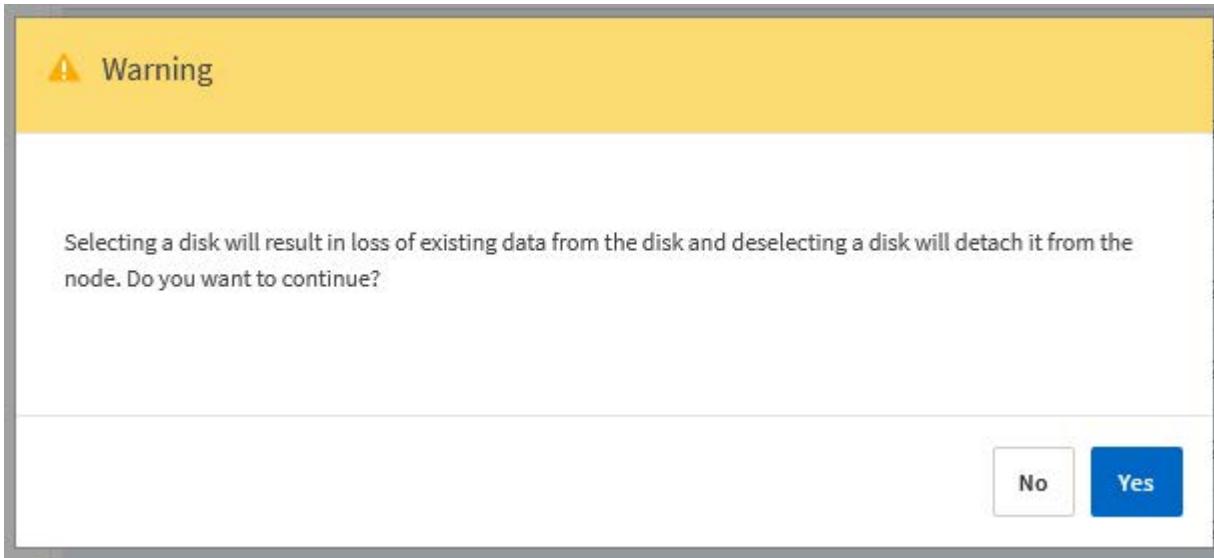
Selected Capacity: 8.73 TB (10/10 disks)

ONTAP Credentials

Cluster Username	admin	Cluster Password	*****
------------------	-------	------------------	-------

Cancel **Edit Storage**

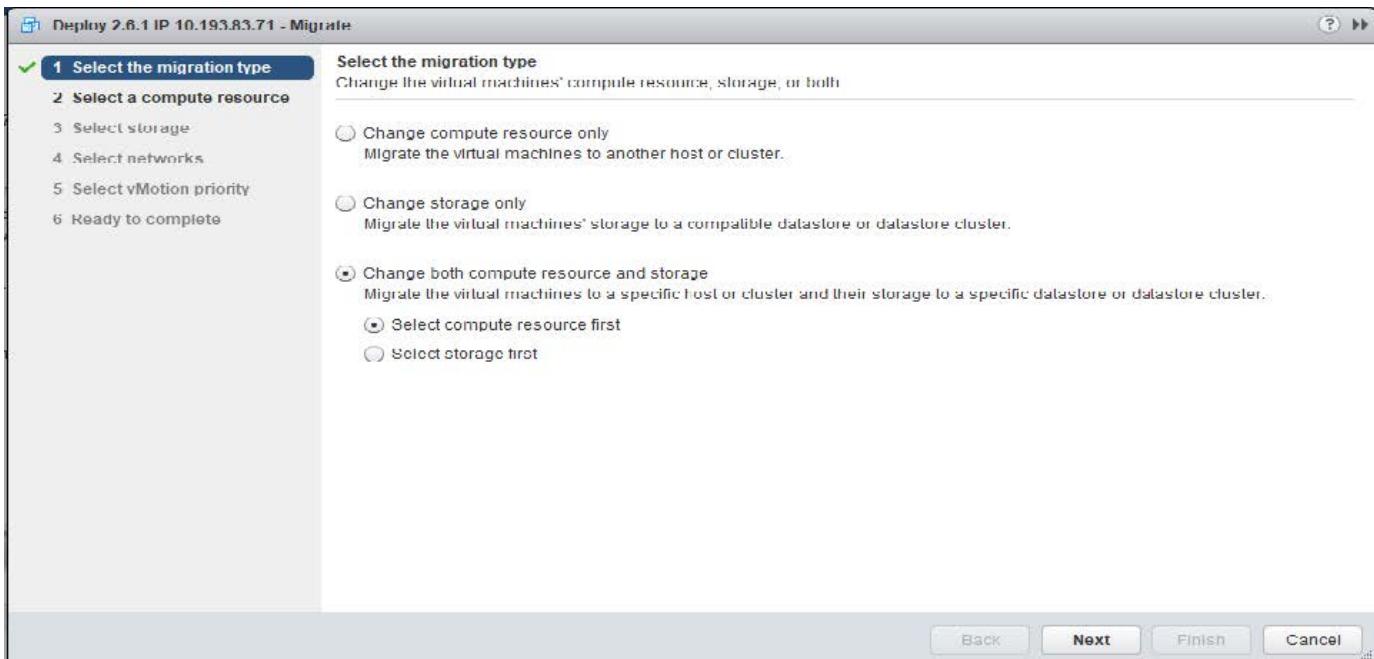
6. Confermare l'operazione.



Aggiornare il nodo ONTAP Select alla versione VMFS6 utilizzando Storage vMotion

VMware non supporta un aggiornamento in-place 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 le migrazioni di storage che di calcolo.



Prima di iniziare

Assicurarsi che il nuovo host supporti il nodo ONTAP Select. Ad esempio, se si utilizzano un controller RAID e uno storage DAS sull'host originale, sul nuovo host dovrebbe esistere una configurazione simile.



Se la macchina virtuale ONTAP Select viene riospitata in un ambiente non adatto, possono verificarsi gravi problemi di performance.

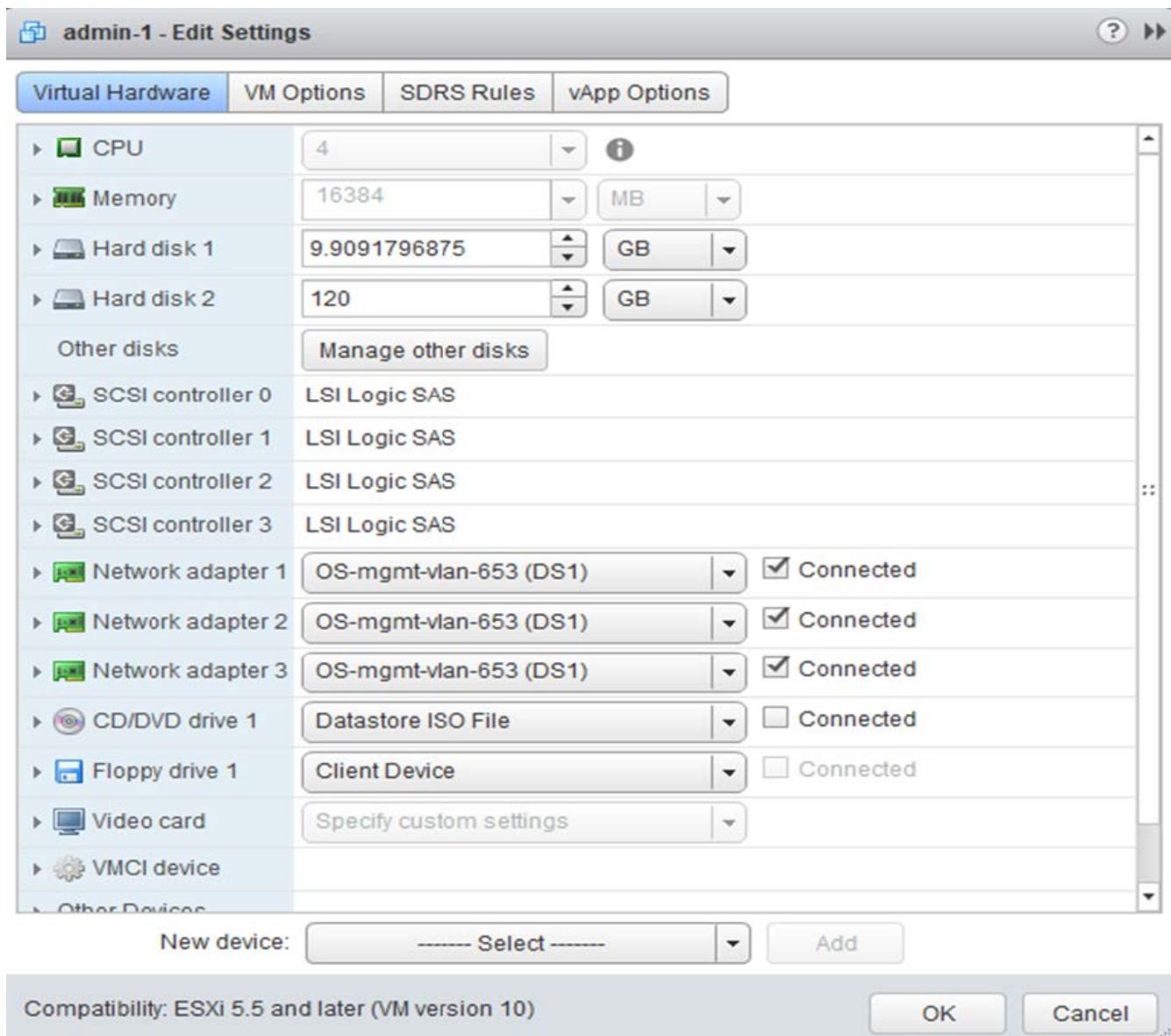
Fasi

1. Arrestare la macchina virtuale ONTAP Select.

Se il nodo fa parte di una coppia ha, eseguire prima un failover dello storage.

2. Deselezionare l'opzione **unità CD/DVD**.

Questo passaggio non si applica se ONTAP Select è stato installato senza utilizzare ONTAP Deploy.



3. Al termine dell'operazione di 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 una cluster refresh Eseguire l'operazione utilizzando l'utilità di implementazione e verificare che sia stata eseguita correttamente.
5. Eseguire il backup del database dell'utilità di implementazione.

Al termine

Una volta completata l'operazione Storage vMotion, utilizzare l'utilità di distribuzione per eseguire una cluster refresh operazione. Il cluster refresh Aggiorna il database ONTAP Deploy con la nuova posizione del nodo ONTAP Select.

Gestire le licenze ONTAP Select

Esistono diverse attività correlate che è possibile eseguire nell'ambito dell'amministrazione delle licenze ONTAP Select.

Gestire le licenze del livello di capacità

È possibile aggiungere, modificare ed eliminare le licenze del livello di capacità ONTAP Select in base alle necessità.

Fasi

1. Accedere all'utilità di implementazione tramite l'interfaccia Web utilizzando l'account amministratore.
2. Selezionare la scheda **Amministrazione** nella parte superiore della pagina.
3. Selezionare **licenze e livello di capacità**.
4. Se si desidera, selezionare **filtro** e per limitare le licenze visualizzate.
5. Per sostituire una licenza esistente, selezionare una licenza, selezionare  , quindi selezionare **Aggiorna**.
6. Per aggiungere una nuova licenza, selezionare **Aggiungi** nella parte superiore della pagina, quindi selezionare **carica licenze** e selezionare un file di licenza dalla workstation locale.

Gestire le licenze di Capacity Pool

Puoi aggiungere, modificare ed eliminare le licenze di ONTAP Select Capacity Pool in base alle tue esigenze.

Fasi

1. Accedere all'utilità di implementazione tramite l'interfaccia Web utilizzando l'account amministratore.
2. Selezionare la scheda **Amministrazione** nella parte superiore della pagina.
3. Selezionare **licenze e Pool di capacità**.
4. In alternativa, selezionare **filtro** e per limitare le licenze visualizzate.
5. Facoltativamente, selezionare una licenza e scegliere  di gestire una licenza esistente.
6. Aggiungere una nuova licenza o rinnovare una licenza esistente:

Aggiungi nuova licenza

Per aggiungere una nuova licenza, selezionare **Aggiungi** nella parte superiore della pagina.

Rinnovare la licenza esistente

Per rinnovare una licenza esistente:

- a. Selezionare  su una licenza esistente.
- b. Selezionare **carica licenze**.
- c. Selezionare un file di licenza dalla workstation locale.

7. Per visualizzare un elenco dei pool di capacità:

- a. Selezionare **Riepilogo**.
- b. Selezionare ed espandere un pool per visualizzare i cluster e i nodi in leasing dello storage dal pool.
- c. Visualizzare lo stato corrente della licenza in **informazioni sulla licenza**.
- d. È possibile modificare la durata dei leasing emessi per il pool in scadenza leasing.

8. Per visualizzare un elenco dei cluster:

- a. Selezionare **Dettagli**.

- b. Selezionare ed espandere il cluster per visualizzare l'utilizzo dello storage.

Reinstallare una licenza di Capacity Pool

Ogni licenza attiva di Capacity Pool è bloccata su una specifica istanza di License Manager, contenuta in un'istanza dell'utilità di amministrazione di distribuzione. Se stai utilizzando una licenza Capacity Pool per poi ripristinare o ripristinare l'istanza di implementazione, la licenza originale non è più valida. È necessario generare un nuovo file di licenza della capacità e installare la licenza nella nuova istanza di implementazione.

Prima di iniziare

- Determinare tutte le licenze Capacity Pool utilizzate dall'istanza di implementazione originale.
- Se si ripristina un backup come parte della creazione della nuova istanza di distribuzione, determinare se il backup è aggiornato e aggiornato.
- Individuare i nodi ONTAP Select creati più di recente dall'istanza di distribuzione originale (solo se un backup aggiornato dall'istanza di distribuzione originale non viene ripristinato nella nuova istanza di distribuzione).
- Ripristinare o ricreare l'istanza di distribuzione

A proposito di questa attività

Ad un livello elevato, questo compito è composto da tre parti. È necessario rigenerare e installare tutte le licenze Capacity Pool utilizzate dall'istanza di distribuzione. Una volta reinstallate tutte le licenze nella nuova istanza di distribuzione, è possibile reimpostare il numero di sequenza seriale, se necessario. Infine, se l'indirizzo IP di deploy è stato modificato, è necessario aggiornare ogni nodo ONTAP Select che utilizza una licenza di pool di capacità.

Fasi

1. Contattare il supporto NetApp e disporre di tutte le licenze del pool di capacità per l'istanza di distribuzione originale unbounded e unregistered.
2. Acquisire e scaricare un nuovo file di licenza per ciascuna licenza di Capacity Pool.

Per ulteriori informazioni, vedere "[Acquisire una licenza Capacity Pool](#)".

3. Installare le licenze di Capacity Pool nella nuova istanza di implementazione:
 - a. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione utilizzando l'account amministratore.
 - b. Selezionare la scheda **Amministrazione** nella parte superiore della pagina.
 - c. Selezionare **licenze**, quindi **Pool di capacità**.
 - d. Selezionare **Aggiungi**, quindi **carica licenze** per selezionare e caricare le licenze.
4. Se è stata creata la nuova istanza di distribuzione senza ripristinare un backup o se è stato utilizzato un backup non aggiornato e aggiornato, è necessario aggiornare il numero di sequenza seriale:
 - a. Accedere all'interfaccia della riga di comando dell'utilità di implementazione utilizzando l'account amministratore.
 - b. Visualizza il numero di serie di un nodo creato più di recente dall'istanza di implementazione 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 di implementazione originale.
- d. Aggiungere 20 al numero di sequenza seriale per creare il nuovo numero di sequenza seriale.

e. Impostare il numero di sequenza seriale per la nuova istanza di implementazione:

```
license-manager modify -serial-sequence SEQ_NUMBER
```

5. Se l'indirizzo IP assegnato alla nuova istanza di distribuzione è diverso dall'indirizzo IP dell'istanza di distribuzione originale, è necessario aggiornare l'indirizzo IP in ogni nodo ONTAP Select che utilizza una licenza di pool di capacità:

a. Accedere all'interfaccia della riga di comando ONTAP del nodo ONTAP Select.

b. Accedere alla modalità avanzata dei privilegi:

```
set adv
```

c. Visualizza la configurazione corrente:

```
system license license-manager show
```

d. Impostare l'indirizzo IP del Manager di licenza (implementazione) 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 livello capacità di produzione con l'utilità di amministrazione distribuzione.

Prima di iniziare

- Ogni nodo deve disporre di spazio di storage sufficiente per supportare il minimo richiesto per una licenza di produzione.
- Devi disporre delle licenze Capacity Tier per ogni nodo del cluster di valutazione.

A proposito di questa attività

L'esecuzione di una modifica della licenza del cluster per un cluster a nodo singolo è un'interruzione. Tuttavia, questo non è il caso di un cluster a più nodi perché il processo di conversione riavvia ogni nodo uno alla volta per applicare la licenza.

Fasi

1. Accedere all'interfaccia utente Web dell'utilità di implementazione 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, selezionare **fare clic qui** per modificare la licenza del cluster.
- È inoltre possibile selezionare **Modify** accanto alla licenza di valutazione nella sezione **Cluster Details**.
4. Selezionare una licenza di produzione disponibile per ciascun nodo o caricare licenze aggiuntive in base alle necessità.
 5. Fornire le credenziali ONTAP e selezionare **Modifica**.

L'aggiornamento della licenza per il cluster può richiedere alcuni minuti. Consentire il completamento del processo prima di uscire dalla pagina o apportare altre modifiche.

Al termine

I numeri di serie di nodi a venti cifre originariamente assegnati a ciascun nodo per l'implementazione di valutazione sono sostituiti dai numeri di serie a nove cifre delle licenze di produzione utilizzate per l'aggiornamento.

Gestione di una licenza Capacity Pool scaduta

In genere, quando una licenza scade, non accade nulla. Tuttavia, non è possibile installare una licenza diversa perché i nodi sono associati alla licenza scaduta. Fino al rinnovo della licenza, è necessario *non fare qualsiasi cosa che porti l'aggregato offline*, come un riavvio o un'operazione di failover. Si consiglia di accelerare il rinnovo della licenza.

Per ulteriori informazioni su ONTAP Select e sul rinnovo della licenza, vedere la sezione licenze, installazione, aggiornamenti e revert nella "[FAQ](#)".

Gestire 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. "[Abilitare le nuove funzioni aggiungendo le chiavi di licenza](#)" per ulteriori informazioni.

Immersione profonda

Storage

Storage ONTAP Select: Concetti e caratteristiche generali

Scopri i concetti di storage generali applicabili all'ambiente ONTAP Select prima di esaminare i componenti di storage specifici.

Fasi della configurazione dello storage

Le principali fasi di configurazione dello storage host ONTAP Select includono:

- Prerequisiti di pre-implementazione
 - Assicurarsi che ciascun host dell'hypervisor sia configurato e pronto per un'implementazione ONTAP Select.
 - La configurazione comprende dischi fisici, controller e gruppi RAID, LUN e relativa preparazione della rete.
 - Questa configurazione viene eseguita al di fuori di ONTAP Select.
- Configurazione mediante l'utility di amministrazione dell'hypervisor
 - È possibile configurare alcuni aspetti dello storage utilizzando l'utility di amministrazione dell'hypervisor (ad esempio, vSphere in un ambiente VMware).
 - Questa configurazione viene eseguita al di fuori di ONTAP Select.
- Configurazione mediante l'utility di amministrazione di ONTAP Select Deploy
 - È possibile utilizzare l'utilità di amministrazione di Deploy per configurare i costrutti di storage logico principali.
 - Questa operazione viene eseguita in modo esplicito tramite comandi CLI o automaticamente dall'utility come parte di una distribuzione.
- Configurazione post-implementazione
 - Una volta completata l'implementazione di ONTAP Select, è possibile configurare il cluster utilizzando l'interfaccia utente di ONTAP o Gestore di sistema.
 - Questa configurazione viene eseguita al di fuori dell'implementazione di ONTAP Select.

Storage gestito e non gestito

Lo storage accessibile e controllato direttamente da ONTAP Select è lo storage gestito. Qualsiasi altro storage sullo stesso host hypervisor è uno storage non gestito.

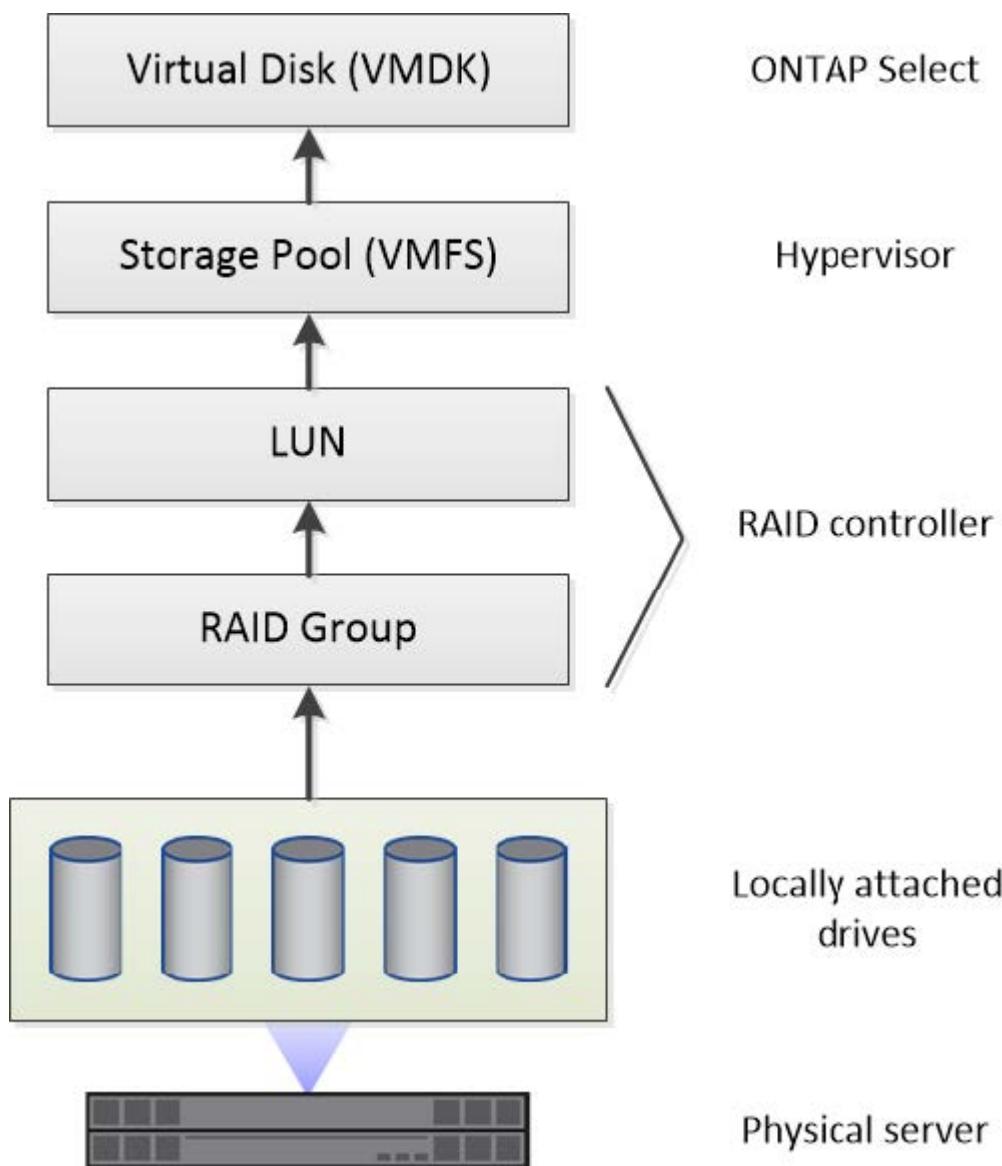
Storage fisico omogeneo

Tutti i dischi fisici che costituiscono lo storage gestito da ONTAP Select devono essere omogenei. Vale a dire che tutto l'hardware deve essere lo stesso per quanto riguarda le seguenti caratteristiche:

- TIPO (SAS, NL-SAS, SATA, SSD)
- Velocità (giri/min)

Immagine dell'ambiente di storage locale

Ogni host hypervisor contiene dischi locali e altri componenti di storage logico che possono essere utilizzati da ONTAP Select. Questi componenti di storage sono disposti in una struttura a più livelli, dal disco fisico.



Caratteristiche dei componenti dello storage locale

Esistono diversi concetti che si applicano ai componenti dello storage locale utilizzati in un ambiente ONTAP Select. Prima di prepararsi per un'implementazione di ONTAP Select, è necessario acquisire familiarità con questi concetti. Questi concetti sono organizzati in base alla categoria: Gruppi RAID e LUN, pool di storage e dischi virtuali.

Raggruppamento di dischi fisici in gruppi RAID e LUN

Uno o più dischi fisici possono essere collegati localmente al server host e disponibili per ONTAP Select. I dischi fisici vengono assegnati ai gruppi RAID, che vengono quindi presentati al sistema operativo host dell'hypervisor come una o più LUN. Ogni LUN viene presentato al sistema operativo host dell'hypervisor come disco rigido fisico.

Durante la configurazione di un host ONTAP Select, tenere presente quanto segue:

- Tutto lo storage gestito deve essere accessibile attraverso un singolo controller RAID
- A seconda del vendor, ciascun controller RAID supporta un numero massimo di dischi per gruppo RAID

Uno o più gruppi RAID

Ogni host ONTAP Select deve disporre di un singolo controller RAID. Creare un singolo gruppo RAID per ONTAP Select. Tuttavia, in alcune situazioni è possibile creare più di un gruppo RAID. Fare riferimento a ["Riepilogo delle Best practice"](#).

Considerazioni sul pool di storage

Esistono diversi problemi relativi ai pool di storage di cui si dovrebbe essere a conoscenza durante la preparazione all'implementazione di ONTAP Select.



In un ambiente VMware, un pool di storage è sinonimo di un datastore VMware.

Pool di storage e LUN

Ogni LUN viene considerato come un disco locale sull'host dell'hypervisor e può essere parte di un pool di storage. Ogni pool di storage è formattato con un file system utilizzabile dal sistema operativo host dell'hypervisor.

È necessario assicurarsi che i pool di storage siano creati correttamente come parte di un'implementazione di ONTAP Select. È possibile creare un pool di storage utilizzando lo strumento di amministrazione dell'hypervisor. Ad esempio, con VMware è possibile utilizzare il client vSphere per creare un pool di storage. Il pool di storage viene quindi trasferito all'utilità di amministrazione di ONTAP Select Deploy.

Gestire i dischi virtuali su ESXi

Esistono diversi problemi relativi ai dischi virtuali di cui si dovrebbe essere a conoscenza durante la preparazione dell'implementazione di ONTAP Select.

Dischi virtuali e file system

Alla macchina virtuale ONTAP Select sono allocati più dischi virtuali. Ogni disco virtuale è in realtà un file contenuto in un pool di storage e viene gestito dall'hypervisor. ONTAP Select utilizza diversi tipi di dischi, principalmente dischi di sistema e dischi dati.

È inoltre necessario conoscere quanto segue in merito ai dischi virtuali:

- Il pool di storage deve essere disponibile prima di poter creare i dischi virtuali.
- I dischi virtuali non possono essere creati prima della creazione della macchina virtuale.
- Per creare tutti i dischi virtuali, è necessario affidarsi all'utilità di amministrazione di ONTAP Select Deploy (ovvero, un amministratore non deve mai creare un disco virtuale al di fuori dell'utilità di implementazione).

Configurazione dei dischi virtuali

I dischi virtuali sono gestiti da ONTAP Select. Vengono creati automaticamente quando si crea un cluster utilizzando l'utilità di amministrazione di Deploy.

Immagine dell'ambiente di storage esterno su ESXi

La soluzione vNAS di ONTAP Select consente a ONTAP Select di utilizzare datastore che risiedono su storage esterno all'host dell'hypervisor. È possibile accedere agli archivi dati tramite la rete utilizzando VMware vSAN o direttamente da uno storage array esterno.

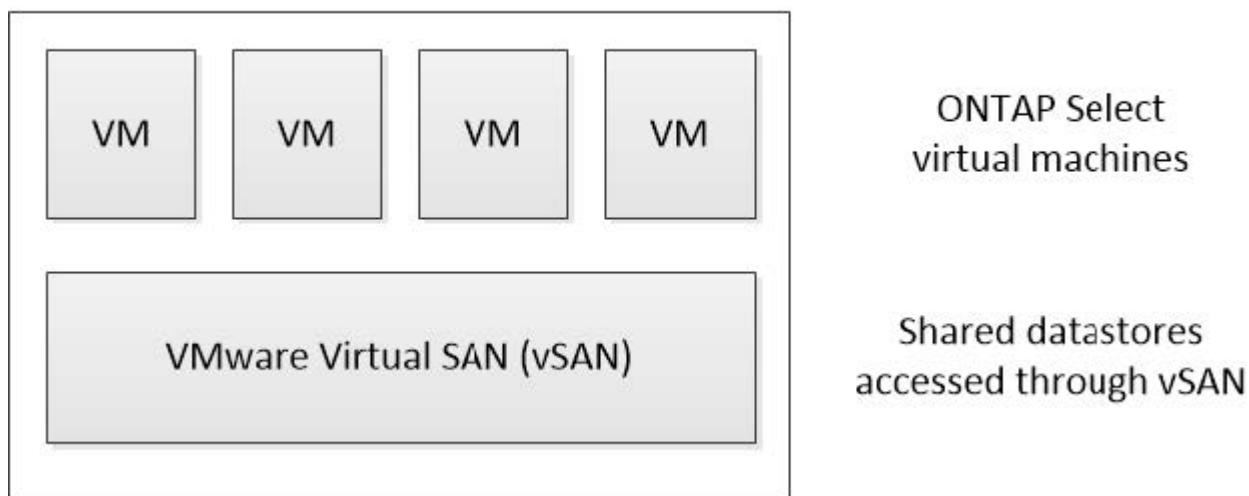
ONTAP Select può essere configurato per utilizzare i seguenti tipi di datastore di rete VMware ESXi esterni all'host dell'hypervisor:

- VSAN (SAN virtuale)
- VMFS
- NFS

Datastore VSAN

Ogni host ESXi può disporre di uno o più datastore VMFS locali. Normalmente questi datastore sono accessibili solo all'host locale. Tuttavia, VMware vSAN consente a ciascuno degli 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 nel cluster ESXi.

ESXi cluster

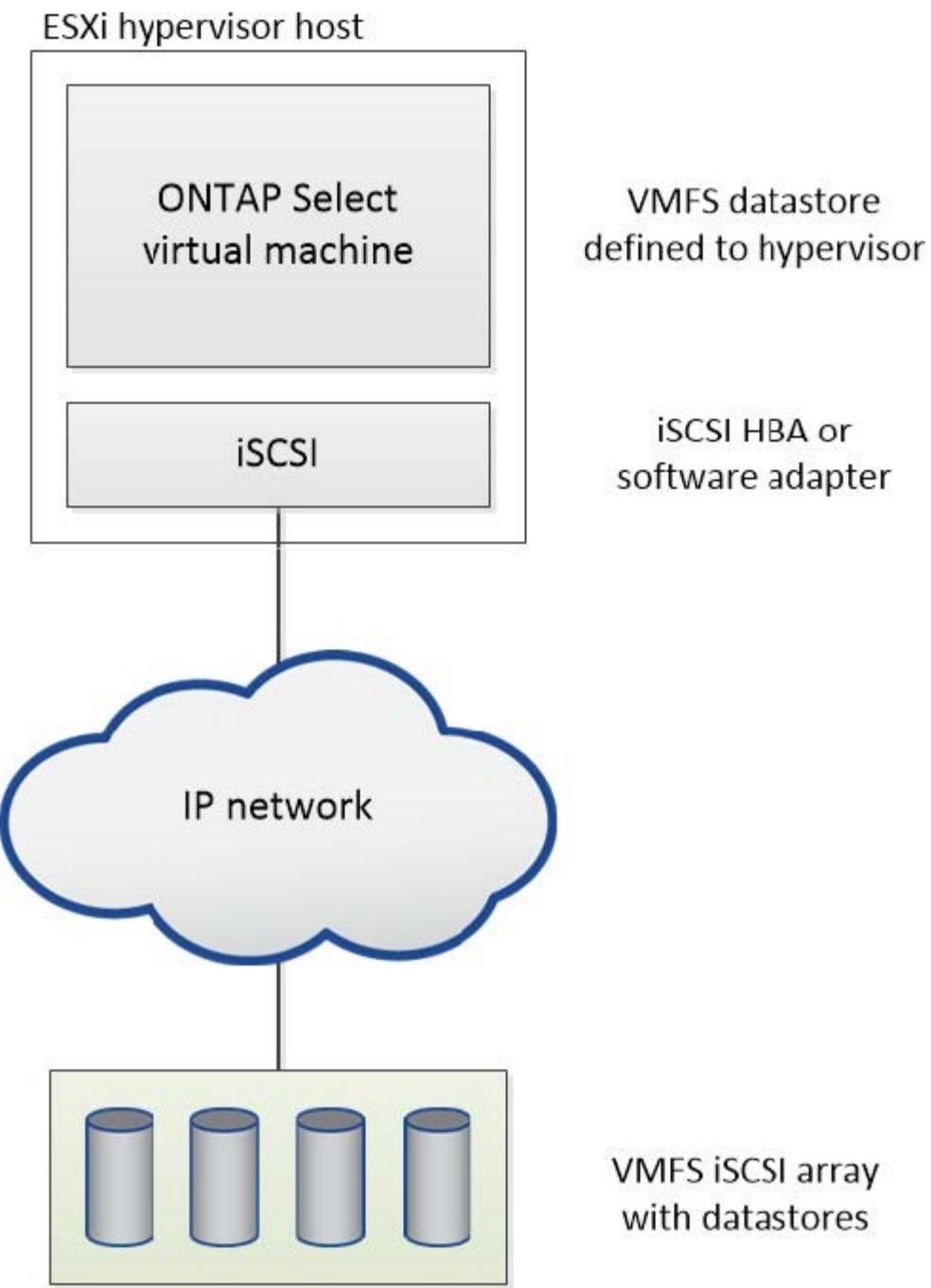


Datastore VMFS su storage array esterno

È possibile creare un datastore VMFS residente su un array di storage esterno. È possibile accedere allo storage utilizzando uno dei diversi protocolli di rete. La figura seguente illustra un datastore VMFS su un array di storage esterno a cui si accede utilizzando il protocollo iSCSI.



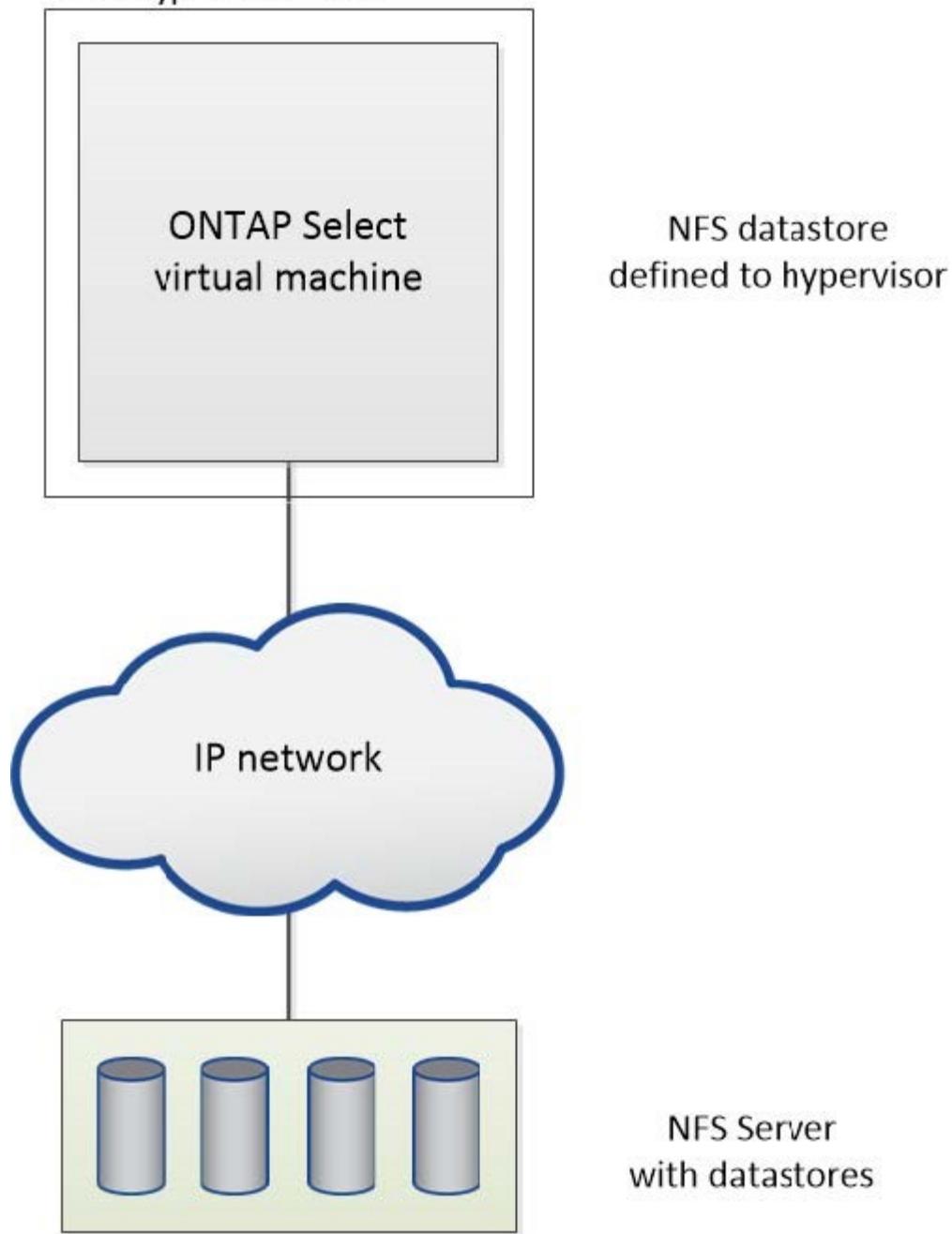
ONTAP Select supporta tutti gli array di storage esterni descritti nella documentazione relativa alla compatibilità di storage/SAN VMware, inclusi iSCSI, Fiber Channel e Fiber Channel over Ethernet.



Datastore NFS su storage array esterno

È possibile creare un datastore NFS che risiede su uno storage array 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.

ESXi hypervisor host



Servizi RAID hardware per lo storage locale ONTAP Select

Quando è disponibile un controller RAID hardware, ONTAP Select può spostare i servizi RAID nel controller hardware per aumentare le performance di scrittura e proteggere dai guasti fisici dei dischi. Di conseguenza, la protezione RAID per tutti i nodi all'interno del cluster ONTAP Select viene fornita dal controller RAID collegato localmente e non dal software RAID ONTAP.



Gli aggregati di dati ONTAP Select sono configurati per l'utilizzo di RAID 0 perché il controller RAID fisico sta fornendo striping RAID ai dischi sottostanti. Non sono supportati altri livelli RAID.

Configurazione del controller RAID per lo storage locale collegato

Tutti i dischi collegati localmente che forniscono a ONTAP Select lo storage di backup devono essere posizionati dietro un controller RAID. La maggior parte dei server commodity è dotata di diverse opzioni di controller RAID in diversi prezzi, ciascuno con diversi livelli di funzionalità. L'intento è quello di supportare il maggior numero possibile di queste opzioni, purché soddisfino determinati requisiti minimi sul controller.

 Non è possibile scollegare dischi virtuali dalle macchine virtuali ONTAP Select che utilizzano la configurazione RAID hardware. La rimozione dei dischi è supportata solo per le macchine virtuali ONTAP Select che utilizzano la configurazione RAID software. Per ulteriori informazioni, vedere "["Sostituire un'unità guasta in una configurazione RAID software ONTAP Select"](#)".

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 backup flash (FBWC) e supportare un throughput 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 del disco deve essere impostata su Disabled (disattivata).
- Il criterio di scrittura deve essere configurato per la modalità di writeback con un fallback da scrivere in caso di guasto alla BBU o alla flash.
- Il criterio i/o per le letture deve essere impostato su cache.

Tutti i dischi collegati localmente che forniscono ONTAP Select con storage di backup devono essere collocati in gruppi RAID che eseguono RAID 5 o RAID 6. Per i dischi SAS e gli SSD, l'utilizzo di gruppi RAID fino a 24 dischi consente a ONTAP di sfruttare i vantaggi dello spread delle richieste di lettura in entrata su un numero più elevato di dischi. In questo modo si ottiene un significativo guadagno in termini di performance. Con le configurazioni SAS/SSD, i test delle performance sono stati eseguiti su configurazioni con LUN singola o su più LUN. Non sono state rilevate differenze significative, pertanto, per semplicità, NetApp consiglia di creare il minor numero di LUN necessari per supportare le esigenze di configurazione.

I dischi NL-SAS e SATA richiedono un set diverso di Best practice. Per motivi di performance, il numero minimo di dischi è ancora otto, ma la dimensione del gruppo RAID non deve essere superiore a 12 dischi. NetApp consiglia inoltre di utilizzare uno spare per gruppo RAID; tuttavia, è possibile utilizzare spare globali per tutti i gruppi RAID. Ad esempio, è possibile utilizzare due unità di riserva per 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 ESXi è di 64TB, 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 dei dati preso dalle richieste di scrittura. Queste tre modalità sono le seguenti:

- WriteThrough. Tutte le richieste di i/o in entrata vengono scritte nella cache del controller RAID e quindi immediatamente inviate al disco prima di confermare la richiesta all'host.
- Writearound. Tutte le richieste di i/o in entrata vengono scritte direttamente su disco, eludendo la cache del controller RAID.
- Sdriveback. Tutte le richieste di i/o in entrata vengono scritte direttamente nella cache del controller e

riconnesse immediatamente all'host. I blocchi di dati vengono trasferiti su disco in modo asincrono utilizzando il controller.

La modalità di writeback offre il percorso dati più breve, con riconoscimento i/o che si verifica immediatamente dopo l'ingresso dei blocchi nella cache. Questa modalità offre la latenza più bassa e il throughput più elevato per carichi di lavoro misti in lettura/scrittura. Tuttavia, senza la presenza di una BBU o di una tecnologia flash non volatile, gli utenti corrono il rischio di perdere i dati se il sistema subisce un'interruzione dell'alimentazione durante il funzionamento in questa modalità.

ONTAP Select richiede la presenza di una batteria di backup o di un'unità flash; pertanto, possiamo essere sicuri che i blocchi memorizzati nella cache vengano scaricati sul disco in caso di questo tipo di guasto. Per questo motivo, è necessario che il controller RAID sia configurato in modalità writeback.

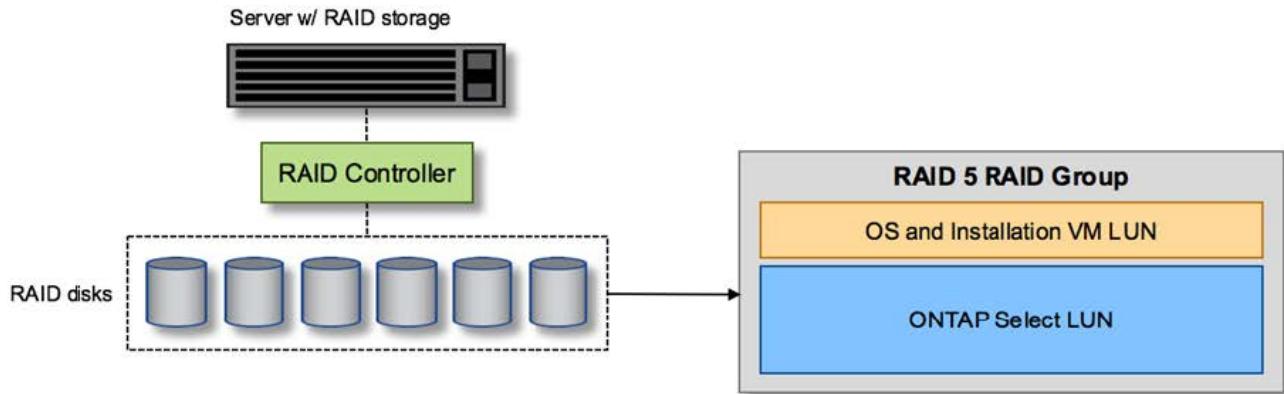
Dischi locali condivisi tra ONTAP Select e il sistema operativo

La configurazione del server più comune è quella in cui tutti gli spindle collegati localmente si trovano dietro un singolo controller RAID. È necessario eseguire il provisioning di almeno due LUN: Uno per l'hypervisor e uno per la macchina virtuale ONTAP Select.

Ad esempio, si consideri un HP DL380 g8 con sei dischi interni e un singolo controller RAID Smart Array P420i. Tutti i dischi interni sono gestiti da questo controller RAID e nessun altro storage è presente nel sistema.

La figura seguente mostra questo stile di configurazione. In questo esempio, nessun altro storage è presente nel sistema; pertanto, l'hypervisor deve condividere lo storage con il nodo ONTAP Select.

Configurazione del LUN del server con solo spindle gestiti da RAID



Il provisioning dei LUN del sistema operativo dallo stesso gruppo RAID di ONTAP Select consente al sistema operativo dell'hypervisor (e a qualsiasi macchina virtuale client fornita da tale storage) di beneficiare della protezione RAID. Questa configurazione impedisce che un guasto a un disco singolo causi il blocco dell'intero sistema.

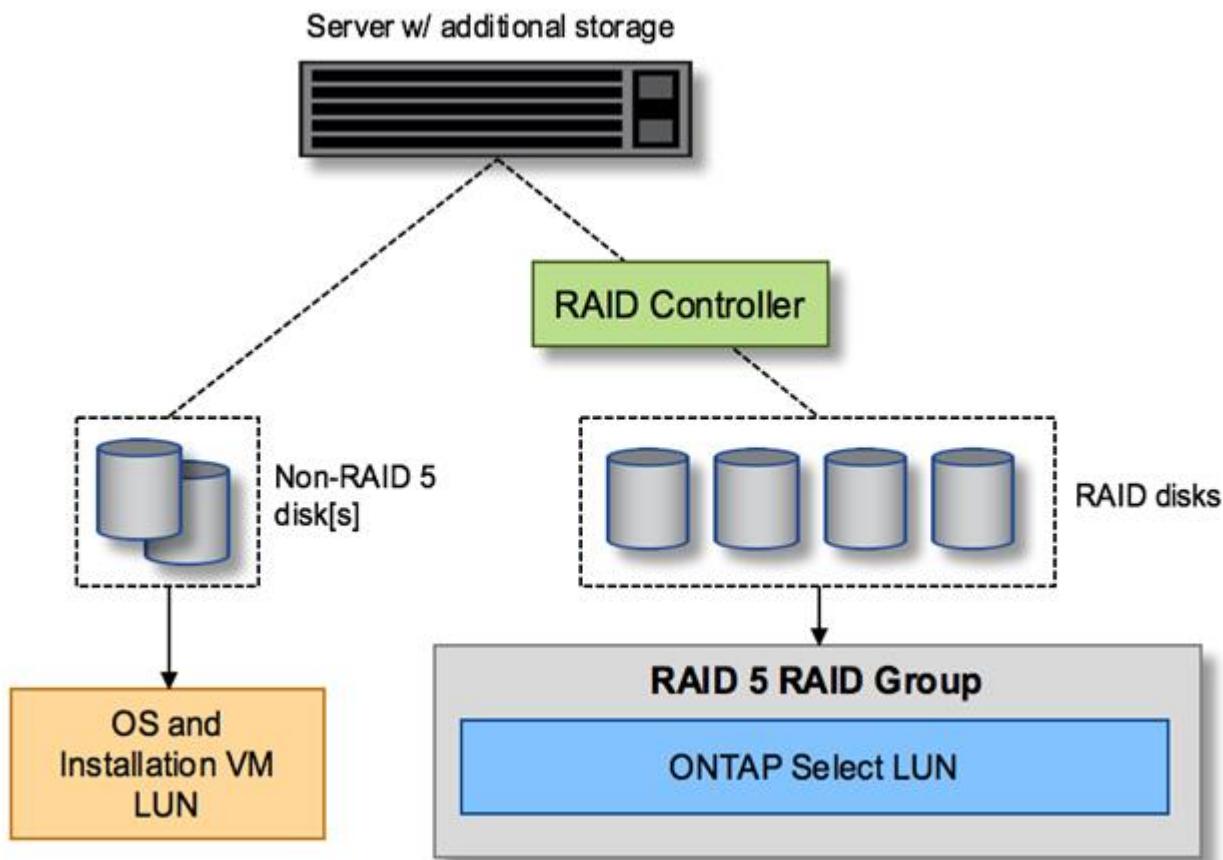
Dischi locali suddivisi tra ONTAP Select e sistema operativo

L'altra possibile configurazione fornita dai vendor di server prevede la configurazione del sistema con più RAID o controller di dischi. In questa configurazione, un set di dischi viene gestito da un controller di dischi, 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 trovano dietro il controller RAID in grado di fornire i servizi RAID 5/6 deve essere utilizzato esclusivamente dalla macchina virtuale ONTAP Select. A seconda della capacità di storage totale in gestione, è necessario configurare gli spindle dei dischi in uno o più gruppi RAID e in una o più LUN. Questi LUN vengono quindi utilizzati per creare uno o più datastore, con tutti i datastore protetti dal controller RAID.

Il primo set di dischi è riservato al sistema operativo dell'hypervisor e a qualsiasi macchina virtuale client che non utilizza lo storage ONTAP, come illustrato nella figura seguente.

Configurazione del LUN del server su sistemi RAID/non RAID misti



LUN multipli

Esistono due casi in cui è necessario modificare le configurazioni di un singolo gruppo RAID/LUN singolo. Quando si utilizzano dischi NL-SAS o SATA, le dimensioni del gruppo RAID non devono superare i 12 dischi. Inoltre, un singolo LUN può diventare più grande dei limiti di storage dell'hypervisor sottostante, sia per quanto riguarda le dimensioni massime dei singoli file system che per quelle dei pool di storage totali. Quindi, lo storage fisico sottostante deve essere suddiviso in più LUN per consentire la corretta creazione del file system.

Limiti del file system per macchine virtuali VMware vSphere

La dimensione massima di un datastore su alcune versioni di ESXi è 64TB.

Se un server dispone di oltre 64 TB di storage collegati, potrebbe essere necessario eseguire il provisioning di più LUN, ciascuna inferiore a 64 TB. La creazione di più gruppi RAID per migliorare il tempo di ricostruzione RAID per i dischi SATA/NL-SAS comporta anche il provisioning di più LUN.

Quando sono necessarie più LUN, un importante punto da considerare è assicurarsi che queste LUN abbiano performance simili e coerenti. Ciò 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 ha un profilo di performance nettamente diverso, si consiglia di isolare tali LUN in un aggregato ONTAP separato.

È possibile utilizzare più estensioni del file system per creare un singolo datastore fino alle dimensioni massime del datastore. Per limitare la 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 uno spazio aggiuntivo che richiede una licenza di capacità ONTAP Select più grande, è possibile aggiungere tale spazio allo stesso datastore di un'estensione, fino alle dimensioni massime 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 ottenuti utilizzando la funzionalità storage-add di ONTAP Deploy. Ogni nodo ONTAP Select può essere configurato per supportare fino a 400 TB di storage. Il provisioning della 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 occupa parte o tutto lo spazio nel datastore iniziale. Una seconda fase consiste nell'eseguire una o più operazioni di aggiunta di capacità utilizzando datastore aggiuntivi fino a raggiungere la capacità totale desiderata. Questa funzionalità è illustrata in dettaglio nella sezione "[Aumentare la capacità di storage](#)".

 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.

Un buffer del 2% viene lasciato inutilizzato in ciascun datastore. 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 massimo di capacità, tale dimensione viene applicata per prima. Se la dimensione del limite di capacità rientra nella dimensione del buffer, la creazione del cluster non riesce e viene visualizzato 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 che come destinazione di un'operazione di storage vMotion di un'implementazione ONTAP esistente o di una macchina virtuale ONTAP Select.

VMware non supporta gli aggiornamenti in-place da VMFS 5 a VMFS 6. Pertanto, Storage vMotion è l'unico meccanismo che consente a qualsiasi macchina virtuale 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 esteso per coprire altri scenari oltre allo scopo specifico di passare da VMFS 5 a VMFS 6.

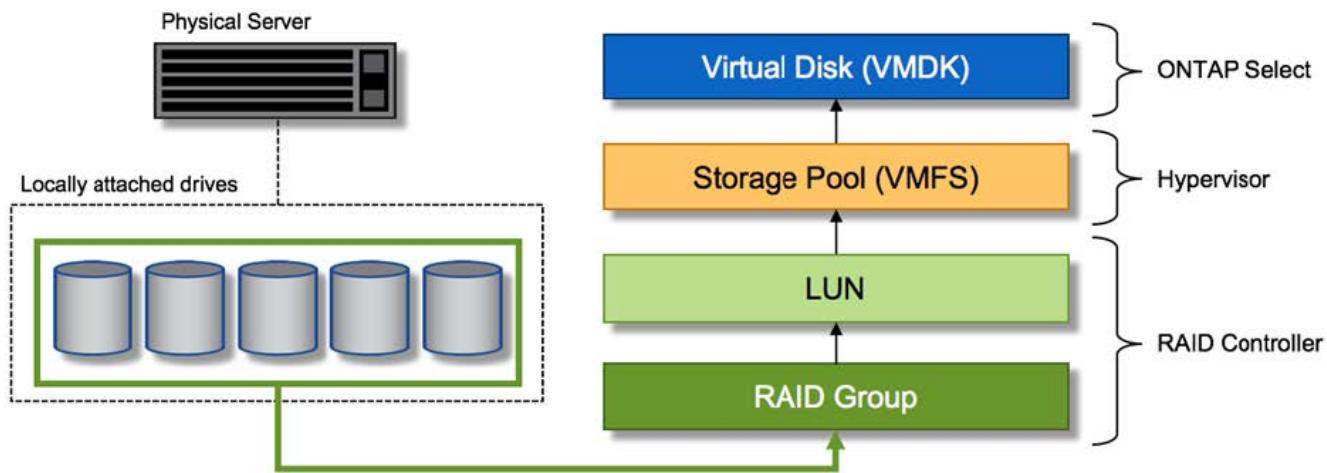
Dischi virtuali ONTAP Select

In primo luogo, ONTAP Select presenta ONTAP con un set di dischi virtuali forniti da uno o più pool di storage. ONTAP viene presentato con un set di dischi virtuali che considera fisici e la parte rimanente dello stack di storage viene astratta dall'hypervisor. La figura seguente mostra questa relazione in maggiore dettaglio,

evidenziando la relazione tra il controller RAID fisico, l'hypervisor e la macchina virtuale ONTAP Select.

- La configurazione del gruppo RAID e del LUN avviene all'interno del software del controller RAID del server. Questa configurazione non è necessaria quando si utilizzano array VSAN o esterni.
- La configurazione del pool di storage avviene dall'interno dell'hypervisor.
- I dischi virtuali sono creati e di proprietà di singole macchine virtuali; in questo esempio, ONTAP Select.

Mappatura da disco virtuale a disco fisico



Provisioning di dischi virtuali

Per offrire un'esperienza utente più ottimizzata, lo strumento di gestione ONTAP Select, ONTAP Deploy, esegue il provisioning automatico dei dischi virtuali dal pool di storage associato e li collega alla macchina virtuale ONTAP Select. Questa operazione viene eseguita automaticamente durante la configurazione iniziale e durante le operazioni di aggiunta dello storage. Se il nodo ONTAP Select fa parte di una coppia 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 uguali dimensioni, ciascuno non superiore a 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 plesso locale e mirror da utilizzare all'interno di un aggregato mirrorato.

Ad esempio, un ONTAP Select può assegnare un datastore o un LUN pari a 31 TB (lo spazio rimanente dopo l'implementazione della macchina virtuale e il provisioning dei dischi di sistema e root). Vengono quindi creati quattro dischi virtuali da ~7,75 TB e assegnati al plesso locale e mirror ONTAP appropriato.

i L'aggiunta di capacità a una macchina virtuale ONTAP Select probabilmente comporta VMDK di dimensioni diverse. Per ulteriori informazioni, consultare la sezione "[Aumentare la capacità di storage](#)". A differenza dei sistemi FAS, nello stesso aggregato possono esistere VMDK di dimensioni diverse. ONTAP Select utilizza uno stripe RAID 0 in tutti questi VMDK, il che consente di utilizzare completamente tutto lo spazio in ogni VMDK indipendentemente dalle sue dimensioni.

NVRAM virtualizzata

I sistemi NetApp FAS sono tradizionalmente dotati di una scheda PCI NVRAM fisica, una scheda dalle performance elevate contenente memoria flash non volatile. Questa scheda offre un significativo

miglioramento delle prestazioni di scrittura, consentendo a ONTAP di riconoscere immediatamente le scritture in entrata nel client. Può anche pianificare lo spostamento dei blocchi di dati modificati sui supporti di storage più lenti in un processo noto come destaging.

I sistemi commodity in genere non sono 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. È per questo motivo che 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 locale collegato.

NVRAM è posizionata su un proprio VMDK. La suddivisione della NVRAM in un proprio VMDK consente alla ONTAP Select VM di utilizzare il driver vNVMe per comunicare con il proprio VMDK NVRAM. Richiede inoltre che la ONTAP Select VM utilizzi la versione hardware 13, compatibile con ESXi 8.0 e versioni successive.

Spiegazione del percorso dei dati: NVRAM e controller RAID

L'interazione tra la partizione di sistema NVRAM virtualizzata e il controller RAID può essere evidenziata al meglio attraverso il percorso dei dati intrapreso da una richiesta di scrittura quando entra nel sistema.

Le richieste di scrittura in entrata alla macchina virtuale ONTAP Select sono indirizzate alla partizione NVRAM della macchina virtuale. Al livello di virtualizzazione, questa partizione esiste all'interno di un disco di sistema ONTAP Select, un VMDK collegato alla macchina virtuale ONTAP Select. Al livello fisico, queste richieste vengono memorizzate nella cache del controller RAID locale, come tutte le modifiche dei blocchi mirate agli spindle sottostanti. Da qui, la scrittura viene ricondotto all'host.

A questo punto, fisicamente, il blocco risiede nella cache del controller RAID, in attesa di essere trasferito su disco. Logicamente, il blocco risiede nella NVRAM in attesa di destaging sui dischi dati dell'utente appropriati.

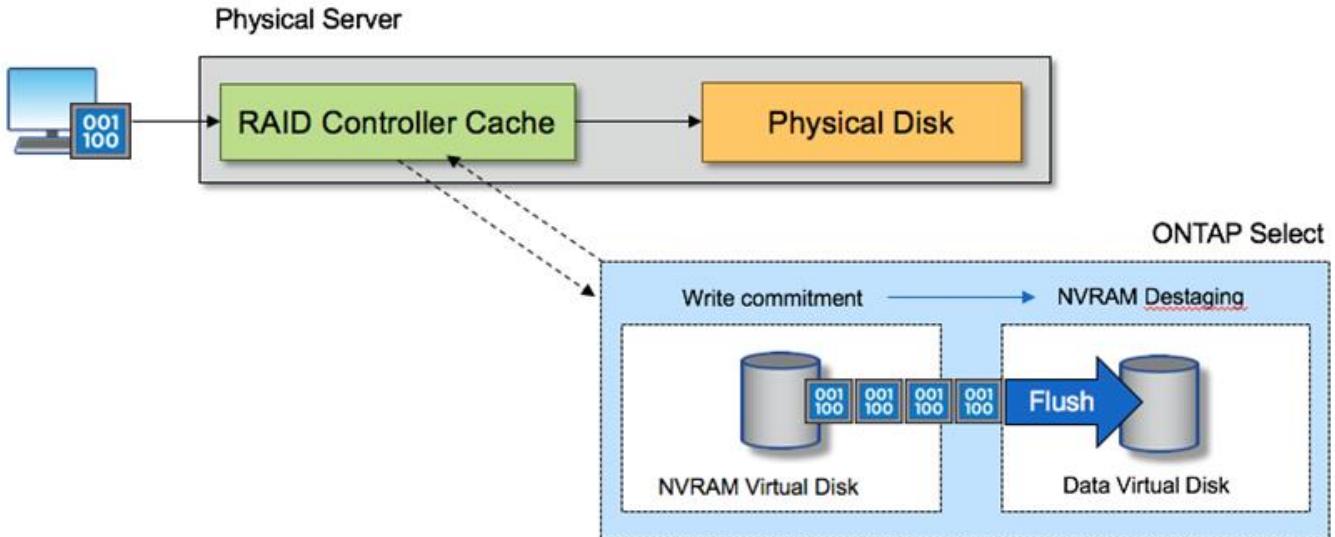
Poiché i blocchi modificati vengono memorizzati automaticamente nella cache locale del controller RAID, le scritture in entrata nella partizione NVRAM vengono automaticamente memorizzate nella cache e periodicamente salvate nel supporto di storage fisico. Questo non deve essere confuso con il rossore periodico del contenuto NVRAM sui dischi dati ONTAP. Questi due eventi non sono correlati e si verificano in orari e frequenze differenti.

La figura seguente mostra il percorso i/o richiesto da una scrittura in entrata. Evidenzia la differenza tra il layer fisico (rappresentato dalla cache e dai dischi del controller RAID) e il layer virtuale (rappresentato dalla NVRAM della macchina virtuale e dai dischi virtuali dei dati).



Sebbene i blocchi modificati nella NVRAM VMDK siano memorizzati nella cache del controller RAID locale, la cache non è a conoscenza del costrutto della macchina virtuale o dei suoi dischi virtuali. Memorizza tutti i blocchi modificati nel sistema, di cui la NVRAM è solo una parte. Sono incluse le richieste di scrittura associate all'hypervisor, se il provisioning viene eseguito dagli stessi spindle di backup.

Scritture in entrata su ONTAP Select VM



La partizione NVRAM è separata sul proprio VMDK. Quel VMDK è collegato tramite il driver vNVME disponibile nelle versioni di ESXi 8.0 o successive. Questa modifica è particolarmente significativa per le installazioni ONTAP Select con software RAID, che non beneficiano della cache del controller RAID.

Servizi di configurazione RAID del software ONTAP Select per lo storage locale collegato

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 i calcoli di parità dei dischi e fornisce protezione da guasti a singoli dischi 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 essere indesiderabile in alcuni ambienti, ad esempio quando ONTAP Select viene implementato su un hardware commodity con fattore di forma ridotto. Software RAID espande 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 una licenza Premium o Premium XL.
- Supporta solo dischi SSD o NVMe (richiede licenza Premium XL) per dischi root e dati ONTAP.
- Richiede un disco di sistema separato per la partizione di boot di ONTAP Select VM.
 - Scegliere un disco separato, SSD o NVMe, per creare un datastore per i dischi di sistema (NVRAM, scheda Boot/CF, coredump e Mediator in una configurazione multi-nodo).



- I termini disco di servizio e disco di sistema vengono utilizzati in modo intercambiabile.
 - I dischi di servizio sono dischi virtuali (VMDK) utilizzati nella VM ONTAP Select per gestire vari elementi, quali clustering, avvio e così via.
 - I dischi di servizio si trovano fisicamente su un singolo disco fisico (chiamato collettivamente disco fisico di servizio/sistema) visto dall'host. Il disco fisico deve contenere un datastore DAS. ONTAP Deployment crea questi dischi di servizio per la macchina virtuale ONTAP Select durante l'implementazione del cluster.
- Non è possibile separare ulteriormente i dischi di sistema ONTAP Select tra più datastore o su più dischi fisici.
- Il RAID hardware non è obsoleto.

Configurazione RAID software per lo storage collegato in locale

Quando si utilizza il RAID software, l'assenza di un controller RAID hardware è ideale, ma se un sistema dispone di un controller RAID esistente, deve rispettare i seguenti requisiti:

- È necessario disabilitare il controller RAID hardware in modo che i dischi possano essere presentati direttamente al sistema (JBOD). In genere, questa modifica può essere apportata nel BIOS del controller RAID.
- In alternativa, il controller RAID hardware dovrebbe essere in modalità SAS HBA. Ad esempio, alcune configurazioni del BIOS consentono la modalità "AHCI" oltre al RAID, che è possibile scegliere 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. In modalità SAS HBA, assicurarsi che il controller I/O (SAS HBA) supporti una velocità minima di 6 Gbps. 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.



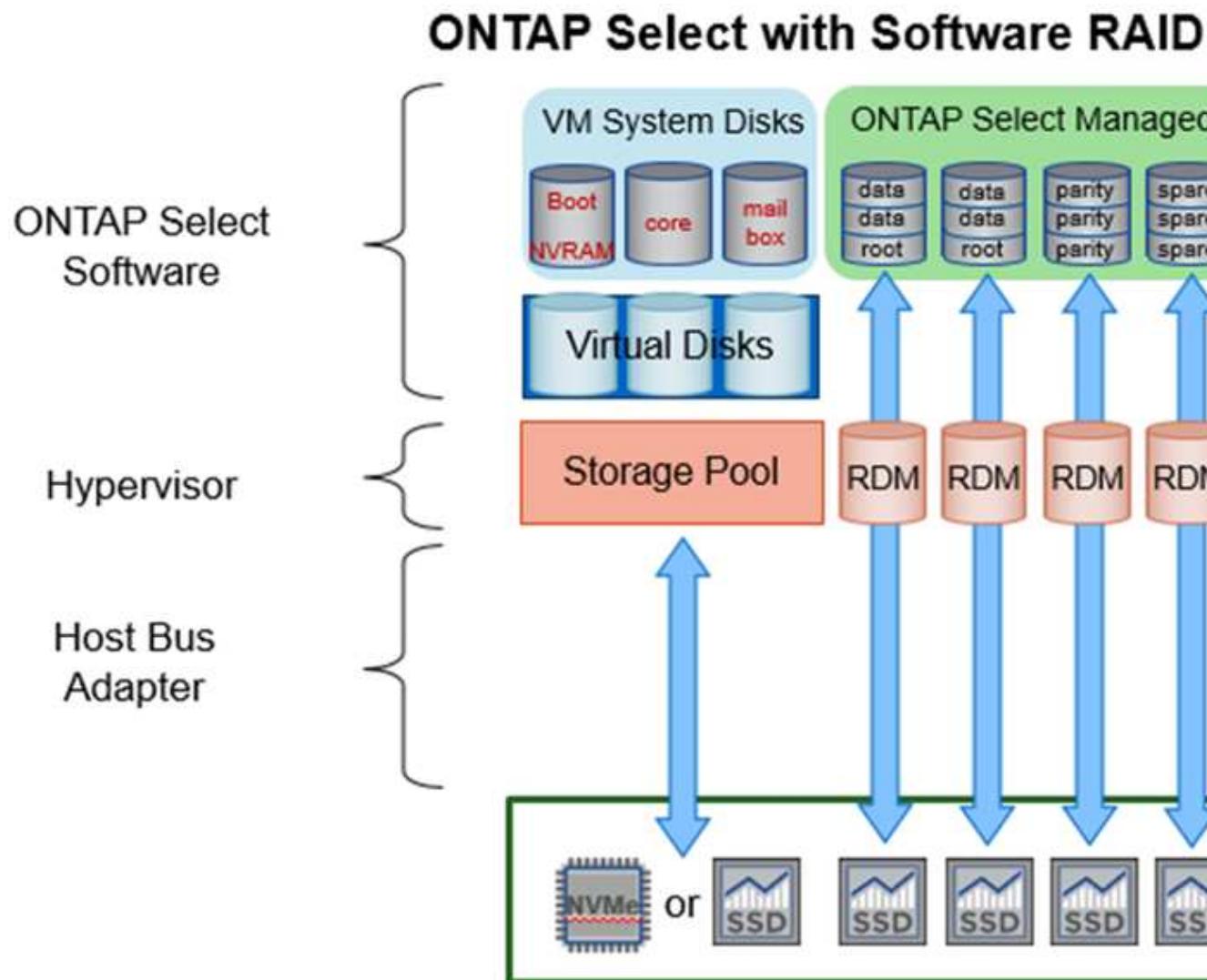
Gli amministratori devono tenere traccia dei dischi utilizzati dalla macchina virtuale ONTAP Select e impedire l'utilizzo involontario di tali dischi sull'host.

Dischi virtuali e fisici ONTAP Select

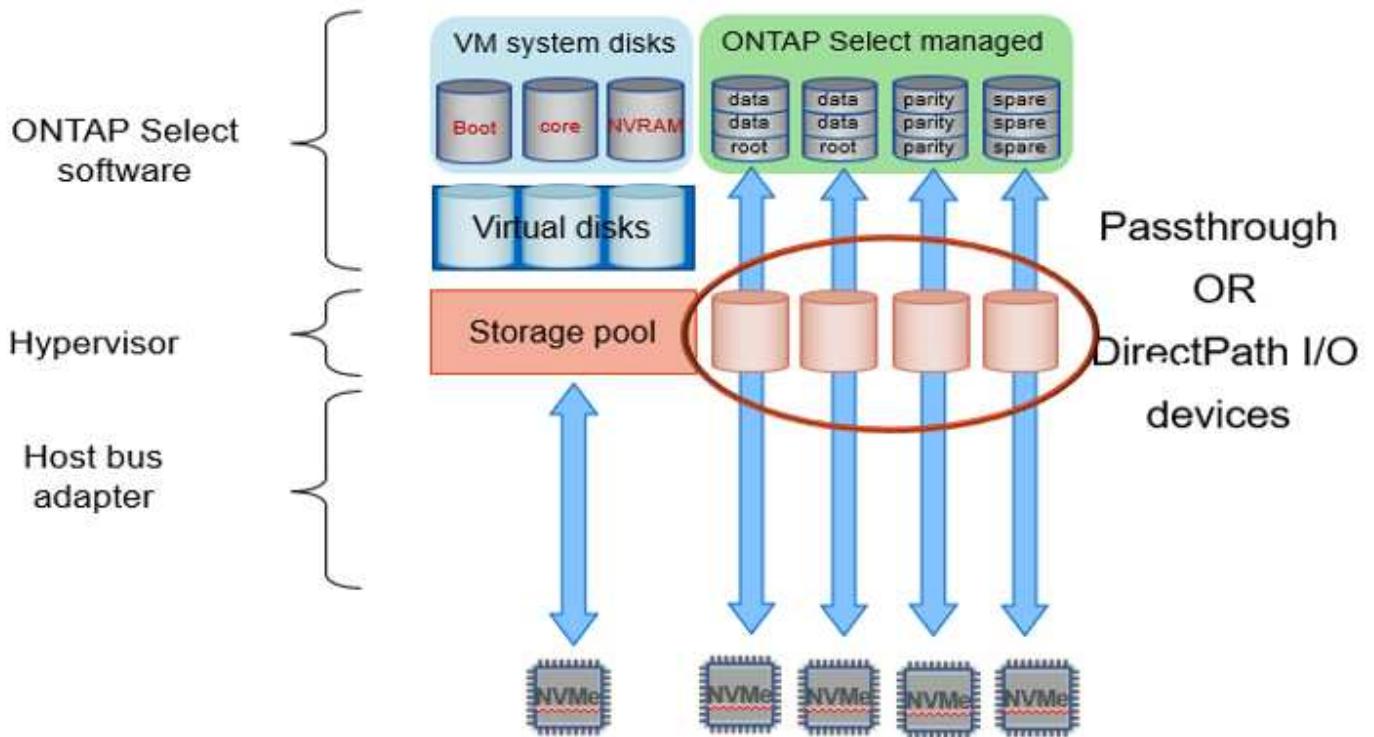
Per le configurazioni con controller RAID hardware, la ridondanza del disco fisico viene fornita dal controller RAID. ONTAP Select presenta uno o più VMDK da cui l'amministratore di ONTAP può configurare gli aggregati di dati. Questi VMDK vengono stripati in un formato RAID 0 perché l'utilizzo del RAID 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 memorizzare i dati dell'utente.

Quando si utilizza un RAID software, ONTAP Deploy presenta a ONTAP Select un set di VMDK e Raw Device Mappings [RDM] dei dischi fisici per SSD e dispositivi passthrough o DirectPath IO per NVMe.

Le seguenti figure mostrano questa relazione in maggiore dettaglio, evidenziando la differenza tra i dischi virtualizzati utilizzati per le macchine virtuali interne di ONTAP Select e i dischi fisici utilizzati per memorizzare i dati dell'utente.



I dischi di sistema (VMDK) risiedono nello stesso datastore e sullo stesso disco fisico. Il disco virtuale NVRAM richiede un supporto rapido e duraturo. Pertanto, sono supportati solo gli archivi dati di tipo NVMe e SSD.



I dischi di sistema (VMDK) risiedono nello stesso datastore e sullo stesso disco fisico. Il disco virtuale NVRAM richiede un supporto rapido e duraturo. Pertanto, sono supportati solo gli archivi dati di tipo NVMe e SSD. Quando si utilizzano unità NVMe per i dati, il disco di sistema deve essere anche un dispositivo NVMe per motivi di performance. Un buon candidato per il disco di sistema in una configurazione All NVMe è una SCHEDA INTEL Optane.

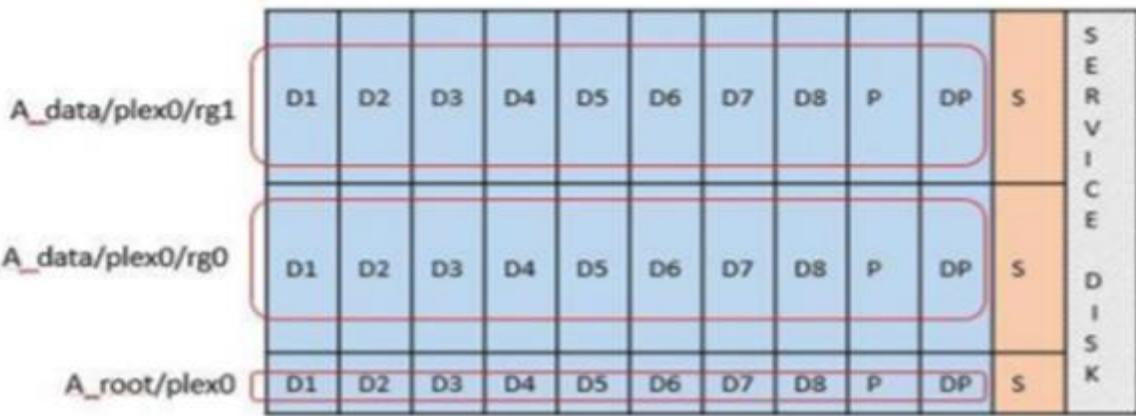


Con la release corrente, non è possibile separare ulteriormente i dischi di sistema ONTAP Select tra più datastore o più dischi fisici.

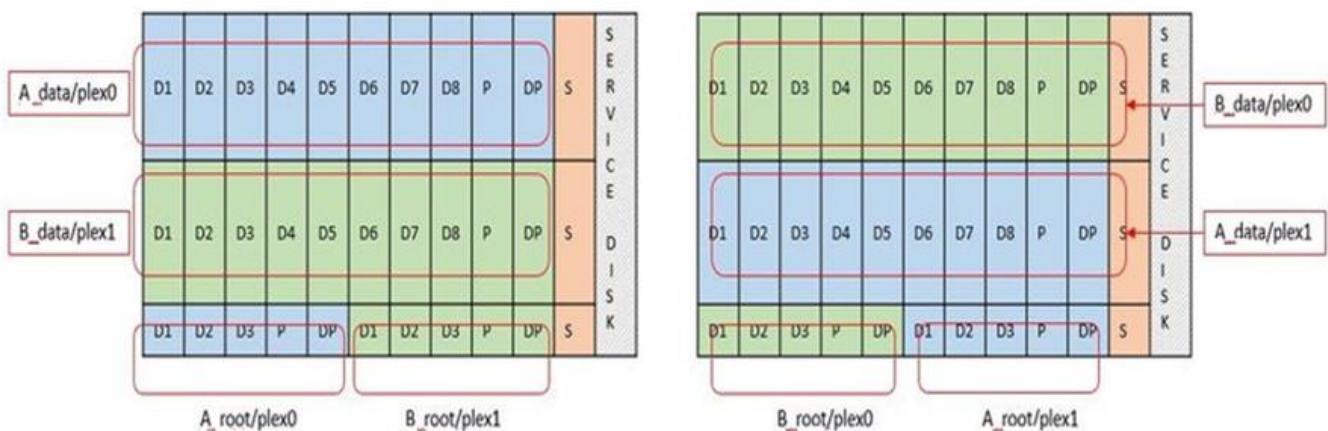
Ogni disco dati è suddiviso in tre parti: una piccola partizione root (stripe) e due partizioni di pari dimensioni per creare due dischi dati visibili nella VM ONTAP Select . Le partizioni utilizzano lo schema Root Data Data (RD2), come mostrato nelle figure seguenti per un cluster a singolo nodo e per un nodo in una coppia ad alta disponibilità (HA).

R indica un'unità di parità, DP indica un'unità a doppia parità e S indica un'unità di riserva.

Partizione del disco RDD per cluster a nodo singolo



Partizionamento del disco RDD per cluster multi-nodo (coppia 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 della 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 memorizzare la propria partizione root e una copia della partizione root del suo peer. Un disco dati ha una singola partizione root. Ciò significa che il numero minimo di dischi dati varia a seconda che il nodo ONTAP Select faccia parte di una coppia HA.

Per i cluster a nodo singolo, tutte le partizioni dei dati vengono utilizzate per memorizzare i dati locali (attivi). Per i nodi che fanno parte di una coppia ha, viene utilizzata una partizione di dati per memorizzare i dati locali (attivi) per quel nodo e la seconda partizione di dati per eseguire il mirroring dei dati attivi dal peer ha.

Dispositivi Passthrough (io DirectPath) vs RDM (Raw Device Maps)

Gli hypervisor ESXi e KVM non supportano i dischi NVMe come Raw Device Maps (RDM). Per consentire a ONTAP Select di assumere il controllo diretto dei dischi NVMe, è necessario configurare queste unità come dispositivi passthrough all'interno di ESXi o KVM. Quando si configura un dispositivo NVMe come dispositivo passthrough, è richiesto il supporto dal BIOS del server e potrebbe essere necessario riavviare l'host. Inoltre, esistono limiti al numero di dispositivi passthrough che possono essere assegnati per host, che possono variare a seconda della piattaforma. Tuttavia, ONTAP Deploy limita questo a 14 dispositivi NVMe per nodo ONTAP Select. Ciò significa che la configurazione NVMe offre una densità IOPS (IOPS/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 è una ONTAP Select VM 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 trarre il massimo vantaggio dalle performance di NVMe, prendere in considerazione le grandi dimensioni delle macchine virtuali 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 riavvi/failover ONTAP Select) e lavorare con unità dati NVMe (è richiesto il riavvio/failover ONTAP Select).

Provisioning di dischi fisici e virtuali

Per offrire un'esperienza utente più ottimizzata, ONTAP Deploy effettua il provisioning automatico dei dischi (virtuali) del sistema dal datastore specificato (disco fisico del sistema) e li collega alla macchina virtuale ONTAP Select. Questa operazione viene eseguita automaticamente durante la configurazione iniziale in modo che la macchina virtuale 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 dei dati vengono assegnate automaticamente a un pool di storage locale e a un pool di storage mirror. Questa assegnazione avviene automaticamente durante le operazioni di creazione del cluster e di aggiunta dello storage.

Poiché i dischi dati sulla macchina virtuale ONTAP Select sono associati ai dischi fisici sottostanti, vi sono implicazioni in termini di prestazioni per la creazione di configurazioni con un numero maggiore di dischi fisici.



Il tipo di gruppo RAID dell'aggregato root dipende dal numero di dischi disponibili. ONTAP Deploy sceglie il tipo di gruppo RAID appropriato. Se il nodo dispone di dischi sufficienti, utilizza RAID-DP, altrimenti crea un aggregato root 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 maggiori dettagli, vedere "[Aumentare la capacità di storage](#)".

Analogamente ai sistemi FAS e AFF , è possibile aggiungere solo unità con capacità uguale o superiore 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.

Abbina un disco ONTAP Select al disco ESXi o KVM corrispondente

I dischi ONTAP Select sono generalmente etichettati NET x.y. 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

```

The screenshot shows the vSphere Web Client interface. On the left, there is a navigation tree with various storage-related items like Storage Adapters, Datastores, and Virtual machines. The main pane displays a table titled "Storage Devices" with columns: Name, LUN, Type, Capacity, Operational State, Hardware Acceleration, Drive Type, and Transport. One row is selected, showing "Local ATA Disk (naa.500a0751175c0b54)" with a capacity of 894.25 GB, attached, unknown hardware acceleration, flash drive type, and SAS transport. Below the table, there is a "Device Details" panel with tabs for Properties and Paths. The Properties tab shows details such as Name, Identifier, LUN, Type, Location, Capacity, Drive Type, and Hardware Acceleration.

Name	LUN	Type	Capacity	Operational State	Hardware Acceleration	Drive Type	Transport
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0b54)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0d93)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0d35)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS
Local HL-DT-ST CD-ROM (mpn:vhba1:C0:T4.L0)	0	cdrom		Attached	Not supported	HDD	Block Adapter
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0b54)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0d81e)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0d54)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS
NETAPP Fibre Channel Disk (naa.600a09000517...)	0	disk	10.00 GB	Attached	Supported	HDD	Fibre Channel
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0d76)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0d94)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0b54)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS

Nella shell ESXi o KVM, è possibile immettere il seguente comando per far lampeggiare il LED di un determinato disco fisico (identificato dal suo naa.unique-id).

ESX

```
esxcli storage core device set -d <naa_id> -l=locator -L=<seconds>
```

KVM

```
cat /sys/block/<block_device_id>/device/wwid
```

Guasti multipli dei dischi quando si utilizza RAID software

È possibile che un sistema si trovi in una situazione in cui più dischi si trovano contemporaneamente in uno stato di guasto. Il comportamento del sistema dipende dalla protezione RAID aggregata e dal numero di dischi guasti.

Un aggregato RAID4 può sopravvivere a un guasto di un disco, un aggregato RAID-DP può sopravvivere a due guasti di disco e un aggregato RAID-TEC può sopravvivere a tre guasti di disco.

Se il numero di dischi guasti è inferiore al numero massimo di guasti supportato dal tipo RAID e se è disponibile un disco spare, il processo di ricostruzione viene avviato automaticamente. Se i dischi spare non sono disponibili, l'aggregato serve i dati in uno stato degradato fino all'aggiunta dei dischi spare.

Se il numero di dischi guasti è superiore al numero massimo di guasti supportato dal tipo RAID, il plex locale viene contrassegnato come failed e lo stato aggregato viene 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 attraverso la porta di interconnessione del cluster e0e (iSCSI) ai dischi fisicamente ubicati sul nodo 2. Se anche il secondo plex non funziona, l'aggregato viene contrassegnato come non riuscito e i dati non sono disponibili.

Un plex non funzionante deve essere eliminato e ricreato affinché il corretto mirroring dei dati riprenda. 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.

Un plex non riuscito viene eliminato e ricreato nel seguente output di esempio:

```
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
    Position   Disk          Type      Size
Size
-----
```

Physical Size	Position	Disk	Type	Size
-----	-----	-----	-----	-----
-	shared	NET-3.2	SSD	-
-	shared	NET-3.3	SSD	-
-	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
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 guasti a uno o più dischi, utilizzare `storage disk fail -disk NET-x.y -immediate` comando. Se nel sistema è presente uno spare, l'aggregato inizierà a ricostruire. È possibile controllare lo stato della ricostruzione utilizzando il comando `storage aggregate show`. È possibile rimuovere il disco guasto simulato utilizzando ONTAP Deploy. Tenere presente che ONTAP ha contrassegnato il disco come `Broken`. Il disco non è effettivamente danneggiato e può essere aggiunto nuovamente utilizzando ONTAP Deploy. Per cancellare l'etichetta rotta, 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 deve essere vuoto.

NVRAM virtualizzata

I sistemi NetApp FAS sono tradizionalmente dotati di una scheda PCI NVRAM fisica. Si tratta di una scheda dalle performance elevate contenente memoria flash non volatile che offre un significativo incremento delle prestazioni di scrittura. Ciò avviene concedendo a ONTAP la possibilità di riconoscere immediatamente le scritture in entrata nel client. Può anche pianificare lo spostamento dei blocchi di dati modificati su supporti di storage più lenti in un processo noto come destaging.

I sistemi commodity in genere non sono 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. È per questo motivo che il posizionamento del disco virtuale di sistema dell'istanza è estremamente importante.

ONTAP Select configurazioni vSAN e array esterni

Le distribuzioni NAS virtuali (vNAS) supportano cluster ONTAP Select su SAN virtuali (vSAN), alcuni prodotti HCI e tipi di array esterni di datastore. L'infrastruttura sottostante di queste configurazioni garantisce la resilienza dei datastore.

Il requisito minimo è che l'hypervisor utilizzato (VMware ESXi o KVM su un host Linux supportato) supporti la configurazione sottostante. Se l'hypervisor è ESXi, dovrebbe essere elencato nei rispettivi VMware HCL.

Architettura vNAS

La nomenclatura vNAS viene utilizzata per tutte le configurazioni che non utilizzano DAS. Per i cluster ONTAP Select multi-nodo, 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 ottenere efficienze di storage lato array per ridurre l'ingombro complessivo dell'intera coppia HA ONTAP Select. L'architettura delle soluzioni ONTAP Select vNAS è molto simile a quella di ONTAP Select su DAS con un controller RAID locale. Ciò significa che ogni nodo ONTAP Select continua ad avere una copia dei dati del partner HA. Le policy di efficienza dello storage ONTAP sono limitate al nodo. Pertanto, le efficienze di storage lato array sono preferibili perché possono potenzialmente 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. Si tratta di 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 di performance simili a quelle della macchina virtuale ONTAP Select.

Architetture vNAS rispetto a DAS locale con controller RAID hardware

L'architettura vNAS è logicamente più simile all'architettura di un server con DAS e un controller RAID. In entrambi i casi, ONTAP Select consuma spazio datastore. Lo spazio del datastore viene intagliato nei VMDK e questi VMDK formano i tradizionali aggregati di dati ONTAP. L'implementazione di ONTAP garantisce che le VMDK siano dimensionate correttamente e assegnate al plesso corretto (nel caso di coppie ha) durante le operazioni di creazione del cluster e aggiunta dello storage.

Esistono due differenze principali tra vNAS e DAS con un controller RAID. La differenza più immediata è che vNAS non richiede un controller RAID. VNAS presuppone che l'array esterno sottostante fornisca la persistenza e la resilienza dei dati che un DAS con una configurazione del controller RAID potrebbe fornire. La seconda e più sottile differenza riguarda le prestazioni della NVRAM.

NVRAM vNAS

La NVRAM ONTAP Select è un VMDK. Ciò significa che ONTAP Select emula uno spazio indirizzabile tramite byte (NVRAM tradizionale) su un dispositivo indirizzabile tramite 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 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 boot chiamato SIDL (Single Instance Data Logging). Quando questo argomento di boot è presente, ONTAP Select ignora la NVRAM e scrive il payload dei dati direttamente nell'aggregato di dati. La NVRAM viene utilizzata solo per registrare l'indirizzo dei blocchi modificati dall'operazione DI SCRITTURA. Il vantaggio di questa funzione è che evita una doppia scrittura: Una scrittura sulla NVRAM e una seconda scrittura quando la NVRAM viene destinata. Questa funzione è abilitata solo per vNAS perché le scritture locali nella cache del controller RAID hanno una latenza aggiuntiva trascurabile.

La funzione SIDL non è compatibile con tutte le funzioni di efficienza dello storage ONTAP Select. La funzione SIDL può essere disattivata a livello di aggregato utilizzando il seguente comando:

```
storage aggregate modify -aggregate aggr-name -single-instance-data  
-logging off
```



Le prestazioni di scrittura sono compromesse se la funzionalità SIDL è disattivata. È possibile riattivare la funzionalità SIDL dopo che tutte le policy di efficienza di archiviazione su tutti i volumi in quell'aggregato sono state disabilitate:

```
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 multi-nodo su storage condiviso. ONTAP Deploy consente la configurazione di più nodi ONTAP Select sullo stesso host ESXi, purché questi nodi non facciano parte dello stesso cluster.



Questo tipo di configurazione è valida solo per ambienti vNAS (datastore condivisi). Non sono supportate più istanze ONTAP Select per host quando si utilizza lo storage DAS, perché queste istanze competono per lo stesso controller RAID.

ONTAP Deploy assicura che la distribuzione iniziale del cluster vNAS multinodo non posiziona più istanze ONTAP Select dello stesso cluster sullo stesso host. La figura seguente illustra un esempio di distribuzione corretta di due cluster a quattro nodi che si intersecano su due host.

Implementazione iniziale di cluster vNAS multi-node



Dopo l'implementazione, è possibile migrare i nodi ONTAP Select tra gli host. Ciò potrebbe causare 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 di creare manualmente le regole di affinità delle macchine virtuali in modo che VMware mantenga automaticamente la separazione fisica tra i nodi dello stesso cluster, non solo i nodi della stessa coppia ha.



Le regole anti-affinità richiedono che DRS sia abilitato sul cluster ESXi.

Vedere l'esempio seguente su come creare una regola anti-affinità per le macchine virtuali ONTAP Select. Se il cluster ONTAP Select contiene più di una coppia ha, tutti i nodi del cluster devono essere inclusi in questa regola.

Getting Started Summary Monitor **Configure** Permissions Hosts VMs Datastores Networks Update Manager

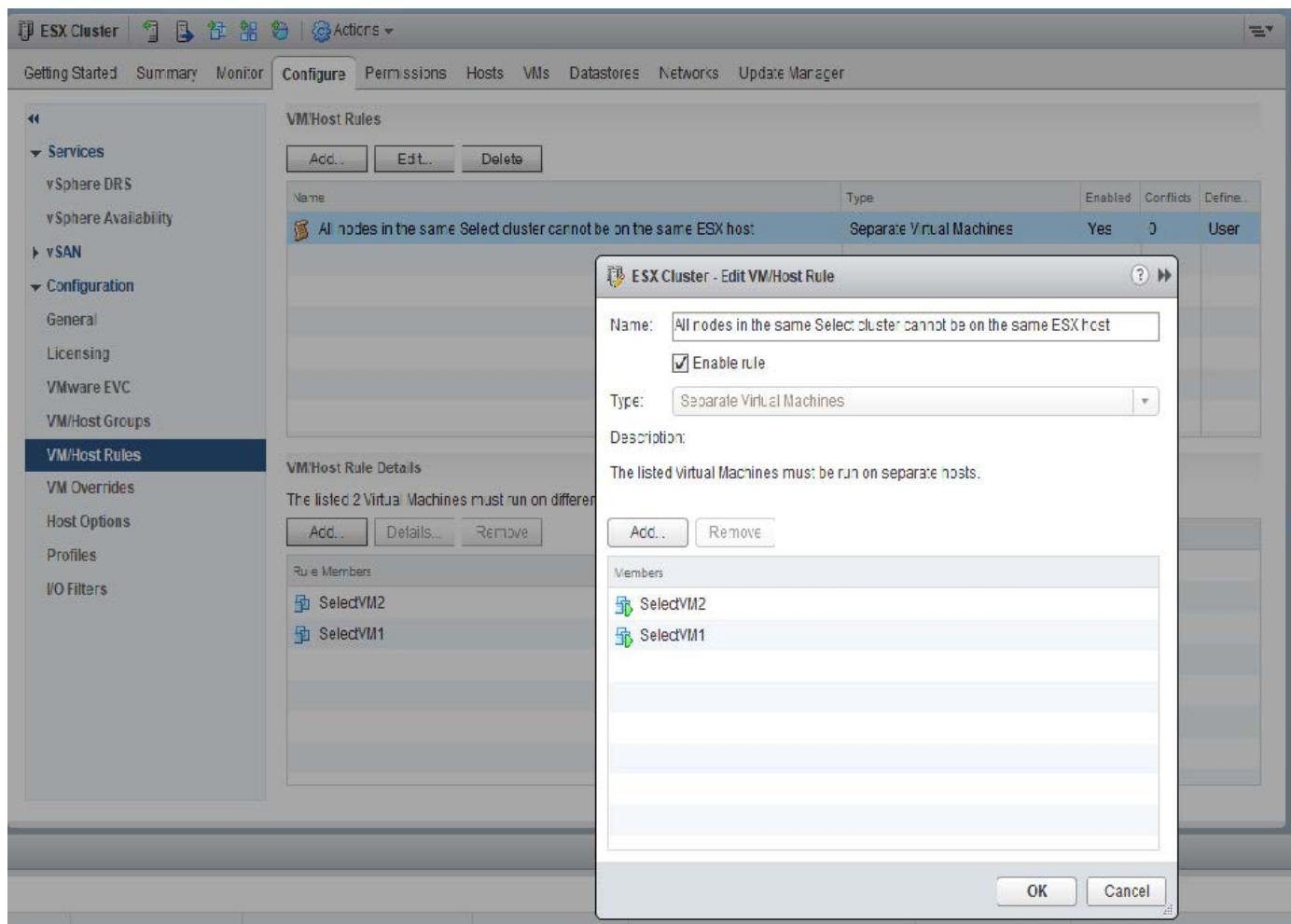
« Services vSphere DRS vSphere Availability vSAN General Disk Management Fault Domains & Stretched Cluster Health and Performance iSCSI Targets iSCSI Initiator Groups Configuration Assist Updates Configuration General Licensing VMware EVC VM/Host Groups **VM/Host Rules** VM Overrides Host Options Profiles I/O Filters

VM/Host Rules

Add... Edit... Delete

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 ESXi per uno dei seguenti motivi:

- DRS non è presente a causa delle limitazioni di licenza di VMware vSphere o se DRS non è abilitato.
- La regola di affinità DRS viene ignorata perché ha la precedenza su un'operazione VMware ha o su una migrazione VM avviata dall'amministratore.

i 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:

! UnsupportedClusterConfiguration cluster 2018-05-16 11:41:19-04:00 ONTAP Select Deploy does not support multiple nodes within the same cluster sharing the same host:

Aumentare la capacità dello storage ONTAP Select

ONTAP Deploy può essere utilizzato per aggiungere e concedere in licenza storage aggiuntivo per ciascun nodo di un cluster ONTAP Select.

La funzionalità storage-add in ONTAP Deploy è l'unico modo per aumentare lo storage in gestione e non è supportata la modifica diretta della macchina virtuale ONTAP Select. La figura seguente mostra l'icona "+" che avvia la procedura guidata di aggiunta dello storage.

Cluster Details

Name	onenode95IP15	Cluster Size	Single node cluster
ONTAP Image Version	9.5RC1	Licensing	licensed
IPv4 Address	10.193.83.15	Domain Names	-
Netmask	255.255.255.128	Server IP Addresses	-
Gateway	10.193.83.1	NTP Server	216.239.35.0
Last Refresh	-		

Node Details

Node

Node	onenode95IP15-01 — 1.3 TB	Host	10.193.39.54 — (Small (4 CPU, 16 GB Memory))

Le seguenti considerazioni sono importanti per il successo dell'operazione di espansione della capacità. L'aggiunta di capacità richiede la licenza esistente per coprire la quantità totale di spazio (esistente più nuovo). Un'operazione di aggiunta dello storage che comporta il superamento della capacità concessa in licenza da parte del nodo non riesce. È necessario installare prima una nuova licenza con capacità sufficiente.

Se la capacità aggiuntiva viene aggiunta a un aggregato ONTAP Select esistente, il nuovo pool di storage (datastore) dovrebbe avere un profilo di performance simile a quello del pool di storage esistente (datastore). Si noti che non è possibile aggiungere storage non SSD a un nodo ONTAP Select installato con una personalità simile a AFF (flash abilitata). Non è supportata anche la combinazione di DAS e storage esterno.

Se a un sistema viene aggiunto storage collegato localmente per fornire ulteriori pool di storage locali (DAS), è necessario creare un gruppo RAID e LUN (o LUN) aggiuntivi. Come per 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 nuovo layout del gruppo RAID potrebbe essere diverso se le implicazioni delle performance per il nuovo aggregato sono ben comprese.

Il nuovo spazio può essere aggiunto allo stesso archivio dati come misura se le dimensioni totali dell'archivio dati non superano le dimensioni massime supportate. L'aggiunta di un'estensione del datastore all'archivio dati in cui ONTAP Select è già installato può essere eseguita in modo dinamico 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 partner. L'aggiunta di spazio al nodo 1 richiede l'aggiunta di una quantità di spazio identica al suo partner, il nodo 2, in modo che tutti i dati dal nodo 1 vengano replicati nel 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.

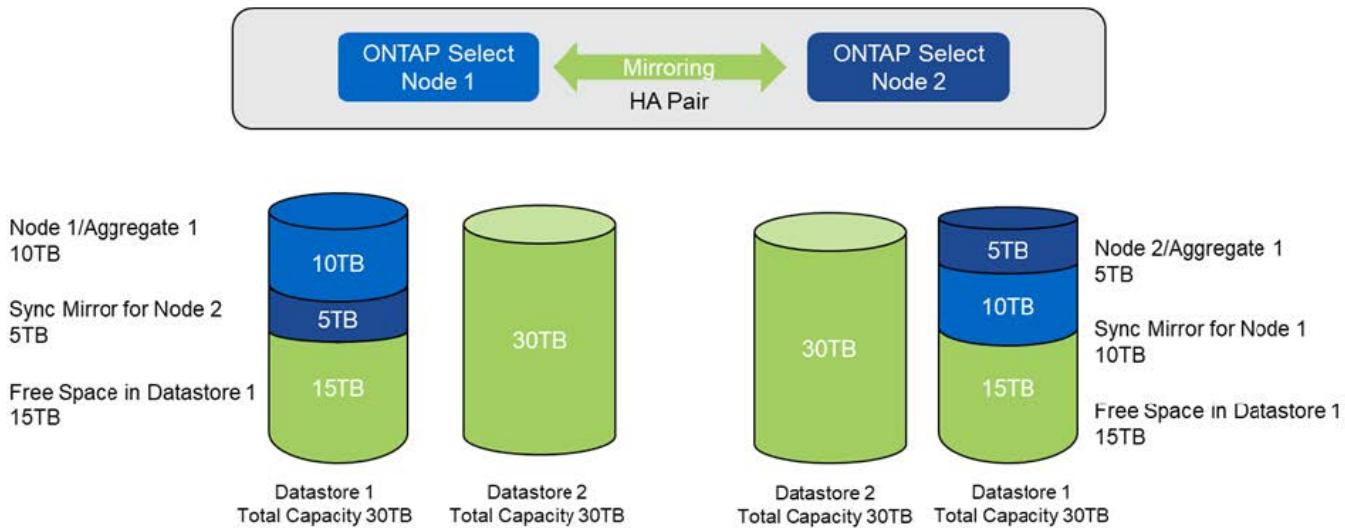
Vi è un'ulteriore considerazione per quanto riguarda le performance. I dati sul nodo 1 vengono replicati in modo sincrono sul nodo 2. Pertanto, le performance del nuovo spazio (datastore) sul nodo 1 devono corrispondere alle performance del nuovo spazio (datastore) sul nodo 2. In altre parole, l'aggiunta di spazio su entrambi i nodi, ma utilizzando diverse tecnologie di dischi o diverse dimensioni di gruppi RAID, può causare problemi di performance. 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 storage-add, una per ogni nodo. Ogni operazione storage-add richiede spazio aggiuntivo su entrambi i nodi. Lo spazio totale richiesto su ciascun nodo è uguale allo spazio richiesto sul nodo 1 più lo spazio richiesto sul nodo 2.

La configurazione iniziale prevede due nodi, ciascuno dei quali dispone di due datastore con 30 TB di spazio in ciascun datastore. ONTAP Deploy crea un cluster a due nodi, con ogni nodo che consuma 10 TB di spazio dal datastore 1. ONTAP Deploy configura ogni nodo con 5 TB di spazio attivo per nodo.

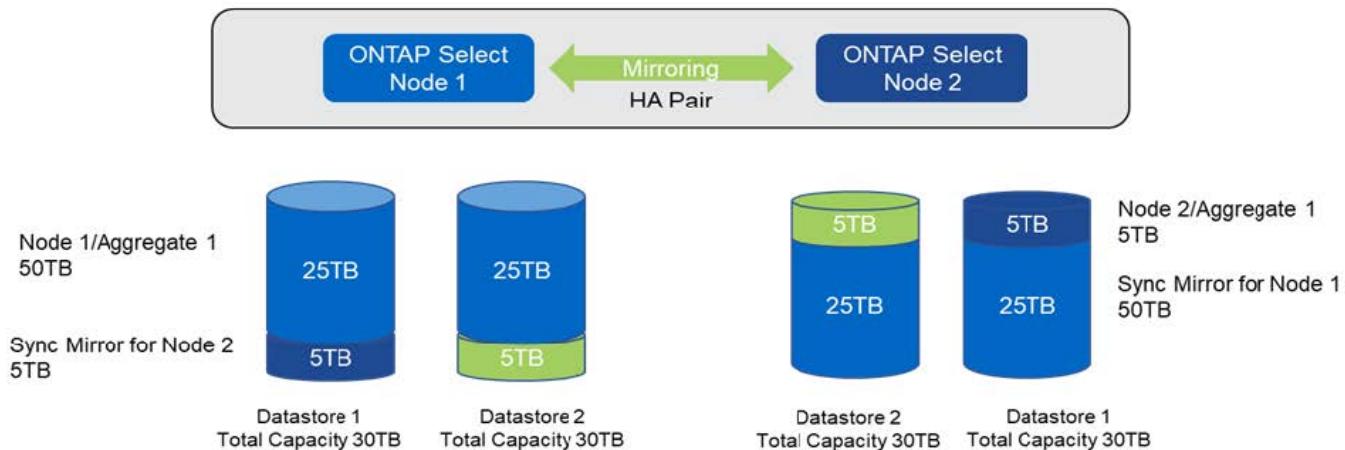
La figura seguente mostra i risultati di una singola operazione storage-add per il nodo 1. ONTAP Select utilizza ancora una quantità uguale di storage (15 TB) su ciascun nodo. Tuttavia, il nodo 1 ha più storage attivo (10 TB) rispetto al nodo 2 (5 TB). Entrambi i nodi sono completamente protetti, poiché ogni nodo ospita una copia dei dati dell'altro nodo. C'è 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 dello storage



Due operazioni aggiuntive di storage-add sul nodo 1 consumano il resto del datastore 1 e una parte del datastore 2 (utilizzando il limite di capacità). La prima operazione storage-add consuma i 15 TB di spazio libero rimasti nel datastore 1. La figura seguente mostra il risultato della seconda operazione di aggiunta dello storage. 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 operazioni aggiuntive di storage-add per il nodo 1



La dimensione massima del VMDK utilizzata durante le operazioni di aggiunta di capacità è di 16TB. La dimensione massima del VMDK utilizzata durante le operazioni di creazione del cluster continua a essere di

8TB. ONTAP Deploy crea VMDK di dimensioni corrette a seconda della configurazione (cluster a nodo singolo o multi-nodo) e della quantità di capacità aggiunta. Tuttavia, la dimensione massima di ciascun VMDK non deve superare 8TB durante le operazioni di creazione del cluster e 16TB durante le operazioni di aggiunta di storage.

Aumenta la capacità di ONTAP Select con il software RAID

La procedura guidata storage-add può essere utilizzata in modo analogo per aumentare la capacità di gestione dei nodi ONTAP Select utilizzando il RAID software. La procedura guidata presenta solo i dischi DAS SDD disponibili e possono essere mappati come RDM alla macchina virtuale ONTAP Select.

Sebbene sia possibile aumentare la licenza di capacità di un singolo TB, quando si lavora con il software RAID, non è possibile aumentare fisicamente la capacità 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.

 In una coppia HA, l'aggiunta di storage al nodo 1 richiede che un numero identico di unità sia disponibile anche sul nodo HA (nodo 2). Sia le unità locali che i dischi remoti vengono utilizzati da un'operazione di aggiunta di storage sul nodo 1. Vale a dire, le unità remote vengono utilizzate per garantire che il nuovo storage sul nodo 1 sia replicato e protetto sul nodo 2. Per aggiungere storage utilizzabile localmente sul nodo 2, è necessaria un'operazione di aggiunta di storage separata e un numero separato e uguale di unità disponibili su entrambi i nodi.

ONTAP Select suddivide tutti i nuovi dischi nella stessa partizione root, dati e dati dei dischi esistenti. L'operazione di partizione avviene durante la creazione di un nuovo aggregato o durante l'espansione su un aggregato esistente. La dimensione della stripe di partizione root su ciascun disco è impostata in modo che corrisponda alla dimensione della partizione root 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 root divisa per due. La dimensione dello stripe della partizione root è variabile e viene calcolata durante la configurazione iniziale del cluster come segue. Lo spazio root totale richiesto (68 GB per un cluster a nodo singolo e 136 GB per le coppie ha) viene diviso tra il numero iniziale di dischi meno eventuali dischi di riserva e di parità. La dimensione dello stripe della partizione root viene mantenuta costante su tutti i dischi aggiunti al sistema.

Se si crea un nuovo aggregato, il numero minimo di dischi richiesto 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 dischi a un gruppo RAID esistente, supponendo che il gruppo RAID non sia già al limite massimo. Anche le Best practice tradizionali di FAS e AFF per l'aggiunta di spindle ai gruppi RAID esistenti si applicano qui e la creazione di un hot spot sul nuovo spindle è un potenziale problema. Inoltre, è possibile aggiungere a un gruppo RAID esistente solo dischi con partizioni di dati uguali o superiori. Come spiegato in precedenza, la dimensione della partizione dei dati non corrisponde alla dimensione raw del disco. Se le partizioni dei dati aggiunte sono più grandi delle partizioni esistenti, le nuove unità sono di dimensioni corrette. In altre parole, una parte della capacità di ogni nuovo disco rimane inutilizzata.

È inoltre possibile utilizzare i nuovi dischi per creare un nuovo gruppo RAID come parte di un aggregato esistente. In questo caso, la dimensione del gruppo RAID deve corrispondere alla dimensione del gruppo RAID esistente.

Supporto dell'efficienza dello storage ONTAP Select

ONTAP Select offre opzioni di efficienza dello storage simili alle opzioni di efficienza dello storage presenti negli array FAS e AFF.

Le implementazioni di ONTAP Select Virtual NAS (vNAS) che utilizzano VSAN all-flash o array flash generici devono seguire le Best practice per ONTAP Select con DAS (Direct-Attached Storage) non SSD.

Una personalità simile ad AFF viene attivata automaticamente nelle nuove installazioni, purché si disponga di storage DAS con unità SSD e una licenza Premium.

Con una personalità simile ad AFF, le seguenti funzioni se inline vengono attivate automaticamente durante l'installazione:

- Rilevamento dello zero pattern inline
- Deduplica inline del volume
- Deduplica del volume in background
- Compressione adattiva in linea
- Compaction dei dati inline
- Deduplica aggregata inline
- Deduplica in background aggregata

Per verificare che ONTAP Select abbia attivato tutti i criteri di efficienza dello storage 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 Si: 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 e successive, è necessario installare ONTAP Select su storage SSD DAS con una licenza Premium. Inoltre, è necessario selezionare la casella di controllo **Enable Storage Efficiencies** (Abilita efficienza dello storage) durante l'installazione iniziale del cluster con l'implementazione di ONTAP. L'abilitazione di un aggiornamento post-ONTAP della personalità simile ad AFF quando le condizioni precedenti non sono state soddisfatte richiede la creazione manuale di un argomento di boot e il riavvio di un nodo. Per ulteriori informazioni, contatta il supporto tecnico.



Configurazioni per l'efficienza dello storage ONTAP Select

La seguente tabella riassume le varie opzioni di efficienza dello storage disponibili, attivate per impostazione predefinita o non attivate per impostazione predefinita, ma consigliate, a seconda del tipo di supporto e della licenza software.

Funzionalità di ONTAP Select	DAS SSD (Premium o Premium XL ¹)	DAS HDD (tutte le licenze)	VNAS (tutte le licenze)
Rilevamento dello zero inline	Sì (impostazione predefinita)	Sì, abilitato dall'utente per volume	Sì, abilitato dall'utente per volume
Deduplica inline del volume	Sì (impostazione predefinita)	Non disponibile	Non supportato
Compressione inline 32K (compressione secondaria)	Sì, abilitato dall'utente per volume.	Sì, abilitato dall'utente per volume	Non supportato
Compressione inline 8K (compressione adattiva)	Sì (impostazione predefinita)	Sì, abilitato dall'utente per volume	Non supportato
Compressione in background	Non supportato	Sì, abilitato dall'utente per volume	Sì, abilitato dall'utente per volume
Scanner a compressione	Sì	Sì	Sì, abilitato dall'utente per volume
Compaction dei dati inline	Sì (impostazione predefinita)	Sì, abilitato dall'utente per volume	Non supportato
Scanner per la compattazione	Sì	Sì	Non supportato
Deduplica aggregata inline	Sì (impostazione predefinita)	N/A.	Non supportato
Deduplica del volume in background	Sì (impostazione predefinita)	Sì, abilitato dall'utente per volume	Sì, abilitato dall'utente per volume
Deduplica in background aggregata	Sì (impostazione predefinita)	N/A.	Non supportato

[Piccolo] 1^ONTAP Select 9.6 supporta una nuova licenza (premium XL) e una nuova dimensione della macchina virtuale (grande). Tuttavia, la macchina virtuale di grandi dimensioni è supportata solo per le configurazioni DAS che utilizzano il software RAID. Le configurazioni RAID hardware e vNAS non sono supportate con la grande macchina virtuale ONTAP Select nella release 9.6

Note sul comportamento dell'upgrade per le configurazioni SSD DAS

Dopo aver eseguito l'aggiornamento a ONTAP Select 9.6 o versioni successive, attendere `system node upgrade-revert show` per indicare che l'aggiornamento è stato completato prima di verificare i valori di efficienza dello storage 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 un aggregato appena creato ha lo stesso comportamento di un volume creato su una nuova implementazione. I volumi esistenti sottoposti all'aggiornamento del codice ONTAP Select presentano la maggior parte delle stesse policy di efficienza dello storage di un volume appena creato con alcune varianti:

Scenario 1

Se non sono state attivate policy di efficienza dello storage su un volume prima dell'aggiornamento, allora:

- Volumi con space guarantee = volume non sono abilitati la compaction dei dati inline, la deduplica inline aggregata e la deduplica in background aggregata. Queste opzioni possono essere attivate dopo l'aggiornamento.
- Volumi con space guarantee = none la compressione in background non è attivata. Questa opzione può essere attivata dopo l'aggiornamento.
- La policy di efficienza dello storage sui volumi esistenti viene impostata su auto dopo l'aggiornamento.

Scenario 2

Se alcune efficienze dello storage sono già abilitate su un volume prima dell'aggiornamento, allora:

- Volumi con space guarantee = volume dopo l'aggiornamento, non si vedono differenze.
- Volumi con space guarantee = none attivare la deduplica aggregata in background.
- Volumi con storage policy inline-only impostare la policy su auto.
- I volumi con policy di efficienza dello storage definite dall'utente non hanno alcun cambiamento nelle policy, ad eccezione dei volumi con space guarantee = none. Questi volumi hanno la deduplica in background aggregata attivata.

Networking

Concetti e caratteristiche della rete ONTAP Select

Acquisire familiarità con i concetti generali di rete applicabili all'ambiente ONTAP Select. Quindi, esplora le caratteristiche e le opzioni specifiche disponibili con i cluster a nodo singolo e multi-nodo.

Rete fisica

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

Opzioni NIC host

Ciascun host dell'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 o meno con i collegamenti

Configurazione fisica dello switch

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:

- In che modo è possibile mantenere la separazione tra le reti interne ed esterne?
- Mantieni una separazione tra le reti di dati e di gestione?
- Come verranno configurate le VLAN di livello due?

Rete logica

ONTAP Select utilizza due diverse reti logiche, separando il traffico in base al tipo. In particolare, il traffico può fluire tra gli host all'interno del cluster, oltre che verso i client di storage e altre macchine all'esterno del cluster. Gli switch virtuali gestiti dagli hypervisor aiutano a supportare la rete logica.

Rete interna

Con un'implementazione di cluster multi-nodo, i singoli nodi ONTAP Select comunicano utilizzando una rete "interna" isolata. Questa rete non è esposta o disponibile al di fuori dei nodi nel cluster ONTAP Select.



La rete interna è presente solo con un cluster a più nodi.

La rete interna presenta le seguenti caratteristiche:

- Utilizzato per elaborare il traffico intra-cluster di ONTAP, tra cui:
 - Cluster
 - High Availability Interconnect (ha-IC)
 - RAID Synch Mirror (RSM)
- Rete single Layer-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 entro un intervallo di 7500-9000 (incluso)

Rete esterna

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

- Utilizzato per elaborare il traffico ONTAP, tra cui:
 - Dati (NFS, CIFS, iSCSI)
 - Gestione (cluster e nodo; SVM opzionale)
 - Intercluster (opzionale)
- Supporto opzionale di VLAN:
 - Gruppo di porte dati
 - Gruppo di porte di gestione
- Indirizzi IP assegnati in base alle opzioni di configurazione dell'amministratore:

- IPv4 o IPv6
- La dimensione MTU è di 1500 byte per impostazione predefinita (può essere regolata)

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

Ambiente di rete di macchine virtuali

L'host dell'hypervisor offre diverse funzionalità di rete.

ONTAP Select si affida alle seguenti funzionalità esposte attraverso la macchina virtuale:

Porte delle macchine virtuali

Sono disponibili diverse porte per l'utilizzo da parte di ONTAP Select. Vengono assegnati e utilizzati in base a diversi fattori, tra cui la dimensione del cluster.

Switch virtuale

Il software dello switch virtuale all'interno dell'ambiente hypervisor, vSwitch (VMware) o Open vSwitch (KVM), unisce le porte esposte dalla macchina virtuale alle porte NIC Ethernet fisiche. È necessario configurare un vSwitch per ogni host ONTAP Select, in base all'ambiente in uso.

Configurazioni di rete a nodo singolo e multiplo di ONTAP Select

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

Configurazione di rete a nodo singolo

Le configurazioni ONTAP Select a nodo singolo non richiedono la rete interna ONTAP, in quanto non esiste traffico cluster, ha o mirror.

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

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

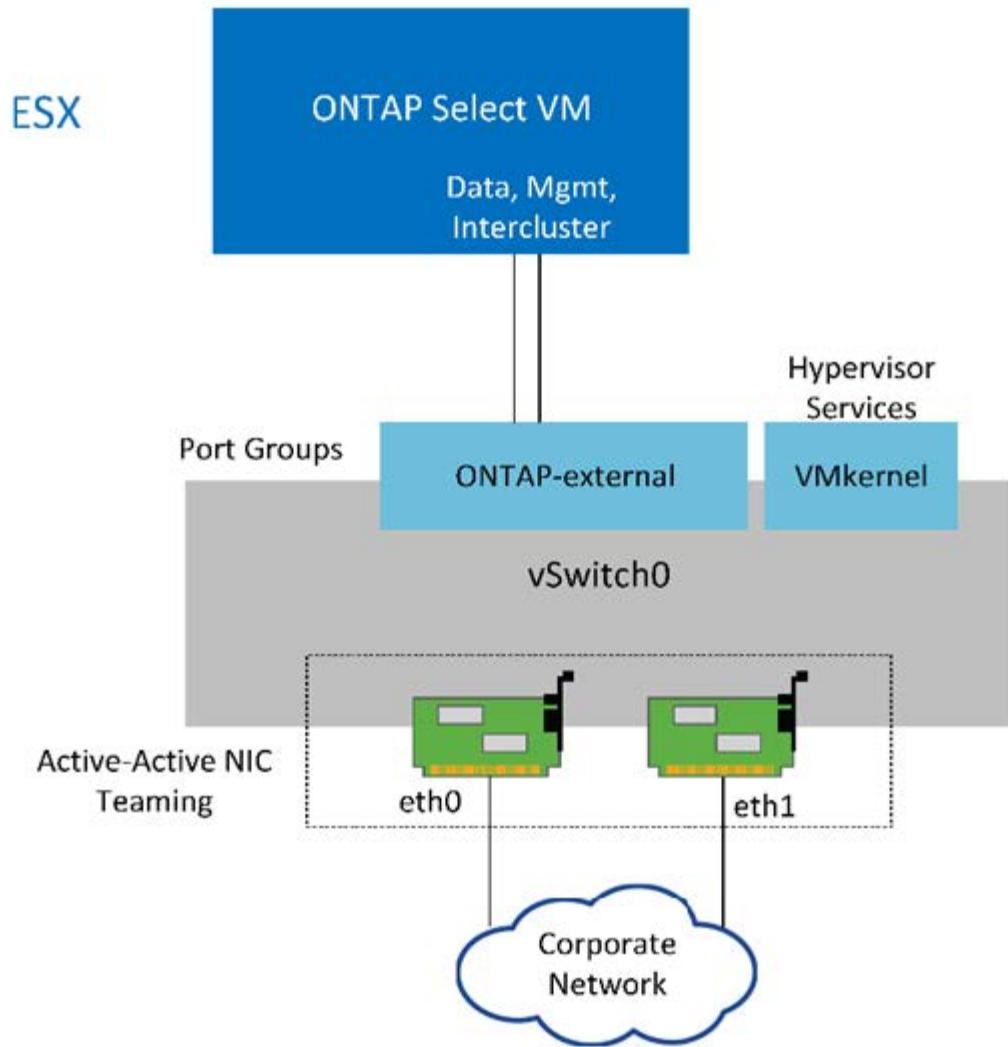
KVM

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

ESXi

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

Configurazione di rete del cluster ONTAP Select a nodo singolo



Anche se due adattatori sono sufficienti per un cluster a nodo singolo, è comunque necessario il raggruppamento delle NIC.

Assegnazione LIF

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



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

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

Le porte ONTAP e0a, e0b e 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 multi-nodo

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

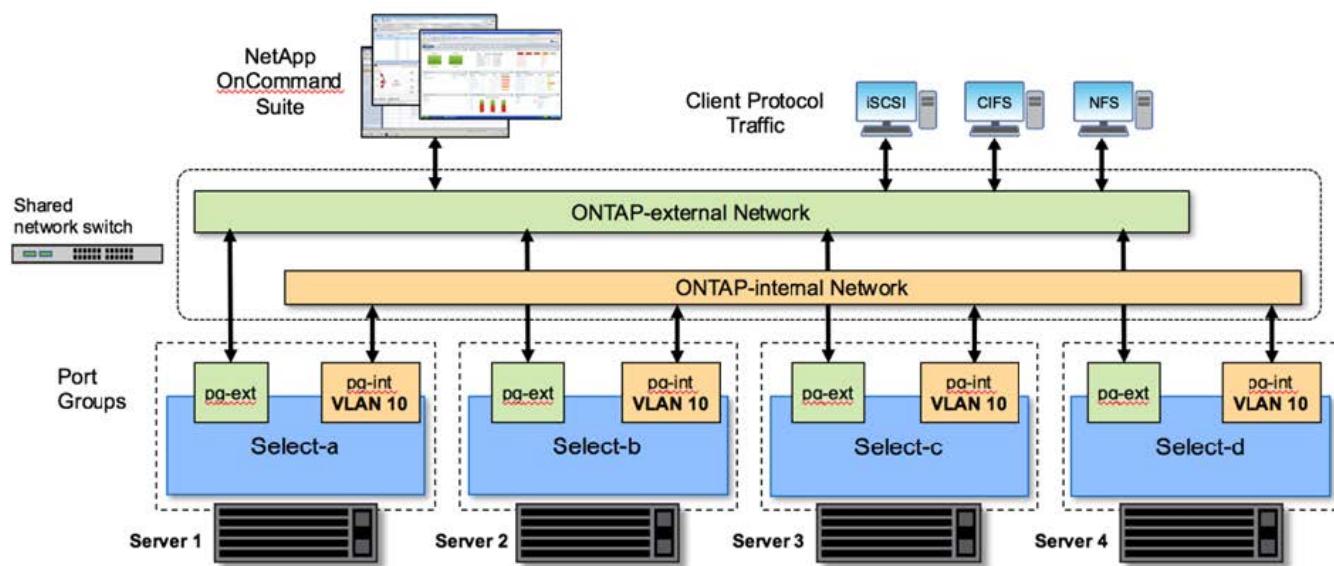
Si tratta di una rete interna, responsabile della fornitura di servizi di cluster e replica interna, e di una rete esterna, responsabile della fornitura di servizi di accesso e gestione dei dati. L'isolamento end-to-end del traffico che scorre all'interno di queste due reti è estremamente importante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

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



Ogni istanza di ONTAP Select risiede su un server fisico separato. Il traffico interno ed esterno viene isolato utilizzando 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 dello switch fisico.

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



Ogni macchina virtuale ONTAP Select contiene sette adattatori di rete virtuali presentati a ONTAP come un set di sette porte di rete, da e0a e0g. Sebbene ONTAP tratti questi adattatori come NIC fisiche, sono in realtà virtuali e mappati a un insieme di interfacce fisiche attraverso un layer di rete virtualizzato. Di conseguenza, ciascun server di hosting non richiede sei porte di rete fisiche.



L'aggiunta di adattatori di rete virtuali a ONTAP Select VM non è supportata.

Queste porte sono preconfigurate per fornire i seguenti servizi:

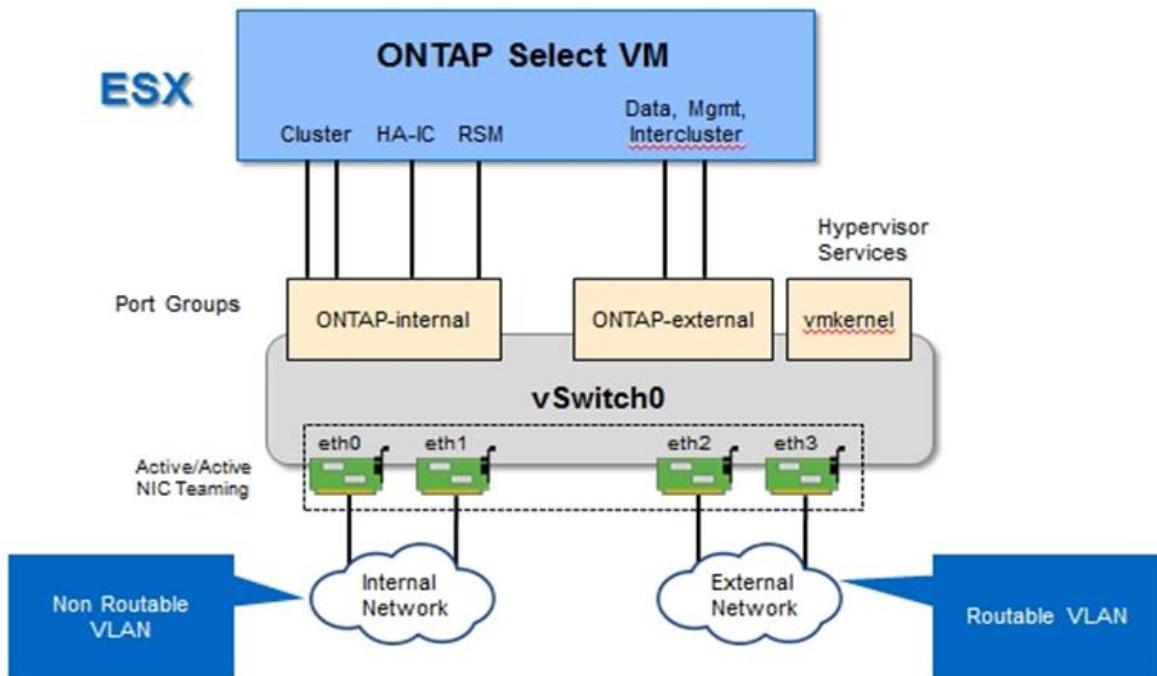
- e0a, e0b e e0g. LIF di gestione e dati
- e0c, e0d. LIF della rete del cluster

- e0e. RSM
- e0f. Interconnessione HA

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

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

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



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

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

Assegnazione LIF

Con l'introduzione di IPspaces, i ruoli delle porte ONTAP sono stati deprecati. Come gli array FAS, i cluster ONTAP Select contengono sia un IPSpace predefinito che un IPSpace cluster. Posizionando le porte di rete e0a, e0b e e0g nell'IPSpace predefinito e le porte e0c e e0d nell'IPSpace del cluster, queste porte sono state sostanzialmente estruse dall'hosting di LIF che non appartengono. Le restanti porte all'interno del cluster ONTAP Select vengono utilizzate attraverso l'assegnazione automatica delle interfacce che forniscono servizi interni. Non sono esposti attraverso la shell ONTAP, come nel caso delle interfacce di interconnessione RSM e

ha.



Non tutte le LIF sono visibili attraverso la shell dei comandi di ONTAP. L'interconnessione ha e le interfacce RSM sono nascoste da ONTAP e vengono utilizzate internamente per fornire i rispettivi servizi.

Le porte di rete e i LIF sono illustrati in dettaglio nelle sezioni seguenti.

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

Le porte ONTAP e0a, e0b e 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 del cluster e dei nodi vengono creati automaticamente durante la configurazione del cluster ONTAP Select. È possibile creare i LIF rimanenti dopo l'implementazione.

LIF di rete del cluster (e0c, e0d)

Le porte ONTAP e0c e e0d sono delegate come porte home per le interfacce cluster. All'interno di ciascun nodo del cluster ONTAP Select, durante l'installazione di ONTAP vengono generate automaticamente due interfacce del cluster utilizzando gli indirizzi IP locali di collegamento (169.254.x.x).



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

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

Per ulteriori informazioni, consultare la sezione "[Best practice di ha \(MetroCluster SDS\) con due nodi estesi](#)".



Per garantire il massimo throughput per il traffico di rete del cluster, questa porta di rete è configurata per utilizzare frame jumbo (da 7500 a 9000 MTU). Per il corretto funzionamento del cluster, 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 nei nodi partner ha avviene utilizzando un'interfaccia di rete interna che risiede sulla porta di rete e0e. Questa funzionalità si verifica automaticamente, utilizzando le interfacce di rete configurate da ONTAP durante l'installazione del cluster e non richiede alcuna configurazione da parte dell'amministratore.



La porta e0e è riservata da ONTAP per il traffico di replicazione interno. Pertanto, né la porta né il LIF ospitato sono visibili nella CLI di ONTAP o in System Manager. Questa interfaccia è configurata per utilizzare un indirizzo IP locale del collegamento generato automaticamente e non è possibile assegnare un indirizzo IP alternativo. Questa porta di rete richiede l'utilizzo di frame jumbo (7500-9000 MTU).

Interconnessione HA (e0f)

Gli array NetApp FAS utilizzano hardware specializzato per trasferire le informazioni tra coppie ha in un cluster ONTAP. Tuttavia, gli ambienti software-defined non tendono a disporre di questo tipo di apparecchiatura (come i dispositivi InfiniBand o iWARP), pertanto è necessaria una soluzione alternativa. Sebbene siano state prese in considerazione diverse possibilità, i requisiti ONTAP inseriti nel 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 progettata 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, che è 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 passa attraverso questa porta di rete utilizzando una singola interfaccia di rete, sovrapporreendo frame RDMA (Remote Direct Memory Access) all'interno di pacchetti Ethernet.



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

Reti interne ed esterne ONTAP Select

Caratteristiche delle reti interne ed esterne ONTAP Select.

Rete interna ONTAP Select

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

- **E0c, e0d.** hosting delle LIF di rete del cluster
- **E0e.** hosting della LIF RSM
- **E0f.** hosting della LIF di interconnessione ha

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



Non è supportato l'utilizzo di Select Internal Network per il traffico diverso da Select Cluster, ad esempio il traffico di gestione o dell'applicazione. Sulla VLAN interna di ONTAP non possono essere presenti altre macchine virtuali o host.

I pacchetti di rete che attraversano la rete interna devono trovarsi su una rete Layer-2 con tag VLAN dedicata. Per eseguire questa operazione, eseguire una delle seguenti operazioni:

- Assegnazione di un gruppo di porte con tag VLAN alle NIC virtuali interne (da e0c a e0f) (modalità VST)
- Utilizzo della VLAN nativa fornita dallo switch upstream in cui la VLAN nativa non viene utilizzata per altri tipi di traffico (assegnazione di un gruppo di porte senza ID VLAN, ovvero in modalità EST)

In tutti i casi, il tagging VLAN per il traffico di rete interno viene eseguito all'esterno della macchina virtuale ONTAP Select.



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

All'interno di un cluster ONTAP Select, il traffico interno ed esterno sono separati tramite oggetti di rete virtuali di livello 2 noti come gruppi di porte. L'assegnazione corretta di questi gruppi di porte da parte di vSwitch è estremamente importante, soprattutto per la rete interna, che è 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, otto, dieci e dodici nodi richiedono che la rete ONTAP Select interna utilizzi una connettività da 10 Gb; le schede di rete da 1 Gb non sono supportate. Tuttavia, è possibile fare dei compromessi con la rete esterna, poiché limitare il flusso di dati in entrata verso un cluster ONTAP Select non influisce sulla sua capacità di funzionare in modo affidabile.

Un cluster a due nodi può utilizzare quattro porte da 1 GB per il traffico interno o una singola porta da 10 GB invece delle due porte da 10 GB richieste dal cluster a quattro nodi. In un ambiente in cui le condizioni impediscono al server di adattarsi a 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.

Validazione e troubleshooting della rete interna

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

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

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

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

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

flusso di lavoro di creazione del cluster migliora il tasso di successo delle operazioni di creazione del cluster.

A partire da ONTAP Deploy 2.10, la dimensione MTU utilizzata dalla rete interna può essere impostata tra 7,500 e 9,000. Il controllo della connettività di rete può essere utilizzato anche per verificare le dimensioni MTU comprese tra 7,500 e 9,000. Il valore MTU predefinito viene impostato sul valore dello switch della rete virtuale. Se nell'ambiente è presente un overlay di rete come VXLAN, tale valore predefinito deve essere sostituito con un valore inferiore.

Rete esterna ONTAP Select

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



In modo simile al traffico interno, il traffico esterno può essere etichettato al vSwitch Layer (VST) e al External Switch Layer (EST). Inoltre, il traffico esterno può essere etichettato dalla macchina virtuale ONTAP Select stessa in un processo noto come VGT. Vedere la sezione ["Separazione dei dati e del traffico di gestione"](#) per ulteriori dettagli.

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

Guida di riferimento rapido per reti interne ed esterne

Descrizione	Rete interna	Rete esterna
Servizi di rete	Cluster ha/IC RAID SyncMirror (RSM)	Intercluster di gestione dei dati (SnapMirror e SnapVault)
Isolamento della rete	Obbligatorio	Opzionale
Dimensioni del frame (MTU)	da 7,500 a 9,000	1,500 (impostazione predefinita) 9,000 (supportata)
Assegnazione dell'indirizzo IP	Generato automaticamente	Definito dall'utente
Supporto DHCP	No	No

Raggruppamento NIC

Per garantire che le reti interne ed esterne dispongano delle caratteristiche di larghezza di banda e resilienza necessarie per garantire performance elevate e tolleranza agli errori, si consiglia il raggruppamento fisico delle schede di rete. Sono supportate configurazioni cluster a due nodi con un singolo collegamento da 10 GB. Tuttavia, la Best practice consigliata da NetApp consiste nell'utilizzare il raggruppamento delle schede di rete sulle reti interne ed 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'utilità di implementazione inclusa. L'utilità utilizza un OUI (Organizationally Unique Identifier) specifico della piattaforma per garantire che non vi siano conflitti con i sistemi FAS. Una copia di questo indirizzo viene quindi memorizzata in un database interno all'interno della macchina virtuale per l'installazione di ONTAP Select (implementazione di ONTAP), per evitare riassegnazioni accidentali durante le implementazioni future dei nodi. L'amministratore non deve mai 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 performance e resilienza.

I vendor di server sanno 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 prendere decisioni sulla connettività di rete. La maggior parte dei sistemi commodity viene fornita con diverse opzioni NIC che offrono opzioni a porta singola e multiporta con variazioni di velocità e throughput. Incluso il supporto per schede NIC a 25GB/s e 40GB/s con VMware ESX.

Poiché le prestazioni della macchina virtuale ONTAP Select sono legate direttamente alle caratteristiche dell'hardware sottostante, l'aumento del throughput della macchina virtuale selezionando NIC a velocità più elevata consente di ottenere un cluster dalle performance più elevate e un'esperienza utente migliore. È possibile utilizzare quattro NIC da 10 GB o due NIC a velocità superiore (25/40 GB/s) per ottenere un layout di rete dalle performance elevate. Sono supportate anche 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 minime di rete e consigliate

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

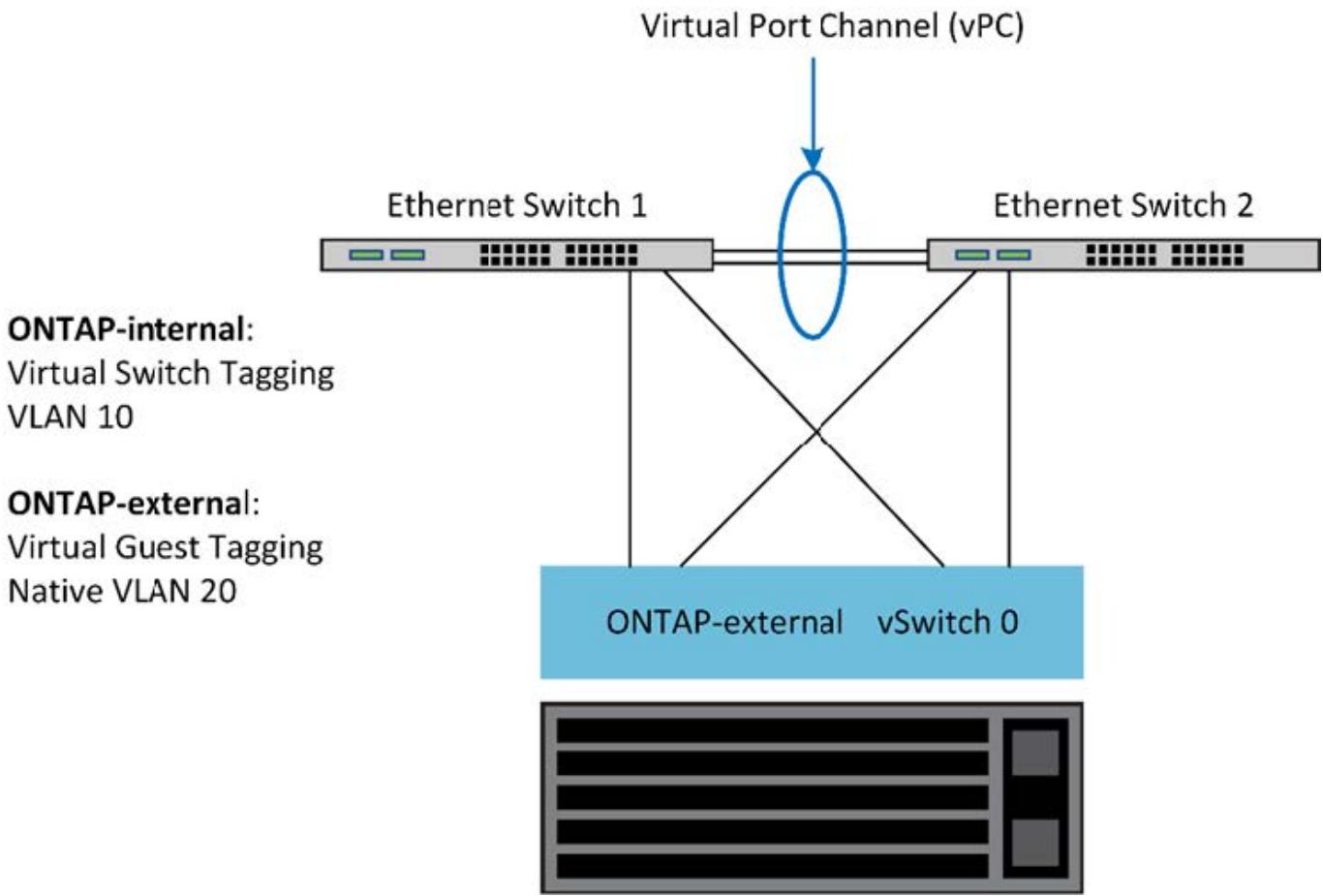
Dimensione del cluster	Requisiti minimi	Consiglio
Cluster a nodo singolo	2 x 1 GbE	2 x 10 GbE
Cluster a due nodi o SDS MetroCluster	4 x 1 GbE o 1 x 10 GbE	2 x 10 GbE
Cluster da quattro, sei, otto, dieci o dodici nodi	2 x 10 GbE	4 x 10 GbE o 2 x 25/40 GbE



La conversione tra topologie di collegamento singolo e di collegamento multiplo in un cluster in esecuzione non è supportata a causa della possibile necessità di convertire tra diverse configurazioni di raggruppamento NIC richieste per ciascuna topologia.

Configurazione di rete con più switch fisici

Quando è disponibile hardware sufficiente, NetApp consiglia di utilizzare la configurazione multiswitch illustrata nella figura seguente, a causa della protezione aggiuntiva contro i guasti fisici degli switch.



Configurazione di ONTAP Select VMware vSphere vSwitch su ESXi

Configurazione di ONTAP Select vSwitch e policy di bilanciamento del carico per configurazioni a due e quattro NIC.

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

Questa sezione descrive la configurazione di vSwitch e i criteri di bilanciamento del carico da utilizzare nelle configurazioni a due NIC e a quattro NIC.

Quando si configurano i gruppi di porte per ONTAP Select, seguire queste best practice; la politica di bilanciamento del carico a livello di gruppo di porte è Route Based on Originating Virtual Port ID. 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 utilizzare l'aggregazione NIC per garantire la ridondanza hardware.

Su un server vSphere, i raggruppamenti NIC sono il costrutto di aggregazione utilizzato per raggruppare più

adattatori di rete fisici in un singolo canale logico, consentendo la condivisione del carico di rete tra tutte le porte membri. È importante ricordare che i team NIC possono essere creati senza il supporto dello switch fisico. I criteri di bilanciamento del carico e failover possono essere applicati direttamente a un team NIC, che non conosce la configurazione dello switch upstream. In questo caso, i criteri vengono applicati 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 comportare 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 multi-nodo, ONTAP Deploy configura ogni ONTAP Select VM per utilizzare uno o due gruppi di porte per la rete interna e, separatamente, uno o due gruppi di porte per la rete esterna. Il traffico di gestione del cluster e dei nodi può utilizzare lo stesso gruppo di porte del traffico esterno o, facoltativamente, un gruppo di porte separato. Il traffico di gestione del cluster e dei nodi non può condividere lo stesso gruppo di porte con il traffico interno.

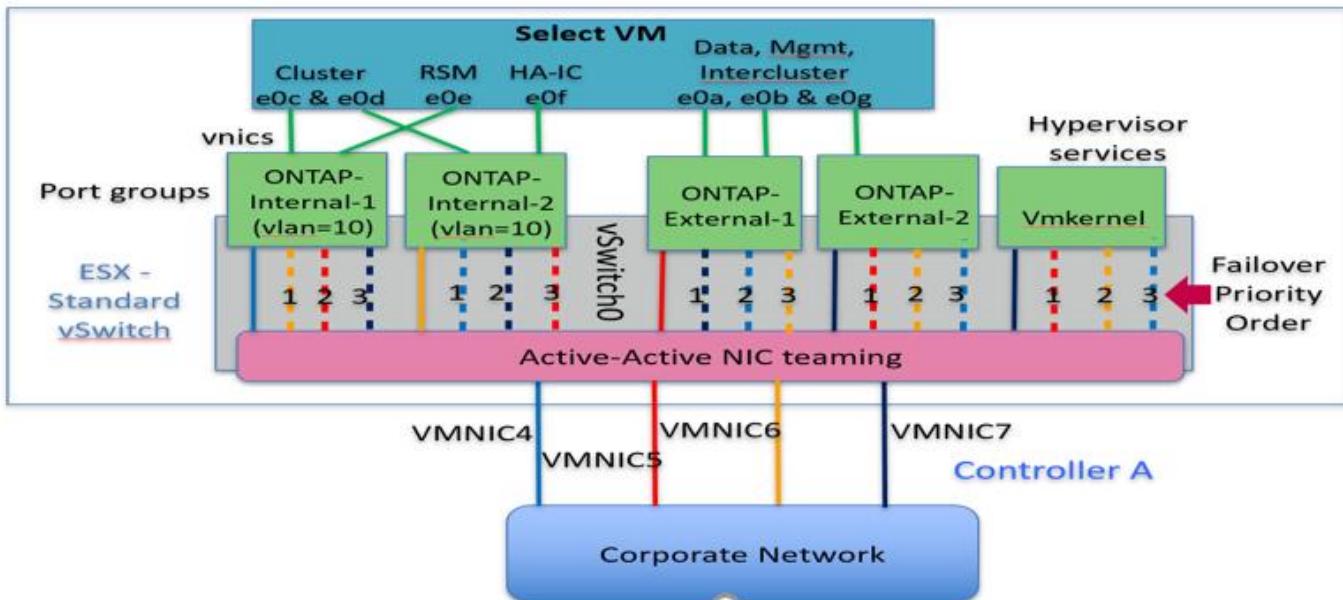


ONTAP Select supporta un massimo di quattro VMNIC.

VSwitch standard o distribuito e quattro porte fisiche per nodo

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

VSwitch con quattro porte fisiche per nodo



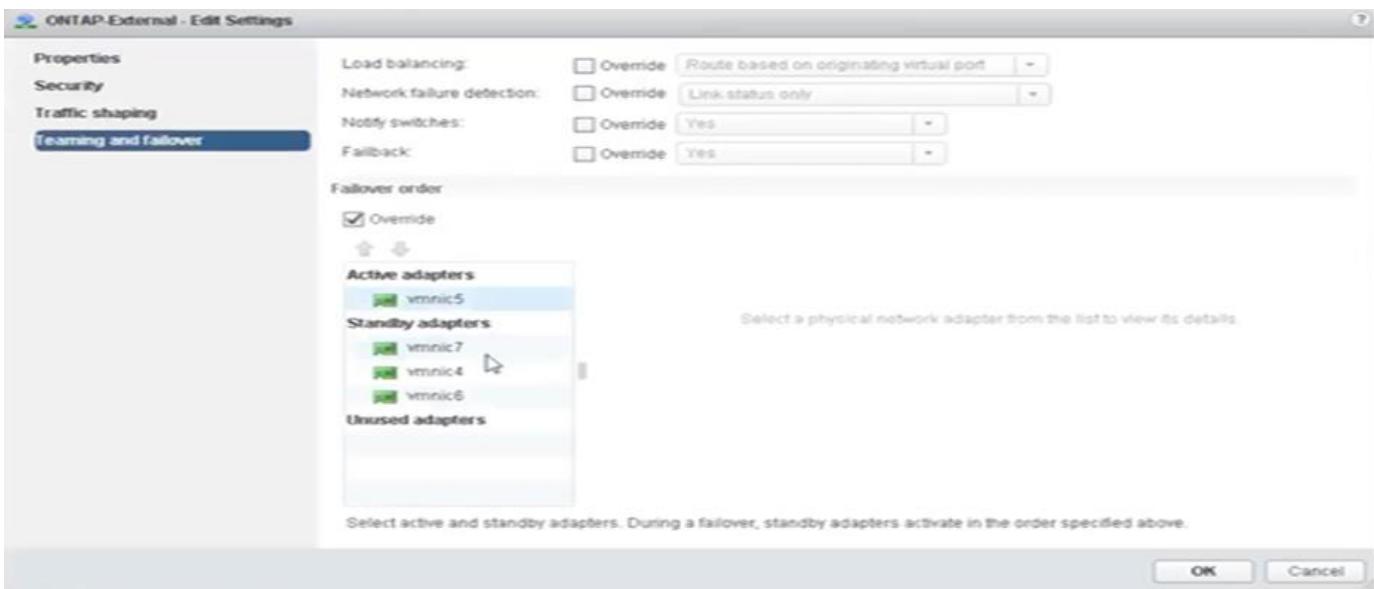
L'ordine delle porte nell'elenco di standby è importante. La tabella seguente fornisce un esempio della distribuzione fisica delle porte tra i quattro gruppi di porte.

Configurazioni minime di rete e consigliate

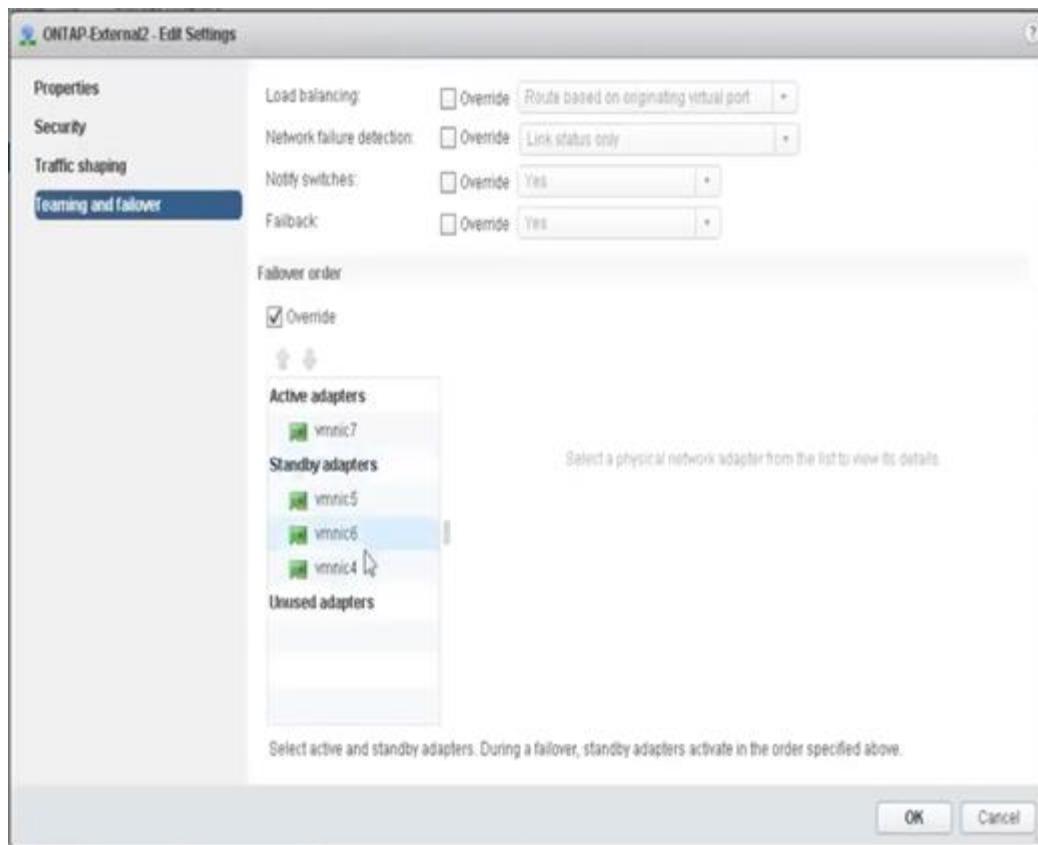
Gruppo di porte	Esterno 1	Esterno 2	Interno 1	Interno 2
Attivo	vmnic0	vmnic1	vmnic2	vmnic3
Standby 1	vmnic1	vmnic0	vmnic3	vmnic2
Standby 2	vmnic2	vmnic3	vmnic0	vmnic1
Standby 3	vmnic3	vmnic2	vmnic1	vmnic0

Le figure seguenti mostrano le configurazioni dei gruppi di porte di rete esterne dalla UI di vCenter (ONTAP-External e ONTAP-External2). Si noti che gli adattatori attivi provengono da schede di rete diverse. In questa configurazione, vmnic 4 e vmnic 5 sono 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 vnic 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: Configurazioni del gruppo di porte esterne ONTAP Select



Parte 2: Configurazioni del gruppo di porte esterne ONTAP Select

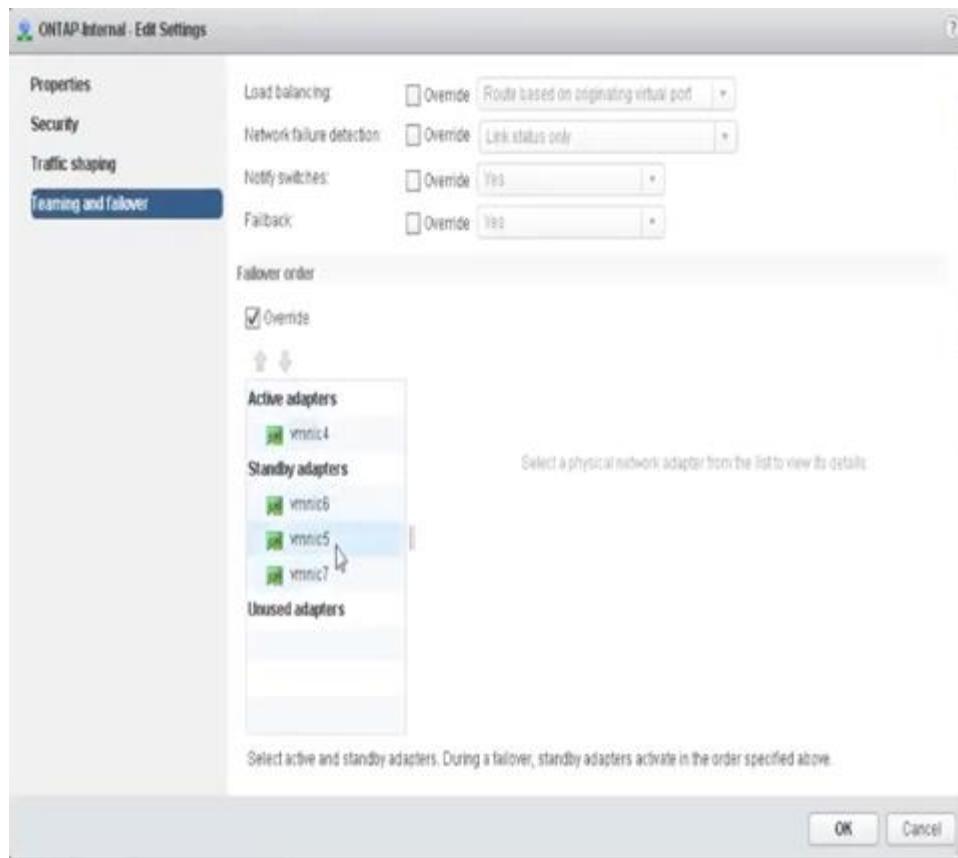


Per la leggibilità, le attività sono le seguenti:

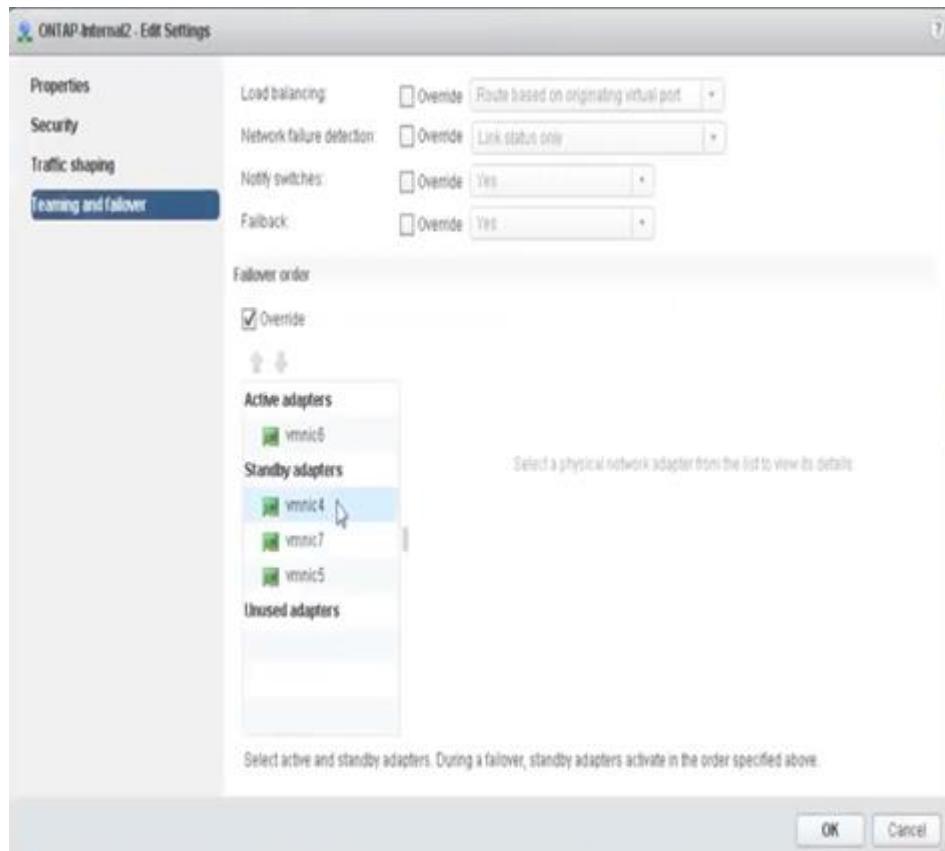
ONTAP-esterno	ONTAP-External2
Adattatori attivi: Vmnic5 adattatori di standby: Vmnic7, vmnic4, vmnic6	Adattatori attivi: Vmnic7 adattatori di standby: Vmnic5, vmnic6, vmnic4

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

Parte 1: Configurazioni del gruppo di porte interne ONTAP Select



Parte 2: Gruppi di porte interne ONTAP Select



Per la leggibilità, le attività sono le seguenti:

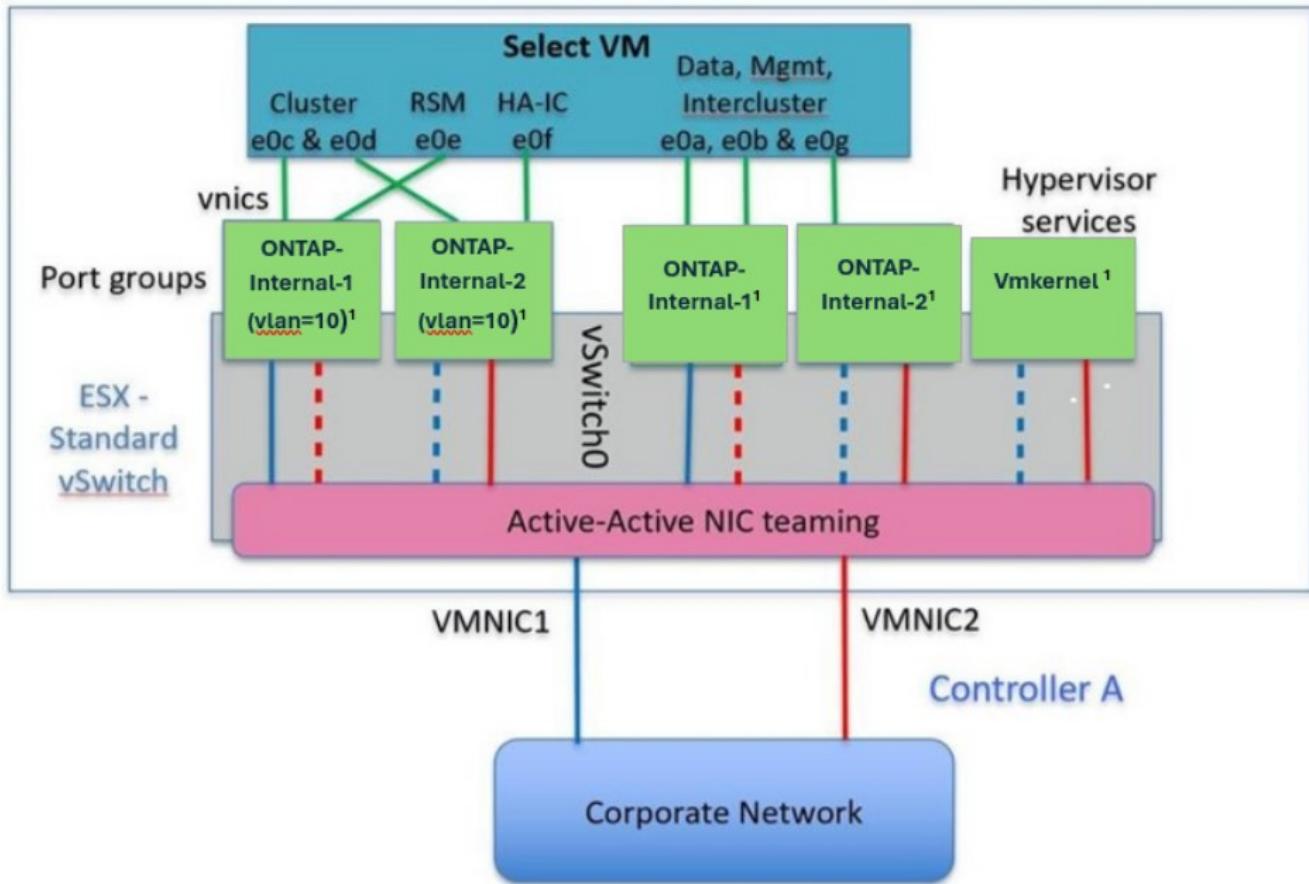
ONTAP-interno	ONTAP-Internal2
Adattatori attivi: Vmnic4 adattatori di standby: Vmnic6, vmnic5, vmnic7	Adattatori attivi: Vmnic6 adattatori di standby: Vmnic4, vmnic7, vmnic5

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 del gruppo di porte consigliata è concettualmente molto simile alla configurazione con quattro adattatori da 10 Gb. È opportuno utilizzare quattro gruppi di porte anche quando si utilizzano solo due adattatori fisici. Le assegnazioni dei gruppi di porte sono le seguenti:

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

VSwitch con due porte fisiche ad alta velocità (25 GB) per nodo

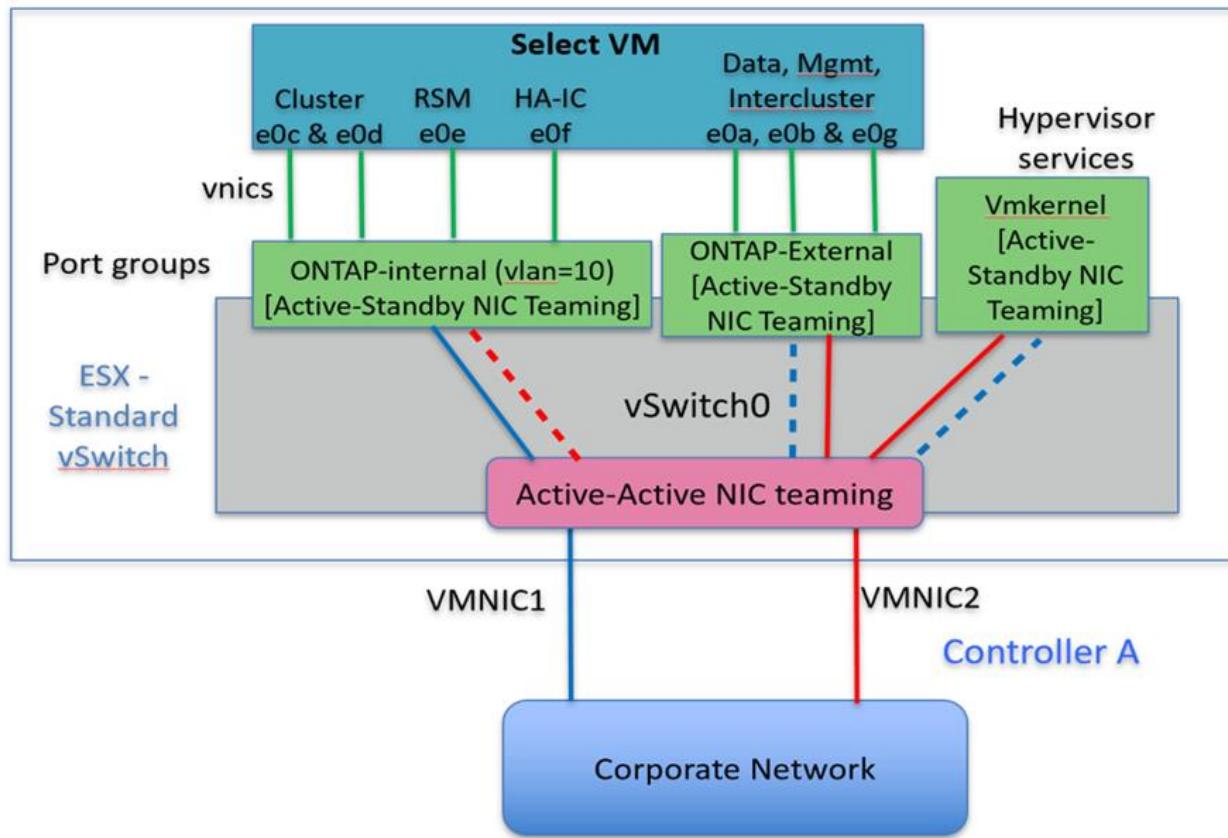


¹ The port groups attached to the virtual NICs are configured to use one NIC as active and the rest as standby.

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

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

VSwitch con due porte fisiche (10 GB o meno) per nodo

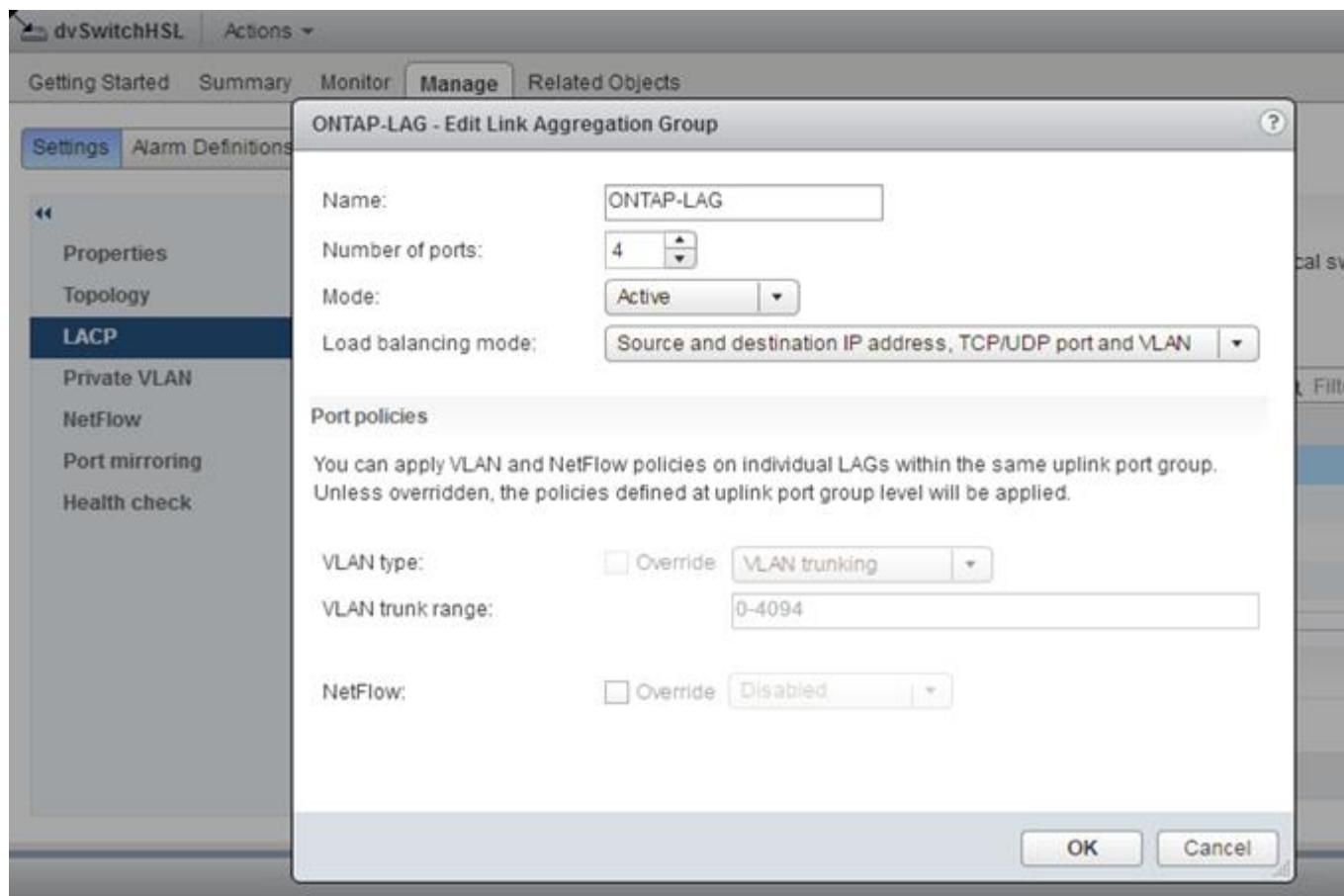


VSwitch distribuito con LACP

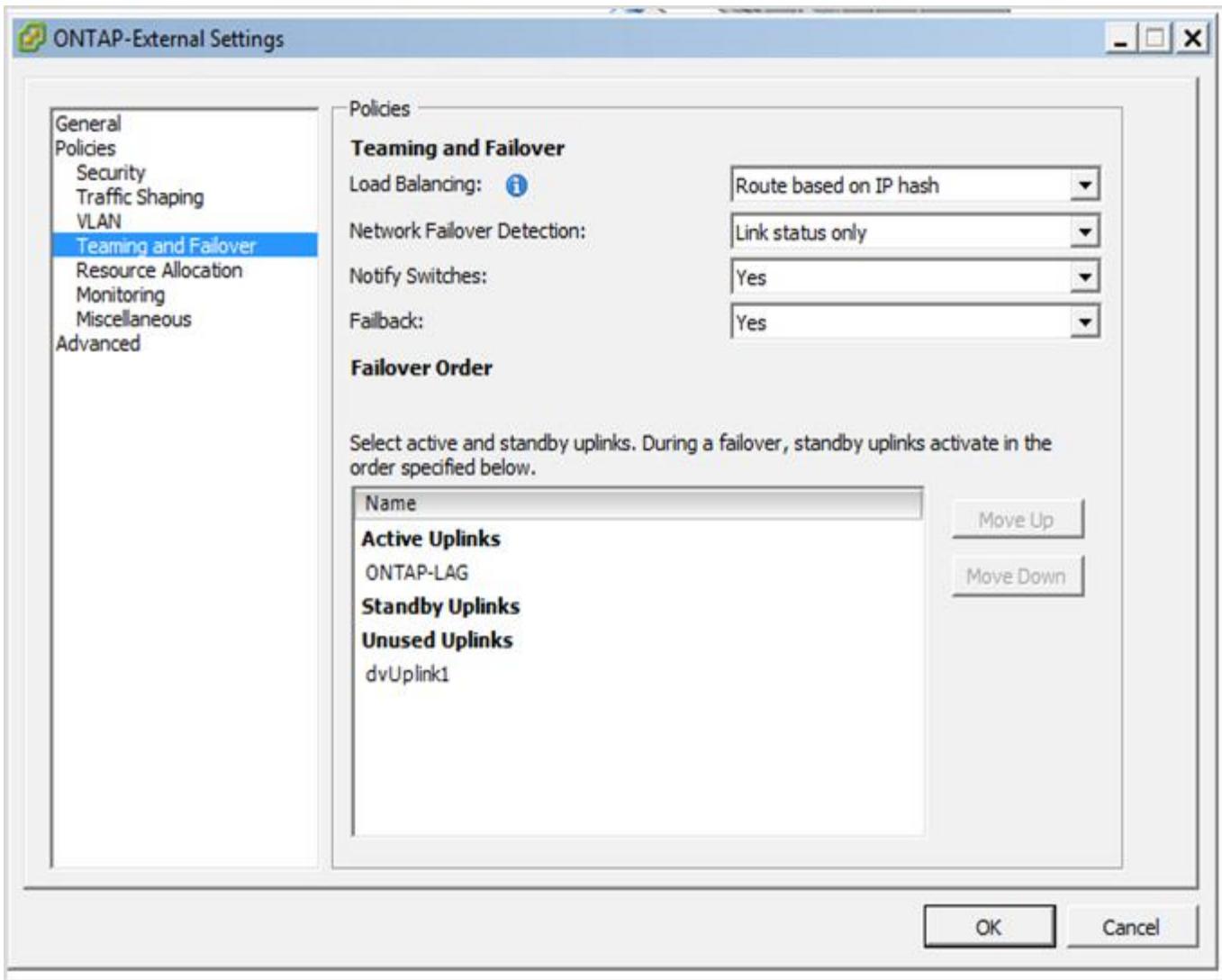
Quando si utilizzano vSwitch distribuiti nella configurazione, è possibile utilizzare LACP (anche se non si tratta di una procedura consigliata) per semplificare la configurazione di rete. L'unica configurazione LACP supportata richiede che tutti i VMNIC si trovino in un singolo LAG. Lo switch fisico 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 di vSwitch distribuito utilizzando LACP.

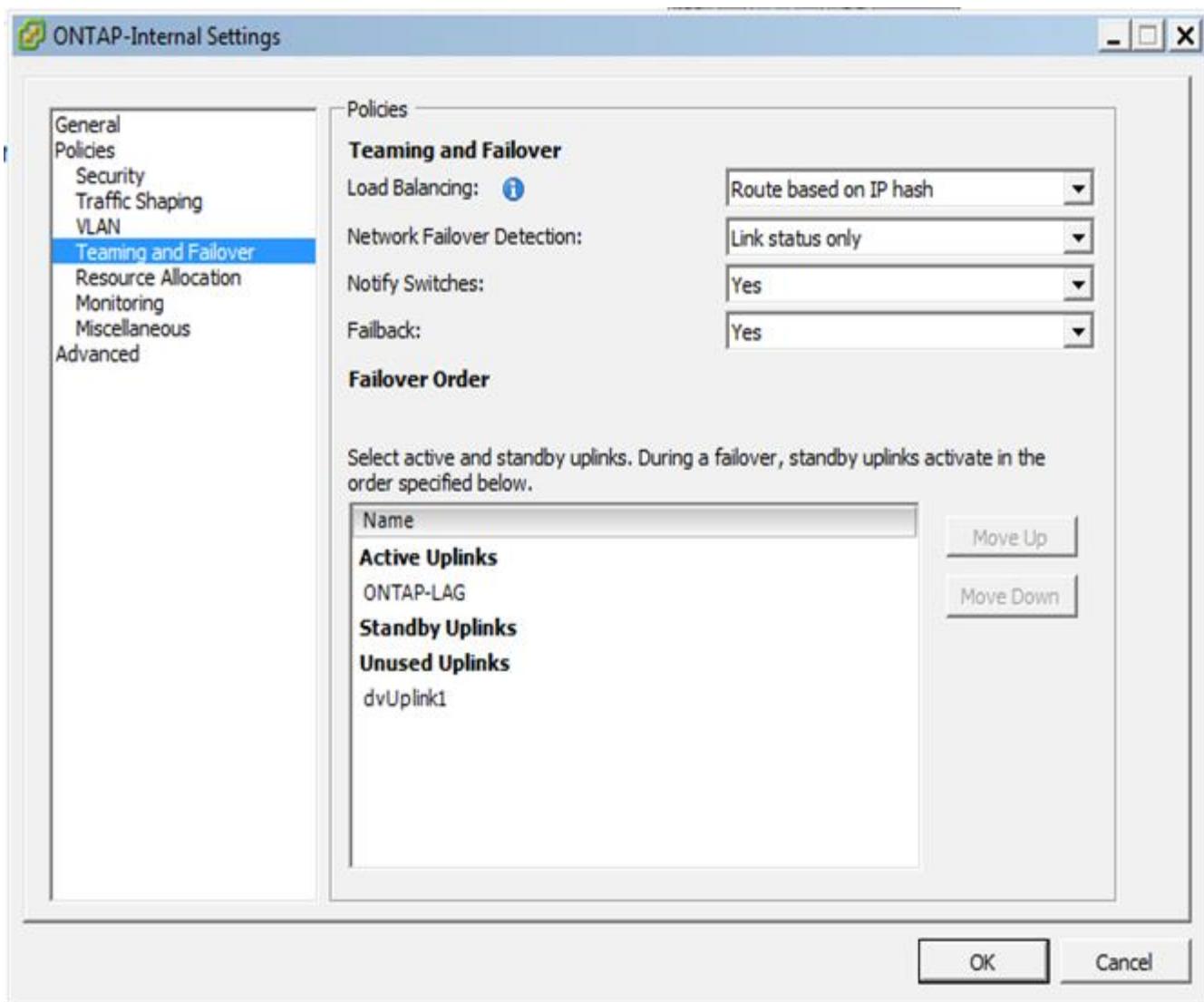
LAG properties when using LACP



Configurazioni di gruppi di porte esterne che utilizzano un vSwitch distribuito con LACP attivato



Configurazioni di gruppi di porte interne che utilizzano un vSwitch distribuito con LACP attivato



LACP richiede di configurare le porte dello switch upstream come un canale porta. Prima di abilitare questa configurazione sul vSwitch distribuito, assicurarsi che un canale porta abilitato per LACP sia configurato correttamente.

Configurazione fisica degli switch ONTAP Select

Dettagli sulla configurazione dello switch fisico in upstream basati su ambienti a switch singolo e multi-switch.

È necessario prendere attentamente in considerazione le decisioni relative alla connettività, dal livello di switch virtuale agli switch fisici. La separazione del traffico del cluster interno dai servizi dati esterni deve estendersi al livello di rete fisico di upstream attraverso l'isolamento fornito dalle VLAN di livello 2.

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

Il traffico di rete interno ONTAP Select si verifica utilizzando interfacce virtuali definite con indirizzi IP locali di collegamento. Poiché questi indirizzi IP non sono instradabili, il traffico interno tra i nodi del cluster deve fluire in una singola rete Layer-2. I route hop tra i nodi del cluster ONTAP Select non sono supportati.

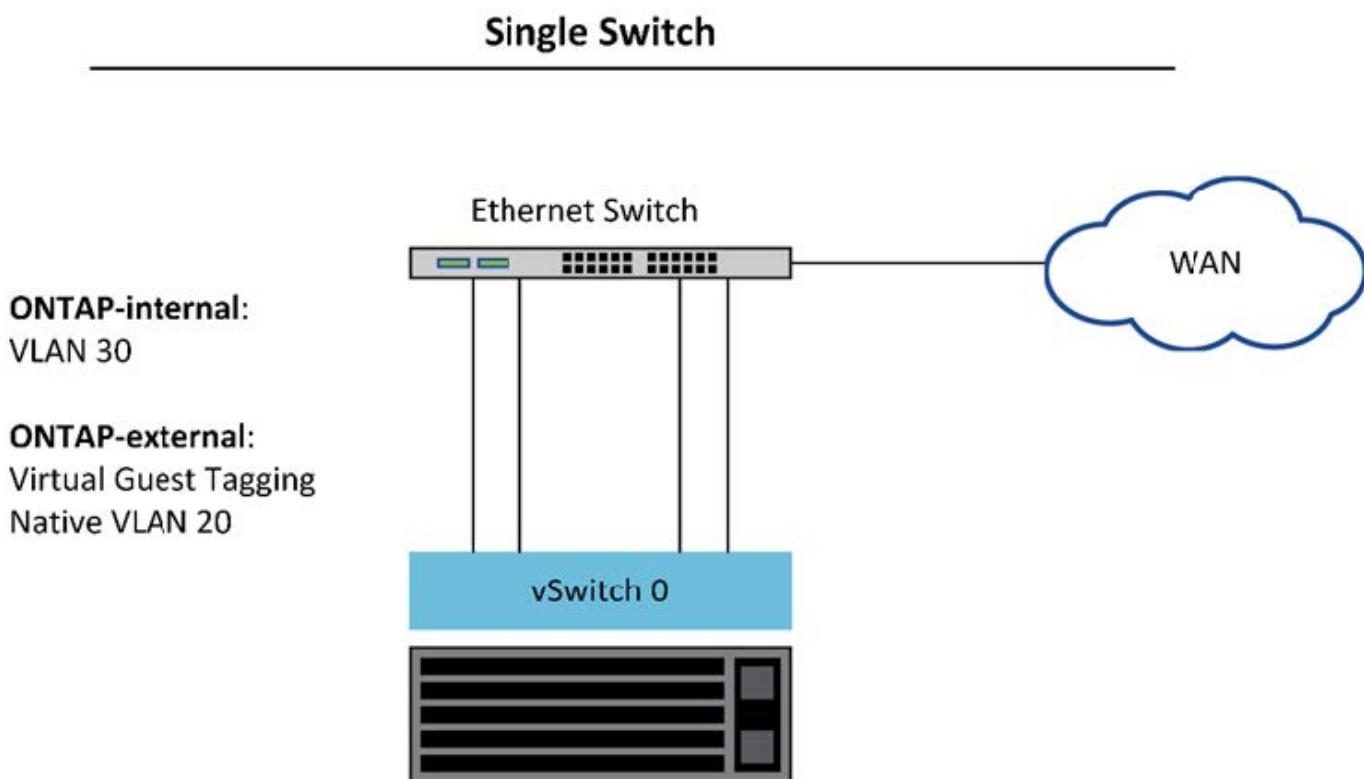
Switch fisico condiviso

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



Per la rete interna ONTAP Select, il tagging viene eseguito a livello di gruppo di porte. Mentre nel seguente esempio viene utilizzato VGT per la rete esterna, VGT e VST sono supportati su tale gruppo di porte.

Configurazione di rete con switch fisico condiviso

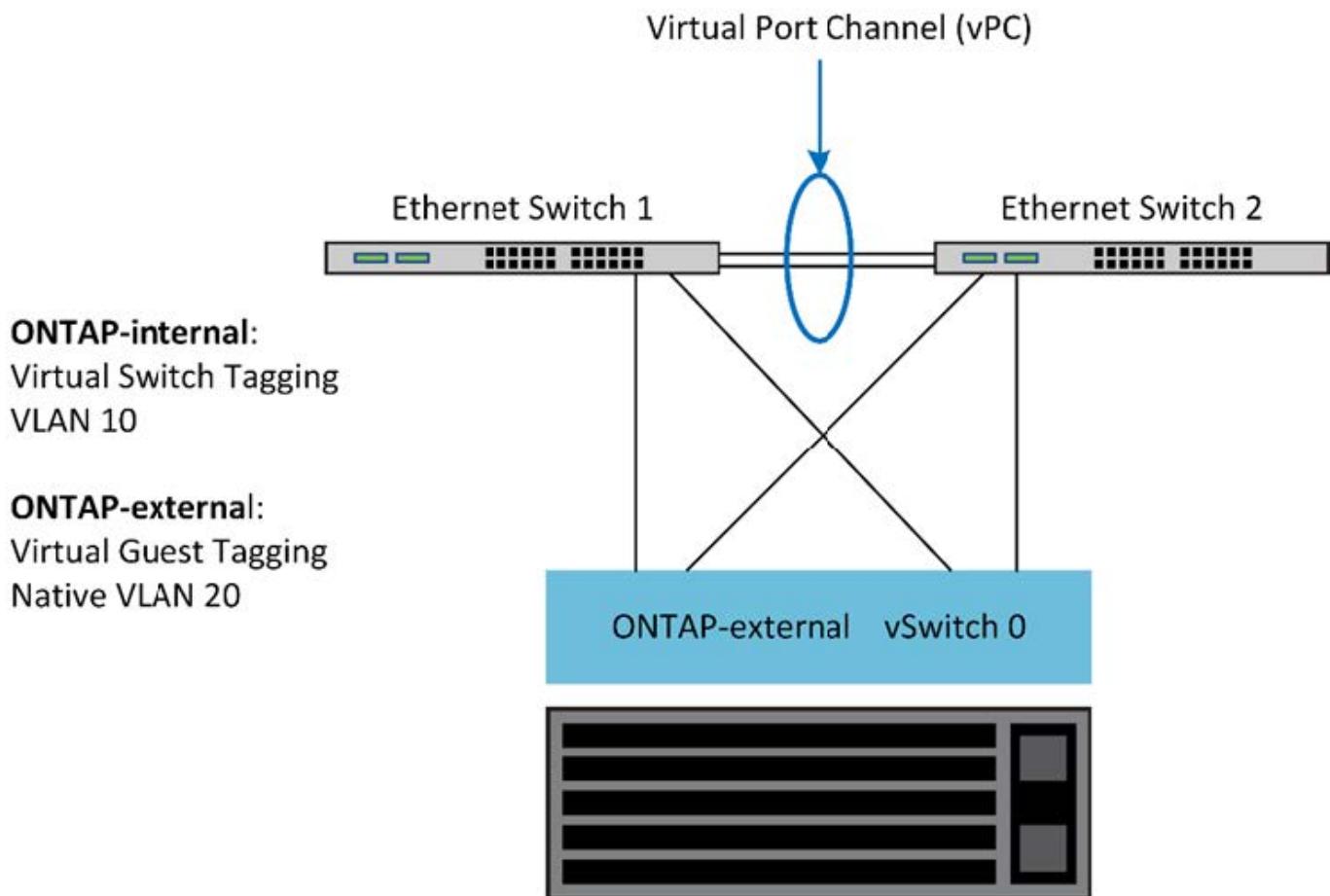


In questa configurazione, lo switch condiviso diventa un singolo punto di errore. Se possibile, è necessario utilizzare più switch per evitare che un guasto fisico dell'hardware causi un'interruzione della rete del cluster.

Switch fisici multipli

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

Configurazione di rete con più switch fisici



Separazione dei dati ONTAP Select e del traffico di gestione

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

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

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

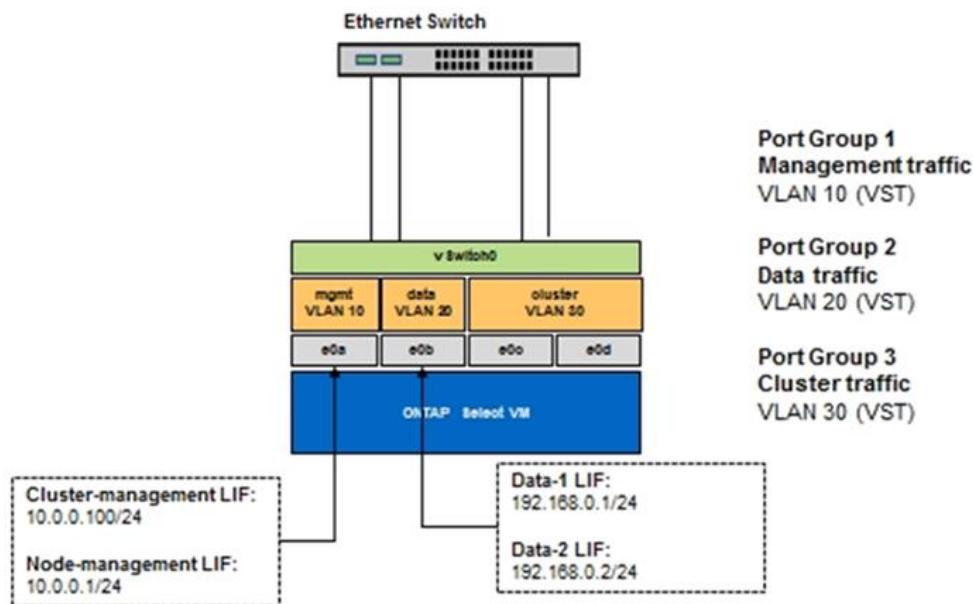
Se la soluzione VST descritta in precedenza in questo documento non è sufficiente, potrebbe essere necessario collocare i dati e le LIF di gestione sulla stessa porta virtuale. A tale scopo, utilizzare un processo noto come VGT, in cui il tagging VLAN viene eseguito dalla macchina virtuale.

i La separazione della rete di gestione e dei dati tramite VGT non è disponibile quando si utilizza l'utility di implementazione di ONTAP. Questa procedura deve essere eseguita al termine dell'installazione del cluster.

Esiste un'ulteriore avvertenza quando si utilizzano cluster VGT e a due nodi. Nelle configurazioni cluster a due nodi, l'indirizzo IP di gestione dei nodi 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 alla LIF di gestione dei nodi (porta e0a). Inoltre, se sia la gestione che il traffico 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 contrassegnato al livello vSwitch attraverso il gruppo di porte assegnato. In questa configurazione, le LIF di gestione di cluster e nodi vengono assegnate alla porta ONTAP e0a e contrassegnate con l'ID VLAN 10 attraverso il gruppo di porte assegnato. Le LIF dei dati vengono assegnate alla porta e0b e e0c o e0g e viene fornito l'ID VLAN 20 utilizzando un secondo gruppo di porte. Le porte del cluster utilizzano un terzo gruppo di porte e si trovano sull'ID VLAN 30.

Separazione di dati e gestione con VST

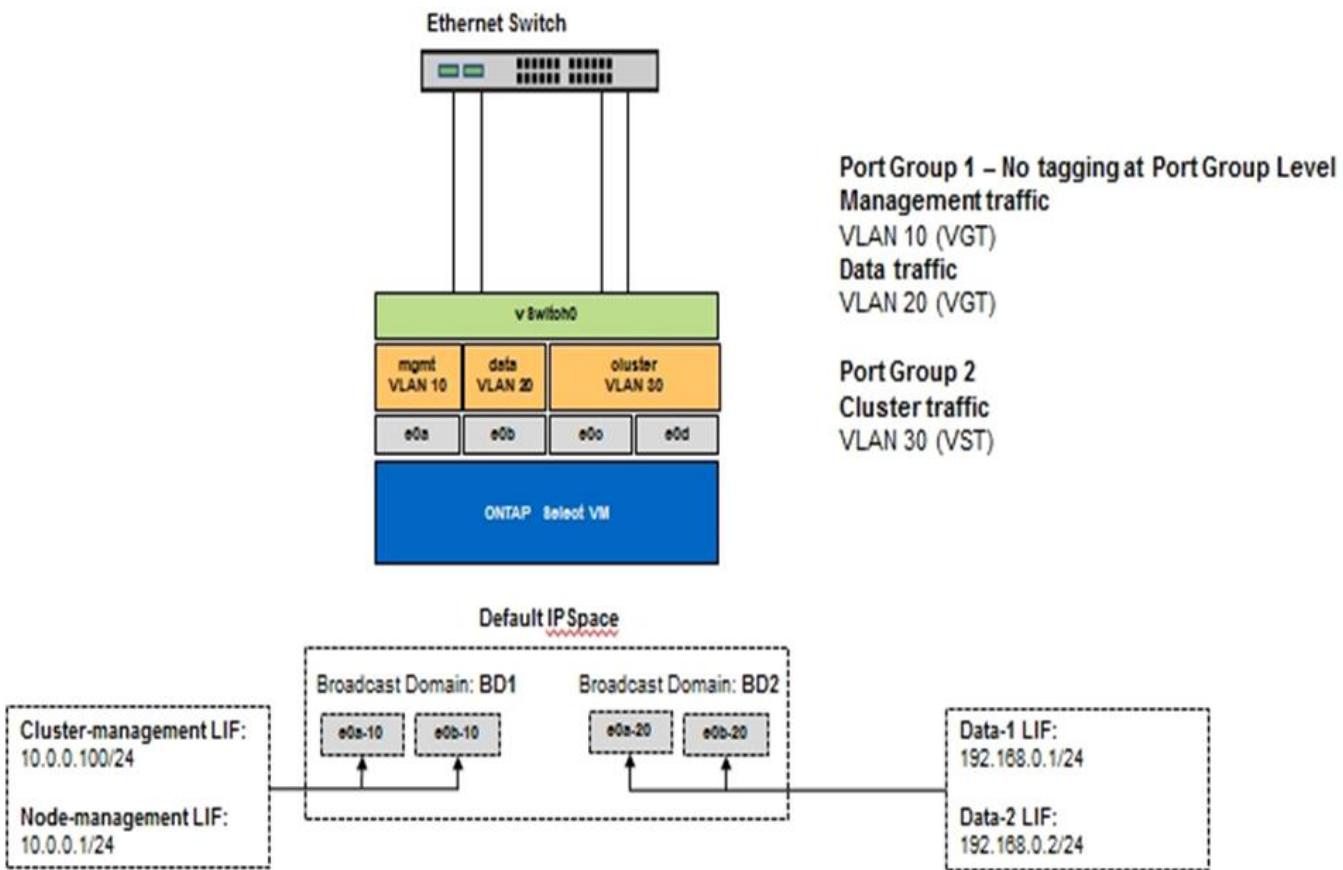


La figura seguente mostra il secondo scenario, VGT, in cui il traffico viene contrassegnato dalla macchina virtuale ONTAP utilizzando le porte VLAN che vengono collocate in domini di trasmissione separati. In questo esempio, le porte virtuali e0a-10/e0b-10/(e0c o e0g)-10 e e0a-20/e0b-20 sono posizionate sopra le porte delle macchine virtuali e0a e e0b. Questa configurazione consente di eseguire il tagging di rete direttamente all'interno di ONTAP, piuttosto che al livello vSwitch. Le LIF di gestione e dati sono collocate su queste porte virtuali, consentendo un'ulteriore suddivisione di livello 2 all'interno di una singola porta VM. La VLAN del cluster (ID VLAN 30) è ancora contrassegnata al gruppo di porte.

Note:

- Questo stile di configurazione è particolarmente utile quando si utilizzano più spazi IP. Raggruppare le porte VLAN in spazi IP personalizzati separati se si desidera un ulteriore isolamento logico e una maggiore 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 connessi allo switch virtuale devono avere l'ID VLAN impostato su 4095 per abilitare il trunking sul gruppo di porte.

Separazione di dati e gestione con VGT



Architettura ad alta disponibilità

Configurazioni ad alta disponibilità di ONTAP Select

Scopri le opzioni di alta disponibilità per selezionare la configurazione ha migliore per il tuo ambiente.

Anche se i clienti stanno iniziando a spostare i carichi di lavoro delle applicazioni dalle appliance di storage di livello Enterprise alle soluzioni basate su software eseguite su hardware commodity, le aspettative e le esigenze relative a resilienza e tolleranza agli errori non sono cambiate. Una soluzione ha che fornisce un RPO (Zero Recovery Point Objective) protegge il cliente dalla perdita di dati dovuta a un guasto da qualsiasi componente dello stack dell'infrastruttura.

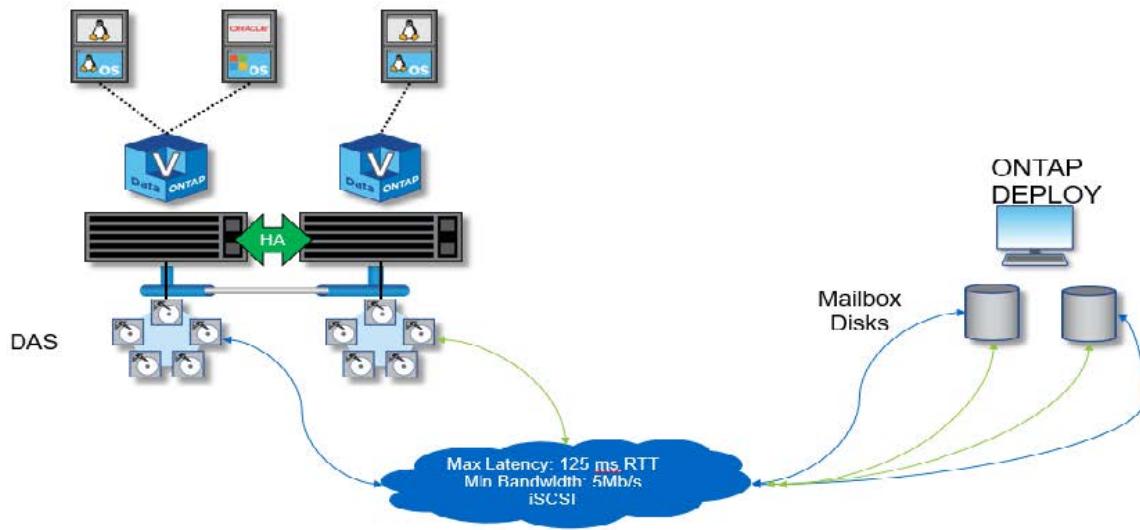
Gran parte del mercato SDS si basa sul concetto di storage shared-nothing, con la replica software che fornisce resilienza dei dati archiviando più copie dei dati utente su diversi silos di storage. ONTAP Select si basa su questa premessa utilizzando le funzionalità di replica sincrona (RAID SyncMirror) 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 funzionalità dei due non possono essere disaccoppiate o utilizzate indipendentemente. Di conseguenza, la funzionalità di replica sincrona è disponibile solo nell'offerta multi-nodo.

i 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 da ha.

Esistono due modelli di distribuzione HA di ONTAP Select: i cluster multi-nodo (quattro, sei, otto, dieci o dodici 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 ONTAP Deploy funge da mediatore predefinito per tutte le coppie HA a due nodi che configura.

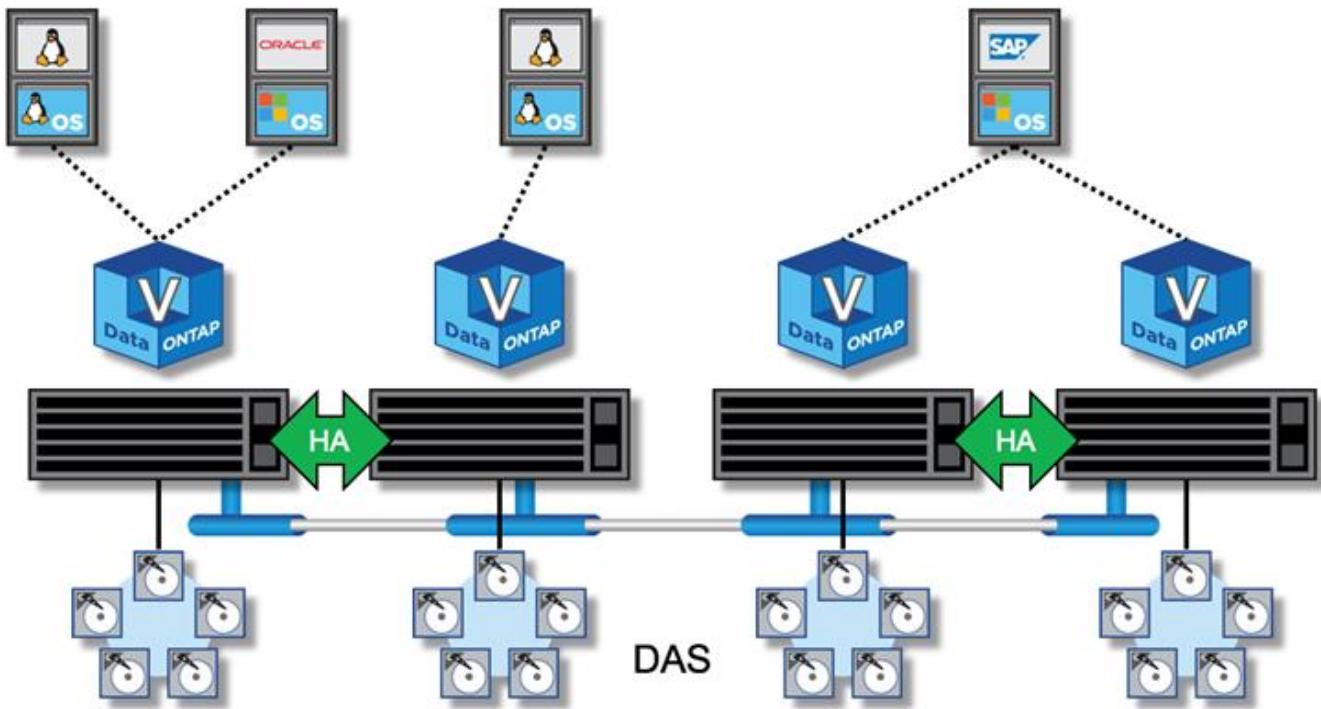
Le due architetture sono rappresentate nelle seguenti figure.

Cluster ONTAP Select a due nodi con mediatore remoto e storage locale



i 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 con storage locale



- Il cluster ONTAP Select a quattro nodi è composto da due coppie di HA. I cluster a sei, otto, dieci e dodici nodi sono composti rispettivamente da tre, quattro, cinque e sei coppie 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 lo storage DAS, su un server fisico può essere presente una sola istanza di ONTAP Select. ONTAP Select richiede un accesso non condiviso al controller RAID locale del sistema ed è progettato per gestire i dischi collegati in locale, il che sarebbe impossibile senza la connettività fisica allo storage.

Ha a due nodi rispetto a ha a più nodi

A differenza degli array FAS, i nodi ONTAP Select in una coppia HA comunicano esclusivamente tramite la rete IP. Ciò significa che la rete IP rappresenta un single point of failure (SPOF) e la protezione da partizioni di rete e scenari split-brain diventa un aspetto importante della progettazione. Il cluster multi-nodo 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 ONTAP Deploy mediator 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.

i La macchina virtuale 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 servire i dati, ma le funzionalità di failover dello storage del cluster ONTAP Select sono disattivate. Pertanto, il servizio ONTAP Deploy mediator deve mantenere una comunicazione costante con ciascun nodo ONTAP Select nella coppia ha. Una larghezza di banda minima di 5 Mbps e una latenza massima di andata e ritorno (RTT) di 125 ms sono necessarie per consentire il corretto funzionamento del quorum del cluster.

Se la macchina virtuale ONTAP Deploy che funge da mediatore non è temporaneamente o potenzialmente

permanemente disponibile, è possibile utilizzare una macchina virtuale ONTAP Deploy secondaria per ripristinare il quorum del cluster a due nodi. Ciò comporta una configurazione in cui la nuova macchina virtuale ONTAP Deploy non è in grado di gestire i nodi ONTAP Select, ma partecipa con successo all'algoritmo del quorum del cluster. La comunicazione tra i nodi ONTAP Select e la VM di implementazione ONTAP viene eseguita utilizzando il protocollo iSCSI su IPv4. L'indirizzo IP di gestione del nodo ONTAP Select è l'iniziatore e l'indirizzo IP della macchina virtuale di implementazione ONTAP è la destinazione. Pertanto, non è possibile supportare gli indirizzi IPv6 per gli indirizzi IP di gestione dei nodi quando si crea un cluster a due nodi. I dischi delle cassette postali ospitati ONTAP Deploy vengono creati automaticamente e mascherati agli indirizzi IP di gestione dei nodi ONTAP Select corretti al momento della creazione del cluster a due nodi. L'intera configurazione viene eseguita automaticamente durante l'installazione e non sono necessarie ulteriori azioni amministrative. L'istanza di implementazione di ONTAP che crea il cluster è il mediatore predefinito per quel cluster.

Se è necessario modificare la posizione del mediatore originale, è necessario eseguire un'azione amministrativa. È possibile ripristinare un quorum del cluster anche in caso di perdita della VM di implementazione ONTAP originale. Tuttavia, NetApp consiglia di eseguire il backup del database di implementazione ONTAP dopo ogni creazione di un'istanza del cluster a due nodi.

Ha a due nodi rispetto a ha a due nodi allungato (SDS MetroCluster)

È possibile estendere un cluster ha attivo/attivo a due nodi su distanze maggiori e potenzialmente posizionare ciascun nodo in un data center diverso. L'unica distinzione tra un cluster a due nodi e un cluster a due nodi (noto anche come SDS MetroCluster) è la distanza di connettività di rete tra i nodi.

Il cluster a due nodi è definito come un cluster per il quale entrambi i nodi si trovano nello stesso data center entro una distanza di 300 m. In generale, entrambi i nodi hanno uplink verso lo stesso switch di rete o insieme di switch di rete ISL (Interswitch link).

Per SDS MetroCluster a due nodi si intende un cluster per il quale i nodi sono fisicamente separati (stanze diverse, edifici diversi e data center diversi) di oltre 300 m. Inoltre, le connessioni uplink di ciascun nodo sono collegate a switch di rete separati. L'SDS MetroCluster non richiede hardware dedicato. Tuttavia, l'ambiente deve rispettare i requisiti di latenza (massimo 5 ms per RTT e 5 ms per jitter, per un totale di 10 ms) e distanza fisica (massimo 10 km).

MetroCluster SDS è una funzione premium e richiede una licenza Premium o Premium XL. La licenza Premium supporta la creazione di macchine virtuali di piccole e medie dimensioni, oltre a supporti HDD e SSD. La licenza Premium XL supporta anche la creazione di dischi NVMe.

 MetroCluster SDS è supportato sia con DAS (Local Attached Storage) che con vNAS (Shared Storage). Si noti che le configurazioni vNAS hanno solitamente una latenza innata più elevata a causa della rete tra la VM ONTAP Select e lo storage condiviso. Le configurazioni SDS di MetroCluster devono fornire un massimo di 10 ms di latenza tra i nodi, inclusa la latenza dello storage condiviso. In altre parole, solo la misurazione della latenza tra le Select VM non è adeguata, perché la latenza dello storage condiviso non è trascurabile per queste configurazioni.

RSM ha ONTAP Select e aggregati di mirroring

Prevenzione della perdita di dati con RAID SyncMirror (RSM), aggregati mirrorati e percorso di scrittura.

Replica sincrona

Il modello ONTAP ha si basa sul concetto di partner ha. ONTAP Select estende questa architettura nel 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 distribuiti su una coppia ha.

Un cluster a due nodi con un mediatore può comprendere due data center. Per ulteriori informazioni, vedere la sezione "["Best practice di ha \(MetroCluster SDS\) con due nodi estesi"](#)".

Aggregati mirrorati

Un cluster ONTAP Select è composto da due a dodici 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 di dati, che viene configurato automaticamente durante il processo di creazione dell'aggregato di dati.

Tutti gli aggregati di un cluster ONTAP Select devono essere sottoposti a mirroring per 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 costruiti dai dischi virtuali forniti da ciascun nodo della coppia ha e utilizzano i seguenti dischi:

- Un set locale di dischi (fornito dal nodo ONTAP Select corrente)
- Un set di dischi mirrorati (contributo del partner ha del nodo corrente)



I dischi locali e mirror utilizzati per creare un aggregato mirrorato devono avere le stesse dimensioni. Questi aggregati sono indicati come plesso 0 e plesso 1 (per indicare rispettivamente le coppie di mirror locale e remoto). I numeri effettivi del plex possono essere diversi nell'installazione.

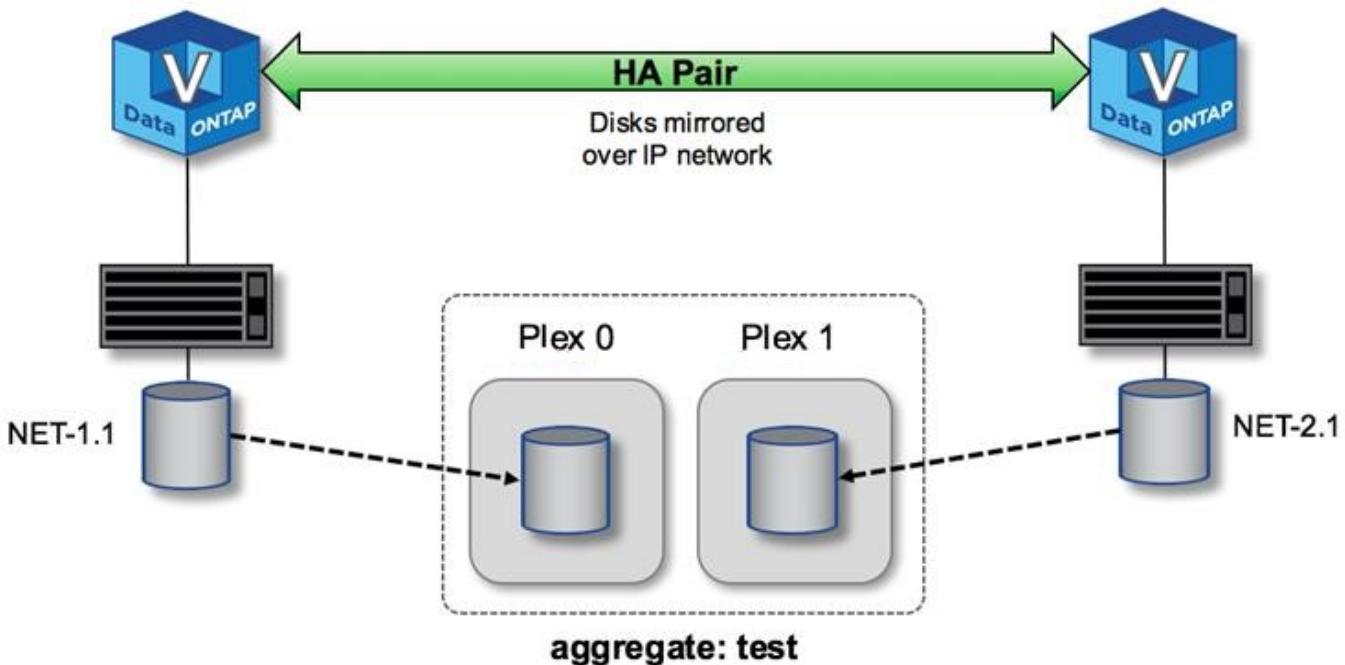
Questo approccio è fondamentalmente diverso dal modo in cui funzionano i cluster ONTAP standard. Questo vale per tutti i dischi root e dei dati all'interno del cluster ONTAP Select. L'aggregato contiene copie dei dati sia locali che mirror. Pertanto, un aggregato che contiene N dischi virtuali offre N/2 dischi di storage unico, perché la seconda copia dei dati risiede su dischi univoci.

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 di ONTAP Select (Plex 0), e un set remoto, fornito dal partner ha di failover (Plex 1).

Plex 0 è il bucket che contiene tutti i dischi locali. Plex 1 è il bucket che contiene dischi mirror o dischi responsabili della memorizzazione di una seconda copia replicata dei dati dell'utente. Il nodo proprietario dell'aggregato contribuisce ai dischi Plex 0 e il partner ha di tale nodo contribuisce ai dischi Plex 1.

Nella figura seguente è presente un aggregato mirrorato con due dischi. Il contenuto di questo aggregato viene mirrorato attraverso i nostri 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 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.

*Aggregato mirrorato ONTAP
Select*



Quando viene implementato un cluster ONTAP Select, tutti i dischi virtuali presenti nel sistema vengono assegnati automaticamente al plesso corretto, senza richiedere alcun passo aggiuntivo da parte dell'utente in merito all'assegnazione del disco. In questo modo si evita l'assegnazione accidentale dei dischi a un plesso non corretto e si ottiene una configurazione ottimale del disco mirror.

Percorso di scrittura

Il mirroring sincrono dei blocchi di dati tra i nodi del cluster e la necessità di non perdere dati in caso di guasto del sistema hanno un impatto significativo sul percorso richiesto da una scrittura in entrata durante la propagazione attraverso un cluster ONTAP Select. Questo processo si compone di due fasi:

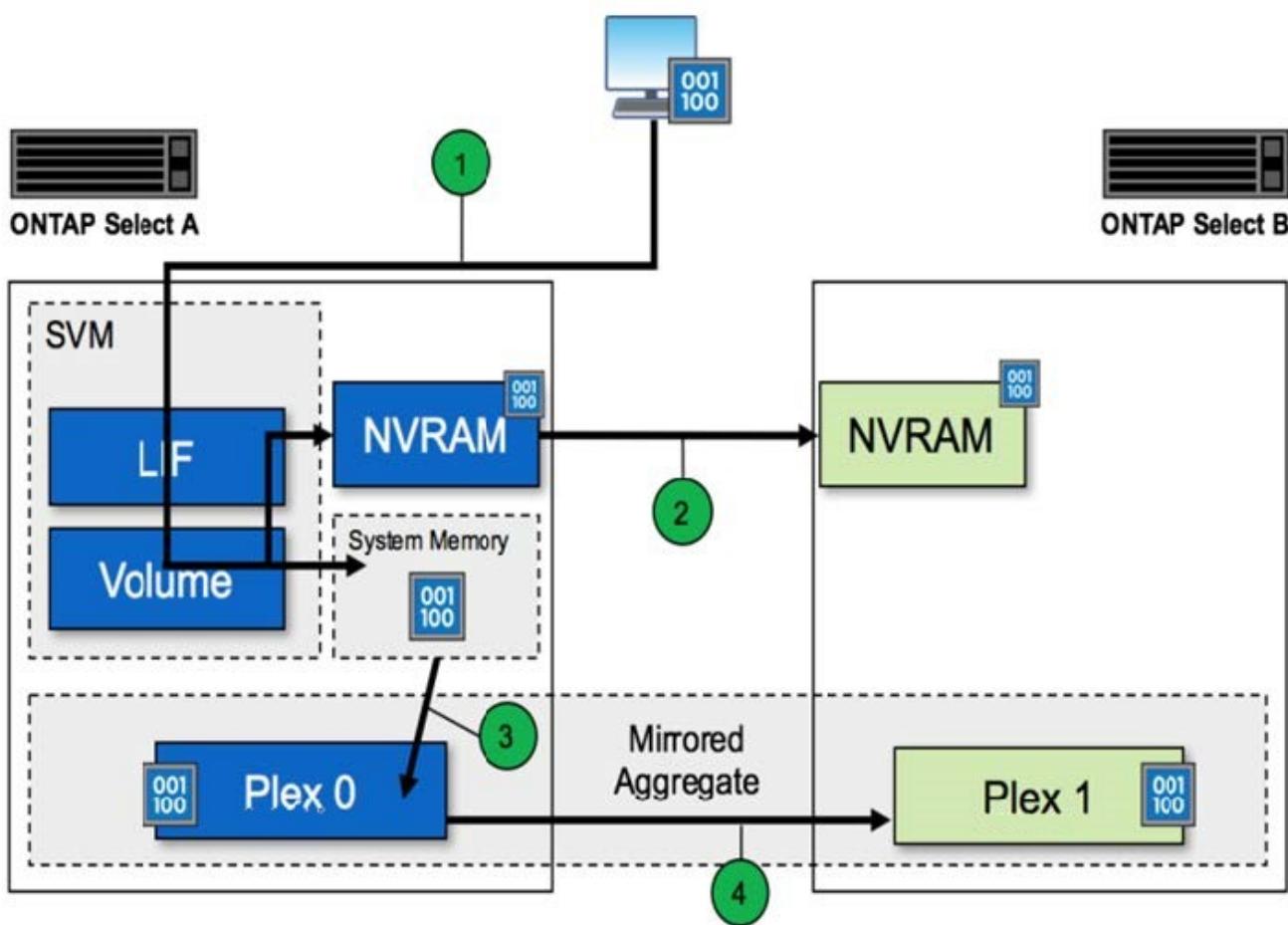
- Riconoscimento
- Destaging

Le scritture su un volume di destinazione avvengono su una LIF di dati e vengono assegnate alla partizione NVRAM virtualizzata, presente su un disco di sistema del nodo ONTAP Select, prima di essere riconnessi al client. In una configurazione ha, si verifica un'ulteriore fase, in quanto queste scritture NVRAM vengono immediatamente replicate al partner ha del proprietario del volume di destinazione prima di essere riconosciute. Questo processo garantisce la coerenza del file system nel nodo partner ha, in caso di guasto hardware nel nodo originale.

Una volta che la scrittura è stata impegnata nella NVRAM, ONTAP sposta periodicamente il contenuto di questa partizione sul disco virtuale appropriato, un processo noto come destaging. Questo processo si verifica una sola volta, sul nodo del cluster che possiede il volume di destinazione, e non si verifica sul partner ha.

La figura seguente mostra il percorso di scrittura di una richiesta di scrittura in entrata a un nodo ONTAP Select.

Workflow del percorso di scrittura ONTAP Select



La conferma di scrittura in entrata include i seguenti passaggi:

- Le scritture entrano nel sistema attraverso un'interfaccia logica di proprietà del nodo ONTAP Select A.
- Le scritture vengono assegnate alla NVRAM del nodo A e mirrorrate al partner ha, il nodo B.
- Una volta che la richiesta di i/o è presente su entrambi i nodi ha, la richiesta viene quindi riconnessa al client.

Il destaging 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 virtuale.
- Il motore mirror replica in modo sincrono i blocchi su entrambi i plessi.

ONTAP Select ha migliora la data Protection

Heartbeating del disco ad alta disponibilità (ha), casella di posta ha, heartbeat della ha, failover di ha e lavoro di giveback per migliorare la protezione dei dati.

Heartbeat dei dischi

Sebbene l'architettura ONTAP Select ha utilizzzi molti dei percorsi di codice utilizzati dagli array FAS tradizionali, esistono alcune eccezioni. Una di queste eccezioni riguarda l'implementazione del heartbeat basato su disco, un metodo di comunicazione non basato sulla rete utilizzato dai nodi del cluster per impedire che l'isolamento della rete causi un comportamento split-brain. Uno scenario split-brain è il risultato del

partizionamento del cluster, in genere causato da errori di rete, per cui ciascun lato ritiene che l'altro sia inattivo e tenta di assumere il controllo delle risorse del cluster.

Le implementazioni di ha di livello Enterprise devono gestire questo tipo di scenario in modo corretto. ONTAP esegue questa operazione attraverso un metodo di heartbeat personalizzato e basato su disco. Questo è il lavoro della mailbox ha, una posizione sullo storage fisico che viene utilizzata dai nodi del cluster per passare i messaggi heartbeat. In questo modo, il cluster può determinare la connettività e definire il quorum in caso di failover.

Negli array FAS, che utilizzano un'architettura di storage ha condivisa, ONTAP risolve i problemi di split-brain nei seguenti modi:

- Riserve persistenti SCSI
- Metadati ha persistenti
- Stato HA inviato tramite interconnessione ha

Tuttavia, all'interno dell'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 la partizione di rete isola ciascun lato di una coppia ha, i metodi precedenti per determinare il quorum del cluster e il comportamento di failover non sono disponibili.

Sebbene non sia possibile utilizzare il metodo esistente di rilevamento ed evasione del cervello diviso, è comunque necessario un metodo di mediazione che rientri nei limiti di un ambiente senza condivisione. ONTAP Select estende ulteriormente l'infrastruttura di caselle postali esistente, consentendo all'IT di agire come metodo di mediazione in caso di partizione della rete. Poiché lo storage condiviso non è disponibile, la mediazione viene eseguita attraverso l'accesso ai dischi della mailbox su 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 in base all'accesso a questi dischi. Se un nodo può accedere ai dischi della mailbox di altri nodi al di fuori del proprio partner ha, è probabile che sia 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 multi-nodo di ONTAP Select richiede quattro nodi separati o un mediatore per un cluster a due nodi.

Pubblicazione della mailbox HA

L'architettura della cassetta postale ha utilizza un modello di message post. A intervalli ripetuti, i nodi del cluster pubblicano messaggi su tutti gli altri dischi della mailbox nel cluster, incluso il mediatore, indicando che il nodo è attivo e in esecuzione. All'interno di un cluster integro in qualsiasi momento, un singolo disco della mailbox su un nodo del cluster contiene messaggi inviati da tutti gli altri nodi del cluster.

A ciascun nodo del cluster Select è collegato un disco virtuale che viene utilizzato specificamente per l'accesso alla mailbox condivisa. Questo disco viene chiamato disco della mailbox del mediatore, perché la sua funzione principale è quella di agire come metodo di mediazione del cluster in caso di guasti al nodo o partizione di rete. Questo disco della mailbox contiene partizioni per ciascun nodo del cluster ed è montato su una rete iSCSI da altri nodi del cluster Select. Periodicamente, questi nodi pubblicano gli stati di integrità nella partizione appropriata del disco della mailbox. L'utilizzo di dischi di mailbox accessibili dalla rete distribuiti in tutto il cluster consente di dedurre lo stato dei nodi attraverso una matrice di raggiungibilità. Ad esempio, i nodi cluster A e B possono inviare alla mailbox del nodo cluster D, ma non alla mailbox del nodo C. Inoltre, il nodo del cluster D non può inviare alla mailbox del nodo C, quindi è probabile che il nodo C sia inattivo o isolato in rete e debba essere sostituito.

HA heartbeat

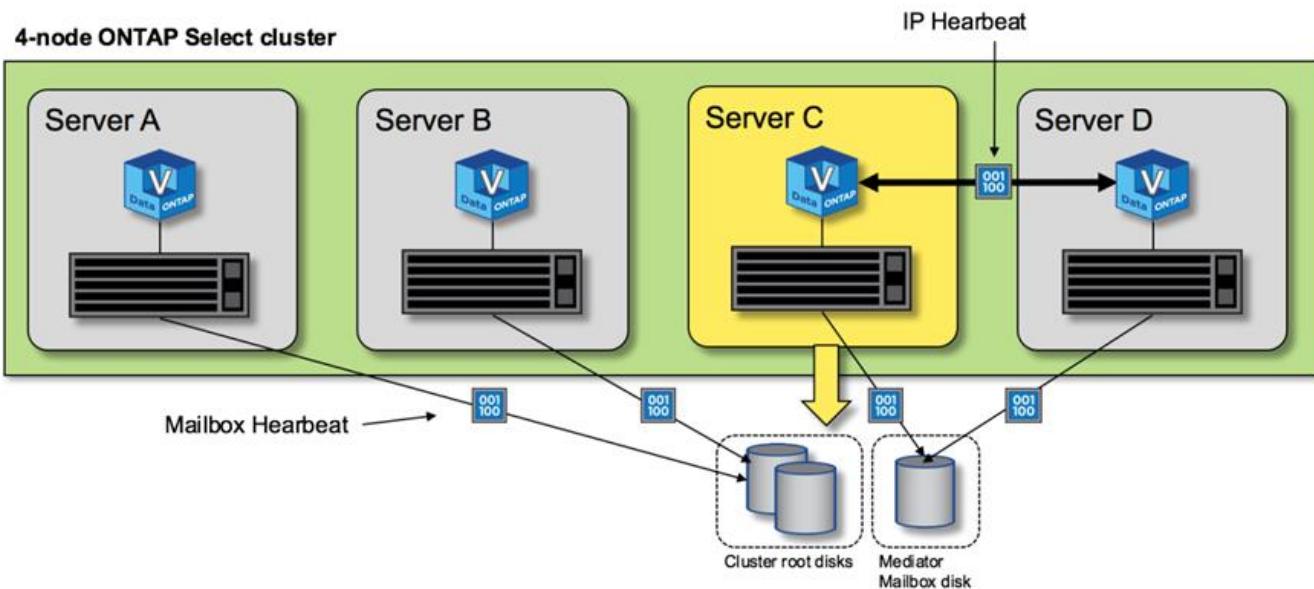
Come per le piattaforme NetApp FAS, ONTAP Select invia periodicamente messaggi heartbeat ha tramite l'interconnessione ha. All'interno del cluster ONTAP Select, questa operazione viene eseguita tramite una connessione di rete TCP/IP esistente tra i partner ha. Inoltre, i messaggi heartbeat basati su disco vengono passati a tutti i dischi di ha mailbox, inclusi i dischi di mediatore mailbox. Questi messaggi vengono trasmessi ogni pochi secondi e letti periodicamente. La frequenza con cui questi vengono inviati e ricevuti consente al cluster ONTAP Select di rilevare gli eventi di guasto ha entro circa 15 secondi, la stessa finestra 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 mediatore 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, nodo D, mentre gli heartbeat dei dischi utilizzano i dischi delle cassette postali in tutti i nodi del cluster, A, B, C e D.

Heartbeat ha in un cluster a quattro nodi: Stato stazionario



Failover E giveback HA

Durante un'operazione di failover, il nodo sopravvissuto assume le responsabilità di servizio dei dati per il nodo peer utilizzando la copia locale dei dati del partner ha. L'i/o del client può continuare senza interruzioni, ma le modifiche a questi dati devono essere replicate prima che possa verificarsi il giveback. Si noti che ONTAP Select non supporta un giveback forzato perché ciò causa la perdita delle modifiche memorizzate nel nodo sopravvissuto.

L'operazione di sincronizzazione viene attivata automaticamente quando il nodo riavviato si ricongiunge al cluster. Il tempo necessario per la sincronizzazione dipende da diversi fattori. Questi fattori includono il numero di modifiche da replicare, la latenza di rete tra i nodi e la velocità dei sottosistemi dei dischi su ciascun nodo. È possibile che il tempo necessario per la sincronizzazione superi la finestra di ritorno automatico di 10 minuti. In questo caso, è necessario un giveback manuale dopo la sincronizzazione. È possibile monitorare l'avanzamento della sincronizzazione utilizzando il seguente comando:

```
storage aggregate status -r -aggregate <aggregate name>
```

Performance

Panoramica delle performance di ONTAP Select

Le prestazioni di un cluster ONTAP Select possono variare notevolmente a causa delle caratteristiche dell'hardware e della configurazione sottostante. La configurazione hardware specifica è il fattore più importante per le performance di una particolare istanza di ONTAP Select. Di seguito sono riportati alcuni fattori che influiscono sulle prestazioni di una specifica istanza di ONTAP Select:

- **Frequenza core.** In generale, è preferibile una frequenza maggiore.
- **Socket singolo rispetto a socket multiplo.** ONTAP Select non utilizza funzionalità multi-socket, ma l'overhead dell'hypervisor per il supporto delle configurazioni multi-socket rappresenta una certa deviazione nelle performance totali.
- **Configurazione della scheda RAID e driver dell'hypervisor associato.** Il driver predefinito fornito dall'hypervisor potrebbe dover essere sostituito dal driver del fornitore dell'hardware.
- **Tipo di disco e numero di dischi nei gruppi RAID.**
- **Versione dell'hypervisor e livello di patch.**

Performance di ONTAP Select 9,6: Storage SSD direct-attached Premium ha

Informazioni sulle performance per la 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
 - ESXi 6.5U1

Hardware del client

- 5 client NFSv3 IBM 3550m4

Informazioni di configurazione

- SW RAID 1 x 9 + 2 RAID-DP (11 dischi)
- 22+1 RAID-5 (RAID-0 in ONTAP) / NVRAM cache RAID
- Nessuna funzionalità di efficienza dello storage in uso (compressione, deduplica, copie Snapshot,

SnapMirror e così via)

La seguente tabella elenca il throughput misurato rispetto ai carichi di lavoro di lettura/scrittura su una coppia di nodi ONTAP Select ad alta disponibilità (ha) che utilizzano sia RAID software che RAID hardware. Le misurazioni delle performance sono state effettuate utilizzando il tool per la generazione del carico SIO.



Questi dati sulle performance si basano su ONTAP Select 9.6.

Risultati delle prestazioni per un cluster ONTAP Select a nodo singolo (parte di un'istanza di supporto a quattro nodi) su un SSD DAS (Direct-Attached Storage), con RAID software e RAID hardware

Descrizione	Lettura sequenziale 64 KiB	Scrittura sequenziale 64 KiB	Lettura casuale 8 KiB	Scrittura casuale 8 KiB	WR/ RD random (50/50) 8 KiB
ONTAP Select Large instance con RAID software DAS (SSD)	2171 MiBps	559 MiBps	954 MiBps	394 MiBps	564 MiBps
Media istanza di ONTAP Select con RAID software DAS (SSD)	2090 MiBps	592 MiBps	677 MiBps	335 MiBps	441 3 MiBps
Media istanza di ONTAP Select con RAID hardware DAS (SSD)	2038 MiBps	520 MiBps	578 MiBps	325 MiBps	399 MiBps

64 K di lettura sequenziale

Dettagli:

- I/o diretto SIO attivato
- 2 nodi
- 2 NIC dati per nodo
- 1 aggregato di dati per nodo (RAID hardware da 2 TB), (RAID software da 8 TB)
- 64 processi SIO, 1 thread per processo
- 32 volumi per nodo
- 1 x file per processo; i file sono da 12000MB ciascuno

64 K di scrittura sequenziale

Dettagli:

- I/o diretto SIO attivato
- 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 processi SIO, 1 thread per processo
- Volumi per nodo: 32 (RAID hardware), 16 (RAID software)
- 1 x file per processo; i file sono da 30720 MB ciascuno

8K di lettura casuale

Dettagli:

- I/o diretto SIO attivato
- 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 processi SIO, 8 thread per processo
- Volumi per nodo: 32
- 1 x file per processo; i file sono da 12228 MB ciascuno

8K di scrittura casuale

Dettagli:

- I/o diretto SIO attivato
- 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 processi SIO, 8 thread per processo
- Volumi per nodo: 32
- 1 x file per processo; i file sono 8192 MB ciascuno

8K random 50% write 50% Read

Dettagli:

- I/o diretto SIO attivato
- 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 processo
- Volumi per nodo: 32
- 1 x file per processo; i file sono da 12228 MB ciascuno

Automatizza con RIPOSO

Concetti

Base di servizi web REST per l'implementazione e la gestione dei cluster ONTAP Select

Representational state Transfer (REST) è uno stile per la creazione di applicazioni web distribuite. Quando viene applicato alla progettazione di un'API di servizi Web, stabilisce un insieme di tecnologie e Best practice per esporre le risorse basate su server e gestirne gli stati. Utilizza protocolli e standard mainstream per fornire una base flessibile per l'implementazione e la gestione dei cluster ONTAP Select.

Architettura e limiti classici

REST è stato formalmente articolato da Roy Fielding nel suo dottorato "[dissertazione](#)" Presso UC Irvine nel 2000. Definisce uno stile architettonico attraverso una serie di vincoli, che collettivamente hanno migliorato le applicazioni basate sul 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 rappresentazione dello stato

Le risorse sono i componenti di base di un sistema basato su web. Quando si crea un'applicazione di servizi Web REST, le attività di progettazione iniziali includono:

- Identificazione delle risorse di sistema o basate su server che ogni sistema utilizza e gestisce le risorse. Una risorsa può essere un file, una transazione di business, un processo o un'entità amministrativa. Una delle prime attività nella progettazione di un'applicazione basata sui servizi web REST è quella di identificare le risorse.
- Definizione degli stati delle risorse e delle operazioni di stato associate le risorse si trovano sempre in 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 in base al modello generico CRUD (Create, Read, Update e Delete).

Endpoint URI

Ogni risorsa REST deve essere definita e resa disponibile utilizzando uno schema di indirizzamento ben definito. Gli endpoint in cui sono situate e identificate le risorse utilizzano un URI (Uniform Resource Identifier). L'URI fornisce un framework generale per la creazione di un nome univoco per ogni risorsa nella rete. L'URL (Uniform Resource Locator) 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

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 azioni di gestione dello stato corrispondenti.

HTTP è stateless. Pertanto, per associare un insieme di richieste e risposte correlate in un'unica transazione, è necessario includere informazioni aggiuntive nelle intestazioni HTTP portate 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 l'API DI DISTRIBUZIONE REST) è JavaScript Object Notation (JSON). JSON è uno standard di settore per la rappresentazione di semplici strutture di dati in testo normale e viene utilizzato per trasferire informazioni di stato che descrivono le risorse.

Come accedere all'API di distribuzione di ONTAP Select

Grazie alla flessibilità intrinseca dei servizi web REST, è possibile accedere all'API di implementazione ONTAP Select in diversi modi.



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. L'utilità di amministrazione ONTAP Select 9.17.1 Deploy include la versione 3 dell'API REST.

Implementare l'interfaccia utente nativa dell'utility

Il modo principale per accedere all'API è tramite l'interfaccia utente Web di ONTAP Select Deploy. Il browser effettua chiamate all'API e riformatta i dati in base alla progettazione dell'interfaccia utente. È possibile accedere all'API anche tramite l'interfaccia della riga di comando dell'utilità di implementazione.

Pagina della documentazione online di ONTAP Select Deploy

La pagina della documentazione online di ONTAP Select Deploy fornisce un access point alternativo quando si utilizza un browser. Oltre a fornire un modo per eseguire direttamente le 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 di distribuzione utilizzando uno dei diversi linguaggi e tool di programmazione. Le scelte più popolari includono Python, Java e CURL. Un programma, uno script o uno strumento che utilizza l'API agisce come un 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 implementazioni di ONTAP Select.

ONTAP Select implementa le caratteristiche operative di base delle API

Mentre REST stabilisce un insieme comune di tecnologie e Best practice, i dettagli di ciascuna API possono variare in base alle scelte di progettazione. Prima di utilizzare l'API, è necessario conoscere i dettagli e le caratteristiche operative dell'API di implementazione di ONTAP Select.

Host 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 implementata e attiva su un host hypervisor, la macchina virtuale viene considerata un *nodo ONTAP Select*. Con la versione 3 dell'API REST di implementazione, 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 univoci a livello globale 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 in `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 di oggetti possono cambiare in qualsiasi momento. È necessario utilizzare gli identificatori delle chiamate API applicabili solo se necessario quando si fa riferimento agli oggetti associati.

Richiedi identificatori

A ogni richiesta API riuscita viene assegnato un identificatore univoco. L'identificatore viene restituito in `request-id` Intestazione della risposta HTTP associata. È possibile utilizzare un identificatore di richiesta per fare riferimento collettivamente alle attività di una singola transazione richiesta-risposta API specifica. Ad esempio, è possibile recuperare tutti i messaggi di evento per una transazione in base all'ID della 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 immediatamente la richiesta 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. Indica che il server ha accettato la richiesta del client e ha avviato un'attività in background per completare la richiesta. Il successo o l'errore finale non sono immediatamente disponibili e devono essere determinati tramite chiamate API aggiuntive.

Confermare il completamento di un lavoro a esecuzione prolungata

In genere, tutte le operazioni che possono richiedere molto tempo vengono elaborate in modo asincrono utilizzando un'attività in background sul server. Con l'API di distribuzione REST, ogni attività in background viene ancorata da un oggetto Job che tiene traccia dell'attività e fornisce informazioni, ad esempio lo stato corrente. Un oggetto Job, incluso il relativo identificatore univoco, viene restituito nella risposta HTTP dopo la creazione di un'attività in background.

È possibile eseguire query direttamente sull'oggetto Job per determinare il successo o l'errore della chiamata API associata. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a *elaborazione asincrona mediante 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 chiamata API specifica utilizzando l'id della richiesta restituito con la risposta originale. I messaggi di evento contengono in genere un'indicazione di successo o di errore e possono essere utili anche quando si esegue il debug di una condizione di errore.
- Stato o stato delle risorse diverse risorse mantengono uno stato o un valore di stato che è possibile eseguire una query per determinare indirettamente il successo o l'errore di una richiesta.

Sicurezza

L'API di implementazione utilizza le seguenti tecnologie di sicurezza:

- Transport Layer Security tutto il traffico inviato in rete tra il server di implementazione e il client viene crittografato tramite TLS. L'utilizzo del protocollo HTTP su un canale non crittografato non è supportato. È supportata la versione TLS 1.2.
- Autenticazione HTTP l'autenticazione di base viene utilizzata per ogni transazione API. A ogni richiesta viene aggiunta un'intestazione HTTP, che include il nome utente e la password in una stringa base64.

Transazione API di richiesta e risposta per ONTAP Select

Ogni chiamata API di implementazione viene eseguita come richiesta HTTP alla macchina virtuale di implementazione, che genera una risposta associata al client. Questa coppia di richieste/risposte è considerata una transazione API. Prima di utilizzare l'API di distribuzione, è necessario conoscere 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 la modalità di elaborazione di una chiamata API tramite i parametri impostati nella richiesta HTTP.

Intestazioni delle richieste

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.
- Accept (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 in base alla 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 associare:

<field>=<query value>

Oltre a una corrispondenza esatta, sono disponibili altri operatori per restituire un set di oggetti su un intervallo di valori. ONTAP Select supporta gli operatori di filtraggio indicati di seguito.

Operatore	Descrizione
=	Uguale a.
<	Inferiore a.
>	Maggiore di
≤	Minore o uguale a.
≥	Maggiore o uguale a.
	Oppure
!	Non uguale a.
*	Goloso carattere jolly

È inoltre possibile restituire un insieme di oggetti in base all'impostazione o meno di un campo specifico utilizzando la parola chiave Null o la relativa negazione (!null) come parte della query.

Selezione dei campi oggetto

Per impostazione predefinita, l'emissione di una chiamata API utilizzando GET restituisce solo gli attributi che identificano in modo univoco lo o gli oggetti. Questo insieme minimo di campi funge da chiave per ciascun oggetto e varia in base al tipo di oggetto. È possibile selezionare ulteriori proprietà dell'oggetto utilizzando il parametro di query dei campi nei seguenti modi:

- Specificare campi economici `fields=*` per recuperare i campi oggetto gestiti nella memoria del server locale o che richiedono un'elaborazione ridotta per l'accesso.
- Specificare campi costosi `fields=**` per recuperare tutti i campi oggetto, inclusi quelli che richiedono un'ulteriore elaborazione del server per l'accesso.
- Uso della selezione di campi personalizzati `fields=FIELDNAME` per specificare il campo esatto desiderato. Quando si richiedono più campi, i valori devono essere separati utilizzando virgolette senza spazi.

 Come Best practice, devi sempre identificare i campi specifici che desideri. È necessario recuperare l'insieme di campi economici o costosi solo quando necessario. La classificazione economica e costosa è determinata da NetApp in base all'analisi interna delle performance. La classificazione di un dato campo può cambiare in qualsiasi momento.

Ordinare gli oggetti nel set di output

I record di 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=type desc, id asc
```

Quando si includono più parametri, è necessario separare i campi con una virgola.

Impaginazione

Quando si esegue una chiamata API utilizzando GET per accedere a un insieme di oggetti dello stesso tipo, vengono restituiti tutti gli oggetti corrispondenti per impostazione predefinita. Se necessario, è possibile limitare il numero di record restituiti utilizzando il parametro di query max_records con la 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, quanto segue restituisce fino a 10 eventi di sistema generati dopo il 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 deve utilizzare un nuovo valore temporale basato sull'ultimo evento dell'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 stata eseguita correttamente e recuperare dati aggiuntivi in base alle necessità.

Codice di stato HTTP

I codici di stato HTTP utilizzati dall'API DI DISTRIBUZIONE REST sono descritti di seguito.

Codice	Significato	Descrizione
200	OK	Indica che le chiamate che non creano un nuovo oggetto sono riuscite.
201	Creato	Un oggetto è stato creato correttamente; l'intestazione della risposta di posizione include l'identificatore univoco dell'oggetto.
202	Accettato	Per eseguire la richiesta è stato avviato un processo in background a esecuzione prolungata, ma l'operazione non è ancora stata completata.
400	Richiesta errata	L'input della richiesta non viene riconosciuto o non è appropriato.
403	Vietato	Accesso negato a causa di un errore di autorizzazione.
404	Non trovato	La risorsa a cui si fa riferimento nella richiesta non esiste.
405	Metodo non consentito	Il verbo HTTP nella richiesta non è supportato per la risorsa.
409	Conflitto	Tentativo di creazione di un oggetto non riuscito perché l'oggetto esiste già.
500	Errore interno	Si è verificato un errore interno generale nel server.
501	Non implementato	L'URI è noto ma non è in grado di eseguire la richiesta.

Intestazioni delle risposte

Nella risposta HTTP generata dal server di implementazione 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 di posizione include l'URL completo del nuovo oggetto, incluso l'identificatore univoco dell'oggetto.

Corpo di 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 rendering del corpo di risposta viene eseguito in JSON.

- Oggetto singolo Un singolo oggetto può essere restituito con un insieme di campi in base alla richiesta. Ad esempio, È possibile utilizzare GET per recuperare le 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 che contengono una matrice 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 implementare un cluster viene elaborata in modo asincrono e restituisce un oggetto Job.
- Oggetto Error se si verifica un errore, viene sempre restituito un oggetto Error. Ad esempio, quando si tenta di creare un cluster con un nome già esistente, viene visualizzato un messaggio di errore.
- Vuoto in alcuni casi, non viene restituito alcun dato 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 mediante l'oggetto lavoro per ONTAP Select

Alcune delle chiamate API di implementazione, in particolare quelle che creano o modificano una risorsa, possono richiedere più tempo per il completamento rispetto ad altre chiamate. ONTAP Select Deploy elabora queste richieste a esecuzione prolungata 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 ancora completata. La richiesta viene elaborata come 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 relativo identificatore univoco.



Fare riferimento alla pagina della documentazione online di ONTAP Select Deploy per determinare quali chiamate API funzionano in modo asincrono.

Eseguire una query sull'oggetto Job associato a una richiesta API

L'oggetto Job restituito nella risposta HTTP contiene diverse proprietà. È possibile eseguire una query sulla proprietà state per determinare se la richiesta è stata completata correttamente. Un oggetto Job può trovarsi in uno dei seguenti stati:

- In coda
- In esecuzione
- Successo
- Guasto

Esistono due tecniche che è possibile utilizzare quando si esegue il polling di un oggetto Job per rilevare lo stato di un terminale per l'attività, ovvero riuscito o non riuscito:

- Richiesta di polling standard lo stato corrente del processo viene restituito immediatamente
- Richiesta di polling lunga lo stato del processo viene restituito solo quando si verifica una delle seguenti condizioni:
 - Lo stato è stato modificato più di recente rispetto al valore data-ora fornito nella richiesta di polling
 - Il valore di timeout è scaduto (da 1 a 120 secondi)

Il polling standard e il polling lungo utilizzano la stessa chiamata API per eseguire query su un oggetto Job. Tuttavia, una richiesta di polling lunga include due parametri di query: `poll_timeout` e `e.last_modified`.



Per ridurre il carico di lavoro sulla macchina virtuale di implementazione, è necessario utilizzare sempre il polling lungo.

Procedura generale per l'emissione di una richiesta asincrona

È possibile utilizzare la seguente procedura di alto livello per completare una chiamata API asincrona:

1. Eseguire la chiamata API asincrona.
2. Ricevere una risposta HTTP 202 che indichi la corretta accettazione della richiesta.
3. Estrarre l'identificatore per l'oggetto Job dal corpo della risposta.
4. All'interno di un loop, eseguire le seguenti operazioni in ogni ciclo:
 - a. Ottenere lo stato corrente del lavoro con una richiesta di polling lungo
 - b. Se il job si trova in uno stato non terminale (in coda, in esecuzione), eseguire nuovamente il loop.
5. Interrompere quando il lavoro raggiunge uno stato terminale (successo, errore).

Accesso con un browser

Prima di accedere all'API di distribuzione ONTAP Select con un browser

Prima di utilizzare la pagina di documentazione online di implementazione, è necessario conoscere diversi aspetti.

Piano di implementazione

Se si intende effettuare chiamate API nell'ambito dell'esecuzione di attività amministrative o di implementazione specifiche, 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, fare riferimento a processi di workflow che utilizzano l'API DI distribuzione REST.

Esempi JSON e definizioni dei parametri

Ogni chiamata API viene 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 relativi al JSON utilizzato con le richieste e le risposte API come segue:

- Valore di esempio se si fa clic su *valore di esempio* in una chiamata API, viene visualizzata una struttura JSON tipica per la chiamata. È possibile modificare l'esempio in base alle esigenze e utilizzarlo come input per la richiesta.

- Modello facendo clic su *Model*, viene visualizzato un elenco completo dei parametri JSON, con una descrizione per ciascun parametro.

Prestare attenzione quando si emettono chiamate API

Tutte le operazioni API eseguite utilizzando la pagina della documentazione di implementazione sono operazioni live. Prestare attenzione a non creare, aggiornare o eliminare per errore la configurazione o altri dati.

Accedi alla pagina di documentazione di ONTAP Select Deploy

È necessario accedere alla pagina della documentazione online di ONTAP Select Deploy per visualizzare la documentazione API e per eseguire manualmente una chiamata API.

Prima di iniziare

È necessario disporre di quanto segue:

- Indirizzo IP o nome di dominio della macchina virtuale ONTAP Select Deploy
- Nome utente e password dell'amministratore

Fasi

1. Digitare l'URL nel browser e premere **Invio**:

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

2. Accedere utilizzando il nome utente e la password dell'amministratore.

Risultato

Viene visualizzata la pagina Web della documentazione di implementazione con le chiamate organizzate per categoria nella parte inferiore della pagina.

Comprendere ed eseguire una chiamata ONTAP Select Deploy API

I dettagli di tutte le chiamate API vengono documentati e visualizzati in un formato comune nella pagina Web della documentazione online di ONTAP Select Deploy. Conoscendo una singola chiamata API, è possibile accedere e interpretare i dettagli di tutte le chiamate API.

Prima di iniziare

È necessario accedere alla pagina Web della documentazione online di ONTAP Select Deploy. Al momento della creazione del cluster, è necessario disporre dell'identificatore univoco assegnato al cluster ONTAP Select.

A proposito di questa attività

È possibile recuperare le informazioni di configurazione che descrivono un cluster ONTAP Select utilizzando il relativo identificatore univoco. In questo esempio, vengono restituiti tutti i campi classificati come economici. Tuttavia, come Best practice, è necessario richiedere solo i campi specifici necessari.

Fasi

1. Nella pagina principale, scorrere fino in fondo e fare clic 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 di workflow

Prima di utilizzare i flussi di lavoro API di ONTAP Select Deploy

È necessario prepararsi a rivedere e utilizzare i processi del workflow.

Comprendere le chiamate API utilizzate nei flussi di lavoro

La pagina della documentazione online di ONTAP Select include i dettagli di ogni chiamata REST API. Invece di ripetere questi dettagli qui, ogni chiamata API utilizzata negli esempi del flusso di lavoro include solo le informazioni necessarie per individuare la chiamata nella pagina della documentazione. Dopo aver individuato una chiamata API specifica, è possibile esaminare i dettagli completi della chiamata, inclusi i parametri di input, i formati di output, i codici di stato HTTP e il tipo di elaborazione della richiesta.

Le seguenti informazioni sono incluse per ogni chiamata API all'interno di un flusso di lavoro per facilitare l'individuazione della chiamata nella pagina della documentazione:

- Categorie le chiamate API sono organizzate nella pagina della documentazione in aree o categorie correlate alla funzionalità. Per individuare una chiamata API specifica, scorrere fino alla fine della pagina e fare clic sulla categoria API appropriata.
- 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 durante l'esecuzione di una chiamata. La stringa del percorso viene aggiunta all'URL principale per formare l'URL completo che identifica la risorsa.

Creare un URL per accedere direttamente all'API REST

Oltre alla pagina di documentazione di ONTAP Select, è possibile accedere all'API DI DISTRIBUZIONE REST direttamente attraverso un linguaggio di programmazione come Python. In questo caso, l'URL principale è leggermente diverso dall'URL utilizzato per accedere alla pagina della documentazione online. Quando si accede direttamente all'API, è necessario aggiungere /api al dominio e alla stringa di porta. Ad esempio:
`http://deploy.mycompany.com/api`

Workflow 1: Creare un cluster di valutazione ONTAP Select a nodo singolo su ESXi

È possibile implementare 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 è diverso nelle seguenti situazioni:

- L'host ESXi non è gestito da vCenter (host standalone)
- Nel cluster vengono utilizzati più nodi o host
- Il cluster viene implementato 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

Durante 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 di deploy può quindi utilizzare la credenziale per l'autenticazione in vCenter.

Categoria	Verbo HTTP	Percorso
Implementare	POST	/security/credentials

Arricciatura

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k  
-d @step01 'https://10.21.191.150/api/security/credentials'
```

Ingresso JSON (step01)

```
{  
    "hostname": "vcenter.company-demo.com",  
    "type": "vcenter",  
    "username": "misteradmin@vsphere.local",  
    "password": "mypassword"  
}
```

Tipo di elaborazione

Asincrono

Output

- ID credenziale nell'intestazione della risposta di posizione
- Oggetto 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	Percorso
Cluster	POST	/hosts

Arricciatura

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k  
-d @step02 'https://10.21.191.150/api/hosts'
```

Ingresso JSON (step02)

```
{
  "hosts": [
    {
      "hypervisor_type": "ESX",
      "management_server": "vcenter.company-demo.com",
      "name": "esx1.company-demo.com"
    }
  ]
}
```

Tipo di elaborazione

Asincrono

Output

- ID host nell'intestazione di risposta della posizione
- Oggetto 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	Percorso
Cluster	POST	/cluster

Arricciatura

Il parametro di query node_count deve essere impostato su 1 per un cluster a nodo singolo.

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step03 'https://10.21.191.150/api/clusters? node_count=1'
```

Ingresso JSON (step03)

```
{
  "name": "my_cluster"
}
```

Tipo di elaborazione

Sincrono

Output

- ID del cluster nell'intestazione della risposta di posizione

4. Configurare il cluster

Durante la configurazione del cluster, è necessario fornire diversi attributi.

Categoria	Verbo HTTP	Percorso
Cluster	PATCH	/cluster/{cluster_id}

Arricciatura

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'
```

Ingresso JSON (punto 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

Output

Nessuno

5. Recuperare il nome del nodo

L'utilità di amministrazione di 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	Percorso
Cluster	OTTIENI	/cluster/{cluster_id}/nodi

Arricciatura

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

Output

- Record di array ciascuno dei quali 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	Percorso
Cluster	PERCORSO	/clusters/{cluster_id}/nodes/{node_id}

Arricciatura

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'
```

Ingresso JSON (punto 06)

Specificare l'ID host in 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

Output

Nessuno

7. Recuperare le reti di nodi

È necessario identificare le reti di dati e di gestione utilizzate dal nodo nel cluster a nodo singolo. La rete interna non viene utilizzata con un cluster a nodo singolo.

Categoria	Verbo HTTP	Percorso
Cluster	OTTIENI	/clusters/{cluster_id}/nodes/{node_id}/networks

Arricciatura

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

Output

- Array di due record ciascuno che descrive una singola rete per il nodo, inclusi ID e scopo univoci

8. Configurare la rete del nodo

È necessario configurare le reti dati e di gestione. La rete interna non viene utilizzata con un cluster a nodo singolo.



Eseguire due volte la seguente chiamata API, una per ciascuna rete.

Categoria	Verbo HTTP	Percorso
Cluster	PATCH	/cluster/{cluster_id}/nodes/{node_id}/networks/{network_id}

Arricciatura

È necessario fornire l'ID del cluster, l'ID del nodo e l'ID di 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'
```

Ingresso JSON (step08)

Specificare il nome della rete.

```
{
  "name": "sDOT_Network"
}
```

Tipo di elaborazione

Sincrono

Output

Nessuno

9. Configurare il pool di storage del nodo

La fase finale della configurazione di un nodo consiste nell'associare un pool di storage. È possibile determinare i pool di storage disponibili tramite il client Web vSphere o, facoltativamente, tramite l'API REST di implementazione.

Categoria	Verbo HTTP	Percorso
Cluster	PATCH	/cluster/{cluster_id}/nodes/{node_id}/networks/{network_id}

Arricciatura

È necessario fornire l'ID del cluster, l'ID del nodo e l'ID di 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'
```

Ingresso JSON (punto 09)

La capacità del pool è di 2 TB.

```
{
  "pool_array": [
    {
      "name": "sDOT-01",
      "capacity": 2147483648000
    }
  ]
}
```

Tipo di elaborazione

Sincrono

Output

Nessuno

10. Implementare il cluster

Una volta configurati il cluster e il nodo, è possibile implementarlo.

Categoria	Verbo HTTP	Percorso
Cluster	POST	/clusters/{cluster_id}/deploy

Arricciatura

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'
```

Ingresso JSON (step10)

Specificare la password per l'account amministratore di ONTAP.

```
{  
    "ontap_credentials": {  
        "password": "mypassword"  
    }  
}
```

Tipo di elaborazione

Asincrono

Output

- Oggetto lavoro

Informazioni correlate

["Implementazione di un'istanza di valutazione di 90 giorni di un cluster ONTAP Select"](#)

Accesso con Python

Prima di accedere all'API di ONTAP Select Deploy utilizzando 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 campione sono stati testati utilizzando python2. Devono essere portatili anche per Python3, ma non sono stati testati per verificarne la compatibilità.
- Le richieste e le librerie urllib3 devono essere installate. È possibile utilizzare pip o un altro tool di gestione Python appropriato per il proprio ambiente.
- La workstation client in cui vengono eseguiti gli script deve disporre dell'accesso di rete alla macchina virtuale ONTAP Select Deploy.

Inoltre, è necessario disporre delle seguenti informazioni:

- Indirizzo IP della macchina virtuale di implementazione
- Nome utente e password di un account amministratore di implementazione

Comprendere gli script Python per l'implementazione di ONTAP Select

Gli script Python di esempio consentono di eseguire diverse attività. È necessario comprendere gli script prima di utilizzarli in un'istanza di distribuzione live.

Caratteristiche di progettazione comuni

Gli script sono stati progettati con le seguenti caratteristiche comuni:

- Esecuzione dall'interfaccia della riga di comando su una macchina client è possibile eseguire gli script Python da qualsiasi macchina client correttamente configurata. Per ulteriori informazioni, consulta la sezione *before you begin*.
- Accettare i parametri di input CLI ogni script viene controllato in corrispondenza della CLI attraverso i parametri di input.
- Read input file 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 nodo, è necessario fornire un file di licenza valido.
- Utilizza 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.

Creare 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 nell'ambiente di implementazione come segue:

- Hypervisor implementabili in ESXi o KVM (a seconda della release di implementazione). Durante l'implementazione in ESXi, l'hypervisor può essere gestito da vCenter o può essere un host standalone.
- Dimensione del cluster è possibile implementare un cluster a nodo singolo o a più nodi.
- Licenza di produzione o di valutazione è possibile implementare 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 implementazione
- Password per l'account utente admin
- Nome del file di configurazione JSON
- Flag dettagliato per l'output del messaggio

Aggiungere una licenza per nodi

Se si sceglie di implementare 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 l'implementazione del cluster.

I parametri di input CLI per lo script includono:

- Nome host o indirizzo IP del server di implementazione
- Password per l'account utente admin
- Nome del file di licenza
- Nome utente ONTAP con privilegi per aggiungere la licenza
- Password per l'utente ONTAP

Eliminare 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 implementazione
- Password per l'account utente admin
- Nome del file di configurazione JSON

Esempi di codice Python

Per creare un cluster ONTAP Select

È possibile utilizzare lo script seguente per creare un cluster in base ai parametri definiti all'interno dello script e a 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 presence 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][-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 che consente di 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 allo script. È possibile copiare e modificare l'esempio JSON appropriato in base ai piani di implementazione.

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 con 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-Storage"
        }
    ]
}
]
}

```

```

        "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 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/{}/?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/{}'.format(cluster_id), {'availability':
'powered_off'}, True)

def delete_cluster(deploy, cluster_id):
    log_info("Deleting the cluster({}).".format(cluster_id))
    deploy.delete('/clusters/{}'.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)

```

Supporto comune modulo Python 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/{}?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 lo script seguente 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

Accedere a ONTAP Select Deploy utilizzando SSH

È necessario accedere alla shell di gestione della distribuzione utilizzando 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 dell'amministratore di implementazione (admin). Se si effettua l'accesso per la prima volta e si utilizza vCenter per installare la macchina virtuale di distribuzione, è necessario utilizzare la password impostata durante l'installazione.

Fasi

1. Accedere utilizzando l'account amministratore e l'indirizzo IP di gestione della macchina virtuale di implementazione; ad esempio:

```
ssh admin@<10.235.82.22>
```

2. Se è la prima volta che si effettua l'accesso e non si installa Deploy utilizzando 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 (opzionale)
3. Digitare ? e premere **Invio** per visualizzare un elenco dei comandi della shell di gestione disponibili.

Implementa un cluster ONTAP Select usando l'interfaccia a riga di comando

È possibile utilizzare l'interfaccia della riga di comando fornita con l'utilità di amministrazione di ONTAP Select Deploy per creare un cluster ONTAP Select a nodo singolo o a più nodi.

Fase 1: Prepararsi per la distribuzione

Prima di creare un cluster ONTAP Select su un hypervisor, è necessario comprendere la preparazione richiesta.

Fasi

1. Preparazione per il collegamento dello storage 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 software RAID, 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'utility di amministrazione di 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 Deploy.

3. License ONTAP Select per una distribuzione in produzione

Prima di implementare un cluster ONTAP Select in un ambiente di produzione, è necessario acquistare una licenza per la capacità dello storage e scaricare il file di licenza associato. Puoi "[concedere in licenza l'archiviazione su ogni nodo](#)" utilizzando il modello *Capacity Tiers* oppure ottenere la licenza di un pool condiviso utilizzando il modello *Capacity Pools*.

Passaggio 2: caricare e registrare un file di licenza

Dopo aver acquisito un file di licenza con capacità di storage, è necessario caricare il file contenente la licenza sulla macchina virtuale di implementazione e registrarla.



Se si sta implementando un cluster solo per la valutazione, è possibile saltare questo passaggio.

Prima di iniziare

È necessario disporre della password per l'account utente admin.

Fasi

1. In una shell di comandi sulla workstation locale, utilizzare l'utility sftp per caricare il file di licenza sulla macchina virtuale di implementazione.

Output di esempio

```
sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
put NLF-320000nnn.txt
exit
```

2. Accedere alla CLI dell'utility di implementazione con l'account amministratore utilizzando SSH.
3. Registrare la licenza:

```
license add -file-name <file_name>
```

Fornire la password dell'account amministratore quando richiesto.

4. Visualizzare le licenze nel sistema per confermare che la licenza è stata aggiunta correttamente:

```
license show
```

Passaggio 3: aggiungere host hypervisor

È necessario registrare ciascun host hypervisor in cui verrà eseguito un nodo ONTAP Select.

KVM

È necessario registrare un host hypervisor in cui verrà eseguito il nodo ONTAP Select. Come parte di questo, l'utilità di amministrazione di deploy esegue l'autenticazione sull'host KVM.

A proposito di questa attività

Se è necessario più di un host hypervisor, utilizzare questa procedura per aggiungere ciascun host.

Fasi

1. Accedere alla CLI dell'utilità di implementazione utilizzando SSH con l'account amministratore.
2. Registrare l'host:

```
host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type KVM -username  
<KVM_username>
```

Output di esempio

```
host register -name 10.234.81.14 -hypervisor-type KVM -username root
```

Fornire la password per l'account host quando richiesto.

3. Visualizzare lo stato dell'host e confermarne l'autenticazione:

```
host show -name <FQDN|IP> -detailed
```

Output di esempio

```
host show -name 10.234.81.14 -detailed
```

ESXi

Come parte di questo, l'utilità di amministrazione di deploy esegue l'autenticazione sul server vCenter che gestisce l'host o direttamente sull'host standalone di ESXi.

A proposito di questa attività

Prima di registrare un host gestito da vCenter, è necessario aggiungere un account server di gestione per il server vCenter. Se l'host non è gestito da vCenter, è possibile fornire la credenziale host come parte della registrazione dell'host. Utilizzare questa procedura per aggiungere ciascun host.

Fasi

1. Accedere alla CLI dell'utilità di implementazione utilizzando SSH con l'account amministratore.
2. Se l'host è gestito da un server vCenter, aggiungere la credenziale dell'account vCenter:

```
credential add -hostname <FQDN|IP> -type vcenter -username  
<vcenter_username>
```

Output di esempio

```
credential add -hostname vc.select.company-demo.com -type vcenter  
-username administrator@vsphere.local
```

3. Registrare l'host:

- Registrare un host standalone non gestito da vCenter:

```
host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type ESX -username  
<esx_username>
```

- Registrare un host gestito da vCenter:

```
host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type ESX -mgmt-server  
<FQDN|IP>
```

Output di esempio

```
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
```

Output di esempio

```
host show -name 10.234.81.14 -detailed
```

Passaggio 4: creare e configurare un cluster ONTAP Select

È necessario creare e configurare il cluster ONTAP Select. Una volta configurato il cluster, è possibile configurare i singoli nodi.

Prima di iniziare

Stabilire quanti nodi contiene il cluster e disporre delle informazioni di configurazione associate.

A proposito di questa attività

Quando si crea un cluster ONTAP Select, l'utilità di implementazione genera automaticamente i nomi dei nodi in base al nome del cluster e al numero di nodi forniti. Deploy genera anche gli identificatori di nodo univoci.

Fasi

1. Accedere alla CLI dell'utilità di implementazione utilizzando SSH con l'account amministratore.
2. Creare il cluster:

```
cluster create -name <cluster_name> -node-count <count>
```

Output di esempio

```
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>
```

Output di esempio

```
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. Visualizzare 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.

A proposito di questa attività

Utilizzare questa procedura per configurare ciascun nodo. In questo esempio, al nodo viene applicata una

licenza di livello di capacità.

Fasi

1. Accedere alla CLI dell'utility di implementazione utilizzando 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
```

Output di esempio

```
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 per il 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 del livello di capacità.

4. Visualizzare la configurazione di rete disponibile sull'host:

```
host network show -host-name <FQDN|IP> -detailed
```

Output di esempio

```
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  
<vlad_id>
```

Quando si distribuisce un cluster a nodo singolo, non è necessaria una rete interna e si dovrebbe rimuovere "-internal-network".

Output di esempio

```
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. Visualizzare la configurazione del nodo:

```
node show -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -detailed
```

Output di esempio

```
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 un pool di storage. Quando si utilizza il RAID software, a ciascun nodo deve essere assegnata almeno un'unità disco.

Prima di iniziare

Creare il pool di archiviazione utilizzando VMware vSphere. Se si utilizza il RAID software, è necessario disporre di almeno un disco.

A proposito di questa attività

Quando si utilizza un controller RAID hardware locale, è necessario eseguire i passaggi da 1 a 4. Quando si utilizza il software RAID, è necessario eseguire i passaggi da 1 a 6.

Fasi

1. Accedere alla CLI dell'utility di implementazione utilizzando SSH con le credenziali dell'account amministratore.
2. Visualizzare i pool di storage disponibili sull'host:

```
host storage pool show -host-name <FQDN | IP>
```

Output di esempio

```
host storage pool show -host-name 10.234.81.14
```

È inoltre possibile ottenere i pool di storage disponibili tramite VMware vSphere.

3. Collegare un pool di storage 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.

Output di esempio

```
node storage pool attach -name sDOT-02 -cluster-name test-cluster -  
node-name test-cluster-01 -capacity-limit 500GB
```

4. Visualizzare i pool di storage collegati al nodo:

```
node storage pool show -cluster-name <cluster_name> -node-name  
<node_name>
```

Output di esempio

```
node storage pool show -cluster-name test-cluster -node-name  
testcluster-01
```

5. Se si utilizza un RAID software, collegare il disco o i dischi disponibili:

```
node storage disk attach -node-name <node_name> -cluster-name  
<cluster_name> -disks <list_of_drives>
```

Output di esempio

```
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 software RAID, visualizzare i dischi collegati al nodo:

```
node storage disk show -node-name <node_name> -cluster-name  
<cluster_name>
```

Output di esempio

```
node storage disk show -node-name sd0t-smicro-009a -cluster-name NVME
```

Passaggio 7: distribuire un cluster ONTAP Select

Una volta configurati il cluster e i nodi, è possibile implementarlo.

Prima di iniziare

Eseguire il controllo della connettività di rete utilizzando "[interfaccia utente web](#)" o il "[CLI](#)" per confermare la connettività tra i nodi del cluster sulla rete interna.

Fasi

1. Accedere alla CLI dell'utility di implementazione utilizzando SSH con l'account amministratore.
2. Implementare il cluster ONTAP Select:

```
cluster deploy -name <cluster_name>
```

Output di esempio

```
cluster deploy -name test-cluster
```

Specificare la password da utilizzare per l'account amministratore di ONTAP quando richiesto.

3. Visualizzare lo stato del cluster per determinare quando è stato implementato correttamente:

```
cluster show -name <cluster_name>
```

Cosa succederà ora?

["Eseguire il backup dei dati di configurazione ONTAP Select Deploy".](#)

Proteggere un'implementazione ONTAP Select

Esistono diverse attività correlate che è possibile eseguire nell'ambito della protezione di un'implementazione ONTAP Select.

Modificare la password dell'amministratore di distribuzione

È possibile modificare la password per l'account di amministratore della macchina virtuale Deploy in base alle necessità utilizzando l'interfaccia della riga di comando.

Fasi

1. Accedere alla CLI dell'utilità di implementazione utilizzando l'account amministratore.
2. Modificare la password:
`password modify`
3. Rispondere a tutte le richieste in base all'ambiente in uso.

Verificare la connettività di rete tra i nodi ONTAP Select

È possibile verificare la connettività di rete tra due o più nodi ONTAP Select sulla rete cluster interna. In genere, si esegue questo test prima dell'implementazione di un cluster a più nodi per rilevare problemi che potrebbero causare un errore dell'operazione.

Prima di iniziare

Tutti i nodi ONTAP Select inclusi nel test devono essere configurati e accesi.

A proposito di questa attività

Ogni volta che si avvia un test, viene creata una nuova esecuzione di processo in background e viene assegnato un identificatore di esecuzione univoco. È possibile attivare una sola seriografia alla volta.

Il test ha due modalità che ne controllano il funzionamento:

- Quick (veloce) questa modalità esegue un test di base senza interruzioni. Viene eseguito un TEST PING, insieme a un test delle dimensioni MTU della rete e di vSwitch.
- Extended (estesa): Questa modalità esegue un test più completo su tutti i percorsi di rete ridondanti. Se si esegue questa operazione su un cluster ONTAP Select attivo, le prestazioni del cluster potrebbero risentirvi.



Si consiglia di eseguire sempre un test rapido prima di creare un cluster a più nodi. Una volta completato correttamente il test rapido, è possibile eseguire un test esteso in base ai requisiti di produzione.

Fasi

1. Accedere alla CLI dell'utilità di implementazione utilizzando l'account amministratore.
2. Visualizzare le esecuzioni correnti del controllo della connettività di rete e verificare che non siano attive:
`network connectivity-check show`
3. Avviare il controllo della connettività di rete e annotare l'identificativo 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'identificativo di esecuzione:

```
network connectivity-check show -run-id RUN_ID
```

Al termine

La funzione di verifica della connettività di rete normalmente elimina le porte e gli indirizzi IP temporanei aggiunti al gruppo di porte ONTAP-Internal. Tuttavia, se il Connectivity checker 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.

Gestire i cluster ONTAP Select utilizzando la CLI

Esistono diverse attività correlate che è possibile eseguire per amministrare un cluster ONTAP Select utilizzando la CLI.

Eseguire il backup dei dati di configurazione ONTAP Select Deploy

Backup dei dati di configurazione ONTAP Select Deploy, ad esempio dopo la distribuzione di un cluster. I dati vengono salvati in un singolo file crittografato che è possibile scaricare sulla workstation locale.

Il file di backup creato cattura tutti i dati di configurazione. Questi dati descrivono aspetti dell'ambiente di distribuzione, inclusi i cluster ONTAP Select.

Prima di iniziare

Assicurarsi che la distribuzione non stia eseguendo altre attività durante l'operazione di backup.

Fasi

1. Sign in all'utility CLI ONTAP Select Deploy tramite SSH con l'account amministratore.
2. Creare un backup dei dati di configurazione ONTAP Select Deploy, archiviati in una directory interna sul server ONTAP Select Deploy:

```
deploy backup create
```

3. Fornire una password per il backup quando richiesto.

Il file di backup viene crittografato in base alla password.

4. Visualizzare i backup disponibili nel sistema:

```
deploy backup show -detailed
```

5. Selezionare il file di backup in base alla data nel campo **created** e registrare il valore **Download URL**.

È possibile accedere al file di backup tramite l'URL.

6. Utilizzando un browser Web o un'utility come Curl, scaricare il file di backup sulla workstation locale con l'URL.

Eliminare un cluster ONTAP Select

È possibile eliminare un cluster ONTAP Select quando non è più necessario.

Prima di iniziare

Il cluster deve essere in stato offline.

Fasi

1. Accedere alla CLI della macchina virtuale di implementazione utilizzando l'account amministratore.
2. Visualizza lo stato del cluster:

```
cluster show -name <cluster_name>
```

3. Se il cluster non è offline, spostalo in uno stato offline:

```
cluster offline -name <cluster_name>
```

4. Dopo aver confermato che il cluster è offline, eliminalo:

```
cluster delete -name <cluster_name>
```

Nodi e host

Aggiorna a VMware ESXi 8.0 o versione successiva per ONTAP Select

Se si esegue ONTAP Select su VMware ESXi, è possibile aggiornare il software ESXi da una versione precedente supportata a ESXi 8.0 o successiva. Prima di effettuare l'aggiornamento, è necessario comprendere il processo e selezionare la procedura di aggiornamento appropriata.

Preparati all'aggiornamento di VMware ESXi

Preparare e selezionare la procedura di aggiornamento più adatta al proprio ambiente prima di aggiornare il

software ESXi sugli hypervisor che ospitano un cluster ONTAP Select .

Fasi

1. Impara a conoscere come aggiornare VMware ESXi

L'aggiornamento del software ESXi è un processo descritto e supportato da VMware. Il processo di aggiornamento dell'hypervisor fa parte della procedura di aggiornamento più estesa quando si utilizza ONTAP Select. Per ulteriori informazioni, consultare la documentazione VMware.

2. Seleziona una procedura di aggiornamento

Sono disponibili diverse procedure di aggiornamento. Selezionare la procedura appropriata in base ai seguenti criteri:

- ONTAP Select la dimensione del cluster

Sono supportati sia cluster a nodo singolo che cluster a più nodi.

- Utilizzo di ONTAP Select Deploy

L'aggiornamento è possibile sia con che senza l'utilità Deploy.



Selezionare una procedura di aggiornamento che utilizzi l'utilità di amministrazione di deploy.

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 8.0 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 di eseguire un aggiornamento, è possibile lasciare la macchina virtuale ONTAP Select in uno stato in cui non è possibile avviarla. In questo caso, è necessario selezionare una procedura di aggiornamento che non utilizza la distribuzione. Fare riferimento a.

["1172198"](#) per ulteriori informazioni.

3. 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. Fare riferimento al "[Note sulla versione ONTAP Select](#)" per maggiori informazioni.

4. Dopo il completamento della procedura di aggiornamento

Se si seleziona una procedura di aggiornamento che utilizza l'utilità di distribuzione, è necessario eseguire un'operazione di refresh del cluster utilizzando Deploy dopo che tutti i nodi sono stati aggiornati. Per ulteriori informazioni, vedere aggiornamento della configurazione del cluster di implementazione.

Aggiorna un cluster a nodo singolo utilizzando l'implementazione

È possibile utilizzare l'utilità di amministrazione di deploy come parte della procedura per aggiornare l'hypervisor VMware ESXi che ospita un cluster a nodo singolo ONTAP Select.

Fasi

1. Accedere alla CLI dell'utility di implementazione utilizzando SSH con l'account amministratore.

2. Sposta il nodo nello stato offline:

```
node stop --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

3. Aggiornare l'host hypervisor su cui è in esecuzione ONTAP Select a ESXi 8.0 o versione successiva utilizzando la procedura fornita da VMware.

4. Sposta il nodo nello stato online:

```
node start --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

5. Una volta attivato il nodo, verificare che il cluster funzioni correttamente.

Esempio:

```
ESX-1N:> cluster show
Node          Health   Eligibility
-----
sdot-d200-011d true     true
```

Al termine

È necessario eseguire un'operazione di refresh del cluster utilizzando l'utility di amministrazione di deploy.

Aggiorna un cluster multi-nodo utilizzando l'implementazione

È possibile utilizzare l'utility di amministrazione di Deploy come parte della procedura per aggiornare gli hypervisor VMware ESXi che ospitano un cluster multi-nodo ONTAP Select.

A proposito di questa attività

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 ciascuna coppia ha in sequenza prima di passare alla coppia ha successiva.

Fasi

1. Accedere alla CLI dell'utility di implementazione utilizzando SSH con l'account amministratore.

2. Sposta il nodo nello stato offline:

```
node stop --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

3. Aggiornare l'host hypervisor su cui è in esecuzione ONTAP Select a ESXi 8.0 o versione successiva utilizzando la procedura fornita da VMware.

Per ulteriori informazioni, consultare la sezione preparazione all'aggiornamento di VMware ESXi.

4. Sposta il nodo nello stato online:

```
node start --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

5. Una volta attivato il nodo, verificare che il failover dello storage sia attivato e che il cluster funzioni correttamente.

Mostra 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.
```

Al termine

È necessario eseguire la procedura di aggiornamento per ciascun host utilizzato nel cluster ONTAP Select. Una volta aggiornati tutti gli host ESXi, è necessario eseguire un'operazione di aggiornamento del cluster utilizzando l'utilità di amministrazione di deploy.

Aggiorna un cluster a nodo singolo senza eseguire l'implementazione

È possibile aggiornare l'hypervisor VMware ESXi che ospita un cluster a nodo singolo ONTAP Select senza utilizzare l'utilità di amministrazione Deploy.

Fasi

1. Accedere all'interfaccia della riga di comando di 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 8.0 o versione successiva utilizzando la procedura fornita da VMware.

Per ulteriori informazioni, consultare la sezione preparazione all'aggiornamento di VMware ESXi.

4. Utilizzando VMware vSphere, accedere a vCenter ed effettuare le seguenti operazioni:
 - a. Aggiungere un disco floppy alla macchina virtuale ONTAP Select.
 - b. Accendere la macchina virtuale ONTAP Select.

- c. Accedere all'interfaccia utente di ONTAP utilizzando SSH con l'account amministratore.
5. Una volta attivato il nodo, verificare che il cluster funzioni correttamente.

Esempio:

```
ESX-1N::> cluster show
Node          Health  Eligibility
-----
sdot-d200-011d true    true
```

Al termine

È necessario eseguire un'operazione di refresh del cluster utilizzando l'utilità di amministrazione di deploy.

Aggiorna un cluster multi-nodo senza eseguire l'implementazione

È possibile aggiornare gli hypervisor VMware ESXi che ospitano un cluster multi-nodo ONTAP Select senza utilizzare l'utilità di amministrazione Deploy.

A proposito di questa attività

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 ciascuna coppia ha in sequenza prima di passare alla coppia ha successiva.

Fasi

1. Accedere all'interfaccia della riga di comando di 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 8.0 o versione successiva utilizzando la procedura fornita da VMware.
4. Utilizzando VMware vSphere, accedere a vCenter ed effettuare le seguenti operazioni:
 - a. Aggiungere un disco floppy alla macchina virtuale ONTAP Select.
 - b. Accendere la macchina virtuale ONTAP Select.
 - c. Accedere all'interfaccia utente di ONTAP utilizzando SSH con l'account amministratore.
5. Una volta attivato il nodo, verificare che il failover dello storage sia attivato e che il cluster funzioni correttamente.

Mostra 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.
```

Al termine

È necessario eseguire la procedura di aggiornamento per ciascun host utilizzato nel cluster ONTAP Select.

Modificare un server di gestione host per ONTAP Select Deploy

È possibile utilizzare `host modify` Comando per modificare un server di gestione host con questa istanza di ONTAP Select Deploy.

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 FQDN dell'host che si desidera modificare.
<code>-mgmt-server <i>management_server</i></code>	L'indirizzo IP o FQDN del server di gestione host da impostare sull'host. Specificare "--" (trattino) per annullare l'impostazione del server di gestione dall'host. Le credenziali per questo server di gestione devono essere aggiunte prima di registrare questo host utilizzando <code>credential add</code> comando.

Parametri opzionali

Parametro	Descrizione
-----------	-------------

-help	Visualizza il messaggio della guida.
-foreground	Questo parametro controlla il comportamento dei comandi a esecuzione prolungata. Se impostato, il comando viene eseguito in primo piano e i messaggi di evento relativi all'operazione vengono visualizzati man mano che si verificano.
-username <i>username</i>	Il nome utente che ha accesso a questo host. Questo è obbligatorio solo se l'host non è gestito da un server di gestione (cioè, un host ESXi gestito da un vCenter).

Implementare l'utility

Aggiornare un'istanza di distribuzione di ONTAP Select

Aggiorna una macchina virtuale esistente di ONTAP Select Deploy sul posto utilizzando la CLI dell'utilità ONTAP Select Deploy.

Prima di iniziare

Verificare che ONTAP Select Deploy non venga utilizzato per eseguire altre attività durante l'aggiornamento. Consultare "[note di rilascio](#)" per informazioni e restrizioni sull'aggiornamento dell'utilità ONTAP Select Deploy.

 Se è installata un'istanza precedente dell'utilità di amministrazione di distribuzione di ONTAP Select, è necessario eseguire l'aggiornamento alla versione corrente. Il nodo ONTAP Select e il componente di implementazione ONTAP Select vengono aggiornati in modo indipendente. Vedere "[Aggiornare i nodi ONTAP Select](#)" per ulteriori dettagli.

 È possibile effettuare l'aggiornamento direttamente a ONTAP Select Deploy 9.18.1 da ONTAP Select Deploy 9.17.1 o 9.16.1. Per eseguire l'aggiornamento da ONTAP Select Deploy 9.15.1 o versioni precedenti, consultare le note di rilascio per la versione ONTAP Select .

Passaggio 1: Scarica il pacchetto di aggiornamento

Per avviare il processo di aggiornamento, scarica il file ONTAP Select Deploy Upgrade dal NetApp Support Site. Il pacchetto di aggiornamento è formattato come un singolo file compresso.

Fasi

1. Accedi alla "[Download dal sito di supporto NetApp](#)" page.
2. Scorri verso il basso e seleziona **ONTAP Select Deploy**.
3. Selezionare la versione ONTAP Select desiderata.
4. Leggere il Contratto di licenza con l'utente finale (EULA) e selezionare **Accetta e continua**.
5. Seleziona e scarica il pacchetto **ONTAP Select Deploy Upgrade** appropriato. Rispondi a tutte le richieste secondo necessità.

Passaggio 2: caricare il pacchetto sulla macchina virtuale ONTAP Select Deploy

Dopo aver scaricato il pacchetto, è necessario caricare il file sulla macchina virtuale ONTAP Select Deploy.

A proposito di questa attività

Questa attività descrive un metodo per caricare il file sulla macchina virtuale ONTAP Select Deploy. Potrebbero esserci altre opzioni più adatte al tuo ambiente.

Prima di iniziare

- Verificare che il file di aggiornamento sia disponibile sulla workstation locale.
- Verificare di disporre della password per l'account utente amministratore.

Fasi

1. In una shell di comando sulla workstation locale, utilizzare `scp` (Secure Copy Protocol) per caricare il file immagine sulla macchina virtuale ONTAP Select Deploy, come mostrato nell'esempio seguente:

```
scp ONTAPdeploy2.12_upgrade.tar.gz admin@10.228.162.221:/home/admin  
(provide password when prompted)
```

Risultato

Il file di aggiornamento viene memorizzato nella home directory dell'utente amministratore.

Passaggio 3: applicare il pacchetto di aggiornamento

Dopo aver caricato il file di aggiornamento sulla macchina virtuale ONTAP Select Deploy, è possibile applicare l'aggiornamento.

Prima di iniziare

- Verificare in quale directory è stato inserito il file di aggiornamento nella macchina virtuale dell'utilità ONTAP Select Deploy.
- Verificare che ONTAP Select Deploy non venga utilizzato per eseguire altre attività durante l'aggiornamento.

Fasi

1. Sign in all'utilità CLI ONTAP Select Deploy tramite SSH con l'account amministratore.
2. Eseguire l'aggiornamento utilizzando il percorso di directory e il nome file appropriati:

```
deploy upgrade -package-path <file_path>
```

Comando di esempio:

```
deploy upgrade -package-path /home/admin/ONTAPdeploy2.12_upgrade.tar.gz
```

Al termine

Prima di completare la procedura di aggiornamento, ti verrà chiesto di creare un backup della configurazione della macchina virtuale ONTAP Select Deploy. Inoltre, è necessario cancellare la cache del browser in modo da poter visualizzare le pagine ONTAP Select Deploy appena create.

Migrare un'istanza di distribuzione ONTAP Select su una nuova macchina virtuale

È possibile migrare un'istanza esistente dell'utilità di amministrazione di 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 utilizzi i dati di configurazione della macchina virtuale originale. Le macchine virtuali nuove e originali devono eseguire la stessa versione e release dell'utilità di distribuzione. Non è possibile eseguire la migrazione a una versione e a una release diverse dell'utilità di distribuzione.

Passaggio 1: eseguire il backup dei dati di configurazione di distribuzione

È necessario creare un backup dei dati di configurazione di implementazione durante la migrazione della macchina virtuale. È inoltre necessario creare un backup dopo aver implementato 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 la distribuzione non stia eseguendo altre attività durante l'operazione di backup.
- Salvare l'immagine della macchina virtuale di distribuzione originale.



L'immagine originale della macchina virtuale di distribuzione è necessaria più avanti in questa procedura quando si ripristinano i dati di configurazione di distribuzione dall'originale alla nuova macchina virtuale.

A proposito di questa attività

Il file di backup creato acquisisce tutti i dati di configurazione dalla macchina virtuale. Questi dati descrivono gli aspetti dell'ambiente di implementazione, inclusi i cluster ONTAP Select.

Fasi

1. Accedere alla CLI dell'utilità di implementazione utilizzando SSH con l'account amministratore.
2. Creare un backup dei dati di configurazione di implementazione, che viene memorizzato in una directory interna nel server di implementazione:

```
deploy backup create
```

3. Fornire una password per il backup quando richiesto.

Il file di backup viene crittografato in base alla password.

4. Visualizzare i backup disponibili nel sistema:

```
deploy backup show -detailed
```

5. Selezionare il file di backup in base alla data nel campo **created** e registrare il valore **Download URL**.

È possibile accedere al file di backup tramite l'URL.

6. Utilizzando un browser Web o un'utilità come Curl, scaricare il file di backup sulla workstation locale con

l'URL.

Passaggio 2: installare una nuova istanza della macchina virtuale Deploy

È necessario creare una nuova istanza della macchina virtuale di implementazione che è possibile aggiornare con i dati di configurazione della macchina virtuale originale.

Prima di iniziare

È necessario conoscere le procedure utilizzate per scaricare e implementare la macchina virtuale ONTAP Select Deploy in un ambiente VMware.

A proposito di questa attività

Questa attività viene descritta ad alto livello.

Fasi

1. Creare una nuova istanza della macchina virtuale di implementazione:
 - a. Scaricare l'immagine della macchina virtuale.
 - b. Implementare la macchina virtuale e configurare l'interfaccia di rete.
 - c. Accedere all'utility di implementazione utilizzando SSH.

Informazioni correlate

["Installare ONTAP Select Deploy"](#)

Passaggio 3: ripristinare i dati di configurazione di distribuzione nella nuova macchina virtuale

È necessario ripristinare i dati di configurazione dalla macchina virtuale dell'utility di implementazione originale alla nuova macchina virtuale. I dati si trovano in un singolo 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 singolo file e devono essere disponibili sulla workstation locale.

Fasi

1. In una shell dei comandi sulla workstation locale, utilizzare l'utilità sftp per caricare il file di backup sulla macchina virtuale Deploy, come mostrato nell'esempio seguente:

```
sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
put deploy_backup_20190601162151.tar.gz
exit
```

2. Accedere alla CLI dell'utility di implementazione utilizzando SSH con l'account amministratore.
3. Ripristinare i dati di configurazione:

```
deploy backup restore -path <path_name> -filename <file_name>
```

Comando di esempio:

```
deploy backup restore -path /home/admin -filename  
deploy_backup_20180601162151.tar.gz
```

Aggiungere un'immagine ONTAP Select da distribuire

Aggiungi un'immagine ONTAP Select alla tua istanza dell'utilità di amministrazione Deploy. Dopo che l'immagine è stata installata, puoi utilizzarla quando distribuisci un cluster ONTAP Select.

Prima di iniziare

Prima di aggiungere nuove immagini ONTAP Select da implementare, è necessario rimuovere tutte le immagini non necessarie.



Aggiungere un'immagine ONTAP Select con una versione precedente alla versione originale inclusa nell'istanza dell'utilità di distribuzione. L'aggiunta di versioni più recenti di ONTAP Select non è una configurazione supportata.

Passaggio 1: scarica l'immagine di installazione

Per iniziare il processo di aggiunta di un'immagine ONTAP Select a un'istanza dell'utilità di implementazione, è necessario scaricare l'immagine di installazione dal sito del supporto NetApp. L'immagine di installazione di ONTAP Select viene formattata come singolo file compresso.

Fasi

1. Accedi alla "[Download dal sito di supporto NetApp](#)" page.
2. Scorri verso il basso e seleziona **ONTAP Select Image**.
3. Seleziona la versione desiderata dell'immagine di installazione.
4. Leggere il Contratto di licenza con l'utente finale (EULA) e selezionare **Accetta e continua**.
5. Seleziona e scarica il pacchetto **ONTAP Select Image Install** appropriato. Rispondi a tutte le richieste secondo necessità.

Passaggio 2: carica l'immagine di installazione su Deploy

Dopo aver acquisito l'immagine di installazione di ONTAP Select, è necessario caricare il file sulla macchina virtuale di implementazione.

Prima di iniziare

Verifica di avere il file immagine di installazione disponibile sulla tua workstation locale. Devi anche disporre della password per l'account utente amministratore di Deploy.

A proposito di questa attività

Questa attività descrive un metodo per caricare il file sulla macchina virtuale di implementazione. Potrebbero essere disponibili altre opzioni più adatte al proprio ambiente.

Fase

1. In una shell dei comandi sulla workstation locale, carica il file immagine sulla macchina virtuale Deploy, come mostrato negli esempi seguenti:

```
scp image_v_93_install_esx.tgz admin@10.234.81.101:/home/admin (provide password when prompted)
```

```
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 viene memorizzato nella home directory dell'utente amministratore.

Passaggio 3: aggiungere l'immagine di installazione

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 conoscere la directory in cui è stato inserito il file dell'immagine di installazione nella macchina virtuale dell'utilità di implementazione. Si presuppone che il file si trovi nella home directory dell'amministratore.

Fasi

1. Accedere alla CLI dell'utilità di implementazione utilizzando SSH con l'account amministratore (admin).
2. Avvia la shell Bash:

```
shell bash
```

3. Inserire il file immagine di installazione nella directory images, come mostrato nell'esempio seguente:

```
tar -xf image_v_93_install_esx.tgz -C /opt/netapp/images/
```

Passaggio 4: visualizzare le immagini di installazione disponibili

Visualizza le immagini ONTAP Select disponibili durante la distribuzione di un nuovo cluster.

Fasi

1. Accedere alla pagina Web della documentazione online dalla macchina virtuale dell'utilità di implementazione e accedere utilizzando l'account Administrator (admin):

```
http://<FQDN|IP_ADDRESS>/api/ui
```

Utilizzare il nome di dominio o l'indirizzo IP della macchina virtuale di implementazione.

2. Vai in fondo alla pagina e seleziona **Distribuisci**, quindi seleziona **OTTIENI /immagini**.
3. Selezionare **Provalo!** per visualizzare le immagini ONTAP Select disponibili.
4. Verificare che l'immagine desiderata sia disponibile.

Rimozione di un'immagine ONTAP Select dalla distribuzione

È possibile rimuovere le immagini ONTAP Select dall'istanza dell'utilità di amministrazione della distribuzione quando non sono più necessarie.



Non rimuovere le immagini ONTAP Select utilizzate da un cluster.

A proposito di questa attività

È possibile rimuovere le immagini ONTAP Select meno recenti che non sono attualmente in uso in un cluster o che sono pianificate per l'utilizzo con una futura implementazione del cluster.

Fasi

1. Accedere alla CLI dell'utilità di implementazione utilizzando SSH con l'account amministratore (admin).
2. Visualizzare i cluster gestiti da Deploy e registrare le immagini ONTAP in uso:

```
cluster show
```

Annotare il numero di versione e la piattaforma dell'hypervisor in ogni caso.

3. Avvia la shell Bash:

```
shell bash
```

4. Visualizzare 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 di implementazione di ONTAP Select non riesce o non è disponibile per qualche motivo, si perde la capacità di amministrare i nodi e i cluster ONTAP Select. Inoltre, tutti i cluster a due nodi perdono la funzionalità ha perché il servizio mediatore

incluso con l'implementazione non è disponibile. Se si verifica un errore irreversibile, è necessario ripristinare l'istanza dell'utilità di implementazione per ripristinare la funzionalità amministrativa e ha.

Prepararsi a ripristinare l'utilità Deploy

Per garantire il successo dell'operazione, è necessario prepararsi prima di tentare di ripristinare un'istanza dell'utilità Deploy. È necessario avere familiarità con diverse procedure amministrative e disporre delle informazioni richieste.

Fasi

1. Verificare di poter installare una nuova istanza dell'utilità ONTAP Select Deploy nel proprio ambiente hypervisor.

["Scopri come installare l'utilità ONTAP Select Deploy"](#)

2. Verificare di poter accedere al cluster ONTAP Select e alla shell del cluster ONTAP (CLI).
3. Determinare se si dispone di un backup dei dati di configurazione dall'istanza dell'utilità Deploy non riuscita che contiene il cluster a due nodi ONTAP Select . È possibile che il backup non contenga il cluster.
4. Verificare che sia possibile ripristinare un backup dei dati di configurazione di Deploy, a seconda della procedura di ripristino utilizzata.

["Scopri come ripristinare i dati di configurazione di distribuzione sulla nuova macchina virtuale"](#)

5. Hai l'indirizzo IP della macchina virtuale dell'utilità Deploy originale che ha generato un errore.
6. 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.
7. Decidere quale procedura utilizzare per ripristinare un'istanza dell'utilità ONTAP Select Deploy. La decisione dipende dalla disponibilità o meno di un backup dei dati di configurazione dell'utilità Deploy originale non riuscita, contenente il cluster a due nodi ONTAP Select .

Si dispone di un backup di implementazione contenente il cluster a due nodi?	Utilizzare la procedura di recupero...
Sì	Ripristinare un'istanza dell'utilità di distribuzione utilizzando un backup di configurazione
No	Riconfigurare e ripristinare un'istanza dell'utilità di distribuzione

Ripristinare un'istanza dell'utilità di distribuzione utilizzando un backup di configurazione

Se si dispone di un backup dell'istanza dell'utilità di implementazione non riuscita contenente il cluster a due nodi, è possibile ripristinare i dati di configurazione nella nuova istanza della macchina virtuale di implementazione. A questo punto, è necessario completare il ripristino eseguendo una configurazione aggiuntiva dei due nodi nel cluster ONTAP Select.

Prima di iniziare

Eseguire il backup dei dati di configurazione dalla macchina virtuale Deploy originale non riuscita che contiene il cluster a due nodi. È necessario poter accedere alla CLI ONTAP del cluster a due nodi e conoscere i nomi ONTAP dei due nodi.

A proposito di questa attività

Poiché il backup della configurazione ripristinato contiene il cluster a due nodi, le destinazioni iSCSI del mediatore e le caselle postali vengono ricreate nella nuova macchina virtuale dell’utility di implementazione.

Fasi

1. Preparare una nuova istanza dell’utilità di implementazione di ONTAP Select:
 - a. Installare una nuova macchina virtuale dell’utility di implementazione.
 - b. Ripristinare la configurazione di implementazione da un backup precedente alla nuova macchina virtuale.

Fare riferimento alle attività correlate per informazioni più dettagliate sulle procedure di installazione e ripristino.

2. Accedere all’interfaccia della riga di comando ONTAP del cluster a due nodi ONTAP Select.
3. Accedere alla modalità avanzata dei privilegi:

```
set adv
```

4. Se l’indirizzo IP della nuova macchina virtuale Deploy è diverso da quello della macchina virtuale Deploy originale, 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> parametro è l’indirizzo IP della nuova macchina virtuale di implementazione.

Questi comandi consentono ai nodi ONTAP Select di rilevare i dischi della mailbox sulla nuova macchina virtuale dell’utility di implementazione.

5. Determinare i nomi dei dischi del mediatore:

```
disk show -container-type mediator
```

6. Assegnare i dischi della mailbox 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 dello storage sia attivato:

```
storage failover show
```

Al termine

Se si utilizza la licenza Capacity Pools, reinstallare ogni licenza Capacity Pool. Vedere "[Reinstallare una licenza di Capacity Pool](#)" per ulteriori dettagli.

Riconfigurare e ripristinare un'istanza dell'utilità di distribuzione

Se non si dispone di un backup dell'istanza dell'utilità Deploy non riuscita contenente il cluster a due nodi, configurare la destinazione iSCSI del mediatore e la cassetta postale nella nuova macchina virtuale Deploy. È quindi possibile completare il ripristino eseguendo un'ulteriore configurazione dei due nodi nel cluster ONTAP Select .

Prima di iniziare

Verificare di disporre del nome della destinazione del mediatore per la nuova istanza dell'utilità di distribuzione. È necessario poter accedere alla CLI ONTAP del cluster a due nodi e conoscere i nomi ONTAP dei due nodi.

A proposito di questa attività

È possibile ripristinare un backup della configurazione sulla nuova macchina virtuale di implementazione 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 del mediatore e la mailbox alla nuova istanza dell'utilità di implementazione attraverso la pagina Web della documentazione online di ONTAP Select nella distribuzione. 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 in uno stato integro, in cui è possibile eseguire normali operazioni di Takeover e giveback di ha.

Fasi

1. Preparare una nuova istanza dell'utilità di implementazione di ONTAP Select:
 - a. Installare una nuova macchina virtuale dell'utilità di implementazione.
 - b. Se si desidera, ripristinare la configurazione di implementazione da un backup precedente alla nuova macchina virtuale.

Se si ripristina un backup precedente, la nuova istanza di implementazione non conterrà il cluster a due nodi. Per informazioni più dettagliate sulle procedure di installazione e ripristino, consultare la sezione relativa alle informazioni correlate.
2. Accedere all'interfaccia della riga di comando ONTAP del cluster a due nodi ONTAP Select.
3. Accedere alla modalità avanzata con privilegi:

```
set adv
```

4. Ottenere il nome di destinazione iSCSI del mediatore:

```
storage iscsi-initiator show -target-type mailbox
```

5. Accedere alla pagina Web della documentazione online sulla nuova macchina virtuale dell'utility di implementazione e accedere utilizzando l'account admin:

http://<ip_address>/api/ui

È necessario utilizzare l'indirizzo IP della macchina virtuale di implementazione.

6. Selezionare **Mediatore** e poi **GET /mediators**.

7. Seleziona **Provalo!** per visualizzare un elenco dei mediatori gestiti da Deploy.

Annotare l'ID dell'istanza del mediatore desiderata.

8. Selezionare **Mediatore** e poi **POST**.

9. Fornire il valore per mediator_ID.

10. Seleziona il **Modello** accanto a iscsi_target e completa il valore del nome.

Utilizzare il nome di destinazione per il parametro iqn_NAME.

11. Selezionare **Provalo!** per creare la destinazione iSCSI del mediatore.

Se la richiesta ha esito positivo, si riceverà il codice di stato HTTP 200.

12. Se l'indirizzo IP della nuova macchina virtuale di implementazione è diverso da quello della macchina virtuale di implementazione originale, è necessario utilizzare la CLI ONTAP per rimuovere le destinazioni iSCSI del mediatore precedente 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 di implementazione.

Questi comandi consentono ai nodi ONTAP Select di rilevare i dischi della mailbox sulla nuova macchina virtuale dell'utility di implementazione.

13. Determinare i nomi dei dischi del mediatore:

```
disk show -container-type mediator
```

14. Assegnare i dischi della mailbox ai due nodi:

```
disk assign -disk <mediator-disk1-name> -owner <node1-name>
```

```
disk assign -disk <mediator-disk2-name> -owner <node2-name>
```

15. Verificare che il failover dello storage sia attivato:

```
storage failover show
```

Al termine

Se si utilizza la licenza Capacity Pools, reinstallare ogni licenza Capacity Pool. Vedere "[Reinstallare una licenza di Capacity Pool](#)" per ulteriori dettagli.

Prova ONTAP Select

Software di valutazione Access ONTAP Select

Puoi accedere al "[Software di valutazione ONTAP Select](#)" se sei un cliente attuale di ONTAP Select e hai un diritto attivo o sei un partner NetApp e desideri scaricare una nuova licenza di valutazione Capacity Tiers.

Se non rientri in nessuna delle due categorie sopra elencate e desideri provare ONTAP Select per una valutazione, puoi seguire questi passaggi per richiedere l'accesso per scaricare il software di valutazione.

A proposito di questa attività

- Queste istruzioni sono rivolte ai venditori, ai partner e ai potenziali clienti NetApp che interagiscono con NetApp.
- Le licenze di valutazione ONTAP Select Capacity Tiers sono limitate a 90 giorni dalla data di installazione.



Non è possibile estendere una licenza di valutazione. Al termine dei 90 giorni la licenza non sarà più funzionante e non sarà più possibile accedere ai dati associati.

- Il software di valutazione contiene tutte le informazioni necessarie per scaricare l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy e distribuire un cluster.

Passaggio 1: regista un account

Se necessario, completa la registrazione dell'account NetApp e richiedi l'accesso ai potenziali clienti.

Fasi

1. Crea un nuovo account o esci da un account esistente.

Crea un nuovo account

Registrati per un account su "[Sito di supporto NetApp](#)" utilizzando la tua email aziendale.



Non sono accettabili account di posta elettronica gratuiti come Gmail o Yahoo.

Assicurati di non aver effettuato l'accesso con l'account appena creato.

Account esistente

Se hai già un account, vai su "[Sito di supporto NetApp](#)" e assicurati di non aver effettuato l'accesso.

2. Creare un caso di supporto non tecnico per elevare i livelli di accesso a "prospetti".

- a. Seleziona la scheda **CASI**, quindi seleziona **Crea casi non tecnici**
- b. Seleziona **Problema di registrazione utente** come categoria di feedback.
- c. Seleziona **Crea caso**.

Compila tutte le informazioni richieste e nella sezione commenti scrivi: "Il mio indirizzo email aziendale è <il-tuo-indirizzo-email>. Vorrei ottenere l'accesso per scaricare il software di valutazione ONTAP

Select ."

Includi il nome del tuo contatto NetApp .

a. Seleziona **Invia**.

Passaggio 2: Scarica il software di valutazione ONTAP Select

Dopo che il tuo caso di supporto sarà stato esaminato e approvato, il supporto NetApp ti invierà una notifica tramite l'indirizzo e-mail fornito.

Fase

1. ["Scarica il software di valutazione ONTAP Select"](#).

Il file della licenza di valutazione si trova all'interno del file zip.

2. Per ottemperare ai requisiti legali, è necessario ["aprire un caso di supporto"](#) prima di ottenere l'accesso. Ciò aiuta NetApp a mantenere il controllo e la documentazione corretti, fornendoti al contempo il software pronto per la produzione di cui hai bisogno.



NetApp fornisce la versione "pronta per la produzione" di ONTAP Select, che non è una versione open source o alternativa. Il supporto è disponibile solo se si esegue l'upgrade a una licenza di produzione.

Cosa succederà ora?

Una volta completato il download del software di valutazione, seguire le istruzioni per scaricare l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy e distribuire un cluster.

Informazioni correlate

- ["Scopri di più sulle licenze di valutazione per le distribuzioni ONTAP Select"](#)
- ["Convertire una licenza di valutazione in una licenza di produzione"](#)

Implementazione di un'istanza di valutazione di 90 giorni di un cluster ONTAP Select

È possibile distribuire un'istanza di valutazione di 90 giorni di un cluster ONTAP Select di dimensioni variabili da un singolo nodo fino a 99 nodi utilizzando un modello OVF su VMware ESXi. Puoi scaricare una licenza di valutazione se sei un cliente nuovo o esistente. Ad esempio, sei un cliente esistente e vuoi provare una nuova configurazione prima di acquistare una licenza.

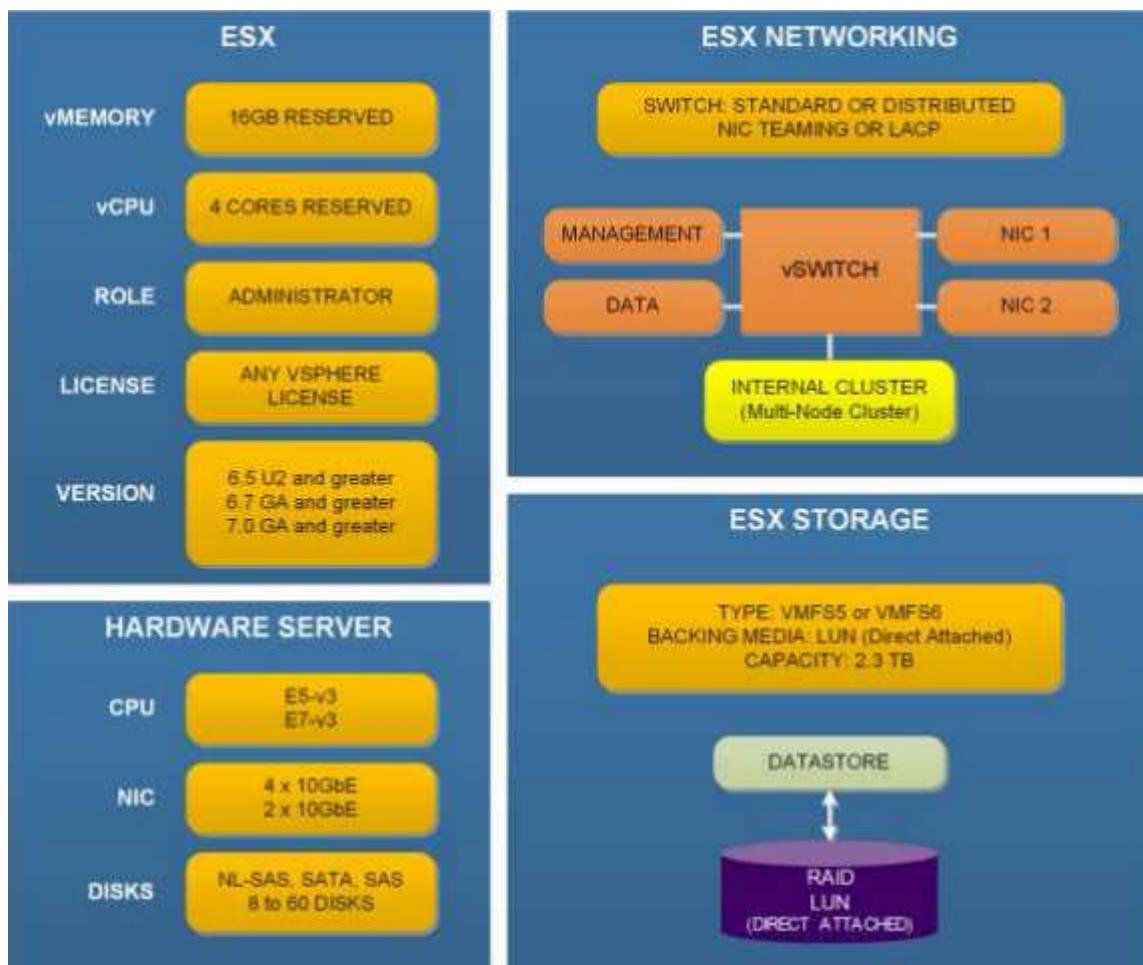
A proposito di questa attività

- Non è necessario ottenere un numero di serie o una licenza per la capacità di archiviazione da NetApp.
- È possibile allocare la stessa quantità di spazio di archiviazione per i dati utente 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 implementare 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 8.0 e versioni successive). Non è necessario utilizzare l'utility di amministrazione ONTAP Select Deploy.

Fase 1: preparare l'host del cluster ONTAP Select

Utilizzare i seguenti requisiti per preparare l'host ESXi in cui viene implementato il cluster ONTAP Select. La descrizione della piattaforma si basa sulla configurazione del tipo di istanza standard o di piccole dimensioni con DAS (Direct-Attached Storage) locale formattato utilizzando il file system VMFS-5 o VMFS-6.



Per ulteriori informazioni sulle opzioni di configurazione degli host, consultare la ["Documentazione di installazione di ONTAP Select"](#).

Passaggio 2: distribuire un cluster ONTAP Select a nodo singolo utilizzando un modello OVF

Completare i seguenti passaggi su un server host ESXi a 64 bit supportato.

Fasi

1. Vai alla pagina del programma prodotti di valutazione NetApp e seleziona **ONTAP Select** per scaricare il modello OVF ONTAP Select sulla tua workstation locale.
2. Accedere al client web VMware vSphere utilizzando un account con Administrative Privileges.
3. Selezionare l'host utilizzando una delle seguenti opzioni:
 - Selezionare **file > Deploy OVF Template**.

- Selezionare **Datacenter**. Quindi, fare clic con il pulsante destro del mouse e selezionare **Deploy OVF Template**.
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. Esaminare i dettagli dell'EULA e selezionare **Accetta**. Quindi selezionare **Avanti**.
 7. Digitare il nome della nuova macchina virtuale e selezionare **Avanti**.
 8. Se sono disponibili più archivi dati, selezionarli e selezionare **Avanti**.
 9. Selezionare **provisioning spesso azzerato**, quindi selezionare **Avanti**.
 10. Selezionare le reti di dati e di gestione, quindi selezionare **Avanti**.
 11. Nella pagina **Proprietà**, fornire tutti i valori richiesti e selezionare **Avanti**.
 12. Esaminare i dettagli della distribuzione e selezionare **accensione dopo la distribuzione**.
 13. Selezionare **fine** per avviare il processo di distribuzione.
 14. Una volta implementato il cluster di ONTAP Select, è possibile configurarlo usando System Manager o l'interfaccia della CLI. È necessario assegnare il disco utilizzando l'operazione standard ONTAP **disk assign**.

Informazioni correlate

- "[Scopri di più sulle licenze di valutazione per le distribuzioni ONTAP Select](#)"
- "[Tool di matrice di interoperabilità](#)"

FAQ per ONTAP Select

Puoi trovare le risposte alle domande frequenti su ONTAP Select.



A partire da ONTAP Select 9.14.1, il supporto per l'hypervisor KVM è stato ripristinato. In precedenza, il supporto per l'implementazione di un nuovo cluster su un hypervisor KVM è stato rimosso in ONTAP Select 9.10.1 e il supporto per la gestione di cluster e host KVM esistenti, ad eccezione di quelli da mettere offline o eliminare, è 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 anche essere utilizzato per creare un cluster Select di valutazione per consentire ai clienti di testare e documentare le fasi effettive di un'implementazione in produzione. ONTAP Select Deploy può anche convertire un cluster di valutazione in un cluster di produzione utilizzando una licenza di livello di capacità 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 siano soddisfatti i requisiti minimi di ONTAP Select. I cluster ONTAP Select Deploy VM e Select possono essere aggiornati separatamente.

Come posso risolvere un problema di performance con ONTAP Select?

Proprio come ONTAP su FAS, i dati sulle performance devono essere raccolti utilizzando l'utilità perfstat. Ecco un esempio di comando:

```
perfstat8 -i N,m -t <sample time in minutes> --verbose --nodes=<filer IP>
--diag-passwd=abcxyz --mode="cluster-mode" > <name of output file>
```

Come si accede alla pagina API Swagger per l'implementazione di ONTAP Select?

```
http://<Deploy-IP-Address>/api/ui
```



La release API v3 non è compatibile con le versioni precedenti dell'API. Una nuova procedura API è disponibile sul "[Field Portal](#)".

È possibile eseguire il backup di ONTAP Select VM con snapshot VMware o di altri produttori?

No ONTAP Select VM utilizza dischi indipendenti e persistenti, esclusi dagli snapshot basati su VMware. L'unico metodo supportato per il backup di ONTAP Select è SnapMirror o SnapVault.

Dove posso ottenere chiarimenti per domande non trattate in questa FAQ?

Contatto xref: ng-ses-ontap-select@netapp.com.

Licenze, installazione, upgrade e revert

Esistono diverse domande e risposte relative a licenze, installazione, upgrade e revert.

ONTAP Select e ONTAP Select possono essere implementati separatamente?

Sì. L'utility ONTAP Select Deploy può essere aggiornata separatamente dal cluster ONTAP Select. Allo stesso modo, il cluster Select può essere aggiornato separatamente dall'utility di implementazione di ONTAP Select.

È possibile aggiornare ONTAP Select 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, anche se il binario di aggiornamento ONTAP Select è un download separato dal binario di aggiornamento di ONTAP su FAS.

È possibile ripristinare ONTAP Select utilizzando la stessa procedura di un cluster FAS?

Sì, la procedura di revert per un cluster ONTAP Select è quasi identica alla procedura di revert per un cluster FAS. Tuttavia, esistono alcune differenze:

- Solo le istanze aggiornate di ONTAP Select possono essere ripristinate e solo fino alla versione di installazione originale. Le nuove installazioni non possono essere ripristinate a una release di codice precedente, anche se ONTAP Select in generale supporta quella release 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 ESXi 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, perché la funzionalità Istanza Large non è disponibile nelle versioni precedenti.

L'SDS di ONTAP MetroCluster 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 UI, CLI o REST API:

- Configurazione di rete (indirizzi IP, DNS, NTP, netmask e gateway)
- Cluster ONTAP Select, nome del nodo e versione

Sono inoltre riconosciute le seguenti modifiche di ONTAP Select VM:

- Modifiche del nome e dello stato della macchina virtuale ONTAP Select (ad esempio, online o offline)
- Modifiche del nome della rete host e del nome del pool di storage

L'aggiornamento a ONTAP Select Deploy 2.6 consente di supportare queste modifiche per qualsiasi cluster ONTAP Select già implementato ma non modificato rispetto alla configurazione originale. In altre parole, se le proprietà del cluster ONTAP Select sopra menzionate sono state modificate utilizzando Gestione di sistema o vCenter, l'aggiornamento a ONTAP Select Deploy 2.6 non risolverà queste incoerenze. Prima di eseguire il rollback delle modifiche alle proprietà ONTAP Select per consentire a ONTAP Select Deploy di aggiungere i propri metadati univoci a ciascuna macchina virtuale ONTAP Select.

È possibile modificare la configurazione di rete di 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 l'articolo della Knowledge Base. "[Modifica della configurazione DNS dell'istanza di ONTAP Deploy](#)" .

In che modo deploy rileva il rinnovo delle licenze ONTAP Select?

Il metodo è lo stesso per tutte le licenze, anche se le specifiche variano a seconda che si tratti di una licenza di livello di capacità o di 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 le date di capacità, inizio e fine e viene generato in "[Sito di supporto NetApp](#)", E quindi aggiornato sul server di distribuzione.



È possibile caricare l'NLF nel server di distribuzione utilizzando le funzioni **Add e Update**.

Aggiungi aggiunge nuove licenze al server e **Aggiorna** aggiorna i file esistenti con informazioni quali capacità, licenza nodo (standard, premium, premium XL), date di inizio e fine supporto (licenza livello capacità) o date di inizio e fine abbonamento (licenza Capacity Pool).



Non tentare di modificare il file di licenza. In questo modo, la chiave di protezione viene invalidata e la licenza non è valida.

- Una licenza **livello di capacità** è una licenza permanente per nodo legata al numero di serie del nodo ONTAP Select. Viene venduto 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 ricevere assistenza dal supporto tecnico NetApp. Inoltre, per modificare i parametri della licenza, ad esempio la capacità o le dimensioni del nodo, è necessario un contratto di supporto corrente.

L'acquisto di un aggiornamento della licenza del livello di capacità, di una modifica dei parametri o di un rinnovo del contratto di supporto richiede il numero di serie del nodo come parte dell'ordine. I numeri di serie dei nodi del livello di capacità sono composti da nove cifre e iniziano con il numero '32'.

Una volta completato l'acquisto e generato il file di licenza, questo viene caricato sul server di distribuzione utilizzando la funzione **Aggiorna**.

- Una licenza **Capacity Pool** è un abbonamento che consente di utilizzare un pool specifico di capacità e dimensioni 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 specificato. Il diritto di utilizzare una licenza e il contratto di supporto hanno specificato le date di inizio e di fine.

In che modo deploy rileva se i nodi hanno rinnovato licenze o contratto di supporto?

Acquistare, generare e caricare un file di licenza aggiornato è il modo in cui Deploy rileva le licenze rinnovate e i contratti di supporto.

Se una data di fine del contratto di supporto del livello di capacità è superata, 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 avvisa l'utente prima, ma dopo 30 giorni, se il sistema si spegne, non verrà riavviato fino a quando non verrà installata una sottoscrizione aggiornata sul server di distribuzione.

Storage

Ci sono diverse domande e risposte relative allo storage.

Una singola istanza di ONTAP Select Deploy può creare cluster sia su ESXi che su KVM?

Sì. ONTAP Select Deploy può essere installato su KVM o 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 ESXi 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 ESXi come autonomi 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 cos'è il RAID software?

ONTAP Select può utilizzare server senza controller RAID hardware. In questo caso, la funzionalità RAID viene implementata nel software. Quando si utilizza il software RAID, sono supportati sia i dischi SSD che NVMe. I dischi di boot e core di ONTAP Select devono ancora risiedere all'interno di una partizione virtualizzata (pool di storage o datastore). ONTAP Select utilizza RD2 (partizione root-data-data) per partizionare gli SSD. Pertanto, la partizione root di ONTAP Select risiede sugli stessi spindle fisici utilizzati per gli aggregati di dati. Tuttavia, l'aggregato root e i dischi virtualizzati di boot e core non contano rispetto alla licenza di capacità.

Tutti i metodi RAID disponibili su AFF/FAS sono disponibili anche per ONTAP Select. Sono inclusi RAID 4, RAID DP e RAID-TEC. Il numero minimo di SSD varia in base al tipo di configurazione RAID scelta. Le Best practice richiedono la presenza di almeno un ricambio. I dischi spare e di parità non vengono conteggiati per la licenza di capacità.

In che modo il RAID software è diverso da una configurazione RAID hardware?

Il RAID software è un livello dello stack software ONTAP. Il RAID software offre un maggiore controllo amministrativo perché i dischi fisici sono partizionati e disponibili come dischi raw all'interno della macchina virtuale ONTAP Select. Mentre, con RAID hardware, è generalmente disponibile un singolo LUN di grandi dimensioni che può essere scolpito per creare VMDISK visti in ONTAP Select. Il RAID software è disponibile come opzione e può essere utilizzato al posto del RAID hardware.

Alcuni dei requisiti per il RAID software sono i seguenti:

- Supportato per ESXi e KVM
 - A partire da ONTAP Select 9.14.1, il supporto per l'hypervisor KVM è stato ripristinato. 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 disattivato oppure deve funzionare in modalità HBA SAS
- Per i dischi di sistema è necessario utilizzare un pool di storage LVM o un datastore basato su un LUN dedicato: Core dump, boot/NVRAM e Mediator.

ONTAP Select per KVM supporta più NIC bonds?

Durante l'installazione su KVM, è necessario utilizzare un singolo collegamento e un singolo bridge. Un host con due o quattro porte fisiche deve avere tutte le porte nella stessa connessione.

In che modo ONTAP Select segnala o segnala la presenza di un disco fisico guasto o di una scheda di rete nell'host dell'hypervisor? ONTAP Select recupera queste informazioni dall'hypervisor o deve essere impostato il monitoraggio a livello di hypervisor?

Quando si utilizza un controller RAID hardware, ONTAP Select non è in gran parte consapevole dei problemi di fondo del server. Se il server viene configurato in base alle Best practice, dovrebbe esistere una certa quantità di ridondanza. Si consiglia di utilizzare RAID 5/6 per superare i guasti dei dischi. Per le configurazioni RAID software, ONTAP emette avvisi in caso di guasto del disco e, se è presente un disco libero, avvia la ricostruzione del disco.

È necessario utilizzare almeno due NIC fisiche per evitare un singolo punto di errore a livello di rete. NetApp consiglia di configurare il raggruppamento e il bonding delle schede di rete con due o più uplink nel raggruppamento o nel legame per i gruppi di porte dati, gestione e interne. Tale configurazione garantisce che, in caso di errore di uplink, lo switch virtuale sposti il traffico dall'uplink guasto a un uplink integro nel team NIC. Per ulteriori informazioni sulla configurazione di rete consigliata, vedere "[Riepilogo delle Best practice: 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, fare riferimento a [Posso ripristinare un nodo ONTAP Select ?](#).

Posso recuperare un nodo ONTAP Select ?

Contattare il supporto tecnico NetApp se è necessario ripristinare un nodo ONTAP Select , ad esempio se una VM o un host ONTAP Select viene completamente perso o un cluster a nodo singolo viene eliminato accidentalmente. Per ulteriori informazioni, consultare l'articolo della Knowledge Base. "[Ripristino della VM del nodo ONTAP Select in caso di disastro](#)" .

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 a quelle massime supportate, 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 workflow di aggiunta dello storage che supporta l'operazione di espansione della capacità su un nodo ONTAP Select. È possibile espandere lo storage in gestione utilizzando lo spazio dello stesso datastore (se lo spazio è ancora disponibile) o aggiungendo spazio da un datastore separato. La combinazione di datastore locali e datastore remoti nello stesso aggregato non è supportata.

Storage add supporta anche il RAID software. Tuttavia, nel caso di RAID software, è necessario aggiungere ulteriori dischi fisici alla macchina virtuale ONTAP Select. L'aggiunta di storage in questo caso è simile alla gestione di un array FAS o AFF. Le dimensioni dei gruppi RAID e delle unità devono essere prese in considerazione quando si aggiunge storage a un nodo ONTAP Select utilizzando il software RAID.

ONTAP Select supporta gli archivi dati vSAN o di tipo array esterno?

ONTAP Select Deploy e ONTAP Select per ESXi 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 storage.

ONTAP Select Deploy e ONTAP Select per KVM supportano la configurazione di un cluster a nodo singolo ONTAP Select utilizzando un tipo di 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 i cluster HA multi-nodo su storage condiviso.

ONTAP Select supporta cluster multi-nodo su vSAN o altri storage esterni condivisi, inclusi alcuni stack HCI?

I cluster multi-nodo che utilizzano storage esterno (multi-node vNAS) sono supportati sia per ESXi 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 multi-nodo offre i vantaggi delle operazioni non disruptive di 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 ONTAP Select VM sullo stesso host, non consente a tali istanze di far parte dello stesso cluster ONTAP Select durante la creazione del cluster. Per gli ambienti ESXi, NetApp consiglia di creare regole di anti-affinità per le VM in modo che VMware HA non tenti di migrare più ONTAP Select VM dallo stesso cluster ONTAP Select su un singolo host ESXi. Inoltre, se ONTAP Select Deploy rileva che una vMotion amministrativa (avviata dall'utente) o una live migration di una ONTAP Select VM ha comportato una violazione delle nostre best practice, come ad esempio due nodi ONTAP Select che finiscono sullo stesso host fisico, ONTAP Select Deploy pubblica un avviso nell'interfaccia utente e nel registro di Deploy. L'unico modo in cui ONTAP Select Deploy viene a conoscenza della posizione della VM ONTAP Select è a seguito di un'operazione di Cluster Refresh, che è un'operazione manuale che l'amministratore di ONTAP Select Deploy deve avviare. Non esiste alcuna funzionalità in ONTAP Select Deploy che consenta il monitoraggio proattivo e l'avviso è visibile solo tramite l'interfaccia utente di Deploy o il registro. In altre parole, questo avviso non può essere inoltrato a un'infrastruttura di monitoraggio centralizzata.

ONTAP Select supporta la tecnologia NSX VXLAN di VMware?

Sono supportati i gruppi di porte VXLAN NSX-V. Per HA multi-nodo, incluso ONTAP MetroCluster SDS, assicurati 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 macchine virtuali ONTAP Select eseguite su pool di storage di array esterni supportano migrazioni live virsh.

Ho bisogno di ONTAP Select Premium per vSAN AF?

No, tutte le versioni sono supportate indipendentemente dal fatto che le configurazioni di array esterno o vSAN siano tutte flash.

Quali impostazioni di vSAN FTT/FTM sono supportate?

Select VM eredita il criterio di storage del datastore vSAN e non esistono restrizioni sulle impostazioni FTT/FTM. Tuttavia, si noti che, a seconda delle impostazioni FTT/FTM, le dimensioni della macchina virtuale ONTAP Select possono essere notevolmente superiori rispetto alla capacità configurata durante la configurazione. ONTAP Select utilizza VMDK thick-desiderose e azzerati che vengono creati durante l'installazione. Per evitare di influenzare altre macchine virtuali che utilizzano lo stesso datastore condiviso, è importante fornire una capacità libera sufficiente nel datastore per adattarsi alle dimensioni reali di Select VM derivate dalle impostazioni Select Capacity e FTT/FTM.

È possibile eseguire più nodi ONTAP Select sullo stesso host se fanno parte di diversi cluster Select?

È possibile configurare più nodi ONTAP Select sullo stesso host solo per le configurazioni vNAS, purché questi nodi non facciano parte dello stesso cluster ONTAP Select. Questo non è supportato per le configurazioni DAS perché 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 e se è disponibile sia per ESXi che per KVM?

È possibile utilizzare una singola porta 10GE per connettersi alla rete esterna. Tuttavia, NetApp consiglia di

utilizzarla solo in ambienti con fattore di forma ridotto. Questo è supportato sia con ESXi che con KVM.

Quali processi aggiuntivi è necessario eseguire per eseguire una migrazione live su KVM?

È necessario installare ed eseguire i componenti open-source di CLVM e pacemaker (PC) su ciascun host che partecipa alla migrazione live. Questo è necessario per accedere agli stessi gruppi di volumi su ciascun host.

VCenter

Esistono diverse domande e risposte relative a VMware vCenter.

In che modo ONTAP Select Deploy comunica con vCenter e quali porte firewall devono essere aperte?

ONTAP Select Deploy utilizza l'API VMware VIX per comunicare con il vCenter, l'host ESXi o entrambi. La documentazione VMware afferma che la connessione iniziale a un vCenter Server o a un host ESXi 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 ESXi 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 vi sia un host ESXi che risponde all'indirizzo IP specificato.

ONTAP Select Deploy deve inoltre essere in grado di comunicare con il nodo ONTAP Select e gli indirizzi IP di gestione del cluster come segue:

- Ping
- SSH (porta 22)
- SSL (porta 443)

Per i cluster a due nodi, ONTAP Select implementa le caselle postali del cluster. Ciascun nodo ONTAP Select deve essere in grado di raggiungere l'implementazione ONTAP Select tramite iSCSI (porta 3260).

Per i cluster multi-nodo, la rete interna deve essere completamente aperta (senza NAT o firewalls).

Quali diritti vCenter sono necessari per l'implementazione di ONTAP Select per creare cluster ONTAP Select?

L'elenco dei diritti vCenter richiesti è disponibile qui: "[Server VMware vCenter](#)".

HA e cluster

Ci sono diverse domande e risposte che riguardano le coppie e i 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 nodi, sei nodi e otto nodi in cui la macchina virtuale ONTAP Select Deploy viene utilizzata principalmente per creare il cluster, un cluster a due nodi si affida continuamente alla macchina virtuale ONTAP Select Deploy per il quorum ad alta disponibilità. Se la macchina virtuale ONTAP Select Deploy non è disponibile, i servizi di failover vengono disattivati.

Che cos'è MetroCluster SDS?

MetroCluster SDS è un'opzione di replica sincrona a basso costo che rientra nella categoria delle soluzioni di business continuity MetroCluster di NetApp. È disponibile solo con ONTAP Select, a differenza di NetApp MetroCluster che è disponibile su FAS Hybrid Flash, AFF e NetApp Private Storage for Cloud.

Quali sono le differenze tra le schede di sicurezza MetroCluster e NetApp MetroCluster?

MetroCluster offre una soluzione di replica sincrona e rientra nelle soluzioni NetApp MetroCluster. Tuttavia, le

differenze principali riguardano le distanze supportate (~10 km rispetto a 300 km) e il tipo di connettività (sono supportate solo le reti IP anziché FC e IP).

Qual è la differenza tra un cluster ONTAP Select a due nodi e un SDS ONTAP MetroCluster a due nodi?

Il cluster a due nodi è definito come un cluster per il quale entrambi i nodi si trovano nello stesso data center entro 300 m l'uno dall'altro. In generale, entrambi i nodi dispongono di uplink verso lo stesso switch di rete o insieme di switch di rete collegati da un collegamento Inter-Switch.

L'SDS MetroCluster 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 5 ms e jitter 5 ms per un totale massimo di 10 ms) e distanza fisica (10 km).

MetroCluster SDS è una funzione premium e richiede la licenza Premium o Premium XL. Una licenza Premium supporta la creazione di macchine virtuali di piccole e medie dimensioni, oltre a supporti HDD e SSD. Tutte queste configurazioni sono supportate.

L'SDS di ONTAP MetroCluster richiede storage locale (DAS)?

ONTAP MetroCluster SDS supporta tutti i tipi di configurazioni di storage (DAS e vNAS).

ONTAP MetroCluster supporta RAID software?

Sì, il RAID software è supportato con i supporti SSD su KVM ed ESX.

ONTAP MetroCluster SDS supporta sia SSD che supporti rotanti?

Sì, anche se è richiesta una licenza Premium, questa licenza supporta sia macchine virtuali piccole che medie, oltre a SSD e supporti rotanti.

ONTAP MetroCluster SDS supporta cluster a quattro nodi e dimensioni superiori?

No, solo i cluster a due nodi con un mediatore possono essere configurati come SDS MetroCluster.

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 ogni 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 il mediatore di implementazione ONTAP Select e ciascun nodo ONTAP Select.
- Una licenza Premium o Premium XL.

ONTAP Select supporta vMotion o VMware ha?

Le macchine virtuali ONTAP Select eseguite su datastore vSAN o su datastore di array esterni (in altre parole, implementazioni vNAS) supportano le funzionalità vMotion, DRS e VMware ha.

ONTAP Select supporta Storage vMotion?

Lo storage vMotion è supportato per tutte le configurazioni, inclusi i cluster ONTAP Select a nodo singolo e multi-nodo e la VM ONTAP Select Deploy. Lo storage vMotion può essere utilizzato per migrare la VM ONTAP Select o la VM 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 best practice è arrestare la VM prima di avviare un'operazione di storage vMotion. ONTAP Select Deploy deve eseguire la seguente operazione dopo che l'operazione di storage vMotion è stata completata:



Un'operazione di storage vMotion tra diversi tipi di datastore non è supportata. 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 porte fisiche separate e/o utilizzando cavi IP punto-punto tra host ESXi?

Queste configurazioni non sono supportate. ONTAP Select non ha visibilità sullo stato degli uplink fisici di rete che trasportano il traffico client. Pertanto, ONTAP Select si affida al heartbeat ha per garantire che la macchina virtuale sia accessibile ai client e al suo peer allo stesso tempo. Quando si verifica una perdita di connettività fisica, la perdita del heartbeat ha determina un failover automatico verso l'altro nodo, che è il comportamento desiderato.

La separazione del traffico ha su un'infrastruttura fisica separata può causare la comunicazione tra una macchina virtuale Select e il suo peer, ma non con i suoi client. In questo modo si impedisce il processo automatico di ha e si ottiene un'indisponibilità dei dati fino a quando non viene invocato un failover manuale.

Servizio mediatore

Ci sono diverse domande e risposte relative al servizio di mediazione.

Che cos'è il servizio Mediator?

Un cluster a due nodi si affida continuamente alla VM di implementazione ONTAP Select per il quorum ha. Una macchina virtuale ONTAP Select Deploy che partecipa a una negoziazione di quorum ha a due nodi è denominata macchina virtuale mediatrice.

Il servizio Mediator può essere remoto?

Sì. L'implementazione di ONTAP Select 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 dei nodi ONTAP Select e termina sull'indirizzo IP di implementazione ONTAP Select. Tenere presente che non è possibile utilizzare IPv6 per l'indirizzo IP di gestione dei nodi ONTAP Select quando si utilizza un cluster a due nodi.

È possibile utilizzare un servizio Mediator per più cluster ha a due nodi?

Sì. Ogni macchina virtuale ONTAP Select Deploy può fungere da servizio mediatore 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 macchina virtuale ONTAP Select Deploy per ospitare il servizio Mediator.

ONTAP Select supporta cluster estesi con (o senza) il mediatore?

Solo un cluster a due nodi con un Mediator è supportato in un modello di implementazione ha esteso.

Note legali

Le note legali forniscono l'accesso a dichiarazioni di copyright, marchi, 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 dei marchi NetApp sono marchi di NetApp, Inc. Altri nomi di società e prodotti potrebbero 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>

Direttiva sulla privacy

["https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/"](https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/)

Open source

I file di avviso forniscono informazioni sul copyright e sulle licenze di terze parti utilizzate nel software NetApp.

["Avviso per ONTAP Select 9.18.1"](#)

Informazioni sul copyright

Copyright © 2026 NetApp, Inc. Tutti i diritti riservati. Stampato negli Stati Uniti d'America. Nessuna porzione di questo documento soggetta a copyright può essere riprodotta in qualsiasi formato o mezzo (grafico, elettronico o meccanico, inclusi fotocopie, registrazione, nastri o storage in un sistema elettronico) senza previo consenso scritto da parte del detentore del copyright.

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

IL PRESENTE SOFTWARE VIENE FORNITO DA NETAPP "COSÌ COM'È" E SENZA QUALSIVOGLIA TIPO DI GARANZIA IMPLICITA O ESPRESSA FRA CUI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, GARANZIE IMPLICITE DI COMMERCIALITÀ 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.