



Creare e gestire i volumi

ONTAP 9

NetApp
April 24, 2024

Sommario

- Creare e gestire i volumi 1
 - Creare un volume..... 1
 - Supporta volumi di grandi dimensioni e file di grandi dimensioni 2
 - Volumi SAN 3
 - Visualizzazione dell'utilizzo di file o inode 16
 - Controllo e monitoraggio delle performance i/o dei volumi FlexVol utilizzando la QoS dello storage 17
 - Eliminare un volume FlexVol 18
 - Protezione contro l'eliminazione accidentale del volume..... 18
 - Comandi per la gestione dei volumi FlexVol 18
 - Comandi per la visualizzazione delle informazioni sull'utilizzo dello spazio 19

Creare e gestire i volumi

Creare un volume

È possibile creare un volume e specificarne il punto di giunzione e altre proprietà utilizzando `volume create` comando.

A proposito di questa attività

Un volume deve includere un *percorso di giunzione* per rendere i dati disponibili ai client. È possibile specificare il percorso di giunzione quando si crea un nuovo volume. Se si crea un volume senza specificare un percorso di giunzione, è necessario *montare* il volume nello spazio dei nomi SVM utilizzando `volume mount` comando.

Prima di iniziare

- La SVM per il nuovo volume e l'aggregato che fornirà lo storage al volume devono già esistere.
- Se la SVM dispone di un elenco di aggregati associati, l'aggregato deve essere incluso nell'elenco.
- A partire da ONTAP 9.13.1, puoi creare volumi con l'analisi della capacità e il monitoraggio delle attività abilitati. Per attivare il monitoraggio della capacità o dell'attività, eseguire il `volume create` comando con `-analytics-state` oppure `-activity-tracking-state` impostare su `on`.

Per ulteriori informazioni sull'analisi della capacità e sul monitoraggio delle attività, consulta [Abilita analisi del file system](#).

Fasi

1. Creare un volume:

```
volume create -vserver svm_name -volume volume_name -aggregate aggregate_name  
-size {integer[KB|MB|GB|TB|PB]} -security-style {ntfs|unix|mixed} -user  
user_name_or_number -group group_name_or_number -junction-path junction_path  
[-policy export_policy_name]
```

Il `-security style`, `-user`, `-group`, `-junction-path`, e. `-policy` Le opzioni sono solo per gli spazi dei nomi NAS.

Le scelte per `-junction-path` sono i seguenti:

- Direttamente sotto `root`, ad esempio `/new_vol`

È possibile creare un nuovo volume e specificarne il montaggio direttamente nel volume `root` SVM.

- In una directory esistente, ad esempio `/existing_dir/new_vol`

È possibile creare un nuovo volume e specificarne il montaggio in un volume esistente (in una gerarchia esistente), espresso come `directory`.

Se si desidera creare un volume in una nuova directory (in una nuova gerarchia sotto un nuovo volume), ad esempio, `/new_dir/new_vol`, Quindi, è necessario creare prima un nuovo volume padre che sia congiunto al volume `root` SVM. Creare quindi il nuovo volume figlio nel percorso di giunzione del nuovo volume padre (nuova directory).

2. Verificare che il volume sia stato creato con il punto di giunzione desiderato:

```
volume show -vserver svm_name -volume volume_name -junction
```

Esempi

Il seguente comando crea un nuovo volume denominato `users1` sulla SVM `vs1.example.com` e l'aggregato `aggr1`. Il nuovo volume è disponibile all'indirizzo `/users`. Il volume ha una dimensione di 750 GB e la relativa garanzia è di tipo `volume` (per impostazione predefinita).

```
cluster1::> volume create -vserver vs1.example.com -volume users1
-aggregate aggr1 -size 750g -junction-path /users
[Job 1642] Job succeeded: Successful

cluster1::> volume show -vserver vs1.example.com -volume users1 -junction
```

		Junction		Junction
Vserver	Volume	Active	Junction Path	Path Source
vs1.example.com	users1	true	/users	RW_volume

Il seguente comando crea un nuovo volume denominato `home4` su SVM `vs1.example.com` e l'aggregato `aggr1`. La directory `/eng/` Esiste già nello spazio dei nomi per `vs1` SVM e il nuovo volume è disponibile all'indirizzo `/eng/home`, che diventa la home directory di `/eng/` namespace. Il volume è di 750 GB e la relativa garanzia è di tipo `volume` (per impostazione predefinita).

```
cluster1::> volume create -vserver vs1.example.com -volume home4
-aggregate aggr1 -size 750g -junction-path /eng/home
[Job 1642] Job succeeded: Successful

cluster1::> volume show -vserver vs1.example.com -volume home4 -junction
```

		Junction		Junction
Vserver	Volume	Active	Junction Path	Path Source
vs1.example.com	home4	true	/eng/home	RW_volume

Supporta volumi di grandi dimensioni e file di grandi dimensioni

A partire da ONTAP 9.12.1 P2, è possibile creare un nuovo volume o modificare un volume esistente per abilitare il supporto di dimensioni massime di un volume di 300TB TB e dimensioni massime di un file (LUN) di 128TB TB.

Prima di iniziare

- Sul cluster viene installato ONTAP 9.12.1 P2 o versione successiva.
- Se abiliti il supporto di un volume di grandi dimensioni nel cluster di origine in una relazione SnapMirror,

devi avere installato ONTAP 9.12.1 P2 o versioni successive nel cluster che ospita il volume di origine nonché il cluster che ospita il volume di destinazione.

- Sei un amministratore di cluster o SVM.

Creare un nuovo volume

Fase

1. Creazione di un volume con supporto file e volumi di grandi dimensioni abilitato:

```
volume create -vserver _svm_name_ -volume _volume_name_ -aggregate  
_aggregate_name_ -is-large-size-enabled true
```

Esempio

Nell'esempio seguente viene creato un nuovo volume con il supporto di grandi volumi e dimensioni file abilitato.

```
volume create -vserver vs1 -volume big_vol1 -aggregate aggr1 -is-large  
-size-enabled true
```

Modificare un volume esistente

Fase

1. Modificare un volume per attivare il supporto di file e volumi di grandi dimensioni:

```
volume modify -vserver _svm_name_ -volume _volume_name_ -is-large-size  
-enabled true
```

Esempio

Nell'esempio seguente viene modificato un volume esistente per supportare volumi e dimensioni dei file di grandi dimensioni.

```
volume modify -vserver vs2 -volume data_vol -is-large-size-enabled true
```

Informazioni correlate

- ["Creare un volume"](#)
- ["Riferimento comando"](#)

Volumi SAN

A proposito dei volumi SAN

ONTAP offre tre opzioni di base per il provisioning dei volumi: Thick provisioning, thin

provisioning e provisioning semi-thick. Ciascuna opzione utilizza diversi modi per gestire lo spazio del volume e i requisiti di spazio per le tecnologie di condivisione a blocchi di ONTAP. La comprensione del funzionamento delle opzioni consente di scegliere l'opzione migliore per il proprio ambiente.



Si sconsiglia di inserire LUN SAN e condivisioni NAS nello stesso volume FlexVol. È necessario eseguire il provisioning di volumi FlexVol separati specifici per LE LUN SAN e fornire volumi FlexVol separati in modo specifico alle condivisioni NAS. Ciò semplifica le implementazioni di gestione e replica e consente di utilizzare i volumi FlexVol supportati in Active IQ Unified Manager (in precedenza OnCommand Unified Manager).

Thin provisioning per i volumi

Quando viene creato un volume con thin provisioning, ONTAP non riserva spazio extra quando viene creato il volume. Quando i dati vengono scritti nel volume, il volume richiede all'aggregato lo storage necessario per consentire l'operazione di scrittura. L'utilizzo di volumi con thin provisioning consente di eseguire l'overcommit dell'aggregato, il che introduce la possibilità che il volume non sia in grado di proteggere lo spazio necessario quando l'aggregato esaurisce lo spazio libero.

È possibile creare un volume FlexVol con thin provisioning impostandone l'impostazione `-space-guarantee` opzione a. `none`.

Thick provisioning per i volumi

Quando viene creato un volume con thick provisioning, ONTAP mette a disposizione una quantità di storage sufficiente dall'aggregato per garantire che qualsiasi blocco del volume possa essere scritto in qualsiasi momento. Quando si configura un volume per l'utilizzo del thick provisioning, è possibile utilizzare una qualsiasi delle funzionalità di efficienza dello storage ONTAP, come compressione e deduplica, per compensare i requisiti di storage anticipati più ampi.

È possibile creare un volume FlexVol con thick provisioning impostandone l'impostazione `-space-slo` (obiettivo del livello di servizio) opzione a. `thick`.

Provisioning semi-spessi per i volumi

Quando viene creato un volume che utilizza il provisioning semi-thick, ONTAP mette da parte lo spazio di storage dell'aggregato per tenere conto delle dimensioni del volume. Se il volume sta esaurendo lo spazio libero perché i blocchi vengono utilizzati dalle tecnologie di condivisione dei blocchi, ONTAP si impegna a eliminare gli oggetti dati di protezione (copie Snapshot, file FlexClone e LUN) per liberare spazio. Fino a quando ONTAP può eliminare gli oggetti dati di protezione abbastanza velocemente da tenere il passo con lo spazio richiesto per le sovrascritture, le operazioni di scrittura continuano a avere successo. Si tratta di una garanzia di scrittura "Best effort".



Non è possibile utilizzare tecnologie per l'efficienza dello storage come deduplica, compressione e compattazione su un volume che utilizza il provisioning semi-spesso.

È possibile creare un volume FlexVol con provisioning semi-thick impostandone il valore `-space-slo` (obiettivo del livello di servizio) opzione a. `semi-thick`.

Da utilizzare con file e LUN con spazio riservato

Un file o LUN con spazio riservato è un file per il quale lo storage viene allocato al momento della creazione.

Storicamente, NetApp ha utilizzato il termine “LUN con thin provisioning” per indicare un LUN per il quale la prenotazione dello spazio è disattivata (un LUN non riservato allo spazio).



I file non riservati allo spazio non sono generalmente denominati “file con thin provisioning”.

La seguente tabella riassume le principali differenze di utilizzo delle tre opzioni di provisioning dei volumi con file e LUN con spazio riservato:

Provisioning di volumi	Prenotazione di spazio LUN/file	Sovrascrive	Dati di protezione ²	Efficienza dello storage ³
Spesso	Supportato	Garantito ¹	Garantito	Supportato
Sottile	Nessun effetto	Nessuno	Garantito	Supportato
Semi-spessa	Supportato	Best effort ¹	Il massimo sforzo	Non supportato

Note

1. La capacità di garantire le sovrascritture o fornire una garanzia di sovrascrittura con il massimo sforzo richiede che la riserva di spazio sia attivata sul LUN o sul file.
2. I dati di protezione includono copie Snapshot, file FlexClone e LUN contrassegnati per l'eliminazione automatica (cloni di backup).
3. L'efficienza dello storage include deduplica, compressione, qualsiasi file FlexClone e LUN non contrassegnati per l'eliminazione automatica (cloni attivi) e file secondari FlexClone (utilizzati per l'offload delle copie).

Supporto per LUN con thin provisioning SCSI

ONTAP supporta LUN con thin provisioning SCSI T10 e LUN con thin provisioning NetApp. Il thin provisioning SCSI T10 consente alle applicazioni host di supportare funzionalità SCSI, tra cui funzionalità di recupero dello spazio del LUN e di monitoraggio dello spazio del LUN per gli ambienti a blocchi. Il thin provisioning SCSI T10 deve essere supportato dal software host SCSI.

Si utilizza `ONTAP space-allocation` Impostazione per abilitare/disabilitare il supporto per il thin provisioning T10 su un LUN. Si utilizza `ONTAP space-allocation enable` Impostazione per abilitare il thin provisioning SCSI T10 su un LUN.

Il `[-space-allocation {enabled|disabled}]` Nel Manuale di riferimento dei comandi ONTAP sono disponibili ulteriori informazioni per attivare/disattivare il supporto per il thin provisioning T10 e per abilitare il thin provisioning SCSI T10 su un LUN.

"Comandi di ONTAP 9"

Configurare le opzioni di provisioning dei volumi

È possibile configurare un volume per il thin provisioning, il thick provisioning o il provisioning semi-thick.

A proposito di questa attività

Impostazione di `-space-slo` opzione a. `thick` garantisce quanto segue:

- L'intero volume viene preallocato nell'aggregato. Non è possibile utilizzare `volume create` oppure `volume modify` per configurare i volumi `-space-guarantee` opzione.
- il 100% dello spazio richiesto per le sovrascritture è riservato. Non è possibile utilizzare `volume modify` per configurare i volumi `-fractional-reserve` opzione

Impostazione di `-space-slo` opzione a. `semi-thick` garantisce quanto segue:

- L'intero volume viene preallocato nell'aggregato. Non è possibile utilizzare `volume create` oppure `volume modify` per configurare i volumi `-space-guarantee` opzione.
- Nessuno spazio riservato per le sovrascritture. È possibile utilizzare `volume modify` per configurare i volumi `-fractional-reserve` opzione.
- L'eliminazione automatica delle copie Snapshot è attivata.

Fase

1. Configurare le opzioni di provisioning dei volumi:

```
volume create -vserver vs1 -volume vol1 -aggregate
aggregate_name -space-slo none|thick|semi-thick -space-guarantee none|volume
```

Il `-space-guarantee` l'opzione predefinita è `none` Per sistemi AFF e volumi DP non AFF. In caso contrario, l'impostazione predefinita è `volume`. Per i volumi FlexVol esistenti, utilizzare `volume modify` per configurare le opzioni di provisioning.

Il seguente comando configura vol1 su SVM vs1 per il thin provisioning:

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume vol1 -space-guarantee
none
```

Il seguente comando configura vol1 su SVM vs1 per il thick provisioning:

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume vol1 -space-slo thick
```

Il seguente comando configura vol1 su SVM vs1 per il provisioning semi-spesso:

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume vol1 -space-slo semi-
thick
```

Determinare l'utilizzo dello spazio in un volume o aggregato

L'abilitazione di una funzione in ONTAP potrebbe occupare più spazio del previsto. ONTAP ti aiuta a determinare il consumo di spazio fornendo tre prospettive da cui visualizzare lo spazio: Il volume, l'impatto di un volume all'interno dell'aggregato e l'aggregato.

Un volume può esaurire lo spazio a causa del consumo di spazio o dello spazio insufficiente all'interno del

volume, dell'aggregato o di una combinazione di entrambi. Visualizzando una suddivisione orientata alle funzioni dell'utilizzo dello spazio da diverse prospettive, è possibile valutare quali funzioni si desidera regolare o disattivare o se è necessario eseguire altre azioni (come l'aumento delle dimensioni dell'aggregato o del volume).

È possibile visualizzare i dettagli sull'utilizzo dello spazio da una delle seguenti prospettive:

- L'utilizzo dello spazio del volume

Questa prospettiva fornisce dettagli sull'utilizzo dello spazio all'interno del volume, incluso l'utilizzo da parte delle copie Snapshot.

Utilizzare `volume show-space` per visualizzare l'utilizzo dello spazio di un volume.

A partire da ONTAP 9.14.1, su volumi con [Efficienza dello storage sensibile alla temperatura \(TSSE\)](#) attivata, la quantità di spazio utilizzata sul volume riportato da `volume show-space -physical used` Il comando include i risparmi di spazio ottenuti come risultato di TSSE.

- L'impatto del volume all'interno dell'aggregato

Questa prospettiva fornisce dettagli sulla quantità di spazio utilizzata da ciascun volume nell'aggregato contenente, inclusi i metadati del volume.

Utilizzare `volume show-footprint` per visualizzare l'impatto di un volume con l'aggregato.

- L'utilizzo dello spazio dell'aggregato

Questa prospettiva include i totali delle impronte dei volumi di tutti i volumi contenuti nell'aggregato, lo spazio riservato per le copie Snapshot aggregate e altri metadati aggregati.

WAFL riserva il 10% dello spazio totale su disco per le performance e i metadati a livello aggregato. Lo spazio utilizzato per mantenere i volumi nell'aggregato esce dalla WAFL Reserve e non può essere modificato.

A partire dal ONTAP 9.12.1, la riserva WAFL per gli aggregati superiori a 30TB si riduce dal 10% al 5% per le piattaforme AFF e FAS500f. A partire dal sistema ONTAP 9.14.1, questa stessa riduzione si applica agli aggregati su tutte le piattaforme FAS, producendo il 5% di spazio utilizzabile in più negli aggregati.

Utilizzare `storage aggregate show-space` per visualizzare l'utilizzo dello spazio dell'aggregato.

Alcune funzionalità, come il backup su nastro e la deduplica, utilizzano lo spazio per i metadati sia dal volume che direttamente dall'aggregato. Queste funzionalità mostrano un utilizzo diverso dello spazio tra le prospettive di volume e volume footprint.

Informazioni correlate

- ["Articolo della Knowledge base: Utilizzo dello spazio"](#)
- ["Liberate fino al 5% della vostra capacità di storage eseguendo l'upgrade a ONTAP 9.12.1"](#)

Elimina automaticamente le copie Snapshot

È possibile definire e attivare un criterio per l'eliminazione automatica delle copie Snapshot e dei LUN FlexClone. L'eliminazione automatica delle copie Snapshot e dei LUN FlexClone consente di gestire l'utilizzo dello spazio.

A proposito di questa attività

È possibile eliminare automaticamente le copie Snapshot dai volumi di lettura/scrittura e dalle LUN FlexClone dai volumi padre di lettura/scrittura. Non è possibile impostare l'eliminazione automatica delle copie Snapshot dai volumi di sola lettura, ad esempio i volumi di destinazione di SnapMirror.

Fase

1. Definire e attivare un criterio per l'eliminazione automatica delle copie Snapshot utilizzando `volume snapshot autodelete modify` comando.

Vedere `volume snapshot autodelete modify` pagina man per informazioni sui parametri che è possibile utilizzare con questo comando per definire una policy che soddisfi le proprie esigenze.

Il seguente comando consente di eliminare automaticamente le copie Snapshot e imposta il trigger su `snap_reserve` Per il volume `vol3`, che fa parte della SVM (Storage Virtual Machine) `vs0.example.com`:

```
cluster1::> volume snapshot autodelete modify -vserver vs0.example.com
-volume vol3 -enabled true -trigger snap_reserve
```

Il seguente comando consente l'eliminazione automatica delle copie Snapshot e delle LUN FlexClone contrassegnate per l'autodeletion per il volume `vol3`, che fa parte della macchina virtuale di storage `vs0.example.com` (SVM):

```
cluster1::> volume snapshot autodelete modify -vserver vs0.example.com
-volume vol3 -enabled true -trigger volume -commitment try -delete-order
oldest_first -destroy-list lun_clone,file_clone
```

Le copie Snapshot a livello di aggregato funzionano in modo diverso rispetto alle copie Snapshot a livello di volume e vengono gestite automaticamente da ONTAP. L'opzione di eliminazione delle copie Snapshot aggregate è sempre attivata e consente di gestire l'utilizzo dello spazio.



Se il parametro `trigger` è impostato su `snap_reserve` Per un aggregato, le copie Snapshot vengono mantenute fino a quando lo spazio riservato non supera la capacità di soglia. Pertanto, anche se il parametro `trigger` non è impostato su `snap_reserve`, Lo spazio utilizzato dalla copia Snapshot nel comando verrà elencato come 0 Perché queste copie Snapshot vengono eliminate automaticamente. Inoltre, lo spazio utilizzato dalle copie Snapshot in un aggregato è considerato libero ed è incluso nel parametro `Available space` del comando.

Configurare i volumi in modo che forniscano automaticamente più spazio quando sono pieni

Quando i volumi FlexVol si esauriranno, ONTAP può utilizzare diversi metodi per tentare di fornire automaticamente più spazio libero per il volume. È possibile scegliere i metodi che ONTAP può utilizzare e in quale ordine, a seconda dei requisiti imposti dall'applicazione e dall'architettura di storage.

A proposito di questa attività

ONTAP può fornire automaticamente più spazio libero per un volume completo utilizzando uno o entrambi i metodi seguenti:

- Aumentare le dimensioni del volume (noto come *crescita automatica*).

Questo metodo è utile se l'aggregato contenente il volume dispone di spazio sufficiente per supportare un volume più grande. È possibile configurare ONTAP in modo da impostare una dimensione massima per il volume. L'aumento viene attivato automaticamente in base alla quantità di dati scritti nel volume in relazione alla quantità corrente di spazio utilizzato e alle soglie impostate.

La crescita automatica non viene attivata per supportare la creazione di copie Snapshot. Se si tenta di creare una copia Snapshot e lo spazio è insufficiente, la creazione della copia Snapshot non riesce, anche con l'opzione di crescita automatica attivata.

- Eliminare copie Snapshot, file FlexClone o LUN FlexClone.

Ad esempio, è possibile configurare ONTAP in modo che elimini automaticamente le copie Snapshot non collegate alle copie Snapshot in volumi o LUN clonati oppure definire quali copie Snapshot si desidera che ONTAP elimini per prima: Le copie Snapshot più vecchie o più recenti. È inoltre possibile determinare quando ONTAP deve iniziare a eliminare le copie Snapshot, ad esempio quando il volume è quasi pieno o quando la riserva Snapshot del volume è quasi piena.

Se si abilitano entrambi questi metodi, è possibile specificare il metodo che ONTAP tenta per primo quando un volume è quasi pieno. Se il primo metodo non fornisce spazio aggiuntivo sufficiente al volume, ONTAP tenta di utilizzare l'altro metodo.

Per impostazione predefinita, ONTAP tenta di aumentare prima le dimensioni del volume. Nella maggior parte dei casi, la configurazione predefinita è preferibile, perché quando una copia Snapshot viene eliminata, non può essere ripristinata. Tuttavia, se si desidera evitare di aumentare le dimensioni di un volume quando possibile, è possibile configurare ONTAP in modo che elimini le copie Snapshot prima di aumentare le dimensioni del volume.

Fasi

1. Se si desidera che ONTAP cerchi di aumentare le dimensioni del volume quando si esaurisce, attivare la funzione di crescita automatica del volume utilizzando `volume autosize` comando con `grow` modalità.

Tenere presente che quando il volume cresce, consuma più spazio libero dall'aggregato associato. Se si dipende dalla capacità del volume di crescere ogni volta che è necessario, è necessario monitorare lo spazio libero nell'aggregato associato e aggiungerne di più quando necessario.

2. Se si desidera che ONTAP elimini copie Snapshot, file FlexClone o LUN FlexClone quando il volume si esaurisce, attivare l'eliminazione automatica per questi tipi di oggetti.
3. Se sono state attivate sia la funzionalità di crescita automatica del volume che una o più funzionalità di eliminazione automatica, selezionare il primo metodo che ONTAP deve utilizzare per fornire spazio libero a un volume utilizzando `volume modify` con il `-space-mgmt-try-first` opzione.

Per specificare prima di tutto l'aumento delle dimensioni del volume (impostazione predefinita), utilizzare `volume_grow`. Per specificare prima di tutto l'eliminazione delle copie Snapshot, utilizzare `snap_delete`.

Configurare i volumi per aumentare e ridurre automaticamente le dimensioni

È possibile configurare i volumi FlexVol in modo che aumentino e diminuiscano automaticamente in base allo spazio attualmente richiesto. La crescita automatica aiuta a evitare che un volume esaurisca lo spazio, se l'aggregato è in grado di fornire più spazio. La riduzione automatica impedisce a un volume di essere più grande del necessario, liberando spazio nell'aggregato per l'utilizzo da parte di altri volumi.

Di cosa hai bisogno

Il volume FlexVol deve essere online.

A proposito di questa attività

La riduzione automatica può essere utilizzata solo in combinazione con la crescita automatica per soddisfare le esigenze di spazio in continua evoluzione e non è disponibile da sola. Quando la funzione di riduzione automatica è attivata, ONTAP gestisce automaticamente il comportamento di riduzione di un volume per evitare un loop infinito di operazioni di crescita automatica e di riduzione automatica.

Man mano che un volume cresce, il numero massimo di file che può contenere potrebbe aumentare automaticamente. Quando un volume viene ridotto, il numero massimo di file che può contenere rimane invariato e un volume non può essere ridotto automaticamente al di sotto delle dimensioni corrispondenti al numero massimo di file corrente. Per questo motivo, potrebbe non essere possibile ridurre automaticamente un volume fino alle dimensioni originali.

Per impostazione predefinita, la dimensione massima a cui un volume può crescere è pari al 120% della dimensione a cui è attivata la funzione di crescita automatica. Se è necessario garantire che il volume possa crescere fino a raggiungere un valore superiore, è necessario impostare di conseguenza la dimensione massima del volume.

Fase

1. Configurare il volume in modo che aumenti e riduca automaticamente le sue dimensioni:

```
volume autosize -vserver vserver_namevol_name -mode grow_shrink
```

Il seguente comando consente di modificare automaticamente le dimensioni di un volume chiamato test2. Il volume viene configurato per iniziare la riduzione quando è pieno al 60%. I valori predefiniti vengono utilizzati per il momento in cui inizierà a crescere e per le dimensioni massime.

```
cluster1::> volume autosize -vserver vs2 test2 -shrink-threshold-percent 60
vol autosize: Flexible volume "vs2:test2" autosize settings UPDATED.

Volume modify successful on volume: test2
```

Requisiti per l'abilitazione della riduzione automatica e dell'eliminazione automatica delle copie Snapshot

La funzionalità di riduzione automatica può essere utilizzata con l'eliminazione automatica della copia Snapshot se vengono soddisfatti determinati requisiti di configurazione.

Se si desidera attivare la funzionalità di riduzione automatica e l'eliminazione automatica della copia Snapshot, la configurazione deve soddisfare i seguenti requisiti:

- ONTAP deve essere configurato per tentare di aumentare le dimensioni del volume prima di tentare di eliminare le copie Snapshot (il `-space-mgmt-try-first` l'opzione deve essere impostata su `volume_grow`).
- Il trigger per l'eliminazione automatica della copia Snapshot deve essere `volume_fullness` (volume pieno) `trigger` il parametro deve essere impostato su `volume`).

Come la funzionalità di riduzione automatica interagisce con l'eliminazione delle copie Snapshot

Poiché la funzionalità di riduzione automatica riduce le dimensioni di un volume FlexVol, può influire anche sull'eliminazione automatica delle copie Snapshot del volume.

La funzionalità di riduzione automatica interagisce con l'eliminazione automatica della copia Snapshot del volume nei seguenti modi:

- Se entrambi i `grow_shrink` La modalità di dimensionamento automatico e l'eliminazione automatica della copia Snapshot sono attivate, quando le dimensioni di un volume si restringono, possono attivare l'eliminazione automatica della copia Snapshot.

Questo perché la riserva Snapshot si basa su una percentuale delle dimensioni del volume (5% per impostazione predefinita) e tale percentuale si basa ora su un volume più piccolo. Ciò può causare la fuoriuscita delle copie Snapshot dalla riserva e l'eliminazione automatica.

- Se il `grow_shrink` La modalità di dimensionamento automatico è attivata e si elimina manualmente una copia Snapshot, che potrebbe attivare un ritiro automatico del volume.

Risolvere gli avvisi di riempimento e di overallocation dei volumi FlexVol

ONTAP emette messaggi EMS quando i volumi FlexVol stanno esaurendo lo spazio, in modo da poter intraprendere azioni correttive fornendo più spazio per l'intero volume. Conoscere i tipi di avvisi e come risolverli aiuta a garantire la disponibilità dei dati.

Quando un volume viene descritto come *full*, significa che la percentuale dello spazio nel volume disponibile per l'utilizzo da parte del file system attivo (dati utente) è scesa al di sotto di una soglia (configurabile). Quando un volume viene *overallocato*, lo spazio utilizzato da ONTAP per i metadati e per supportare l'accesso ai dati di base è esaurito. A volte lo spazio normalmente riservato ad altri scopi può essere utilizzato per mantenere il volume funzionante, ma la riserva di spazio o la disponibilità dei dati possono essere a rischio.

L'allocazione in eccesso può essere logica o fisica. *Overallocation logica* significa che lo spazio riservato per onorare gli impegni futuri in termini di spazio, come la prenotazione dello spazio, è stato utilizzato per un altro scopo. *Overallocation fisica* significa che il volume sta esaurendo i blocchi fisici da utilizzare. I volumi in questo stato sono a rischio di rifiutare le scritture, di andare offline o di causare un'interruzione del controller.

Un volume può essere pieno oltre il 100% a causa dello spazio utilizzato o riservato dai metadati. Tuttavia, un volume che è pieno oltre il 100% potrebbe essere o meno overallocato. Se le condivisioni a livello di qtree e di volume sono presenti nello stesso pool di FlexVol o SCVMM, le qtree vengono visualizzate come directory nella condivisione di FlexVol. Pertanto, è necessario fare attenzione a non eliminarle accidentalmente.

La seguente tabella descrive gli avvisi di riempimento e overallocation del volume, le azioni che è possibile

intraprendere per risolvere il problema e i rischi di non intraprendere azioni:

Tipo di avviso	Livello EMS	Configurabile?	Definizione	Modi per risolvere il caso	Rischio se non viene intrapresa alcuna azione
Quasi pieno	Debug	Y	Il file system ha superato la soglia impostata per questo avviso (il valore predefinito è 95%). La percentuale è Used Totale meno la dimensione della riserva di Snapshot.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento delle dimensioni del volume • Riduzione dei dati degli utenti 	Nessun rischio di operazioni di scrittura o disponibilità dei dati.
Completo	Debug	Y	Il file system ha superato la soglia impostata per questo avviso (il valore predefinito è 98%). La percentuale è Used Totale meno la dimensione della riserva di Snapshot.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento delle dimensioni del volume • Riduzione dei dati degli utenti 	Non esiste ancora alcun rischio per operazioni di scrittura o disponibilità dei dati, ma il volume si sta avvicinando alla fase in cui le operazioni di scrittura potrebbero essere a rischio.
Allocato logicamente in eccesso	Errore SVC	N	Oltre al file system pieno, lo spazio nel volume utilizzato per i metadati è stato esaurito.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento delle dimensioni del volume • Eliminazione delle copie Snapshot • Riduzione dei dati degli utenti • Disattivazione e della riserva di spazio per file o LUN 	Le operazioni di scrittura su file non riservati potrebbero non riuscire.

Tipo di avviso	Livello EMS	Configurabile?	Definizione	Modi per risolvere il caso	Rischio se non viene intrapresa alcuna azione
Fisicamente allocato in eccesso	Errore del nodo	N	Il volume sta esaurendo i blocchi fisici su cui può scrivere.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento delle dimensioni del volume • Eliminazione delle copie Snapshot • Riduzione dei dati degli utenti 	Le operazioni di scrittura sono a rischio, così come la disponibilità dei dati; il volume potrebbe andare offline.

Ogni volta che viene superata una soglia per un volume, sia che la percentuale di pienezza sia in aumento o in diminuzione, viene generato un messaggio EMS. Quando il livello di riempimento del volume scende al di sotto di una soglia, viene visualizzato un `volume ok`. Viene generato il messaggio EMS.

Gestire gli avvisi di fullness e overallocation aggregati

ONTAP emette messaggi EMS quando gli aggregati stanno esaurendo lo spazio in modo da poter intraprendere azioni correttive fornendo più spazio per l'intero aggregato. Conoscere i tipi di avvisi e come risolverli aiuta a garantire la disponibilità dei dati.

Quando un aggregato viene descritto come *full*, significa che la percentuale dello spazio nell'aggregato disponibile per l'utilizzo da parte dei volumi è scesa al di sotto di una soglia predefinita. Quando un aggregato viene *overallocato*, lo spazio utilizzato da ONTAP per i metadati e per supportare l'accesso ai dati di base è esaurito. A volte lo spazio normalmente riservato ad altri scopi può essere utilizzato per mantenere l'aggregato funzionante, ma le garanzie di volume per i volumi associati all'aggregato o alla disponibilità dei dati possono essere a rischio.

L'allocazione in eccesso può essere logica o fisica. *Overallocation logica* significa che lo spazio riservato per onorare gli impegni futuri in termini di spazio, come le garanzie di volume, è stato utilizzato per un altro scopo. *Overallocation fisica* significa che l'aggregato sta esaurendo i blocchi fisici da utilizzare. Gli aggregati in questo stato sono a rischio di rifiutare le scritture, di andare offline o di causare potenzialmente un'interruzione del controller.

La seguente tabella descrive gli avvisi di fullness e overallocation aggregati, le azioni che è possibile intraprendere per risolvere il problema e i rischi di non intraprendere azioni.

Tip o di avvi so	Liv ello EM S	Con figu rabi le?	Definizione	Modi per risolvere il caso	Rischio se non viene intrapresa alcuna azione
Quasi pieno	Debu g	N	La quantità di spazio allocato per i volumi, incluse le relative garanzie, ha superato la soglia impostata per questo avviso (95%). La percentuale è <code>Used Totale</code> meno la dimensione della riserva di Snapshot.	<ul style="list-style-type: none"> • Aggiunta di storage all'aggregato • Riduzione o eliminazione dei volumi • Spostamento dei volumi in un altro aggregato con più spazio • Rimozione delle garanzie di volume (impostandole su <code>none</code>) 	Nessun rischio di operazioni di scrittura o disponibilità dei dati.
Completo	Debu g	N	Il file system ha superato la soglia impostata per questo avviso (98%). La percentuale è <code>Used Totale</code> meno la dimensione della riserva di Snapshot.	<ul style="list-style-type: none"> • Aggiunta di storage all'aggregato • Riduzione o eliminazione dei volumi • Spostamento dei volumi in un altro aggregato con più spazio • Rimozione delle garanzie di volume (impostandole su <code>none</code>) 	Le garanzie di volume per i volumi nell'aggregato potrebbero essere a rischio, così come le operazioni di scrittura su tali volumi.
Allo cat o logi ca me nte in ecc ess o	Err ore SV C	N	Oltre allo spazio riservato ai volumi pieno, lo spazio nell'aggregato utilizzato per i metadati è stato esaurito.	<ul style="list-style-type: none"> • Aggiunta di storage all'aggregato • Riduzione o eliminazione dei volumi • Spostamento dei volumi in un altro aggregato con più spazio • Rimozione delle garanzie di volume (impostandole su <code>none</code>) 	Le garanzie di volume per i volumi nell'aggregato sono a rischio, così come le operazioni di scrittura su tali volumi.

Tip o di avvi so	Liv ello EM S	Con figu rabi le?	Definizione	Modi per risolvere il caso	Rischio se non viene intrapresa alcuna azione
Fisi ca me nte allo cat o in ecc ess o	Err ore del nod o	N	L'aggregato sta esaurendo i blocchi fisici sui quali può scrivere.	<ul style="list-style-type: none"> • Aggiunta di storage all'aggregato • Riduzione o eliminazione dei volumi • Spostamento dei volumi in un altro aggregato con più spazio 	Le operazioni di scrittura nei volumi dell'aggregato sono a rischio, così come la disponibilità dei dati; l'aggregato potrebbe andare offline. In casi estremi, il nodo potrebbe subire un'interruzione.

Ogni volta che viene superata una soglia per un aggregato, sia che la percentuale di pienezza sia in aumento o in diminuzione, viene generato un messaggio EMS. Quando il livello di pienezza dell'aggregato scende al di sotto di una soglia, un aggregato `ok` Viene generato il messaggio EMS.

Considerazioni per l'impostazione della riserva frazionale

La riserva frazionale, detta anche *riserva di sovrascrittura LUN*, consente di disattivare la riserva di sovrascrittura per i LUN e i file con spazio riservato in un volume FlexVol. In questo modo è possibile massimizzare l'utilizzo dello storage, ma se l'ambiente viene influenzato negativamente da operazioni di scrittura non riuscite a causa della mancanza di spazio, è necessario comprendere i requisiti imposti da questa configurazione.

L'impostazione della riserva frazionale viene espressa in percentuale; gli unici valori validi sono 0 e 100 percentuale. L'impostazione della riserva frazionale è un attributo del volume.

Impostazione della riserva frazionale a 0 aumenta l'utilizzo dello storage. Tuttavia, un'applicazione che accede ai dati che risiedono nel volume potrebbe riscontrare un'interruzione dei dati se il volume non dispone di spazio libero, anche se la garanzia del volume è impostata su `volume`. Tuttavia, con una configurazione e un utilizzo corretti del volume, è possibile ridurre al minimo il rischio di errori di scrittura. ONTAP offre una garanzia di scrittura "Best effort" per i volumi con riserva frazionale impostata su 0 quando *tutti* i seguenti requisiti sono soddisfatti:

- La deduplica non è in uso
- La compressione non è in uso
- I file secondari FlexClone non sono in uso
- Tutti i file FlexClone e i LUN FlexClone sono abilitati per l'eliminazione automatica

Questa non è l'impostazione predefinita. È necessario attivare esplicitamente l'eliminazione automatica, al momento della creazione o modificando il file FlexClone o il LUN FlexClone dopo la creazione.

- L'offload delle copie di ODX e FlexClone non è in uso
- La garanzia del volume è impostata su `volume`
- La prenotazione dello spazio del file o del LUN è `enabled`

- Volume Snapshot Reserve (Riserva snapshot volume) è impostato su 0
- L'eliminazione automatica della copia Snapshot del volume è enabled con un livello di impegno di destroy, un elenco di destroy di lun_clone, vol_clone, cifs_share, file_clone, sfsr`e un trigger di `volume

Questa impostazione garantisce inoltre che i file FlexClone e le LUN FlexClone vengano cancellati quando necessario.



- Se tutti i requisiti sopra indicati vengono soddisfatti ma la velocità di modifica è elevata, in rari casi, l'eliminazione automatica della copia Snapshot potrebbe fallire, provocando l'esaurimento dello spazio del volume.
- Se tutti i requisiti sopra indicati vengono soddisfatti e le copie Snapshot non vengono utilizzate, le scritture dei volumi garantiscono di non esaurire lo spazio.

Inoltre, è possibile utilizzare la funzione di crescita automatica del volume per ridurre la probabilità che le copie Snapshot del volume debbano essere eliminate automaticamente. Se si attiva la funzione di crescita automatica, è necessario monitorare lo spazio libero nell'aggregato associato. Se l'aggregato diventa sufficientemente pieno da impedire la crescita del volume, è probabile che vengano eliminate più copie Snapshot man mano che lo spazio libero nel volume si esaurisce.

Se non si riesce a soddisfare tutti i requisiti di configurazione sopra indicati ed è necessario assicurarsi che il volume non esaurisca lo spazio, è necessario impostare la riserva frazionale del volume su 100. Ciò richiede più spazio libero in anticipo, ma garantisce che le operazioni di modifica dei dati avranno successo anche quando le tecnologie sopra elencate sono in uso.

Il valore predefinito e i valori consentiti per l'impostazione della riserva frazionale dipendono dalla garanzia del volume:

Garanzia di volume	Riserva frazionaria predefinita	Valori consentiti
Volume	100	0, 100
Nessuno	0	0, 100

Visualizzazione dell'utilizzo di file o inode

I volumi FlexVol possono contenere un numero massimo di file. Conoscere il numero di file contenuti nei volumi consente di determinare se è necessario aumentare il numero di inode (pubblici) per i volumi per evitare che colpiscano il limite massimo di file.

A proposito di questa attività

Gli inode pubblici possono essere liberi (non associati a un file) o utilizzati (puntano a un file). Il numero di inode liberi per un volume è il numero totale di inode per il volume meno il numero di inode utilizzati (il numero di file).

Se le condivisioni a livello di qtree e di volume sono presenti nello stesso pool di FlexVol o SCVMM, le qtree vengono visualizzate come directory nella condivisione di FlexVol. Pertanto, è necessario fare attenzione a non eliminarle accidentalmente.

Fase

1. Per visualizzare l'utilizzo inode di un volume, immettere il seguente comando:

```
volume show -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -fields files
```

Esempio

```
cluster1::*> volume show -vserver vs1 -volume voll -fields files
Vserver Name: vs1
Files Used (for user-visible data): 98
```

Controllo e monitoraggio delle performance i/o dei volumi FlexVol utilizzando la QoS dello storage

È possibile controllare le prestazioni di input/output (i/o) dei volumi FlexVol assegnando i volumi ai gruppi di policy di qualità del servizio di storage. È possibile controllare le performance di i/o per garantire che i carichi di lavoro raggiungano specifici obiettivi di performance o per ridurre il carico di lavoro che ha un impatto negativo su altri carichi di lavoro.

A proposito di questa attività

I gruppi di policy applicano un limite massimo di throughput (ad esempio, 100 MB/s). È possibile creare un gruppo di criteri senza specificare un throughput massimo, che consente di monitorare le performance prima di controllare il carico di lavoro.

È inoltre possibile assegnare SVM, LUN e file ai gruppi di criteri.

Tenere presente i seguenti requisiti relativi all'assegnazione di un volume a un gruppo di criteri:

- Il volume deve essere contenuto dalla SVM a cui appartiene il gruppo di criteri.

Specificare la SVM quando si crea il gruppo di criteri.

- Se si assegna un volume a un gruppo di criteri, non è possibile assegnare a un gruppo di criteri i volumi contenenti SVM o i LUN o i file figlio.

Per ulteriori informazioni sull'utilizzo di Storage QoS, consultare ["System Administration Reference \(Guida all'amministrazione del sistema\)"](#).

Fasi

1. Utilizzare `qos policy-group create` per creare un gruppo di criteri.
2. Utilizzare `volume create` o il `volume modify` con il `-qos-policy-group` parametro per assegnare un volume a un gruppo di criteri.
3. Utilizzare `qos statistics` comandi per visualizzare i dati delle performance.
4. Se necessario, utilizzare `qos policy-group modify` comando per regolare il limite massimo di throughput del gruppo di criteri.

Eliminare un volume FlexVol

È possibile eliminare un volume FlexVol che non è più necessario o che contiene dati corrotti.

Di cosa hai bisogno

Nessuna applicazione deve accedere ai dati nel volume che si desidera eliminare.



Se si elimina accidentalmente un volume, consultare l'articolo della Knowledge base ["Come utilizzare la coda di ripristino del volume"](#).

Fasi

1. Se il volume è stato montato, smontarlo:

```
volume unmount -vserver vserver_name -volume volume_name
```

2. Se il volume fa parte di una relazione SnapMirror, eliminare la relazione utilizzando `snapmirror delete` comando.

3. Se il volume è online, portarlo offline:

```
volume offline -vserver vserver_name volume_name
```

4. Eliminare il volume:

```
volume delete -vserver vserver_name volume_name
```

Risultato

Il volume viene eliminato, insieme a eventuali criteri di quota e qtree associati.

Protezione contro l'eliminazione accidentale del volume

Il comportamento predefinito di eliminazione del volume facilita il ripristino dei volumi FlexVol cancellati accidentalmente.

R `volume delete` richiesta a fronte di un volume con tipo RW oppure DP (come illustrato nella `volume show output` del comando) fa sì che il volume venga spostato in uno stato parzialmente cancellato. Per impostazione predefinita, viene conservato in una coda di ripristino per almeno 12 ore prima di essere eliminato completamente.

Per ulteriori informazioni, consulta l'articolo della Knowledge base ["Come utilizzare la coda di ripristino del volume"](#).

Comandi per la gestione dei volumi FlexVol

Sono disponibili comandi specifici per la gestione dei volumi FlexVol mediante l'interfaccia CLI di ONTAP.

Se si desidera...	Utilizzare questo comando...
Porta un volume online	<code>volume online</code>
Modificare le dimensioni di un volume	<code>volume size</code>
Determinare l'aggregato associato di un volume	<code>volume show</code>
Determinare l'aggregato associato per tutti i volumi su una macchina virtuale di storage (SVM)	<code>volume show -vserver -fields aggregate</code>
Determinare il formato di un volume	<code>volume show -fields block-type</code>
Montare un volume su un altro volume utilizzando una giunzione	<code>volume mount</code>
Impostare un volume nello stato con restrizioni	<code>volume restrict</code>
Rinominare un volume	<code>volume rename</code>
Portare un volume offline	<code>volume offline</code>

Per ulteriori informazioni, consulta la pagina man relativa a ciascun comando.

Comandi per la visualizzazione delle informazioni sull'utilizzo dello spazio

Si utilizza `storage aggregate` e `volume` Comandi per vedere come viene utilizzato lo spazio negli aggregati, nei volumi e nelle relative copie Snapshot.

Per visualizzare informazioni su...	Utilizzare questo comando...
Aggregati, inclusi i dettagli sulle percentuali di spazio utilizzate e disponibili, le dimensioni della riserva Snapshot e altre informazioni sull'utilizzo dello spazio	<code>storage aggregate show storage aggregate show-space -fields snap-size-total,used-including-snapshot-reserve</code>
Modalità di utilizzo dei dischi e dei gruppi RAID in un aggregato e nello stato RAID	<code>storage aggregate show-status</code>
La quantità di spazio su disco che verrebbe recuperata se si elimina una copia Snapshot specifica	<code>volume snapshot compute-reclaimable (avanzato)</code>
La quantità di spazio utilizzata da un volume	<code>volume show -fields size,used,available,percent-used volume show-space</code>

Per visualizzare informazioni su...	Utilizzare questo comando...
La quantità di spazio utilizzata da un volume nell'aggregato contenente	<code>volume show-footprint</code>

Informazioni sul copyright

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

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

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

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

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

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

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

Informazioni sul marchio commerciale

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