



# **Importazione LUN esterne**

## **Enterprise applications**

NetApp

February 10, 2026

# Sommario

Importazione LUN esterne .....	1
Pianificazione .....	1
Identificare i LUN LVM .....	1
Identificare i LUN ASM .....	2
Modifiche alla rete FC .....	2
Identificare un array esterno .....	3
Identificare i LUN esterni .....	3
Registrare LUN di array esterni come candidati di importazione .....	4
Creazione di volumi per l'hosting di LUN migrati .....	5
Creare LUN ONTAP .....	5
Creare relazioni di importazione .....	6
Crea gruppo iniziatore .....	7
Mappare nuovi LUN all'host .....	7
Cutover .....	7
Chiudere il database .....	8
Chiudere i servizi di rete .....	8
Smontare i file system .....	9
Disattivare i gruppi di volumi .....	9
Modifiche alla rete FC .....	9
Avviare il processo di importazione .....	9
Monitorare l'avanzamento dell'importazione .....	10
Eseguire la scansione delle modifiche al dispositivo SCSI .....	11
Verificare la presenza di dispositivi multipercorso .....	12
Riattivare il gruppo di volumi LVM .....	14
Rimontare i file system .....	14
Ripetere la scansione per i dispositivi ASM .....	15
Riavviare i servizi di rete .....	16
Riavviare il database .....	16
Completamento .....	17
Elimina relazioni di importazione .....	18
Annullare la registrazione di LUN esterne .....	18
Conversione del protocollo .....	19
Installare iSCSI Initiator .....	19
Identificare il nome dell'iniziatore iSCSI .....	21
Creare un nuovo gruppo iniziatore .....	21
Chiudere l'ambiente .....	21
Rimuovere la mappatura dei LUN dalla rete FC .....	21
Eseguire nuovamente il mapping dei LUN alla rete IP .....	22
Rilevamento delle destinazioni iSCSI .....	22
Rilevamento delle LUN iSCSI .....	23
Riavviare l'ambiente .....	23

# Importazione LUN esterne

## Pianificazione

Le procedure per migrare LE risorse SAN utilizzando FLI sono documentate in NetApp ["Documentazione per l'importazione dei LUN esteri di ONTAP"](#) .

Dal punto di vista del database e dell'host, non sono necessarie operazioni speciali. Dopo l'aggiornamento delle zone FC e la disponibilità dei LUN su ONTAP, LVM dovrebbe essere in grado di leggere i metadati LVM dai LUN. Inoltre, i gruppi di volumi sono pronti per l'uso senza ulteriori passaggi di configurazione. Rari casi, gli ambienti potrebbero includere file di configurazione con hard-code e riferimenti allo storage array precedente. Ad esempio, un sistema Linux che includeva `/etc/multipath.conf` Le regole che fanno riferimento a un WWN di un dato dispositivo devono essere aggiornate per riflettere le modifiche introdotte da FLI.



Fare riferimento alla matrice di compatibilità NetApp per informazioni sulle configurazioni supportate. Se il proprio ambiente non è incluso, contattare il rappresentante NetApp per assistenza.

Questo esempio mostra la migrazione di LUN ASM e LVM ospitati su un server Linux. FLI è supportato su altri sistemi operativi e, sebbene i comandi sul lato host possano differire, i principi sono gli stessi e le procedure ONTAP sono identiche.

## Identificare i LUN LVM

La prima fase della preparazione consiste nell'identificare i LUN da migrare. Nell'esempio mostrato qui, due file system basati su SAN sono montati su `/orabin` e `/backups`.

```
[root@host1 ~]# df -k
```

Filesystem	1K-blocks	Used	Available	Use%	
Mounted on					
/dev/mapper/rhel-root	52403200	8811464	43591736	17%	/
devtmpfs	65882776	0	65882776	0%	/dev
...					
fas8060-nfs-public:/install	199229440	119368128	79861312	60%	
/install					
/dev/mapper/sanvg-lvorabin	20961280	12348476	8612804	59%	
/orabin					
/dev/mapper/sanvg-lvbackups	73364480	62947536	10416944	86%	
/backups					

Il nome del gruppo di volumi può essere estratto dal nome del dispositivo, che utilizza il formato (nome del gruppo di volumi)-(nome del volume logico). In questo caso, viene chiamato il gruppo di volumi `sanvg`.

Il `pvdisk` comando può essere utilizzato come segue per identificare i LUN che supportano questo gruppo di volumi. In questo caso, sono presenti 10 LUN che compongono il `sanvg` gruppo di volumi.

```
[root@host1 ~]# pvdisplay -C -o pv_name,pv_size,pv_fmt,vg_name
PV                               PSize   VG
/dev/mapper/3600a0980383030445424487556574266 10.00g  sanvg
/dev/mapper/3600a0980383030445424487556574267 10.00g  sanvg
/dev/mapper/3600a0980383030445424487556574268 10.00g  sanvg
/dev/mapper/3600a0980383030445424487556574269 10.00g  sanvg
/dev/mapper/3600a098038303044542448755657426a 10.00g  sanvg
/dev/mapper/3600a098038303044542448755657426b 10.00g  sanvg
/dev/mapper/3600a098038303044542448755657426c 10.00g  sanvg
/dev/mapper/3600a098038303044542448755657426d 10.00g  sanvg
/dev/mapper/3600a098038303044542448755657426e 10.00g  sanvg
/dev/mapper/3600a098038303044542448755657426f 10.00g  sanvg
/dev/sda2                                278.38g rhel
```

## Identificare i LUN ASM

Anche i LUN ASM devono essere migrati. Per ottenere il numero di LUN e percorsi LUN da sqlplus come utente sysasm, eseguire il comando seguente:

```
SQL> select path||' '||os_mb from v$asm_disk;
PATH||' '||OS_MB
-----
-----
/dev/oracleasm/disks/ASM0 10240
/dev/oracleasm/disks/ASM9 10240
/dev/oracleasm/disks/ASM8 10240
/dev/oracleasm/disks/ASM7 10240
/dev/oracleasm/disks/ASM6 10240
/dev/oracleasm/disks/ASM5 10240
/dev/oracleasm/disks/ASM4 10240
/dev/oracleasm/disks/ASM1 10240
/dev/oracleasm/disks/ASM3 10240
/dev/oracleasm/disks/ASM2 10240
10 rows selected.
SQL>
```

## Modifiche alla rete FC

L'ambiente corrente contiene 20 LUN da migrare. Aggiornare la SAN corrente in modo che ONTAP possa accedere ai LUN correnti. I dati non sono ancora stati migrati, ma ONTAP deve leggere le informazioni di configurazione dalle LUN correnti per creare la nuova home page per quei dati.

Almeno una porta HBA sul sistema AFF/FAS deve essere configurata come porta Initiator. Inoltre, le zone FC devono essere aggiornate in modo che ONTAP possa accedere alle LUN sullo storage array esterno. Alcuni storage array hanno configurato il masking dei LUN, che limita i WWN che possono accedere a una

determinata LUN. In tal caso, è necessario aggiornare anche il masking dei LUN per garantire l'accesso ai WWN di ONTAP.

Al termine di questa operazione, ONTAP dovrebbe essere in grado di visualizzare l'array di archiviazione esterno con `storage array show` comando. Il campo chiave restituito è il prefisso utilizzato per identificare il LUN esterno sul sistema. Nell'esempio seguente, i LUN dell'array esterno `FOREIGN_1` Appare in ONTAP usando il prefisso di `FOR-1`.

## Identificare un array esterno

```
Cluster01::> storage array show -fields name,prefix
name           prefix
-----
FOREIGN_1      FOR-1
Cluster01::>
```

## Identificare i LUN esterni

I LUN possono essere elencati passando l' `array-name` al `storage disk show` comando. I dati restituiti vengono referenziati più volte durante la procedura di migrazione.

```
Cluster01::> storage disk show -array-name FOREIGN_1 -fields disk,serial
disk      serial-number
-----
FOR-1.1   800DT$HuVWBX
FOR-1.2   800DT$HuVWBZ
FOR-1.3   800DT$HuVWBW
FOR-1.4   800DT$HuVWBY
FOR-1.5   800DT$HuVWB/
FOR-1.6   800DT$HuVWBa
FOR-1.7   800DT$HuVWBd
FOR-1.8   800DT$HuVWBb
FOR-1.9   800DT$HuVWBc
FOR-1.10  800DT$HuVWBe
FOR-1.11  800DT$HuVWBf
FOR-1.12  800DT$HuVWBg
FOR-1.13  800DT$HuVWBh
FOR-1.14  800DT$HuVWBh
FOR-1.15  800DT$HuVWBj
FOR-1.16  800DT$HuVWBk
FOR-1.17  800DT$HuVWBm
FOR-1.18  800DT$HuVWBn
FOR-1.19  800DT$HuVWBn
FOR-1.20  800DT$HuVWBn
20 entries were displayed.
Cluster01::>
```

## Registrazione LUN di array esterni come candidati di importazione

Le LUN esterne vengono inizialmente classificate come qualsiasi tipo di LUN specifico. Prima di poter importare i dati, i LUN devono essere contrassegnati come esterni e quindi come candidati al processo di importazione. Questo passaggio viene completato passando il numero di serie a `storage disk modify`, come illustrato nell'esempio seguente. Si noti che questa procedura etichetta solo il LUN come estraneo all'interno di ONTAP. Nessun dato viene scritto nella LUN esterna stessa.

```
Cluster01::*> storage disk modify {-serial-number 800DT$HuVWBW} -is
-foreign true
Cluster01::*> storage disk modify {-serial-number 800DT$HuVWBX} -is
-foreign true
...
Cluster01::*> storage disk modify {-serial-number 800DT$HuVWBn} -is
-foreign true
Cluster01::*> storage disk modify {-serial-number 800DT$HuVWBn} -is
-foreign true
Cluster01::*>
```

## Creazione di volumi per l'hosting di LUN migrati

Per ospitare le LUN migrate è necessario un volume. La configurazione esatta dei volumi dipende dal piano generale per sfruttare le funzionalità di ONTAP. In questo esempio, i LUN ASM vengono posizionati in un volume e i LUN LVM in un secondo volume. In questo modo, puoi gestire le LUN come gruppi indipendenti per scopi come il tiering, la creazione di snapshot o l'impostazione di controlli della qualità del servizio.

Impostare `snapshot-policy` a `none`. Il processo di migrazione può comportare un notevole ricambio dei dati. Pertanto, potrebbe verificarsi un notevole aumento del consumo di spazio se le istantanee vengono create accidentalmente perché i dati indesiderati vengono acquisiti nelle istantanee.

```
Cluster01::> volume create -volume new_asm -aggregate data_02 -size 120G
-snapshot-policy none
[Job 1152] Job succeeded: Successful
Cluster01::> volume create -volume new_lvm -aggregate data_02 -size 120G
-snapshot-policy none
[Job 1153] Job succeeded: Successful
Cluster01::>
```

## Creare LUN ONTAP

Una volta creati i volumi, è necessario creare i nuovi LUN. In genere, la creazione di un LUN richiede all'utente di specificare tali informazioni come la dimensione LUN, ma in questo caso l'argomento del disco esterno viene passato al comando. Di conseguenza, ONTAP replica i dati di configurazione LUN correnti dal numero di serie specificato. Utilizza inoltre la geometria del LUN e i dati della tabella delle partizioni per regolare l'allineamento delle LUN e stabilire prestazioni ottimali.

In questo passaggio, i numeri di serie devono essere referenziati rispetto all'array esterno per assicurarsi che il LUN esterno corretto corrisponda al nuovo LUN corretto.

```
Cluster01::*> lun create -vserver vserver1 -path /vol/new_asm/LUN0 -ostype
linux -foreign-disk 800DT$HuVWBW
Created a LUN of size 10g (10737418240)
Cluster01::*> lun create -vserver vserver1 -path /vol/new_asm/LUN1 -ostype
linux -foreign-disk 800DT$HuVWBX
Created a LUN of size 10g (10737418240)
...
Created a LUN of size 10g (10737418240)
Cluster01::*> lun create -vserver vserver1 -path /vol/new_lvm/LUN8 -ostype
linux -foreign-disk 800DT$HuVWBn
Created a LUN of size 10g (10737418240)
Cluster01::*> lun create -vserver vserver1 -path /vol/new_lvm/LUN9 -ostype
linux -foreign-disk 800DT$HuVWBo
Created a LUN of size 10g (10737418240)
```

## Creare relazioni di importazione

I LUN sono stati creati ma non sono configurati come destinazione di replica. Prima di eseguire questo passaggio, i LUN devono essere messi offline. Questo passaggio aggiuntivo è progettato per proteggere i dati dagli errori dell'utente. Se ONTAP consentisse di eseguire una migrazione su un LUN online, rischierebbe di provocare la sovrascrittura dei dati attivi con un errore tipografico. Questa fase aggiuntiva, che obbliga l'utente a portare un LUN offline, consente di verificare se viene utilizzato il LUN di destinazione corretto come destinazione della migrazione.

```
Cluster01::*> lun offline -vserver vserver1 -path /vol/new_asm/LUN0
Warning: This command will take LUN "/vol/new_asm/LUN0" in Vserver
        "vserver1" offline.
Do you want to continue? {y|n}: y
Cluster01::*> lun offline -vserver vserver1 -path /vol/new_asm/LUN1
Warning: This command will take LUN "/vol/new_asm/LUN1" in Vserver
        "vserver1" offline.
Do you want to continue? {y|n}: y
...
Warning: This command will take LUN "/vol/new_lvm/LUN8" in Vserver
        "vserver1" offline.
Do you want to continue? {y|n}: y
Cluster01::*> lun offline -vserver vserver1 -path /vol/new_lvm/LUN9
Warning: This command will take LUN "/vol/new_lvm/LUN9" in Vserver
        "vserver1" offline.
Do you want to continue? {y|n}: y
```

Una volta che i LUN sono offline, è possibile stabilire la relazione di importazione passando il numero di serie del LUN esterno a. `lun import create` comando.

```
Cluster01::*> lun import create -vserver vserver1 -path /vol/new_asm/LUN0
               -foreign-disk 800DT$HuVWBW
Cluster01::*> lun import create -vserver vserver1 -path /vol/new_asm/LUN1
               -foreign-disk 800DT$HuVWBX
...
Cluster01::*> lun import create -vserver vserver1 -path /vol/new_lvm/LUN8
               -foreign-disk 800DT$HuVWBn
Cluster01::*> lun import create -vserver vserver1 -path /vol/new_lvm/LUN9
               -foreign-disk 800DT$HuVWBo
Cluster01::*>
```

Una volta stabilite tutte le relazioni di importazione, è possibile riportare online i LUN.



```
Cluster01::*> lun online -vserver vserver1 -path /vol/new_asm/LUN0
Cluster01::*> lun online -vserver vserver1 -path /vol/new_asm/LUN1
...
Cluster01::*> lun online -vserver vserver1 -path /vol/new_lvm/LUN8
Cluster01::*> lun online -vserver vserver1 -path /vol/new_lvm/LUN9
Cluster01::*>
```

## Crea gruppo iniziatore

Un gruppo iniziatore (igroup) fa parte dell'architettura di mascheramento LUN di ONTAP. Un LUN appena creato non è accessibile a meno che non venga concesso per la prima volta l'accesso a un host. A tale scopo, creare un igroup in cui siano elencati i nomi WWN FC o iSCSI Initiator a cui è necessario concedere l'accesso. Al momento della scrittura del report, FLI era supportato solo per LUN FC. Tuttavia, la conversione in post-migrazione iSCSI è un'attività semplice, come illustrato nella ["Conversione protocollo"](#).

In questo esempio, viene creato un igroup che contiene due WWN corrispondenti alle due porte disponibili sull'HBA dell'host.

```
Cluster01::*> igroup create linuxhost -protocol fcp -ostype linux
-initiator 21:00:00:0e:1e:16:63:50 21:00:00:0e:1e:16:63:51
```

## Mappare nuovi LUN all'host

Dopo la creazione di igroup, i LUN vengono quindi mappati all'igroup definito. Questi LUN sono disponibili solo per i WWN inclusi in questo igroup. In questa fase del processo di migrazione, NetApp presume che l'host non sia stato sottoposto a zoning in ONTAP. Questo è importante perché se l'host è contemporaneamente collegato all'array esterno e al nuovo sistema ONTAP, vi è il rischio che su ogni array possano essere rilevati LUN con lo stesso numero di serie. Questa situazione potrebbe causare malfunzionamenti del multipath o danni ai dati.

```
Cluster01::*> lun map -vserver vserver1 -path /vol/new_asm/LUN0 -igroup
linuxhost
Cluster01::*> lun map -vserver vserver1 -path /vol/new_asm/LUN1 -igroup
linuxhost
...
Cluster01::*> lun map -vserver vserver1 -path /vol/new_lvm/LUN8 -igroup
linuxhost
Cluster01::*> lun map -vserver vserver1 -path /vol/new_lvm/LUN9 -igroup
linuxhost
Cluster01::*>
```

## Cutover

Una parte delle interruzioni durante l'importazione di LUN esterne è inevitabile a causa della necessità di modificare la configurazione di rete FC. Tuttavia, l'interruzione non

deve durare più a lungo del tempo necessario per riavviare l'ambiente di database e aggiornare lo zoning FC per passare dalla connettività FC dell'host al ONTAP.

Questo processo può essere riassunto come segue:

1. Quietare di tutta l'attività LUN sui LUN esterni.
2. Reindirizzare le connessioni FC dell'host al nuovo sistema ONTAP.
3. Attivare il processo di importazione.
4. Rilevare nuovamente i LUN.
5. Riavviare il database.

Non è necessario attendere il completamento del processo di migrazione. Non appena inizia la migrazione di un determinato LUN, questo è disponibile su ONTAP e può fornire dati durante il processo di copia dei dati. Tutte le letture vengono passate alla LUN esterna e tutte le scritture vengono scritte in modo sincrono su entrambi gli array. L'operazione di copia è molto veloce e l'overhead del reindirizzamento del traffico FC è minimo, per cui qualsiasi impatto sulle performance deve essere transitorio e minimo. In caso di problemi, è possibile ritardare il riavvio dell'ambiente fino al completamento del processo di migrazione e all'eliminazione delle relazioni di importazione.

## Chiudere il database

Il primo passo per chiudere l'ambiente in questo esempio è arrestare il database.

```
[oracle@host1 bin]$ . oraenv
ORACLE_SID = [oracle] ? FLIDB
The Oracle base remains unchanged with value /orabin
[oracle@host1 bin]$ sqlplus / as sysdba
SQL*Plus: Release 12.1.0.2.0
Copyright (c) 1982, 2014, Oracle. All rights reserved.
Connected to:
Oracle Database 12c Enterprise Edition Release 12.1.0.2.0 - 64bit
Production
With the Partitioning, Automatic Storage Management, OLAP, Advanced
Analytics
and Real Application Testing options
SQL> shutdown immediate;
Database closed.
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.
SQL>
```

## Chiudere i servizi di rete

Uno dei file system basati su SAN oggetto della migrazione include anche i servizi Oracle ASM. La disattivazione dei LUN sottostanti richiede lo smontaggio dei file system, il che a sua volta significa l'arresto di tutti i processi con file aperti su questo file system.

```
[oracle@host1 bin]$ ./crsctl stop has -f
CRS-2791: Starting shutdown of Oracle High Availability Services-managed
resources on 'host1'
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.evmd' on 'host1'
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.DATA.dg' on 'host1'
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.LISTENER.lsnr' on 'host1'
CRS-2677: Stop of 'ora.DATA.dg' on 'host1' succeeded
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.asm' on 'host1'
CRS-2677: Stop of 'ora.LISTENER.lsnr' on 'host1' succeeded
CRS-2677: Stop of 'ora.evmd' on 'host1' succeeded
CRS-2677: Stop of 'ora.asm' on 'host1' succeeded
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.cssd' on 'host1'
CRS-2677: Stop of 'ora.cssd' on 'host1' succeeded
CRS-2793: Shutdown of Oracle High Availability Services-managed resources
on 'host1' has completed
CRS-4133: Oracle High Availability Services has been stopped.
[oracle@host1 bin]$
```

## Smontare i file system

Se tutti i processi vengono arrestati, l'operazione umount ha esito positivo. Se l'autorizzazione viene negata, è necessario che sul file system sia presente un processo con blocco. Il `fuser` command può aiutare a identificare questi processi.

```
[root@host1 ~]# umount /orabin
[root@host1 ~]# umount /backups
```

## Disattivare i gruppi di volumi

Una volta smontati tutti i file system di un dato gruppo di volumi, è possibile disattivare il gruppo di volumi.

```
[root@host1 ~]# vgchange --activate n sanvg
  0 logical volume(s) in volume group "sanvg" now active
[root@host1 ~]#
```

## Modifiche alla rete FC

È ora possibile aggiornare le zone FC per rimuovere tutti gli accessi dall'host all'array esterno e stabilire l'accesso a ONTAP.

## Avviare il processo di importazione

Per avviare i processi di importazione LUN, eseguire `lun import start` comando.

```
Cluster01::lun import*> lun import start -vserver vserver1 -path
/vol/new_asm/LUN0
Cluster01::lun import*> lun import start -vserver vserver1 -path
/vol/new_asm/LUN1
...
Cluster01::lun import*> lun import start -vserver vserver1 -path
/vol/new_lvm/LUN8
Cluster01::lun import*> lun import start -vserver vserver1 -path
/vol/new_lvm/LUN9
Cluster01::lun import*>
```

## Monitorare l'avanzamento dell'importazione

L'operazione di importazione può essere monitorata con `lun import show` comando. Come illustrato di seguito, è in corso l'importazione di tutte le LUN da 20 GB, il che significa che i dati sono ora accessibili tramite ONTAP, anche se l'operazione di copia dei dati continua a proseguire.

```
Cluster01::lun import*> lun import show -fields path,percent-complete
vserver    foreign-disk path                                percent-complete
-----
vserver1   800DT$HuVWB/ /vol/new_asm/LUN4 5
vserver1   800DT$HuVWBW /vol/new_asm/LUN0 5
vserver1   800DT$HuVWBX /vol/new_asm/LUN1 6
vserver1   800DT$HuVWBZ /vol/new_asm/LUN2 6
vserver1   800DT$HuVWBZ /vol/new_asm/LUN3 5
vserver1   800DT$HuVWBa /vol/new_asm/LUN5 4
vserver1   800DT$HuVWBb /vol/new_asm/LUN6 4
vserver1   800DT$HuVWBc /vol/new_asm/LUN7 4
vserver1   800DT$HuVWBd /vol/new_asm/LUN8 4
vserver1   800DT$HuVWBe /vol/new_asm/LUN9 4
vserver1   800DT$HuVWBf /vol/new_lvm/LUN0 5
vserver1   800DT$HuVWBg /vol/new_lvm/LUN1 4
vserver1   800DT$HuVWBh /vol/new_lvm/LUN2 4
vserver1   800DT$HuVWBh /vol/new_lvm/LUN3 3
vserver1   800DT$HuVWBj /vol/new_lvm/LUN4 3
vserver1   800DT$HuVWBk /vol/new_lvm/LUN5 3
vserver1   800DT$HuVWBk /vol/new_lvm/LUN6 4
vserver1   800DT$HuVWBm /vol/new_lvm/LUN7 3
vserver1   800DT$HuVWBn /vol/new_lvm/LUN8 2
vserver1   800DT$HuVWBn /vol/new_lvm/LUN9 2
20 entries were displayed.
```

Se è necessario un processo offline, ritardare il riscoperta o il riavvio dei servizi finché il comando non `lun import show` indica che la migrazione è stata completata correttamente. È quindi possibile completare il processo di migrazione come descritto in ["Importazione di LUN esterne - completamento"](#).

Se hai bisogno di una migrazione online, procedi con il rilevamento dei LUN nella nuova sede e attiva i servizi.

## Eeguire la scansione delle modifiche al dispositivo SCSI

Nella maggior parte dei casi, l'opzione più semplice per ritrovare nuove LUN è riavviare l'host. In questo modo, si rimuovono automaticamente i vecchi dispositivi obsoleti, si rilevano correttamente tutti i nuovi LUN e si creano dispositivi associati come i dispositivi multipathing. L'esempio qui mostra una procedura completamente online a scopo dimostrativo.

Attenzione: Prima di riavviare un host, assicurarsi che tutte le voci in `/etc/fstab` Il riferimento alle risorse SAN migrate verrà commentato. Se questa operazione non viene eseguita e si verificano problemi con l'accesso LUN, il sistema operativo potrebbe non avviarsi. Questa situazione non danneggia i dati. Tuttavia, può essere molto scomodo avviare in modalità rescue o in una modalità simile e correggere `/etc/fstab` In modo che il sistema operativo possa essere avviato per consentire la risoluzione dei problemi.

I LUN della versione di Linux utilizzata in questo esempio possono essere rianalizzati con `rescan-scsi-bus.sh` comando. Se il comando viene eseguito correttamente, nell'output viene visualizzato ogni percorso LUN. L'output può essere difficile da interpretare, ma, se la configurazione di zoning e igroup era corretta, molti LUN dovrebbero apparire che includono un `NETAPP` stringa fornitore.

```

[root@host1 /]# rescan-scsi-bus.sh
Scanning SCSI subsystem for new devices
Scanning host 0 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
  Scanning for device 0 2 0 0 ...
OLD: Host: scsi0 Channel: 02 Id: 00 Lun: 00
      Vendor: LSI          Model: RAID SAS 6G 0/1  Rev: 2.13
      Type:   Direct-Access                      ANSI SCSI revision: 05
Scanning host 1 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
  Scanning for device 1 0 0 0 ...
OLD: Host: scsi1 Channel: 00 Id: 00 Lun: 00
      Vendor: Optiarc      Model: DVD RW AD-7760H  Rev: 1.41
      Type:   CD-ROM                      ANSI SCSI revision: 05
Scanning host 2 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
Scanning host 3 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
Scanning host 4 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
Scanning host 5 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
Scanning host 6 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
Scanning host 7 for all SCSI target IDs, all LUNs
  Scanning for device 7 0 0 10 ...
OLD: Host: scsi7 Channel: 00 Id: 00 Lun: 10
      Vendor: NETAPP      Model: LUN C-Mode          Rev: 8300
      Type:   Direct-Access                      ANSI SCSI revision: 05
  Scanning for device 7 0 0 11 ...
OLD: Host: scsi7 Channel: 00 Id: 00 Lun: 11
      Vendor: NETAPP      Model: LUN C-Mode          Rev: 8300
      Type:   Direct-Access                      ANSI SCSI revision: 05
  Scanning for device 7 0 0 12 ...
...
OLD: Host: scsi9 Channel: 00 Id: 01 Lun: 18
      Vendor: NETAPP      Model: LUN C-Mode          Rev: 8300
      Type:   Direct-Access                      ANSI SCSI revision: 05
  Scanning for device 9 0 1 19 ...
OLD: Host: scsi9 Channel: 00 Id: 01 Lun: 19
      Vendor: NETAPP      Model: LUN C-Mode          Rev: 8300
      Type:   Direct-Access                      ANSI SCSI revision: 05
0 new or changed device(s) found.
0 remapped or resized device(s) found.
0 device(s) removed.

```

## Verificare la presenza di dispositivi multipercorso

Il processo di rilevamento LUN attiva anche la ricreazione dei dispositivi multipath, ma è noto che il driver multipathing Linux presenta problemi occasionali. L'output di `multipath - ll` dovrebbe essere controllato per verificare che l'output sia come previsto. Per esempio, l'uscita seguente mostra dispositivi multipercorso associati a A. NETAPP stringa fornitore. Ciascun dispositivo dispone di quattro percorsi, di cui due con priorità 50 e due con priorità 10. Anche se l'output esatto può variare con diverse versioni di Linux, questo risultato

sembra come previsto.



Fare riferimento alla documentazione delle utilità `host` per la versione di Linux utilizzata per verificare che `/etc/multipath.conf` le impostazioni sono corrette.

```
[root@host1 /]# multipath -ll
3600a098038303558735d493762504b36 dm-5 NETAPP ,LUN C-Mode
size=10G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 7:0:1:4 sdat 66:208 active ready running
| `-- 9:0:1:4 sdbn 68:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 7:0:0:4 sdf 8:80 active ready running
   `-- 9:0:0:4 sdz 65:144 active ready running
3600a098038303558735d493762504b2d dm-10 NETAPP ,LUN C-Mode
size=10G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 7:0:1:8 sdax 67:16 active ready running
| `-- 9:0:1:8 sdbn 68:80 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 7:0:0:8 sdj 8:144 active ready running
   `-- 9:0:0:8 sdad 65:208 active ready running
...
3600a098038303558735d493762504b37 dm-8 NETAPP ,LUN C-Mode
size=10G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 7:0:1:5 sdau 66:224 active ready running
| `-- 9:0:1:5 sdbo 68:32 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 7:0:0:5 sdg 8:96 active ready running
   `-- 9:0:0:5 sdaa 65:160 active ready running
3600a098038303558735d493762504b4b dm-22 NETAPP ,LUN C-Mode
size=10G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 7:0:1:19 sdbi 67:192 active ready running
| `-- 9:0:1:19 sdcc 69:0 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 7:0:0:19 sdu 65:64 active ready running
   `-- 9:0:0:19 sdao 66:128 active ready running
```

## Riattivare il gruppo di volumi LVM

Se i LUN LVM sono stati rilevati correttamente, l' `vgchange --activate y` il comando dovrebbe riuscire. Questo è un buon esempio del valore di un volume manager logico. Una modifica del WWN di una LUN o anche di un numero di serie non è importante perché i metadati del gruppo di volumi vengono scritti sul LUN stesso.

Il sistema operativo ha eseguito la scansione dei LUN e ha rilevato una piccola quantità di dati scritti sul LUN che lo identifica come volume fisico appartenente a. `sanvg` `volume group`. Successivamente, ha costruito tutti i dispositivi necessari. È sufficiente riattivare il gruppo di volumi.

```
[root@host1 /]# vgchange --activate y sanvg
Found duplicate PV fpCzdLTuKfy2xDZjailNliJh3TjLUBiT: using
/dev/mapper/3600a098038303558735d493762504b46 not /dev/sdp
Using duplicate PV /dev/mapper/3600a098038303558735d493762504b46 from
subsystem DM, ignoring /dev/sdp
2 logical volume(s) in volume group "sanvg" now active
```

## Rimontare i file system

Dopo la riattivazione del gruppo di volumi, i file system possono essere montati con tutti i dati originali intatti. Come indicato in precedenza, i file system sono completamente operativi anche se la replica dei dati è ancora attiva nel gruppo back.



```
[root@host1 ~]# mount /orabin
[root@host1 ~]# mount /backups
[root@host1 ~]# df -k
```

Filesystem	1K-blocks	Used	Available	Use%	
Mounted on					
/dev/mapper/rhel-root	52403200	8837100	43566100	17%	/
devtmpfs	65882776	0	65882776	0%	/dev
tmpfs	6291456	84	6291372	1%	
/dev/shm					
tmpfs	65898668	9884	65888784	1%	/run
tmpfs	65898668	0	65898668	0%	
/sys/fs/cgroup					
/dev/sda1	505580	224828	280752	45%	/boot
fas8060-nfs-public:/install	199229440	119368256	79861184	60%	
/install					
fas8040-nfs-routable:/snapomatic	9961472	30528	9930944	1%	
/snapomatic					
tmpfs	13179736	16	13179720	1%	
/run/user/42					
tmpfs	13179736	0	13179736	0%	
/run/user/0					
/dev/mapper/sanvg-lvorabin	20961280	12357456	8603824	59%	
/orabin					
/dev/mapper/sanvg-lvbackups	73364480	62947536	10416944	86%	
/backups					

## Ripetere la scansione per i dispositivi ASM

I dispositivi ASMLib dovrebbero essere stati rileszionati al momento della nuova scansione dei dispositivi SCSI. La riscoperta può essere verificata online riavviando ASMLib e quindi eseguendo la scansione dei dischi.



Questa fase è pertinente solo alle configurazioni ASM in cui viene utilizzato ASMLib.

**Attenzione:** Se non viene utilizzato ASMLib, il `/dev/mapper` i dispositivi dovrebbero essere stati ricreati automaticamente. Tuttavia, le autorizzazioni potrebbero non essere corrette. È necessario impostare autorizzazioni speciali sui dispositivi sottostanti per ASM in assenza di ASMLib. Questa operazione viene solitamente eseguita tramite voci speciali in entrambi `/etc/multipath.conf` oppure `udev` o eventualmente in entrambi i set di regole. È possibile che questi file debbano essere aggiornati per riflettere le modifiche apportate all'ambiente in termini di numeri WWN o di serie per assicurarsi che i dispositivi ASM dispongano ancora delle autorizzazioni corrette.

In questo esempio, il riavvio di ASMLib e la scansione dei dischi mostrano gli stessi 10 LUN ASM dell'ambiente originale.

```
[root@host1 /]# oracleasm exit
Unmounting ASMLib driver filesystem: /dev/oracleasm
Unloading module "oracleasm": oracleasm
[root@host1 /]# oracleasm init
Loading module "oracleasm": oracleasm
Configuring "oracleasm" to use device physical block size
Mounting ASMLib driver filesystem: /dev/oracleasm
[root@host1 /]# oracleasm scandisks
Reloading disk partitions: done
Cleaning any stale ASM disks...
Scanning system for ASM disks...
Instantiating disk "ASM0"
Instantiating disk "ASM1"
Instantiating disk "ASM2"
Instantiating disk "ASM3"
Instantiating disk "ASM4"
Instantiating disk "ASM5"
Instantiating disk "ASM6"
Instantiating disk "ASM7"
Instantiating disk "ASM8"
Instantiating disk "ASM9"
```

## Riavviare i servizi di rete

Ora che i dispositivi LVM e ASM sono online e disponibili, è possibile riavviare i servizi grid.

```
[root@host1 /]# cd /orabin/product/12.1.0/grid/bin
[root@host1 bin]# ./crsctl start has
```

## Riavviare il database

Dopo aver riavviato i servizi di griglia, è possibile avviare il database. Potrebbe essere necessario attendere alcuni minuti affinché i servizi ASM diventino completamente disponibili prima di provare ad avviare il database.

```
[root@host1 bin]# su - oracle
[oracle@host1 ~]$ . oraenv
ORACLE_SID = [oracle] ? FLIDB
The Oracle base has been set to /orabin
[oracle@host1 ~]$ sqlplus / as sysdba
SQL*Plus: Release 12.1.0.2.0
Copyright (c) 1982, 2014, Oracle. All rights reserved.
Connected to an idle instance.
SQL> startup
ORACLE instance started.
Total System Global Area 3221225472 bytes
Fixed Size 4502416 bytes
Variable Size 1207962736 bytes
Database Buffers 1996488704 bytes
Redo Buffers 12271616 bytes
Database mounted.
Database opened.
SQL>
```

## Completamento

Dal punto di vista dell'host, la migrazione è completa, ma l'i/o viene ancora servito dall'array esterno fino a quando le relazioni di importazione non vengono eliminate.

Prima di eliminare le relazioni, è necessario confermare che il processo di migrazione è completo per tutte le LUN.

```
Cluster01::*> lun import show -vserver vserver1 -fields foreign-
disk,path,operational-state
vserver    foreign-disk path                                operational-state
-----
vserver1 800DT$HuVWB/ /vol/new_asm/LUN4 completed
vserver1 800DT$HuVWBW /vol/new_asm/LUN0 completed
vserver1 800DT$HuVWBX /vol/new_asm/LUN1 completed
vserver1 800DT$HuVWBZ /vol/new_asm/LUN2 completed
vserver1 800DT$HuVWBa /vol/new_asm/LUN3 completed
vserver1 800DT$HuVWBb /vol/new_asm/LUN5 completed
vserver1 800DT$HuVWBc /vol/new_asm/LUN6 completed
vserver1 800DT$HuVWBd /vol/new_asm/LUN7 completed
vserver1 800DT$HuVWBd /vol/new_asm/LUN8 completed
vserver1 800DT$HuVWBe /vol/new_asm/LUN9 completed
vserver1 800DT$HuVWBf /vol/new_lvm/LUN0 completed
vserver1 800DT$HuVWBg /vol/new_lvm/LUN1 completed
vserver1 800DT$HuVWBh /vol/new_lvm/LUN2 completed
vserver1 800DT$HuVWBh /vol/new_lvm/LUN3 completed
vserver1 800DT$HuVWBj /vol/new_lvm/LUN4 completed
vserver1 800DT$HuVWBk /vol/new_lvm/LUN5 completed
vserver1 800DT$HuVWBk /vol/new_lvm/LUN6 completed
vserver1 800DT$HuVWBm /vol/new_lvm/LUN7 completed
vserver1 800DT$HuVWBm /vol/new_lvm/LUN8 completed
vserver1 800DT$HuVWBn /vol/new_lvm/LUN9 completed
20 entries were displayed.
```

## Elimina relazioni di importazione

Al termine del processo di migrazione, eliminare la relazione di migrazione. Dopo aver fatto ciò, l'i/o viene servito esclusivamente dalle unità su ONTAP.

```
Cluster01::*> lun import delete -vserver vserver1 -path /vol/new_asm/LUN0
Cluster01::*> lun import delete -vserver vserver1 -path /vol/new_asm/LUN1
...
Cluster01::*> lun import delete -vserver vserver1 -path /vol/new_lvm/LUN8
Cluster01::*> lun import delete -vserver vserver1 -path /vol/new_lvm/LUN9
```

## Annullare la registrazione di LUN esterne

Infine, modificare il disco per rimuovere is-foreign designazione.

```
Cluster01::*> storage disk modify {-serial-number 800DT$HuVWBW} -is
-foreign false
Cluster01::*> storage disk modify {-serial-number 800DT$HuVWBX} -is
-foreign false
...
Cluster01::*> storage disk modify {-serial-number 800DT$HuVWBn} -is
-foreign false
Cluster01::*> storage disk modify {-serial-number 800DT$HuVWBo} -is
-foreign false
Cluster01::*>
```

## Conversione del protocollo

La modifica del protocollo utilizzato per accedere a un LUN è un requisito comune.

In alcuni casi, fa parte di una strategia globale di migrazione dei dati nel cloud. TCP/IP è il protocollo del cloud e il passaggio da FC a iSCSI facilita la migrazione in vari ambienti cloud. In altri casi, iSCSI potrebbe essere desiderabile per sfruttare i costi ridotti di un IP SAN. A volte, una migrazione potrebbe utilizzare un protocollo diverso come misura temporanea. Ad esempio, se un array esterno e LUN basati su ONTAP non possono coesistere sugli stessi HBA, è possibile utilizzare LUN iSCSI abbastanza a lungo da copiare i dati dal vecchio array. Dopo la rimozione dei vecchi LUN dal sistema, è possibile riconvertirli in FC.

La seguente procedura illustra la conversione da FC a iSCSI, ma i principi generali si applicano a una conversione da iSCSI a FC inversa.

### Installare iSCSI Initiator

La maggior parte dei sistemi operativi include un iniziatore iSCSI software per impostazione predefinita, ma se non è incluso, può essere facilmente installato.

```
[root@host1 /]# yum install -y iscsi-initiator-utils
Loaded plugins: langpacks, product-id, search-disabled-repos,
subscription-
                : manager
Resolving Dependencies
--> Running transaction check
---> Package iscsi-initiator-utils.x86_64 0:6.2.0.873-32.el7 will be
updated
--> Processing Dependency: iscsi-initiator-utils = 6.2.0.873-32.el7 for
package: iscsi-initiator-utils-iscsiuio-6.2.0.873-32.el7.x86_64
---> Package iscsi-initiator-utils.x86_64 0:6.2.0.873-32.0.2.el7 will be
an update
--> Running transaction check
---> Package iscsi-initiator-utils-iscsiuio.x86_64 0:6.2.0.873-32.el7 will
be updated
---> Package iscsi-initiator-utils-iscsiuio.x86_64 0:6.2.0.873-32.0.2.el7
```

```

will be an update
--> Finished Dependency Resolution
Dependencies Resolved

=====
===
Package                                Arch    Version                                Repository
Size
=====
===
Updating:
  iscsi-initiator-utils                x86_64  6.2.0.873-32.0.2.el7_ol7_latest 416
k
Updating for dependencies:
  iscsi-initiator-utils-iscsiuio       x86_64  6.2.0.873-32.0.2.el7_ol7_latest  84
k
Transaction Summary
=====
===
Upgrade 1 Package (+1 Dependent package)
Total download size: 501 k
Downloading packages:
No Presto metadata available for ol7_latest
(1/2): iscsi-initiator-utils-6.2.0.873-32.0.2.el7.x86_6 | 416 kB    00:00
(2/2): iscsi-initiator-utils-iscsiuio-6.2.0.873-32.0.2. |  84 kB    00:00
-----
---
Total                                2.8 MB/s | 501 kB
00:00Cluster01
Running transaction check
Running transaction test
Transaction test succeeded
Running transaction
  Updating    : iscsi-initiator-utils-iscsiuio-6.2.0.873-32.0.2.el7.x86
1/4
  Updating    : iscsi-initiator-utils-6.2.0.873-32.0.2.el7.x86_64
2/4
  Cleanup     : iscsi-initiator-utils-iscsiuio-6.2.0.873-32.el7.x86_64
3/4
  Cleanup     : iscsi-initiator-utils-6.2.0.873-32.el7.x86_64
4/4
rhel-7-server-eus-rpms/7Server/x86_64/productid | 1.7 kB    00:00
rhel-7-server-rpms/7Server/x86_64/productid    | 1.7 kB    00:00
  Verifying   : iscsi-initiator-utils-6.2.0.873-32.0.2.el7.x86_64
1/4
  Verifying   : iscsi-initiator-utils-iscsiuio-6.2.0.873-32.0.2.el7.x86
2/4

```

```
Verifying   : iscsi-initiator-utils-iscsiuio-6.2.0.873-32.el7.x86_64
3/4
Verifying   : iscsi-initiator-utils-6.2.0.873-32.el7.x86_64
4/4
Updated:
  iscsi-initiator-utils.x86_64 0:6.2.0.873-32.0.2.el7
Dependency Updated:
  iscsi-initiator-utils-iscsiuio.x86_64 0:6.2.0.873-32.0.2.el7
Complete!
[root@host1 /]#
```

## Identificare il nome dell'iniziatore iSCSI

Durante il processo di installazione viene generato un nome iSCSI initiator univoco. Su Linux, si trova in `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` file. Questo nome viene utilizzato per identificare l'host sulla SAN IP.

```
[root@host1 /]# cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
InitiatorName=iqn.1992-05.com.redhat:497bd66ca0
```

## Creare un nuovo gruppo iniziatore

Un gruppo iniziatore (igroup) fa parte dell'architettura di mascheramento LUN di ONTAP. Un LUN appena creato non è accessibile a meno che non venga concesso per la prima volta l'accesso a un host. Questa operazione viene eseguita creando un igroup che elenca i nomi WWN FC o iniziatori iSCSI che richiedono l'accesso.

In questo esempio, viene creato un igroup che contiene l'iniziatore iSCSI dell'host Linux.

```
Cluster01::*> igroup create -igroup linuxiscsi -protocol iscsi -ostype
linux -initiator iqn.1994-05.com.redhat:497bd66ca0
```

## Chiudere l'ambiente

Prima di modificare il protocollo LUN, è necessario disattivare completamente i LUN. Tutti i database di uno dei LUN da convertire devono essere chiusi, i file system devono essere dismontati e i gruppi di volumi devono essere disattivati. Se si utilizza ASM, assicurarsi che il gruppo di dischi ASM sia smontato e chiudere tutti i servizi della griglia.

## Rimuovere la mappatura dei LUN dalla rete FC

Una volta terminate completamente le LUN, rimuovere le mappature dall'igroup FC originale.

```
Cluster01::*> lun unmap -vserver vserver1 -path /vol/new_asm/LUN0 -igroup linuxhost
Cluster01::*> lun unmap -vserver vserver1 -path /vol/new_asm/LUN1 -igroup linuxhost
...
Cluster01::*> lun unmap -vserver vserver1 -path /vol/new_lvm/LUN8 -igroup linuxhost
Cluster01::*> lun unmap -vserver vserver1 -path /vol/new_lvm/LUN9 -igroup linuxhost
```

## Eseguire nuovamente il mapping dei LUN alla rete IP

Concedere l'accesso a ogni LUN al nuovo gruppo di iniziatori basati su iSCSI.

```
Cluster01::*> lun map -vserver vserver1 -path /vol/new_asm/LUN0 -igroup linuxiscsi
Cluster01::*> lun map -vserver vserver1 -path /vol/new_asm/LUN1 -igroup linuxiscsi
...
Cluster01::*> lun map -vserver vserver1 -path /vol/new_lvm/LUN8 -igroup linuxiscsi
Cluster01::*> lun map -vserver vserver1 -path /vol/new_lvm/LUN9 -igroup linuxiscsi
Cluster01::*>
```

## Rilevamento delle destinazioni iSCSI

Il rilevamento iSCSI richiede due fasi. La prima è scoprire le destinazioni, che non è la stessa cosa per scoprire un LUN. Il `iscsiadm` il comando mostrato di seguito verifica il gruppo di portali specificato da `-p` argument Memorizza un elenco di tutti gli indirizzi IP e le porte che offrono servizi iSCSI. In questo caso, vi sono quattro indirizzi IP con servizi iSCSI sulla porta predefinita 3260.



Il completamento di questo comando può richiedere alcuni minuti se non è possibile raggiungere uno qualsiasi degli indirizzi IP di destinazione.



```
[root@host1 ~]# iscsiadm -m discovery -t st -p fas8060-iscsi-public1
10.63.147.197:3260,1033 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.807615e9ef6111e5a5ae90e2ba5b9464:vs.3
10.63.147.198:3260,1034 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.807615e9ef6111e5a5ae90e2ba5b9464:vs.3
172.20.108.203:3260,1030 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.807615e9ef6111e5a5ae90e2ba5b9464:vs.3
172.20.108.202:3260,1029 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.807615e9ef6111e5a5ae90e2ba5b9464:vs.3
```

## Rilevamento delle LUN iSCSI

Dopo aver rilevato le destinazioni iSCSI, riavviare il servizio iSCSI per rilevare i LUN iSCSI disponibili e creare i dispositivi associati, ad esempio i dispositivi multipath o ASMLib.

```
[root@host1 ~]# service iscsi restart
Redirecting to /bin/systemctl restart iscsi.service
```

## Riavviare l'ambiente

Riavviare l'ambiente riattivando i gruppi di volumi, rimontando i file system, riavviando i servizi RAC e così via. Per precauzione, NetApp consiglia di riavviare il server al termine del processo di conversione, per assicurarsi che tutti i file di configurazione siano corretti e che tutti i dispositivi obsoleti vengano rimossi.

Attenzione: Prima di riavviare un host, assicurarsi che tutte le voci in `/etc/fstab` Il riferimento alle risorse SAN migrate verrà commentato. Se questa operazione non viene eseguita e si verificano problemi con l'accesso LUN, il risultato può essere un sistema operativo che non si avvia. Questo problema non danneggia i dati. Tuttavia, può essere molto scomodo avviare in modalità rescue o una modalità simile e corretta `/etc/fstab` In modo che il sistema operativo possa essere avviato per consentire l'avvio delle operazioni di risoluzione dei problemi.

## 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 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.