



# **Configurare gli host con FCP e iSCSI**

## ONTAP SAN Host Utilities

NetApp  
January 30, 2026

# Sommario

Configurare gli host con FCP e iSCSI .....	1
Panoramica .....	1
AIX e PowerVM/VIOS .....	1
Configurare AIX 7.3/VIOS 4.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	1
Configurare AIX 7.2/VIOS 3.1 per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	9
Configurare AIX 7.1 per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	16
CentOS .....	21
Configurare CentOS 8.x per FCP e iSCSI per l'archiviazione ONTAP .....	21
Citrix .....	29
Configurare Citrix Xenserver 8.4 per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	29
Configurare Citrix Hypervisor 8.2 per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	34
ESXi .....	39
Utilizzo di VMware vSphere 8.x con ONTAP .....	39
Utilizzo di VMware vSphere 7.x con ONTAP .....	48
Utilizzo di VMware vSphere 6.5 e 6.7 con ONTAP .....	57
HP-UX .....	64
Configurare HP-UX 11i v3 per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	64
HPE VME .....	70
Configurare HPE VME 8.0.x per FCP e iSCSI con ONTAP storage .....	70
Oracle Linux .....	77
Configurare Oracle Linux 9.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	77
Configurare Oracle Linux 8.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	85
Proxmox .....	93
Configurare Proxmox VE 9.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	93
Configurare Proxmox VE 8.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	101
RHEL .....	109
Configurare RHEL 10.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	109
Configurare RHEL 9.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	117
Configurare RHEL 8.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	127
Rocky Linux .....	140
Configurare Rocky Linux 10.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	140
Configurare Rocky Linux 9.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	148
Configurare Rocky Linux 8.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	158
Solaris .....	166
Configurare Solaris 11.4 per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	166
Configurare Solaris 11.3 per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	178
SUSE Linux Enterprise Server .....	190
Configurare SUSE Linux Enterprise Server 16 per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	190
Configurare SUSE Linux Enterprise Server 15 SPx per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	198
Ubuntu .....	207
Configurare Ubuntu 24.04 per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	207
Configurare Ubuntu 22.04 per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	215
Configurare Ubuntu 20.04 per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	223

Veritas .....	231
Configurare Veritas Infoscale 9 per FC, FCoE e iSCSI con storage ONTAP .....	231
Configurare Veritas Infoscale 8 per FC, FCoE e iSCSI con storage ONTAP .....	237
Configurare Veritas Infoscale 7 per FC, FCoE e iSCSI con storage ONTAP .....	243
Configurare Veritas Infoscale 6 per FC, FCoE e iSCSI con storage ONTAP .....	249
Windows .....	255
Configurare Windows Server 2025 per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	255
Configurare Windows Server 2022 per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	259
Configurare Windows Server 2019 per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	263
Configurare Windows Server 2016 per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	267
Configurare Windows Server 2012 R2 per FCP e iSCSI con storage ONTAP .....	271

# Configurare gli host con FCP e iSCSI

## Panoramica

È possibile configurare alcuni host SAN per FCP o iSCSI con ONTAP come destinazione. Innanzitutto, installare il pacchetto di utilità host del sistema operativo, che include il kit di strumenti SAN. Quindi, verificare le impostazioni multipath per i LUN NetApp ONTAP.

## AIX e PowerVM/VIOS

### Configurare AIX 7.3/VIOS 4.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Il software AIX Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host AIX connessi allo storage ONTAP . Quando si installano le AIX Host Utilities su un host AIX 7.3/VIOS 4.x, è possibile utilizzare le Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

#### Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile configurare l'host per utilizzare l'avvio SAN per semplificare la distribuzione e migliorare la scalabilità. Se la configurazione non supporta l'avvio SAN, è possibile utilizzare un avvio locale.

##### Boot SAN

L'avvio SAN è il processo di configurazione di un disco collegato a SAN (un LUN) come dispositivo di avvio per un host AIX/PowerVM. È possibile configurare un LUN di avvio SAN per funzionare in un ambiente AIX Multipath I/O (MPIO) che utilizza il protocollo FC ed esegue AIX Host Utilities con il protocollo FC o FCoE. Il metodo utilizzato per creare un LUN di avvio SAN e installare una nuova immagine del sistema operativo in un ambiente AIX MPIO dipende dal protocollo utilizzato.

##### Fasi

1. Utilizzare il "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo AIX, il protocollo e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.
2. Seguire le best practice per la configurazione di un avvio SAN riportate nella documentazione del fornitore.

##### Avvio locale

Eseguire un avvio locale installando il sistema operativo AIX sul disco rigido locale, ad esempio su un SSD, SATA o RAID.

#### Passaggio 2: installare le utilità host AIX

NetApp consiglia vivamente di installare AIX Host Utilities per supportare la gestione ONTAP LUN e assistere il supporto tecnico nella raccolta dei dati di configurazione. Il pacchetto MPIO di Host Utilities fornisce supporto MPIO per AIX e VIOS.



L'installazione di AIX Host Utilities fornisce impostazioni di timeout aggiuntive sull'host AIX.

["Installa AIX Host Utilities 8.0" .](#)

### Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host

È possibile utilizzare il multipathing con AIX e PowerVM per gestire le LUN ONTAP .

Il multipathing consente di configurare più percorsi di rete tra l'host e il sistema di archiviazione. Se un percorso fallisce, il traffico prosegue sui percorsi rimanenti. Gli ambienti AIX e PowerVM di Host Utilities utilizzano la soluzione multipathing nativa di AIX (MPIO).

Il Path Control Module (PCM) è responsabile del controllo di più percorsi per un host AIX. Il PCM è un codice fornito dal fornitore di storage che gestisce la gestione dei percorsi e viene installato e abilitato durante l'installazione di Host Utilities.

Per garantire che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare di aver configurato le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP .

#### Fasi

1. Verificare che "MPIO NetApp" sia disponibile. "MPIO NetApp" viene caricato durante l'installazione di AIX Host Utilities e diventa disponibile dopo il riavvio dell'host.

```
lsdev -Cc disk
```

#### Output di esempio

```
hdisk1 Available 00-00-02 MPIO NetApp FCP Default PCM Disk
```

2. Le utilità host AIX caricano le seguenti impostazioni dei parametri per le LUN ONTAP .

### Mostra impostazioni parametri

Parametro	Ambiente	Valore per AIX	Nota
algoritmo	MPIO	round_robin	Impostato da host Utilities
hcheck_cmd	MPIO	richiesta	Impostato da host Utilities
hcheck_interval	MPIO	30	Impostato da host Utilities
hcheck_mode	MPIO	non attivo	Impostato da host Utilities
lun_reset_spt	MPIO / non MPIO	sì	Impostato da host Utilities
trasferimento_massimo	MPIO / non MPIO	LUN FC: 0x100000 byte	Impostato da host Utilities
qfull_dly	MPIO / non MPIO	ritardo di 2 secondi	Impostato da host Utilities
queue_depth	MPIO / non MPIO	64	Impostato da host Utilities
policy_di_riserva	MPIO / non MPIO	no_reserve	Impostato da host Utilities
re_timeout (disco)	MPIO / non MPIO	30 secondi	Utilizza i valori predefiniti del sistema operativo
dintrk	MPIO / non MPIO	Sì	Utilizza i valori predefiniti del sistema operativo
fc_err_recov	MPIO / non MPIO	Fast_fail	Utilizza i valori predefiniti del sistema operativo
q_type	MPIO / non MPIO	semplice	Utilizza i valori predefiniti del sistema operativo
num_cmd_elems	MPIO / non MPIO	1024 per AIX 3072 per VIOS	FC EN1B, FC EN1C
num_cmd_elems	MPIO / non MPIO	1024 per AIX	FC EN0G

3. Configurare le seguenti impostazioni per ottimizzare le operazioni di I/O per FC.

Parametro	Versioni AIX	Valore predefinito del sistema operativo AIX	Valore consigliato da NetApp
rw_timeout (disco)	AIX 7.3TL3	NPIV: 30 secondi, vSCSI: 45 secondi	NPIV: 30 secondi, vSCSI: 120 secondi
	AIX 7.2TL5	NPIV: 30 secondi, vSCSI: 45 secondi	NPIV: 30 secondi, vSCSI: 120 secondi
	VIOS 3.1	30 secondi	30 secondi
	VIOS 4.1	30 secondi	30 secondi

4. Configurare le seguenti impostazioni per ottimizzare le operazioni di I/O per iSCSI.

Parametro	Versioni AIX	Valore predefinito del sistema operativo AIX	Valore consigliato da NetApp
rw_timeout (disco)	AIX 7.3TL3	vSCSI:45 secondi	vSCSI: 120 secondi
	AIX 7.2TL5	vSCSI:45 secondi	vSCSI: 120 secondi
	VIOS 3.1	120 secondi	30 secondi
	VIOS 4.1	120 secondi	30 secondi
	Tutti i sistemi AIX7.2 e AIX 7.3 autonomi	120 secondi	30 secondi
isw_err_recov (iscsi0)	Tutti i sistemi AIX7.2 e AIX 7.3 autonomi	errore ritardato	fast_fail

5. Se la configurazione di archiviazione include MetroCluster o SnapMirror ActiveSync, modifica le impostazioni predefinite:

#### MetroCluster

Per impostazione predefinita, il sistema operativo AIX impone un timeout I/O più breve quando non sono disponibili percorsi verso una LUN. Ciò potrebbe verificarsi in configurazioni che includono un fabric SAN a switch singolo e in configurazioni MetroCluster in cui si verificano failover non pianificati. Per ulteriori informazioni e modifiche consigliate alle impostazioni predefinite, consultare l'articolo della Knowledge Base "[Quali sono le considerazioni sul supporto dell'host AIX in una configurazione MetroCluster ?](#)" .

#### Sincronizzazione attiva SnapMirror

A partire da ONTAP 9.11.1, la sincronizzazione attiva SnapMirror è supportata per un host AIX. Il cluster primario in una configurazione AIX è il cluster "attivo".

In una configurazione AIX, i failover sono dirompenti. A ogni failover è necessario eseguire una nuova scansione sull'host per riprendere le operazioni di I/O.

Fare riferimento all'articolo della Knowledge Base "[Come configurare un host AIX per la sincronizzazione attiva di SnapMirror](#)" .

6. Verificare le impostazioni dei parametri e che siano elencati più percorsi per un LUN ONTAP :

lsmpio

Nell'esempio seguente per un sistema AFF o FAS , il PCM è elencato per NetApp.

## Mostra esempio

```
# lsmpio -l hdisk1
name      path_id  status    path_status  parent   connection
hdisk1    0        Enabled   Non          fscsi6
203200a098ba7afe,5b00000000000000
hdisk1    1        Enabled   Non          fscsi8
203100a098ba7afe,5b00000000000000
hdisk1    2        Enabled   Sel,Opt     fscsi6
203000a098ba7afe,5b00000000000000
hdisk1    3        Enabled   Sel,Opt     fscsi8
203800a098ba7afe,5b00000000000000
#
lsattr -El hdisk1
PCM          PCM/friend/NetAppDefaultPCM Path Control Module
False
PR_key_value 0x6d0000000002           Persistant Reserve Key
Value        True
algorithm    round_robin            Algorithm
True
clr_q        no                  Device CLEARS its Queue
on_error     True
dist_err_pcnt 0                 Distributed Error Sample
Time         True
dist_tw_width 50                Distributed Error Sample
Time         True
hcheck_cmd   inquiry             Health Check Command
True
hcheck_interval 30              Health Check Interval
True
hcheck_mode  nonactive           Health Check Mode
True
location
True
lun_id       0x5b00000000000000           Logical Unit Number ID
False
lun_reset_spt yes                LUN Level Reset
True
max_transfer 0x100000            Maximum TRANSFER Size
True
node_name    0x204800a098ba7afe        FC Node Name
False
pvid        none                Physical volume
identifier
q_err       yes                 Use QERR bit
```

```

True
q_type           simple                               Queuing TYPE
True
qfull_dly       2                                    Delay in seconds for
SCSI TASK SET FULL True
queue_depth     64                                  Queue DEPTH
True
reassign_to     120                                 REASSIGN time out value
True
reserve_policy PR_shared                          Reserve Policy
True
rw_timeout      30                                 READ/WRITE time out
value           True
scsi_id         0xec409                           SCSI ID
False
start_timeout   60                                 START unit time out
value           True
timeout_policy  fail_path                         Active/Passive Disk Path
Control Module True
ww_name         0x203200a098ba7afe                 FC World Wide Name
False

```

7. Verificare lo stato del percorso per le LUN ONTAP :

```
sanlun lun show
```

Gli output di esempio seguenti mostrano lo stato del percorso corretto per le LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS .

## Configurazioni ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi ("primari"). Ciò migliora le prestazioni gestendo le operazioni di I/O attraverso tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
          ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
          LUN: 37
          LUN Size: 15g
          Host Device: hdisk78
          Mode: C
          Multipath Provider: AIX Native
          Multipathing Algorithm: round_robin
-----
host    vserver   AIX                                AIX MPIO
path    path      MPIO    host      vserver      path
state   type      path    adapter   LIF         priority
-----
up      primary   path0   fcs0     fc_aix_1    1
up      primary   path1   fcs0     fc_aix_2    1
up      primary   path2   fcs1     fc_aix_3    1
up      primary   path3   fcs1     fc_aix_4    1
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente mostra l'output corretto per un LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati ("primari") e due percorsi attivi/non ottimizzati ("secondari"):

## Mostra esempio

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
                                ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
                                LUN: 37
                                LUN Size: 15g
Host Device: hdisk78
Mode: C
Multipath Provider: AIX Native
Multipathing Algorithm: round_robin
-----
host      vserver      AIX
path      path          MPIO
state     type          path
          adapter       LIF
          priority
-----
up        secondary    path0   fcs0    fc_aix_1    1
up        primary      path1   fcs0    fc_aix_2    1
up        primary      path2   fcs1    fc_aix_3    1
up        secondary    path3   fcs1    fc_aix_4    1
```

#### **Passaggio 4: rivedere i problemi noti**

Non ci sono problemi noti.

### **Quali sono le prossime novità?**

["Scopri come utilizzare lo strumento AIX Host Utilities"](#)

## Configurare AIX 7.2/VIOS 3.1 per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Il software AIX Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host AIX connessi allo storage ONTAP . Quando si installano le AIX Host Utilities su un host AIX 7.2 e/o PowerVM (VIOS 3.1), è possibile utilizzare le Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

#### **Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN**

È possibile configurare l'host per utilizzare l'avvio SAN per semplificare la distribuzione e migliorare la scalabilità. Se la configurazione non supporta l'avvio SAN, è possibile utilizzare un avvio locale.

## Boot SAN

L'avvio SAN è il processo di configurazione di un disco collegato a SAN (un LUN) come dispositivo di avvio per un host AIX/PowerVM. È possibile configurare un LUN di avvio SAN per funzionare in un ambiente AIX Multipath I/O (MPIO) che utilizza il protocollo FC ed esegue AIX Host Utilities con il protocollo FC o FCoE. Il metodo utilizzato per creare un LUN di avvio SAN e installare una nuova immagine del sistema operativo in un ambiente AIX MPIO dipende dal protocollo utilizzato.

## Fasi

1. Utilizzare il "Tool di matrice di interoperabilità" per verificare che il sistema operativo AIX, il protocollo e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.
2. Seguire le best practice per la configurazione di un avvio SAN riportate nella documentazione del fornitore.

## Avvio locale

Eseguire un avvio locale installando il sistema operativo AIX sul disco rigido locale, ad esempio su un SSD, SATA o RAID.

## Passaggio 2: installare le utilità host AIX

NetApp consiglia vivamente di installare AIX Host Utilities per supportare la gestione ONTAP LUN e assistere il supporto tecnico nella raccolta dei dati di configurazione. Il pacchetto MPIO di Host Utilities fornisce supporto MPIO per AIX e VIOS.



L'installazione di AIX Host Utilities fornisce impostazioni di timeout aggiuntive sull'host AIX.

["Installa AIX Host Utilities 6.1"](#) .

## Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host

È possibile utilizzare il multipathing con AIX 7.2 e PowerVM per gestire le LUN ONTAP .

Il multipathing consente di configurare più percorsi di rete tra l'host e il sistema di archiviazione. Se un percorso fallisce, il traffico prosegue sui percorsi rimanenti. Gli ambienti AIX e PowerVM di Host Utilities utilizzano la soluzione multipathing nativa di AIX (MPIO).

Il Path Control Module (PCM) è responsabile del controllo di più percorsi per un host AIX. Il PCM è un codice fornito dal fornitore di storage che gestisce la gestione dei percorsi e viene installato e abilitato durante l'installazione di Host Utilities.

Per garantire che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare di aver configurato le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP .

1. Le utilità host AIX carcano le seguenti impostazioni dei parametri per le LUN ONTAP .

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Ambiente	Valore per AIX	Nota
algoritmo	MPIO	round_robin	Impostato da host Utilities
hcheck_cmd	MPIO	richiesta	Impostato da host Utilities
hcheck_interval	MPIO	30	Impostato da host Utilities
hcheck_mode	MPIO	non attivo	Impostato da host Utilities
lun_reset_spt	MPIO / non MPIO	sì	Impostato da host Utilities
trasferimento_massimo	MPIO / non MPIO	LUN FC: 0x100000 byte	Impostato da host Utilities
qfull_dly	MPIO / non MPIO	ritardo di 2 secondi	Impostato da host Utilities
queue_depth	MPIO / non MPIO	64	Impostato da host Utilities
policy_di_riserva	MPIO / non MPIO	no_reserve	Impostato da host Utilities
re_timeout (disco)	MPIO / non MPIO	30 secondi	Utilizza i valori predefiniti del sistema operativo
dintrk	MPIO / non MPIO	Sì	Utilizza i valori predefiniti del sistema operativo
fc_err_recov	MPIO / non MPIO	Fast_fail	Utilizza i valori predefiniti del sistema operativo
q_type	MPIO / non MPIO	semplice	Utilizza i valori predefiniti del sistema operativo
num_cmd_elems	MPIO / non MPIO	1024 per AIX 3072 per VIOS	FC EN1B, FC EN1C
num_cmd_elems	MPIO / non MPIO	1024 per AIX	FC EN0G

2. Se la configurazione di archiviazione include MetroCluster o SnapMirror ActiveSync, modifica le impostazioni predefinite:

### **MetroCluster**

Per impostazione predefinita, il sistema operativo AIX impone un timeout I/O più breve quando non sono disponibili percorsi verso una LUN. Ciò potrebbe verificarsi in configurazioni che includono un fabric SAN a switch singolo e in configurazioni MetroCluster in cui si verificano failover non pianificati. Per ulteriori informazioni e modifiche consigliate alle impostazioni predefinite, consultare l'articolo della Knowledge Base "[Quali sono le considerazioni sul supporto dell'host AIX in una configurazione MetroCluster ?](#)" .

### **Sincronizzazione attiva SnapMirror**

A partire da ONTAP 9.11.1, la sincronizzazione attiva SnapMirror è supportata per un host AIX. Il cluster primario in una configurazione AIX è il cluster "attivo".

In una configurazione AIX, i failover sono dirompenti. A ogni failover è necessario eseguire una nuova scansione sull'host per riprendere le operazioni di I/O.

Fare riferimento all'articolo della Knowledge Base "[Come configurare un host AIX per la sincronizzazione attiva di SnapMirror](#)" .

3. Verificare lo stato del percorso per le LUN ONTAP :

```
sanlun lun show
```

Gli output di esempio seguenti mostrano lo stato del percorso corretto per le LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS .

## Configurazioni ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi ("primari"). Ciò migliora le prestazioni gestendo le operazioni di I/O attraverso tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
          ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
          LUN: 37
          LUN Size: 15g
          Host Device: hdisk78
          Mode: C
          Multipath Provider: AIX Native
          Multipathing Algorithm: round_robin
-----
host    vserver   AIX                                AIX MPIO
path    path      MPIO    host      vserver      path
state   type      path    adapter   LIF         priority
-----
up      primary   path0   fcs0     fc_aix_1    1
up      primary   path1   fcs0     fc_aix_2    1
up      primary   path2   fcs1     fc_aix_3    1
up      primary   path3   fcs1     fc_aix_4    1
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente mostra l'output corretto per un LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati ("primari") e due percorsi attivi/non ottimizzati ("secondari"):

## Mostra esempio

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
          ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
          LUN: 37
          LUN Size: 15g
Host Device: hdisk78
          Mode: C
          Multipath Provider: AIX Native
          Multipathing Algorithm: round_robin
-----
host      vserver      AIX
path      path        MPIO      host      vserver      AIX MPIO
state     type        path      adapter   LIF
-----      priority
-----      -----
up        secondary   path0    fcs0      fc_aix_1      1
up        primary     path1    fcs0      fc_aix_2      1
up        primary     path2    fcs1      fc_aix_3      1
up        secondary   path3    fcs1      fc_aix_4      1
```

## Passaggio 4: rivedere i problemi noti

### Problemi noti

La versione IBM AIX 7.2 e/o PowerVM (VIOS 3.1) con storage ONTAP presenta i seguenti problemi noti:

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione	ID partner
<a href="#">"1416221"</a>	AIX 7200-05-01 ha rilevato un'interruzione i/o sui dischi iSCSI virtuali (VIOS 3.1.1.x) durante il failover dello storage	<p>L'interruzione i/o può verificarsi durante le operazioni di failover dello storage sugli host AIX 7.2 TL5 sui dischi iSCSI virtuali mappati tramite VIOS 3.1.1.x. Per impostazione predefinita, il <code>rw_timeout</code> Il valore dei dischi iSCSI virtuali (hdisk) su VIOC sarà di 45 secondi. Se si verifica un ritardo i/o superiore a 45 secondi durante il failover dello storage, potrebbe verificarsi un errore i/O.</p> <p>Per evitare questa situazione, fare riferimento alla soluzione alternativa indicata nel DOCUMENTO BURT.</p> <p>Come per IBM, dopo l'applicazione di APAR - IJ34739 (prossima release), è possibile modificare dinamicamente il valore <code>rw_timeout</code> utilizzando <code>chdev</code> comando.</p>	NA
<a href="#">"1414700"</a>	AIX 7.2 TL04 ha rilevato un'interruzione i/o sui dischi iSCSI virtuali (VIOS 3.1.1.x) durante il failover dello storage	<p>Durante le operazioni di failover dello storage su host AIX 7.2 TL4 sui dischi iSCSI virtuali mappati tramite VIOS 3.1.1.x. è possibile che si verifichi un'interruzione i/o. Per impostazione predefinita, il <code>rw_timeout</code> Il valore dell'adattatore vSCSI su VIOC è di 45 secondi. Se si verifica un ritardo i/o superiore a 45 secondi durante un failover dello storage, potrebbe verificarsi un errore i/O.</p> <p>Per evitare questa situazione, fare riferimento alla soluzione alternativa indicata nel DOCUMENTO BURT.</p>	NA

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione	ID partner
"1307653"	I problemi di i/o si verificano su VIOS 3.1.1.10 durante i guasti SFO e i/o diretto	In VIOS 3.1.1, potrebbero verificarsi errori di i/o sui dischi client NPIV supportati da adattatori FC da 16 GB o 32 GB. Inoltre, il vfchost driver potrebbe interrompere l'elaborazione delle richieste di i/o dal client. L'applicazione di IBM APAR IJ22290 IBM APAR IJ23222 risolve il problema.	NA

### Quali sono le prossime novità?

["Scopri come utilizzare lo strumento AIX Host Utilities"](#) .

## Configurare AIX 7.1 per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Il software AIX Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host AIX connessi allo storage ONTAP . Quando si installano le AIX Host Utilities su un host AIX 7.1, è possibile utilizzare le Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

### Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile configurare l'host per utilizzare l'avvio SAN per semplificare la distribuzione e migliorare la scalabilità. Se la configurazione non supporta l'avvio SAN, è possibile utilizzare un avvio locale.

#### Boot SAN

L'avvio SAN è il processo di configurazione di un disco collegato a SAN (un LUN) come dispositivo di avvio per un host AIX/PowerVM. È possibile configurare un LUN di avvio SAN per funzionare in un ambiente AIX Multipath I/O (MPIO) che utilizza il protocollo FC ed esegue AIX Host Utilities con il protocollo FC o FCoE. Il metodo utilizzato per creare un LUN di avvio SAN e installare una nuova immagine del sistema operativo in un ambiente AIX MPIO dipende dal protocollo utilizzato.

#### Fasi

1. Utilizzare il "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo AIX, il protocollo e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.
2. Seguire le best practice per la configurazione di un avvio SAN riportate nella documentazione del fornitore.

#### Avvio locale

Eseguire un avvio locale installando il sistema operativo AIX sul disco rigido locale, ad esempio su un SSD, SATA o RAID.

## **Passaggio 2: installare le utilità host AIX**

NetApp consiglia vivamente di installare AIX Host Utilities per supportare la gestione ONTAP LUN e assistere il supporto tecnico nella raccolta dei dati di configurazione. Il pacchetto MPIO di Host Utilities fornisce supporto MPIO per AIX e VIOS.



L'installazione di AIX Host Utilities fornisce impostazioni di timeout aggiuntive sull'host AIX.

["Installa AIX Host Utilities 6.1"](#) .

## **Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host**

È possibile utilizzare il multipathing con un host AIX 7.1 per gestire le LUN ONTAP .

Il multipathing consente di configurare più percorsi di rete tra l'host e il sistema di archiviazione. Se un percorso fallisce, il traffico prosegue sui percorsi rimanenti. Gli ambienti AIX e PowerVM di Host Utilities utilizzano la soluzione multipathing nativa di AIX (MPIO).

Il Path Control Module (PCM) è responsabile del controllo di più percorsi per un host AIX. Il PCM è un codice fornito dal fornitore di storage che gestisce la gestione dei percorsi e viene installato e abilitato durante l'installazione di Host Utilities.

Per garantire che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare di aver configurato le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP .

### **Fasi**

1. Le utilità host AIX caricano le seguenti impostazioni dei parametri per le LUN ONTAP .

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Ambiente	Valore per AIX	Nota
algoritmo	MPIO	round_robin	Impostato da host Utilities
hcheck_cmd	MPIO	richiesta	Impostato da host Utilities
hcheck_interval	MPIO	30	Impostato da host Utilities
hcheck_mode	MPIO	non attivo	Impostato da host Utilities
lun_reset_spt	MPIO / non MPIO	sì	Impostato da host Utilities
trasferimento_massimo	MPIO / non MPIO	LUN FC: 0x100000 byte	Impostato da host Utilities
qfull_dly	MPIO / non MPIO	ritardo di 2 secondi	Impostato da host Utilities
queue_depth	MPIO / non MPIO	64	Impostato da host Utilities
policy_di_riserva	MPIO / non MPIO	no_reserve	Impostato da host Utilities
re_timeout (disco)	MPIO / non MPIO	30 secondi	Utilizza i valori predefiniti del sistema operativo
dintrk	MPIO / non MPIO	Sì	Utilizza i valori predefiniti del sistema operativo
fc_err_recov	MPIO / non MPIO	Fast_fail	Utilizza i valori predefiniti del sistema operativo
q_type	MPIO / non MPIO	semplice	Utilizza i valori predefiniti del sistema operativo
num_cmd_elems	MPIO / non MPIO	1024 per AIX	FC EN1B, FC EN1C
num_cmd_elems	MPIO / non MPIO	500 per AIX (standalone/fisico) 200 per VIOC	FC EN0G

2. Se la configurazione di archiviazione include MetroCluster o SnapMirror ActiveSync, modifica le impostazioni predefinite:

### **MetroCluster**

Per impostazione predefinita, il sistema operativo AIX impone un timeout I/O più breve quando non sono disponibili percorsi verso una LUN. Ciò potrebbe verificarsi in configurazioni che includono un fabric SAN a switch singolo e in configurazioni MetroCluster in cui si verificano failover non pianificati. Per ulteriori informazioni e modifiche consigliate alle impostazioni predefinite, consultare l'articolo della Knowledge Base "[Quali sono le considerazioni sul supporto dell'host AIX in una configurazione MetroCluster ?](#)" .

### **Sincronizzazione attiva SnapMirror**

A partire da ONTAP 9.11.1, la sincronizzazione attiva SnapMirror è supportata per un host AIX. Il cluster primario in una configurazione AIX è il cluster "attivo".

In una configurazione AIX, i failover sono dirompenti. A ogni failover è necessario eseguire una nuova scansione sull'host per riprendere le operazioni di I/O.

Fare riferimento all'articolo della Knowledge Base "[Come configurare un host AIX per la sincronizzazione attiva di SnapMirror](#)" .

3. Verificare lo stato del percorso per le LUN ONTAP :

```
sanlun lun show
```

Gli output di esempio seguenti mostrano lo stato del percorso corretto per le LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS .

## Configurazioni ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi ("primari"). Ciò migliora le prestazioni gestendo le operazioni di I/O attraverso tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
          ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
          LUN: 37
          LUN Size: 15g
          Host Device: hdisk78
          Mode: C
          Multipath Provider: AIX Native
          Multipathing Algorithm: round_robin
-----
host    vserver   AIX                                AIX MPIO
path    path      MPIO    host      vserver      path
state   type      path    adapter   LIF         priority
-----
up      primary   path0   fcs0     fc_aix_1    1
up      primary   path1   fcs0     fc_aix_2    1
up      primary   path2   fcs1     fc_aix_3    1
up      primary   path3   fcs1     fc_aix_4    1
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente mostra l'output corretto per un LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati ("primari") e due percorsi attivi/non ottimizzati ("secondari"):

## Mostra esempio

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
          ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
          LUN: 37
          LUN Size: 15g
Host Device: hdisk78
          Mode: C
          Multipath Provider: AIX Native
          Multipathing Algorithm: round_robin
-----
host      vserver      AIX
path      path        MPIO   host      vserver      AIX MPIO
state     type        path    adapter   LIF        priority
-----
up        secondary   path0   fcs0     fc_aix_1    1
up        primary     path1   fcs0     fc_aix_2    1
up        primary     path2   fcs1     fc_aix_3    1
up        secondary   path3   fcs1     fc_aix_4    1
```

## Passaggio 4: rivedere i problemi noti

La versione AIX 7.1 con storage ONTAP non presenta problemi noti.

## Quali sono le prossime novità?

"Scopri come utilizzare lo strumento AIX Host Utilities".

# CentOS

## Configurare CentOS 8.x per FCP e iSCSI per l'archiviazione ONTAP

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP . Quando si installa Linux Host Utilities su un host CentOS 8.x, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

## Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

### Prima di iniziare

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus

Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

#### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

#### Fase 2: Installare le utilità host Linux

NetApp consiglia vivamente di installare le utilità host Linux per supportare la gestione LUN di ONTAP e fornire assistenza tecnica nella raccolta dei dati di configurazione.

["Installa Linux Host Utilities 8.0"](#).



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

#### Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host

È possibile utilizzare il multipathing con CentOS 8.x per gestire le LUN ONTAP .

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

#### Fasi

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file venga chiuso. Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che multipath.conf si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto /etc/multipath.conf con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al /etc/multipath.conf file per l'host perché il sistema operativo è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati nativi del sistema

operativo Linux per i LUN ONTAP.

#### Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 |- 11:0:7:1    sdfi    130:64    active ready running
 |- 11:0:9:1    sdiy     8:288    active ready running
 |- 11:0:10:1   sdml    69:464    active ready running
 |- 11:0:11:1   sdpt    131:304    active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 | |- 16:0:6:35 sdwb    69:624    active ready running
 | |- 16:0:5:35 sdun    66:752    active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
 |- 15:0:0:35 sdaj    66:48     active ready running
 |- 15:0:1:35 sdbx    68:176    active ready running
```

## Passaggio 4: conferma la configurazione iSCSI per l'host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (iscsi-initiator-utils) sia installato:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeout.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso.  
Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - Open-iSCSI
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
  enabled; preset: disabled)
    Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
      weeks 1 day ago
  TriggeredBy: ● iscsid.socket
    Docs: man:iscsid(8)
          man:iscsiuio(8)
          man:iscsiadm(8)
  Main PID: 2263 (iscsid)
    Status: "Ready to process requests"
      Tasks: 1 (limit: 816061)
     Memory: 18.5M
        CPU: 14.480s
      CGroup: /system.slice/iscsid.service
              └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

## Passaggio 5: facoltativamente, escludi un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```
blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}
```

## Passaggio 6: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

### Mostra esempio

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## **Passaggio 7: rivedi i problemi noti**

Non ci sono problemi noti.

Per i problemi noti del kernel compatibile con CentOS Red Hat, vedere "["problemi noti"](#)" per la serie Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.x.

## **Quali sono le prossime novità?**

- ["Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities"](#) .
- Scopri di più sul mirroring ASM

Il mirroring ASM (Automatic Storage Management) potrebbe richiedere modifiche alle impostazioni del multipath Linux per consentire ad ASM di riconoscere un problema e passare a un gruppo di guasti alternativo. La maggior parte delle configurazioni ASM su ONTAP utilizza la ridondanza esterna, il che significa che la protezione dei dati viene fornita dall'array esterno e ASM non esegue il mirroring dei dati. Alcuni siti utilizzano ASM con ridondanza normale per fornire il mirroring bidirezionale, in genere su siti diversi. Per ulteriori informazioni, vedere "[Database Oracle su ONTAP](#)".

- Scopri di più sulla virtualizzazione CentOS Linux (KVM)

CentOS Linux può fungere da host KVM. Ciò consente di eseguire più macchine virtuali su un singolo server fisico utilizzando la tecnologia Linux Kernel-based Virtual Machine (KVM). L'host KVM non richiede impostazioni di configurazione host esplicite per le LUN ONTAP .

# **Citrix**

## **Configurare Citrix Xenserver 8.4 per FCP e iSCSI con storage ONTAP**

Configurare Citrix Xenserver 8.4 per il multipathing e con parametri e impostazioni specifici per le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con storage ONTAP .



Il pacchetto software Linux Host Utilities non supporta i sistemi operativi Citrix Xenserver.

### **Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN**

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

#### **Prima di iniziare**

Utilizzare "["Tool di matrice di interoperabilità"](#)" per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

#### **Fasi**

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

## **Passaggio 2: confermare la configurazione multipath per l'host**

È possibile utilizzare il multipathing con Citrix Xenserver 8.4 per gestire le LUN ONTAP .

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

### **Fasi**

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file esiste. Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che multipath.conf si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto /etc/multipath.conf con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al /etc/multipath.conf file per l'host perché il sistema operativo host è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati dal sistema operativo Linux nativo per i LUN ONTAP.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
/sbin/mpathutil list
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
/usr/sbin/mpathutil status
show topology
create: 3600a098038315045572b5930646f4b63 dm-1 NETAPP ,LUN C-
Mode
size=9.0G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retainAttached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`--+ policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 15:0:0:0  sdb  8:16    active ready running
  |- 15:0:1:0  sdc  8:32    active ready running
  |- 16:0:0:0  sdcaf 69:48   active ready running
  `-- 16:0:1:0  sdccg 69:64   active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
/usr/sbin/mpathutil status
show topology
create: 3600a098038315045572b5930646f4b63 dm-1 NETAPP ,LUN C-
Mode
size=9.0G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retainAttached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`--+ policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 15:0:0:0  sdb  8:16    active ready running
  `-- 15:0:1:0  sdc  8:32    active ready running
`--+ policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 16:0:0:0  sdcaf 69:48   active ready running
  `-- 16:0:1:0  sdccg 69:64   active ready running
```

### **Passaggio 3: facoltativamente, escludere un dispositivo dal multipathing**

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

#### **Fasi**

1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```
blacklist {  
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833  
    devnode "^ (ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"  
    devnode "^hd[a-z]"  
    devnode "^cciss.*"  
}
```

### **Passaggio 4: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP**

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

## Mostra esempio

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## Passaggio 5: rivedere i problemi noti

Non ci sono problemi noti.

## Configurare Citrix Hypervisor 8.2 per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Configurare Citrix Hypervisor 8.2 per il multipathing e con parametri e impostazioni specifici per le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con storage ONTAP .



Il pacchetto software Linux Host Utilities non supporta i sistemi operativi Citrix Hypervisor.

### Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

#### Prima di iniziare

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

#### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

## **Passaggio 2: confermare la configurazione multipath per l'host**

È possibile utilizzare il multipathing con Citrix Hypervisor 8.2 per gestire le LUN ONTAP.

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

### **Fasi**

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file esiste. Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che multipath.conf si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto /etc/multipath.conf con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al /etc/multipath.conf file per l'host perché il sistema operativo host è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati dal sistema operativo Linux nativo per i LUN ONTAP.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
/sbin/mpathutil list
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
/usr/sbin/mpathutil status
show topology
create: 3600a098038315045572b5930646f4b63 dm-1 NETAPP ,LUN C-
Mode
size=9.0G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retainAttached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`--+ policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 15:0:0:0  sdb  8:16    active ready running
  |- 15:0:1:0  sdc  8:32    active ready running
  |- 16:0:0:0  sdcaf 69:48   active ready running
  `-- 16:0:1:0  sdccg 69:64   active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
/usr/sbin/mpathutil status
show topology
create: 3600a098038315045572b5930646f4b63 dm-1 NETAPP ,LUN C-
Mode
size=9.0G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retainAttached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`--+ policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 15:0:0:0  sdb  8:16    active ready running
  `-- 15:0:1:0  sdc  8:32    active ready running
`--+ policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 16:0:0:0  sdcaf 69:48   active ready running
  `-- 16:0:1:0  sdccg 69:64   active ready running
```

### **Passaggio 3: facoltativamente, escludere un dispositivo dal multipathing**

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

#### **Fasi**

1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```
blacklist {  
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833  
    devnode "^ (ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"  
    devnode "^hd[a-z]"  
    devnode "^cciss.*"  
}
```

### **Passaggio 4: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP**

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

## Mostra esempio

```
defaults {  
    path_checker      readsector0  
    no_path_retry     fail  
}  
  
devices {  
    device {  
        vendor          "NETAPP"  
        product         "LUN"  
        no_path_retry   queue  
        path_checker    tur  
    }  
}
```

## Passaggio 5: rivedere i problemi noti

Non ci sono problemi noti.

# ESXi

## Utilizzo di VMware vSphere 8.x con ONTAP

È possibile configurare le impostazioni degli host SAN ONTAP per VMware vSphere 8.x con i protocolli FC, FCoE e iSCSI.

### Avvio DI hypervisor SAN

#### Prima di iniziare

Se si decide di utilizzare l'avvio SAN, questo deve essere supportato dalla configurazione. È possibile utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo, l'HBA, il firmware dell'HBA e il BIOS di avvio dell'HBA e la versione ONTAP siano supportati.

#### Fasi

1. Mappare il LUN di avvio SAN sull'host.
2. Verificare che siano disponibili più percorsi.



Una volta attivato il sistema operativo host e eseguito sui percorsi, diventano disponibili più percorsi.

3. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

4. Riavviare l'host per verificare che l'avvio sia stato eseguito correttamente.

## Multipathing

ESXi fornisce un modulo multipathing estensibile denominato Native Multipathing Plug-in (NMP) che gestisce i sub-plug-in, i plug-in di tipo di array di storage (SATP) e i plug-in di selezione del percorso (PSPs). Per impostazione predefinita, queste regole SATP sono disponibili in ESXi.

Per lo storage ONTAP, il plugin "VMW\_SATP\_ALUA" viene utilizzato per impostazione predefinita con "VMW\_PSP\_RR" come criterio di selezione del percorso (PSP). Per confermare la PSP, puoi eseguire il seguente comando:

```
`esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA`
```

Output di esempio:

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options
<hr/>						
<hr/>						
VMW_SATP_ALUA		LSI	INF-01-00			
reset_on_attempted_reserve		system				
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve		system				
Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description		
tpgs_on	VMW_PSP_MRU			NetApp E-Series arrays with ALUA support		
tpgs_on	VMW_PSP_RR			NetApp arrays with ALUA support		

## Configurazioni non ASA

Per le configurazioni non ASA, devono essere presenti due gruppi di percorsi con priorità diverse. I percorsi con priorità più elevate sono attivi/ottimizzati. Ciò significa che vengono gestite dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi con priorità più basse sono attivi ma non ottimizzati perché sono serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando i percorsi ottimizzati non sono disponibili.

## Esempio

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati.

```
# esxcli storage nmp device list -d naa.600a0980383148693724545244395855
```

Output di esempio:

```

naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
    Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
    Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO} }
    Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
    Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
    Path Selection Policy Device Custom Config:
    Working Paths: vmhba4:C0:T0:L11, vmhba3:C0:T0:L11
    Is USB: false

```

```
# esxcli storage nmp path list -d naa.600a0980383148693724545244395855
```

Output di esempio:

```

fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-fc.2009d039ea3ab21f:2003d039ea3ab21f-
naa.600a0980383148693724545244395855
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L11
  Device: naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
    Group State: active
    Array Priority: 0
    Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
TPG_state=AO, RTP_id=4, RTP_health=UP}
    Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-fc.2009d039ea3ab21f:2002d039ea3ab21f-
naa.600a0980383148693724545244395855
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L11
  Device: naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
    Group State: active
    Array Priority: 0
    Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
TPG_state=AO, RTP_id=3, RTP_health=UP}

```

Path Selection Policy Path Config: PSP VMW\_PSP\_RR does not support path configuration.

```
fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-fc.2009d039ea3ab21f:2001d039ea3ab21f-naa.600a0980383148693724545244395855
```

Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L11

Device: naa.600a0980383148693724545244395855

Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a0980383148693724545244395855)

Group State: active unoptimized

Array Priority: 0

Storage Array Type Path Config: {TPG\_id=1000,  
**TPG\_state=ANO**, RTP\_id=2, RTP\_health=UP}

Path Selection Policy Path Config: PSP VMW\_PSP\_RR does not support path configuration.

```
fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-fc.2009d039ea3ab21f:2000d039ea3ab21f-naa.600a0980383148693724545244395855
```

Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L11

Device: naa.600a0980383148693724545244395855

Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a0980383148693724545244395855)

Group State: active unoptimized

Array Priority: 0

Storage Array Type Path Config: {TPG\_id=1000,  
**TPG\_state=ANO**, RTP\_id=1, RTP\_health=UP}

Path Selection Policy Path Config: PSP VMW\_PSP\_RR does not support path configuration.

Direttiva non risolta in <stdin> - include::\_include/hu/reuse\_hu\_asa\_configuration.adoc[]

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

Output di esempio:

```

naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
    Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
    Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1001,TPG_state=AO}{TPG_id=1000,TPG_state=AO} }
    Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
    Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=3:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
    Path Selection Policy Device Custom Config:
    Working Paths: vmhba4:C0:T0:L14, vmhba4:C0:T1:L14, vmhba3:C0:T0:L14,
vmhba3:C0:T1:L14
    Is USB: false

```

```
# esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

Output di esempio:

```

fc.200034800d756a75:210034800d756a75-fc.2018d039ea936319:2015d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L14
  Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,
TPG_state=AO, RTP_id=2, RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.200034800d756a75:210034800d756a75-fc.2018d039ea936319:2017d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L14
  Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,

```

```

TPG_state=AO, RTP_id=4, RTP_health=UP}
    Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.200034800d756a74:210034800d756a74-fc.2018d039ea936319:2014d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
    Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L14
    Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
    Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
    Group State: active
    Array Priority: 0
    Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,
TPG_state=AO, RTP_id=1, RTP_health=UP}
    Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.200034800d756a74:210034800d756a74-fc.2018d039ea936319:2016d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
    Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L14
    Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
    Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
    Group State: active
    Array Priority: 0
    Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
TPG_state=AO, RTP_id=3, RTP_health=UP}
    Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

## vVol

I volumi virtuali (vVol) sono un tipo di oggetto VMware che corrisponde a un disco macchina virtuale (VM), alle relative istantanee e ai cloni rapidi.

Gli strumenti ONTAP per VMware vSphere includono il provider VASA per ONTAP, che fornisce il punto di integrazione per un VMware vCenter per sfruttare lo storage basato su vVol. Quando si implementa l'appliance di virtualizzazione aperta (OVA) degli strumenti ONTAP, questa viene automaticamente registrata nel server vCenter e attiva il provider VASA.

Quando si crea un datastore vVol con l'interfaccia utente di vCenter, questa guida la creazione di FlexVol come storage di backup per il datastore. Gli host ESXi accedono ai vVol all'interno dei datastore vVol tramite un endpoint di protocollo (PE). Negli ambienti SAN, viene creata una LUN da 4 MB su ogni FlexVol nel datastore per l'utilizzo come PE. Un SAN PE è un'unità logica amministrativa (ALU). I vVol sono unità logiche sussidiarie (SLU).

I requisiti standard e le Best practice per gli ambienti SAN si applicano quando si utilizza vVol, inclusi (a titolo esemplificativo) i seguenti:

- Creare almeno una LIF SAN su ciascun nodo per SVM che si intende utilizzare. La procedura consigliata consiste nel creare almeno due per nodo, ma non più del necessario.
- Elimina ogni singolo punto di guasto. Utilizzare più interfacce di rete VMkernel su diverse subnet di rete che utilizzano il raggruppamento NIC quando vengono utilizzati più switch virtuali oppure utilizzare più NIC fisiche collegate a più switch fisici per fornire un throughput maggiore.
- Configurare lo zoning, le VLAN o entrambe secondo necessità per la connettività host.
- Verificare che tutti gli iniziatori richiesti siano collegati ai LIF di destinazione sulla SVM desiderata.



È necessario implementare i tool ONTAP per VMware vSphere per abilitare il provider VASA. Il provider VASA gestirà tutte le impostazioni di iGroup per te, pertanto non è necessario creare o gestire iGroups in un ambiente vVol.

NetApp sconsiglia di modificare le impostazioni vVol da quelle predefinite.

Per le versioni specifiche degli strumenti ONTAP, fare riferimento al oppure al "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" provider VASA legacy per le versioni specifiche di vSphere e ONTAP.

Per informazioni dettagliate sul provisioning e la gestione dei vVol, fare riferimento alla documentazione relativa agli strumenti ONTAP per VMware vSphere "["VMware vSphere con ONTAP"](#)", e "["Volumi virtuali \(vVol\) con strumenti ONTAP 10"](#)".

## Impostazioni consigliate

### Blocco ATS

Il blocco ATS è **obbligatorio** per lo storage compatibile con VAAI e per VMFS5 aggiornato ed è necessario per una corretta interoperabilità e performance i/o dello storage condiviso VMFS ottimali con le LUN ONTAP. Per ulteriori informazioni sull'attivazione del blocco ATS, consultare la documentazione VMware.

Impostazioni	Predefinito	Consigliato da ONTAP	Descrizione
HardwareAcceleratedLocking	1	1	Consente di utilizzare il blocco ATS (Atomic Test and Set)
IOPS dei dischi	1000	1	IOPS Limit (limite IOPS): Per impostazione predefinita, la PSP Round Robin ha un limite IOPS di 1000. In questo caso predefinito, viene utilizzato un nuovo percorso dopo l'emissione di 1000 operazioni di i/O.
Disk/QFullSampleSize	0	32	Il numero di condizioni DI CODA PIENO o OCCUPATO necessario prima che ESXi inizi a rallentare.



Abilitare Space-alloc Impostazione per tutti i LUN mappati a VMware vSphere per UNMAP al lavoro. Per ulteriori informazioni, consultare la documentazione ONTAP.

#### Timeout del sistema operativo guest

È possibile configurare manualmente le macchine virtuali con le impostazioni del sistema operativo guest consigliate. Dopo aver ottimizzato gli aggiornamenti, è necessario riavviare il guest per rendere effettive le modifiche.

#### Valori di timeout GOS:

Tipo di sistema operativo guest	Timeout
Varianti di Linux	timeout disco = 60
Windows	timeout disco = 60
Solaris	timeout del disco = 60 tentativi di occupato = 300 tentativi non pronti = 300 tentativi di ripristino = 30 massimo acceleratore = 32 minuti acceleratore = 8

#### Validare vSphere tunable

È possibile utilizzare il seguente comando per verificare `HardwareAcceleratedLocking` impostazione.

```
esxcli system settings advanced list --option /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

#### Convalidare l'impostazione IOP del disco

È possibile utilizzare il seguente comando per verificare l'impostazione degli IOPS.

```
esxcli storage npmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355
```

```

naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
    Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
    Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
    Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
    Path Selection Policy Device Config: {policy=rr,
iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0;
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
    Path Selection Policy Device Custom Config:
    Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
    Is USB: false

```

#### Validare QFullSampleSize

È possibile utilizzare il seguente comando per verificare QFullSampleSize.

```
esxcli system settings advanced list --option /Disk/QFullSampleSize
```

```

Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.

```

#### Problemi noti

VMware vSphere 8.x con ONTAP presenta i seguenti problemi noti:

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"1543660"	L'errore i/o si verifica quando le macchine virtuali Linux che utilizzano gli adattatori vNVMe incontrano una lunga finestra APD (All Paths Down)	Le macchine virtuali Linux che eseguono vSphere 8.x e versioni successive e che utilizzano adattatori virtuali NVMe (vNVME) riscontrano un errore i/o perché l'operazione di ripetizione vNVMe è disattivata per impostazione predefinita. Per evitare interruzioni sulle macchine virtuali Linux che eseguono kernel meno recenti durante un All Paths Down (APD) o un carico i/o pesante, VMware ha introdotto un "VSCSIDisableNvmeRetry" sintonizzabile per disattivare l'operazione di ripetizione di vNVMe.

#### Informazioni correlate

- "[VMware vSphere con ONTAP](#)"
- "[Supporto di VMware vSphere 5.x, 6.x e 7.x con NetApp MetroCluster \(2031038\)](#)"
- "[NetApp ONTAP con sincronizzazione attiva SnapMirror NetApp con VMware vSphere Metro Storage Cluster \(vMSC\)](#)"

## Utilizzo di VMware vSphere 7.x con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione degli host SAN ONTAP per vSphere 7.x con i protocolli FC, FCoE e iSCSI.

### Avvio DI hypervisor SAN

#### Prima di iniziare

Se si decide di utilizzare l'avvio SAN, questo deve essere supportato dalla configurazione. È possibile utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo, l'HBA, il firmware dell'HBA e il BIOS di avvio dell'HBA e la versione ONTAP siano supportati.

#### Fasi

1. Mappare il LUN di avvio SAN sull'host.
2. Verificare che siano disponibili più percorsi.



Una volta attivato il sistema operativo host e eseguito sui percorsi, diventano disponibili più percorsi.

3. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

4. Riavviare l'host per verificare che l'avvio sia stato eseguito correttamente.

## Multipathing

ESXi fornisce un modulo multipathing estensibile denominato Native Multipathing Plug-in (NMP) che gestisce i sub-plug-in, i plug-in di tipo di array di storage (SATP) e i plug-in di selezione del percorso (PSPs). Queste regole SATP sono disponibili per impostazione predefinita in ESXi.

Per lo storage ONTAP, il plugin "VMW\_SATP\_ALUA" viene utilizzato per impostazione predefinita con "VMW\_PSP\_RR" come criterio di selezione del percorso (PSP). Puoi eseguire il seguente comando per confermare la PSP.

```
esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA
```

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve						
Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Driver	Transport	Description
system	tpgs_on	VMW_PSP_RR				NetApp arrays with ALUA support

## Configurazioni non ASA

Per le configurazioni non ASA, devono essere presenti due gruppi di percorsi con priorità diverse. I percorsi con priorità più elevate sono attivi/ottimizzati. Ciò significa che vengono gestiti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi con priorità più basse sono attivi ma non ottimizzati perché sono serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando i percorsi ottimizzati non sono disponibili.

## Esempio

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati.

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```

naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
    Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
    Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=AO}{TPG_id=1001,TPG_state=ANO} }
    Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
    Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
    Path Selection Policy Device Custom Config:
    Working Paths: vmhba3:C0:T3:L21, vmhba4:C0:T2:L21
    Is USB: false

```

**esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038313530772b4d673979372f**

```

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200b00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=29,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200700a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=25,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

```
fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200800a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
    Runtime Name: vmhba4:C0:T2:L21
    Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
    Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
    Group State: active
    Array Priority: 0
    Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=26,RTP_health=UP}
    Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.
```

```
fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200c00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
    Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L21
    Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
    Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
    Group State: active unoptimized
    Array Priority: 0
    Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=30,RTP_health=UP}
    Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.
```

Direttiva non risolta in <stdin> - include::\_include/hu/reuse\_hu\_asa\_configuration.adoc[]

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

```

naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
    Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
    Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1001,TPG_state=AO}{TPG_id=1000,TPG_state=AO} }
    Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
    Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=2:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
    Path Selection Policy Device Custom Config:
    Working Paths: vmhba4:C0:T0:L9, vmhba3:C0:T1:L9, vmhba3:C0:T0:L9,
vmhba4:C0:T1:L9
    Is USB: false

```

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

```

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:204a00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=6,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201d00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

```
fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201b00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L9

Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453

Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk

```
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
```

Group State: active

Array Priority: 0

Storage Array Type Path Config:

```
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
```

Path Selection Policy Path Config: PSP VMW\_PSP\_RR does not support path configuration.

```
fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:201e00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L9

Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453

Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk

```
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
```

Group State: active

Array Priority: 0

Storage Array Type Path Config:

```
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
```

Path Selection Policy Path Config: PSP VMW\_PSP\_RR does not support path configuration.

## vVol

I volumi virtuali (vVol) sono un tipo di oggetto VMware che corrisponde a un disco di macchina virtuale (VM), alle relative snapshot e ai cloni rapidi.

Gli strumenti ONTAP per VMware vSphere includono il provider VASA per ONTAP, che fornisce il punto di integrazione per un VMware vCenter per sfruttare lo storage basato su vVol. Quando si implementa l'OVA degli strumenti ONTAP, questo viene automaticamente registrato con il server vCenter e attiva il provider VASA.

Quando si crea un datastore vVol con l'interfaccia utente di vCenter, questa guida la creazione di FlexVol come storage di backup per il datastore. I vVol in un datastore vVol accedono agli host ESXi utilizzando un endpoint di protocollo (PE). Negli ambienti SAN, viene creata una LUN da 4 MB su ogni FlexVol nel datastore per l'utilizzo come PE. Un SAN PE è un'unità logica amministrativa (ALU). I vVol sono unità logiche sussidiarie (SLU).

I requisiti standard e le Best practice per gli ambienti SAN si applicano quando si utilizza vVol, inclusi (a titolo esemplificativo) i seguenti:

1. Creare almeno una LIF SAN su ciascun nodo per SVM che si intende utilizzare. La procedura consigliata consiste nel creare almeno due per nodo, ma non più del necessario.
2. Elimina ogni singolo punto di guasto. Utilizzare più interfacce di rete VMkernel su diverse subnet di rete che utilizzano il raggruppamento NIC quando vengono utilizzati più switch virtuali. In alternativa, è possibile utilizzare più NIC fisiche collegate a più switch fisici per fornire ha e un throughput maggiore.

3. Configurare lo zoning e/o le VLAN come richiesto per la connettività host.
4. Assicurarsi che tutti gli iniziatori richiesti siano collegati ai LIF di destinazione sulla SVM desiderata.



È necessario implementare i tool ONTAP per VMware vSphere per abilitare il provider VASA. Il provider VASA gestirà tutte le impostazioni di igroup per te, quindi non è necessario creare o gestire igroups in un ambiente vVol.

NetApp sconsiglia di modificare le impostazioni vVol da quelle predefinite.

Per le versioni specifiche degli strumenti ONTAP, fare riferimento al oppure al "["Tool di matrice di interoperabilità"](#) provider VASA legacy per le versioni specifiche di vSphere e ONTAP.

Per informazioni dettagliate sul provisioning e la gestione di vVol, fare riferimento alla documentazione relativa agli strumenti ONTAP per VMware vSphere nonché "["VMware vSphere con ONTAP""](#)"["Volumi virtuali \(vVol\) con strumenti ONTAP 10"](#)a e .

### Impostazioni consigliate

#### Blocco ATS

Il blocco ATS è **obbligatorio** per lo storage compatibile con VAAI e per VMFS5 aggiornato ed è necessario per una corretta interoperabilità e performance i/o dello storage condiviso VMFS ottimali con le LUN ONTAP. Per ulteriori informazioni sull'attivazione del blocco ATS, consultare la documentazione VMware.

Impostazioni	Predefinito	Consigliato da ONTAP	Descrizione
HardwareAcceleratedLocking	1	1	Consente di utilizzare il blocco ATS (Atomic Test and Set)
IOPS dei dischi	1000	1	IOPS Limit (limite IOPS): Per impostazione predefinita, la PSP Round Robin ha un limite IOPS di 1000. In questo caso predefinito, viene utilizzato un nuovo percorso dopo l'emissione di 1000 operazioni di i/O.
Disk/QFullSampleSize	0	32	Il numero di condizioni DI CODA PIENO o OCCUPATO necessario prima che ESXi inizi a rallentare.



Abilitare l'impostazione Space-Alloc per tutti i LUN mappati a VMware vSphere affinché UNMAP funzioni. Per ulteriori informazioni, consultare la documentazione ONTAP.

#### Timeout del sistema operativo guest

È possibile configurare manualmente le macchine virtuali con le impostazioni del sistema operativo guest consigliate. Dopo aver ottimizzato gli aggiornamenti, è necessario riavviare il guest per rendere effettive le modifiche.

## Valori di timeout GOS:

Tipo di sistema operativo guest	Timeout
Varianti di Linux	timeout disco = 60
Windows	timeout disco = 60
Solaris	timeout del disco = 60 tentativi di occupato = 300 tentativi non pronti = 300 tentativi di ripristino = 30 massimo acceleratore = 32 minuti acceleratore = 8

## Convalida di vSphere tunable

Utilizzare il seguente comando per verificare l'impostazione HardwareAcceleratedLocking.

```
esxcli system settings advanced list --option /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

## Convalidare l'impostazione IOP del disco

Utilizzare il seguente comando per verificare l'impostazione degli IOPS.

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355
```

```
naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
    Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
    Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
    Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
    Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
    Path Selection Policy Device Custom Config:
    Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
    Is USB: false
```

#### Convalida di QFullSampleSize

Utilizzare il seguente comando per verificare QFullSampleSize

```
esxcli system settings advanced list --option /Disk/QFullSampleSize
```

```
Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.
```

#### Problemi noti

Non ci sono problemi noti per VMware vSphere 7.x con ONTAP release.

#### Informazioni correlate

- "[VMware vSphere con ONTAP](#)"
- "[Supporto di VMware vSphere 5.x, 6.x e 7.x con NetApp MetroCluster \(2031038\)](#)"
- "[NetApp ONTAP con sincronizzazione attiva SnapMirror NetApp con VMware vSphere Metro Storage Cluster \(vMSC\)](#)"

## Utilizzo di VMware vSphere 6.5 e 6.7 con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione degli host SAN ONTAP per le release vSphere 6.5.x e 6.7.x con protocolli FC, FCoE e iSCSI.

### Avvio DI hypervisor SAN

#### Prima di iniziare

Se si decide di utilizzare l'avvio SAN, questo deve essere supportato dalla configurazione. È possibile utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo, l'HBA, il firmware dell'HBA e il BIOS di avvio dell'HBA e la versione ONTAP siano supportati.

#### Fasi

1. Mappare il LUN di avvio SAN sull'host.
2. Verificare che siano disponibili più percorsi.



Una volta attivato il sistema operativo host e eseguito sui percorsi, diventano disponibili più percorsi.

3. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

4. Riavviare l'host per verificare che l'avvio sia stato eseguito correttamente.

### Multipathing

ESXi fornisce un modulo multipathing estensibile denominato Native Multipathing Plug-in (NMP) che gestisce i sub-plug-in, i plug-in di tipo di array di storage (SATP) e i plug-in di selezione del percorso (PSPs). Queste regole SATP sono disponibili per impostazione predefinita in ESXi.

Per lo storage ONTAP, il plugin "VMW\_SATP\_ALUA" viene utilizzato per impostazione predefinita con "VMW\_PSP\_RR" come criterio di selezione del percorso (PSP). Per confermare la PSP, puoi eseguire il seguente comando:

```
esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA
```

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options
VMW_SATP_ALUA		LSI	INF-01-00			
reset_on_attempted_reserve						
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve						
Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description		
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
system	tpgs_on	VMW_PSP_MRU		NetApp E-Series arrays		
with ALUA support						
system	tpgs_on	MW_PSP_RR		NetApp arrays with ALUA		
support						

Direttiva non risolta in <stdin> - include::\_include/hu/reuse\_hu\_asa\_configuration.adoc[]

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:204a00a098ea5e27-  
naa.600a098038304759563f4e7837574453

Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L9

Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453

Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk

(naa.600a098038304759563f4e7837574453)

Group State: active

Array Priority: 0

Storage Array Type Path Config:

{TPG\_id=1000,TPG\_state=AO,RTP\_id=6,RTP\_health=UP}

Path Selection Policy Path Config: PSP VMW\_PSP\_RR does not support path configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201d00a098ea5e27-  
naa.600a098038304759563f4e7837574453

Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L9

Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453

Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk

(naa.600a098038304759563f4e7837574453)

Group State: active

Array Priority: 0

Storage Array Type Path Config:

{TPG\_id=1001,TPG\_state=AO,RTP\_id=3,RTP\_health=UP}

Path Selection Policy Path Config: PSP VMW\_PSP\_RR does not support path configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201b00a098ea5e27-

```

naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)

  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:201e00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)

  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

Nell'esempio precedente, il LUN è stato mappato dallo storage NetApp con 4 percorsi (4 ottimizzati per attività).

### Configurazioni non ASA

Per le configurazioni non ASA, devono essere presenti due gruppi di percorsi con priorità diverse. I percorsi con priorità più elevate sono attivi/ottimizzati. Ciò significa che vengono gestite dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi con priorità più basse sono attivi ma non ottimizzati perché sono serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando i percorsi ottimizzati non sono disponibili.

### Esempio

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati.

```
esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200b00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)

```

```
Group State: active unoptimized
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=29,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200700a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```
Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L21
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
```

```
Group State: active
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=25,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200800a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```
Runtime Name: vmhba4:C0:T2:L21
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
```

```
Group State: active
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=26,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200c00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```
Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L21
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
```

```
Group State: active unoptimized
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=30,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

Nell'esempio precedente, il LUN è stato mappato dallo storage NetApp con 4 percorsi (2 ottimizzati per attività e 2 non ottimizzati per attività).

## vVol

I volumi virtuali (vVol) sono un tipo di oggetto VMware che corrisponde a un disco macchina virtuale (VM), alle relative snapshot e ai cloni rapidi.

Gli strumenti ONTAP per VMware vSphere includono il provider VASA per ONTAP, che fornisce il punto di integrazione per un VMware vCenter per sfruttare lo storage basato su vVol. Quando si implementa l'OVA degli strumenti ONTAP, questo viene automaticamente registrato con il server vCenter e attiva il provider VASA.

Quando si crea un datastore vVol con l'interfaccia utente di vCenter, questa guida la creazione di FlexVol come storage di backup per il datastore, mentre gli host ESXi accedono ai vVol all'interno di un datastore vVol tramite un endpoint di protocollo (PE). Negli ambienti SAN, viene creata una LUN 4MB su ogni volume FlexVol volume nel datastore per l'utilizzo come PE. Una SAN PE è un'unità logica amministrativa (ALU); i vVol sono unità logiche sussidiarie (SLU).

I requisiti standard e le Best practice per gli ambienti SAN si applicano quando si utilizza vVol, inclusi (a titolo esemplificativo) i seguenti:

1. Creare almeno una LIF SAN su ciascun nodo per SVM che si intende utilizzare. La procedura consigliata consiste nel creare almeno due per nodo, ma non più del necessario.
2. Elimina ogni singolo punto di guasto. Utilizzare più interfacce di rete VMkernel su diverse subnet di rete che utilizzano il raggruppamento NIC quando vengono utilizzati più switch virtuali o utilizzare più NIC fisiche collegate a più switch fisici per fornire ha e un throughput maggiore.
3. Configurare lo zoning e/o le VLAN come richiesto per la connettività host.
4. Assicurarsi che tutti gli iniziatori richiesti siano collegati ai LIF di destinazione sulla SVM desiderata.



È necessario implementare i tool ONTAP per VMware vSphere per abilitare il provider VASA. Il provider VASA gestirà tutte le impostazioni di igroup per te, quindi non è necessario creare o gestire iGroups in un ambiente vVol.

Al momento, NetApp sconsiglia di modificare le impostazioni dei vVol da quelle predefinite.

Per le versioni specifiche degli strumenti ONTAP, fare riferimento al oppure al "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" provider VASA legacy per le versioni specifiche di vSphere e ONTAP.

Per informazioni dettagliate sul provisioning e la gestione di vVol, fare riferimento alla documentazione relativa agli strumenti ONTAP per VMware vSphere nonché "["VMware vSphere con ONTAP"" "Volumi virtuali \(vVol\) con strumenti ONTAP 10"](#)" a e .

## Impostazioni consigliate

### Blocco ATS

Il blocco ATS è **obbligatorio** per lo storage compatibile con VAAI e per VMFS5 aggiornato ed è necessario per una corretta interoperabilità e performance i/o dello storage condiviso VMFS ottimali con le LUN ONTAP. Per ulteriori informazioni sull'attivazione del blocco ATS, consultare la documentazione VMware.

Impostazioni	Predefinito	Consigliato da ONTAP	Descrizione
HardwareAcceleratedLocking	1	1	Consente di utilizzare il blocco ATS (Atomic Test and Set)
IOPS dei dischi	1000	1	IOPS Limit (limite IOPS): Per impostazione predefinita, la PSP Round Robin ha un limite IOPS di 1000. In questo caso predefinito, viene utilizzato un nuovo percorso dopo l'emissione di 1000 operazioni di i/O.
Disk/QFullSampleSize	0	32	Il numero di condizioni DI CODA PIENO o OCCUPATO necessario prima che ESXi inizi a rallentare.



Abilitare l'impostazione Space-Alloc per tutti i LUN mappati a VMware vSphere affinché UNMAP funzioni. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a. "["Documentazione ONTAP"](#).

#### Timeout del sistema operativo guest

È possibile configurare manualmente le macchine virtuali con le impostazioni del sistema operativo guest consigliate. Dopo aver ottimizzato gli aggiornamenti, è necessario riavviare il guest per rendere effettive le modifiche.

#### Valori di timeout GOS:

Tipo di sistema operativo guest	Timeout
Varianti di Linux	timeout disco = 60
Windows	timeout disco = 60
Solaris	timeout del disco = 60 tentativi di occupato = 300 tentativi non pronti = 300 tentativi di ripristino = 30 massimo acceleratore = 32 minuti acceleratore = 8

#### Validare vSphere tunable

Utilizzare il seguente comando per verificare HardwareAcceleratedLocking impostazione:

```
esxcli system settings advanced list --option /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

#### Convalidare l'impostazione IOP del disco

Utilizzare il seguente comando per verificare l'impostazione degli IOPS:

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355
```

```
naa.600a098038304731783f506670553355
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO} }
Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
Path Selection Policy Device Custom Config:
Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
Is USB: false
```

#### Validare QFullSampleSize

Utilizzare il seguente comando per verificare QFullSampleSize:

```
esxcli system settings advanced list --option /Disk/QFullSampleSize
```

```

Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.

```

## Problemi noti

VMware vSphere 6,5 e 6,7 con ONTAP presentano i seguenti problemi noti:

Versione del sistema operativo	ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
ESXi 6.5 e ESXi 6.7.x	1413424	I lun RDM WFC non riescono durante il test	Il mapping raw dei dispositivi di clustering di failover di Windows tra macchine virtuali Windows come Windows 2019, Windows 2016 e Windows 2012 su host VMware ESXi ha avuto esito negativo durante il test di failover dello storage su tutti i controller del cluster C-cmode 7-mode.
ESXi 6.5.x e ESXi 6.7.x	1256473	Problema di PLOGI riscontrato durante il test sugli adattatori Emulex	

## Informazioni correlate

- "[VMware vSphere con ONTAP](#)"
- "[Supporto di VMware vSphere 5.x, 6.x e 7.x con NetApp MetroCluster \(2031038\)](#)"
- "[NetApp ONTAP con sincronizzazione attiva SnapMirror NetApp con VMware vSphere Metro Storage Cluster \(vMSC\)](#)"

## HP-UX

### Configurare HP-UX 11i v3 per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Il software HP-UX Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host

HP-UX connessi allo storage ONTAP . Quando si installano le utility host HP-UX su un host HP-UX 11i v3, è possibile utilizzare le utility host per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

### **Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN**

Configura l'host per utilizzare l'avvio SAN per semplificare la distribuzione e migliorare la scalabilità. L'avvio SAN è il processo di configurazione di un disco collegato a SAN (un LUN) come dispositivo di avvio per un host HP-UX. Le Host Utilities supportano l'avvio SAN con protocolli FC e FCoE negli ambienti HP-UX.

#### **Fasi**

1. Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.
2. Seguire le best practice per la configurazione di un avvio SAN nella documentazione del fornitore HP-UX.

### **Passaggio 2: installare le utility host HP-UX**

NetApp consiglia vivamente di installare HP-UX Host Utilities per supportare la gestione ONTAP LUN e assistere il supporto tecnico nella raccolta dei dati di configurazione.

["Installare le utilità host HP-UX 6,0"](#)

### **Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host**

Utilizzare il multipathing con HP-UX 11i v3 per gestire le LUN ONTAP . Il multipathing consente di configurare più percorsi di rete tra l'host e il sistema di archiviazione. Se un percorso fallisce, il traffico prosegue sui percorsi rimanenti.

Dopo aver installato HP-UX Host Utilities, verificare di aver configurato le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP .

#### **A proposito di questa attività**

Le utility host HP-UX supportano Native Microsoft Multipath I/O (MPIO) e Veritas Dynamic Multipathing. I passaggi seguenti sono per la soluzione MPIO nativa.

#### **Fasi**

1. Quando si installano le HP-UX Host Utilities, le seguenti impostazioni predefinite consigliate vengono caricate automaticamente per i LUN ONTAP .

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Utilizza il valore predefinito
transitori_sec	120
leg_mpath_enable	VERO
profondità_q_max	8
path_fail_secs	120
load_bal_policy	Round_robin
lua_enabled	VERO
esd_secs	30

2. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
sanlun lun show
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . Gli output di esempio seguenti mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per le LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS .

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# sanlun lun show -p vs39:/vol/hpx_lun

ONTAP Path: vs39:/vol/hpx_lun
LUN: 2
LUN Size: 30g
Host Device: /dev/rdisk/disk25
Mode: C
Multipath Provider: None
-----
host      vserver      /dev/dsk
path      path          filename
state     type          or hardware path
          host      vserver
          adapter   LIF
-----
up        primary       /dev/dsk/c4t0d2      fcd0    248_1c_hp
up        primary       /dev/dsk/c6t0d2      fcd0    246_1c_hp
up        primary       /dev/dsk/c10t0d2     fcd1    246_1d_hp
up        primary       /dev/dsk/c8t0d2      fcd1    248_1d_hp
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

## Mostra esempio

```
# sanlun lun show -p vs39:/vol/vol24_3_0/lun24_0
          ONTAP Path: vs39:/vol/vol24_3_0/lun24_0
          LUN: 37
          LUN Size: 15g
          Host Device: /dev/rdisk/disk942
          Mode: C
          Multipath Policy: A/A
          Multipath Provider: Native
-----
-----
host      vserver      /dev/dsk                               HP A/A
path      path        filename                           host      vserver      path
failover
state     type        or hardware path adapter    LIF      priority
-----
-----
up        primary      /dev/dsk/c39t4d5      fcd0      hpx_3       0
up        primary      /dev/dsk/c41t4d5      fcd1      hpx_4       0
up        secondary    /dev/dsk/c40t4d5      fcd0      hpx_3       1
up        secondary    /dev/dsk/c42t4d5      fcd1      hpx_4       1
```

## Passaggio 4: rivedere i problemi noti

La versione HP-UX 11i v3 con storage ONTAP presenta i seguenti problemi noti:

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione	ID partner
1447287	L'evento AUFO sul cluster master isolato nella configurazione di sincronizzazione attiva di SnapMirror causa un'interruzione temporanea sull'host HP-UX	Questo problema si verifica in presenza di un evento di failover automatico non pianificato (AUFO) sul cluster master isolato nella configurazione con sincronizzazione attiva di SnapMirror. Potrebbero essere necessari più di 120 secondi per il ripristino dell'i/o sull'host HP-UX, ma ciò potrebbe non causare interruzioni dell'i/o o messaggi di errore. Questo problema causa un errore di doppio evento perché la connessione tra il cluster primario e il cluster secondario viene persa e anche la connessione tra il cluster primario e il mediatore viene persa. Questo è considerato un evento raro, a differenza di altri eventi AUFO.	NA
1344935	L'host HP-UX 11.31 segnala in modo intermittente lo stato del percorso in modo errato durante l'installazione di ASA.	Problemi di reporting del percorso con la configurazione ASA.	NA
1306354	HP-UX LVM Creation invia i/o di dimensioni del blocco superiori a 1 MB	La lunghezza massima di trasferimento SCSI di 1 MB viene applicata in tutti gli array SAN ONTAP. Per limitare la lunghezza di trasferimento massima dagli host HP-UX quando connessi a tutti gli array SAN ONTAP, è necessario impostare la dimensione i/o massima consentita dal sottosistema SCSI HP-UX su 1 MB. Per ulteriori informazioni, consultare la documentazione del fornitore HP-UX.	NA

## Cosa c'è dopo?

"Scopri come utilizzare lo strumento HP-UX Host Utilities" .

# HPE VME

## Configurare HPE VME 8.0.x per FCP e iSCSI con ONTAP storage

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP. Quando si installa Linux Host Utilities su un host HPE VME 8.0.x, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni dei protocolli FCP e iSCSI con le LUN ONTAP.

### Passaggio 1: installa le Linux Host Utilities

NetApp consiglia vivamente di installare le utilità host Linux per supportare la gestione LUN di ONTAP e fornire assistenza tecnica nella raccolta dei dati di configurazione.

"[Installa Linux Host Utilities 8.0](#)" .



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

### Passaggio 2: confermare la configurazione multipath per l'host

È possibile utilizzare il multipathing con HPE VME 8.0.x per gestire le LUN ONTAP.

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

#### Fasi

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file venga chiuso. Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che multipath.conf si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto /etc/multipath.conf con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario

apportare modifiche al /etc/multipath.conf file per l'host perché il sistema operativo è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati nativi del sistema operativo Linux per i LUN ONTAP.

#### Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a098038314c4a433f577471797958 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=180G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 |- 14:0:0:0 sdc 8:32 active ready running
 |- 17:0:0:0 sdas 66:192 active ready running
 |- 14:0:3:0 sdar 66:176 active ready running
 `-- 17:0:3:0 sdch 69:80 active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 | |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
 | `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
 |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
 `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

## Passaggio 3: conferma la configurazione iSCSI per il tuo host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (open-iscsi) sia installato:

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso.  
Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service; enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2 days ago
     TriggeredBy: ● iscsid.socket
       Docs: man:iscsid(8)
     Main PID: 1127419 (iscsid)
        Tasks: 2 (limit: 76557)
      Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
      CGroup: /system.slice/iscsid.service
              └─1127418 /usr/sbin/iscsid
                  ├─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal <target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal 192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

## Passaggio 4: Se si desidera, escludere un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

#### 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```

blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}

```

## Passaggio 5: Personalizzare i parametri multipath per i LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

### Mostra esempio

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}

```

## Fase 6: Esaminare i problemi noti

Non ci sono problemi noti.

## Quali sono le prossime novità?

- ["Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities"](#) .
- Configura gli archivi dati HPE VME sulle LUN ONTAP, quindi configura la macchina virtuale. Consulta la documentazione HPE del fornitore per ulteriori informazioni.

# Oracle Linux

## Configurare Oracle Linux 9.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP . Quando si installa Linux Host Utilities su un host Oracle Linux 9.x, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

### Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

#### Prima di iniziare

Utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità"](#) per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

#### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

## Fase 2: Installare le utilità host Linux

NetApp consiglia vivamente di installare le utilità host Linux per supportare la gestione LUN di ONTAP e fornire assistenza tecnica nella raccolta dei dati di configurazione.

### "Installa Linux Host Utilities 8.0" .



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

## Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host

È possibile utilizzare il multipathing con Oracle Linux 9.x per gestire le LUN ONTAP .

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

### Fasi

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file venga chiuso. Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che multipath.conf si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto /etc/multipath.conf con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al /etc/multipath.conf file per l'host perché il sistema operativo è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati nativi del sistema operativo Linux per i LUN ONTAP.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`--- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
| - 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

## Passaggio 4: conferma la configurazione iSCSI per l'host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (iscsi-initiator-utils) sia installato:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso.  
Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
             enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
             weeks 1 day ago
     TriggeredBy: ● iscsid.socket
       Docs: man:iscsid(8)
              man:iscsiuio(8)
              man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
      Status: "Ready to process requests"
        Tasks: 1 (limit: 816061)
       Memory: 18.5M
          CPU: 14.480s
      CGroup: /system.slice/iscsid.service
                 └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

## Passaggio 5: facoltativamente, escludi un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```
blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}
```

## Passaggio 6: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

### Mostra esempio

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## Passaggio 7: rivedi i problemi noti

Oracle Linux 9.3, 9.2, 9.1 e 9.0 con storage ONTAP presentano il seguente problema noto:

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"1508554"	L'utility SAN LUN con Emulex HBA richiede collegamenti simbolici dai pacchetti di librerie	Quando si esegue il comando Linux Host Utilities CLI - "sanlun fcp show adapter -v" su un host SAN, il comando fallisce e viene visualizzato un messaggio di errore che indica che le dipendenze della libreria richieste per un rilevamento dell'adattatore bus host (HBA) non possono essere individuate: ---- [root@hostname ~]# sanlun fcp show adapter -v Impossibile individuare la libreria /usr/lib64/libHBAPI.so Assicurarsi che il pacchetto che installa la libreria sia installato e caricato ----

## Quali sono le prossime novità?

- ["Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities"](#) .
- Scopri di più sul mirroring ASM

Il mirroring ASM (Automatic Storage Management) potrebbe richiedere modifiche alle impostazioni del multipath Linux per consentire ad ASM di riconoscere un problema e passare a un gruppo di guasti alternativo. La maggior parte delle configurazioni ASM su ONTAP utilizza la ridondanza esterna, il che significa che la protezione dei dati viene fornita dall'array esterno e ASM non esegue il mirroring dei dati. Alcuni siti utilizzano ASM con ridondanza normale per fornire il mirroring bidirezionale, in genere su siti diversi. Per ulteriori informazioni, vedere ["Database Oracle su ONTAP"](#).

- Scopri di più su Oracle Linux KVM e la virtualizzazione

Oracle Linux può fungere da host KVM. Ciò consente di eseguire più macchine virtuali su un singolo server fisico utilizzando la tecnologia Linux Kernel-based Virtual Machine (KVM). È possibile gestire e supportare più host Oracle Linux KVM utilizzando Oracle Linux Virtualization Manager, basato sul progetto open source oVirt. L'host KVM non richiede impostazioni di configurazione host esplicite per le LUN ONTAP .

## Configurare Oracle Linux 8.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP . Quando si installa Linux Host Utilities su un host Oracle Linux 8.x, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

### Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

#### Prima di iniziare

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

## Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

## Fase 2: Installare le utilità host Linux

NetApp consiglia vivamente di installare le utilità host Linux per supportare la gestione LUN di ONTAP e fornire assistenza tecnica nella raccolta dei dati di configurazione.

["Installa Linux Host Utilities 8.0"](#) .



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

## Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host

È possibile utilizzare il multipathing con Oracle Linux 8.x per gestire le LUN ONTAP .



Puoi usare il "[impostazioni consigliate per Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 8.x](#)" per configurare il kernel compatibile con Red Hat per Oracle Linux 8.x.

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

## Fasi

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file venga chiuso. Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che multipath.conf si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto /etc/multipath.conf con zero byte carica automaticamente i

parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al /etc/multipath.conf file per l'host perché il sistema operativo è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati nativi del sistema operativo Linux per i LUN ONTAP.

#### Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

#### 4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`--- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
| - 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

## Passaggio 4: conferma la configurazione iSCSI per l'host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (iscsi-initiator-utils) sia installato:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso.  
Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - Open-iSCSI
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
  enabled; preset: disabled)
    Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
      weeks 1 day ago
  TriggeredBy: ● iscsid.socket
    Docs: man:iscsid(8)
          man:iscsiuio(8)
          man:iscsiadm(8)
  Main PID: 2263 (iscsid)
    Status: "Ready to process requests"
      Tasks: 1 (limit: 816061)
     Memory: 18.5M
        CPU: 14.480s
      CGroup: /system.slice/iscsid.service
              └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

## Passaggio 5: facoltativamente, escludi un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```
blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}
```

## Passaggio 6: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

### Mostra esempio

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## **Passaggio 7: rivedi i problemi noti**

Non ci sono problemi noti.

## **Quali sono le prossime novità?**

- "[Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities](#)" .
- Scopri di più sul mirroring ASM

Il mirroring ASM (Automatic Storage Management) potrebbe richiedere modifiche alle impostazioni del multipath Linux per consentire ad ASM di riconoscere un problema e passare a un gruppo di guasti alternativo. La maggior parte delle configurazioni ASM su ONTAP utilizza la ridondanza esterna, il che significa che la protezione dei dati viene fornita dall'array esterno e ASM non esegue il mirroring dei dati. Alcuni siti utilizzano ASM con ridondanza normale per fornire il mirroring bidirezionale, in genere su siti diversi. Per ulteriori informazioni, vedere "[Database Oracle su ONTAP](#)".

- Scopri di più su Oracle Linux KVM e la virtualizzazione

Oracle Linux può fungere da host KVM. Ciò consente di eseguire più macchine virtuali su un singolo server fisico utilizzando la tecnologia Linux Kernel-based Virtual Machine (KVM). È possibile gestire e supportare più host Oracle Linux KVM utilizzando Oracle Linux Virtualization Manager, basato sul progetto open source oVirt. L'host KVM non richiede impostazioni di configurazione host esplicite per le LUN ONTAP .

# **Proxmox**

## **Configurare Proxmox VE 9.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP**

Configurare Proxmox VE 9.x per il multipathing e con parametri e impostazioni specifici per le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con storage ONTAP .

FCP e iSCSI con Proxmox VE 9.x presentano le seguenti limitazioni note:

- Linux Host Utilities non supporta i sistemi operativi Proxmox VE 9.x.
- La configurazione di avvio SAN non è supportata.

### **Passaggio 1: confermare la configurazione multipath per l'host**

È possibile utilizzare il multipathing con Proxmox VE 9.x per gestire le LUN ONTAP .

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

### **Fasi**

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file venga chiuso. Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che multipath.conf si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi

multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto /etc/multipath.conf con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al /etc/multipath.conf file per l'host perché il sistema operativo è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati nativi del sistema operativo Linux per i LUN ONTAP.

#### Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"Sempre"
gestore_hardware	"1"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Facoltativamente, sovrascrivere il valore predefinito per `find_multipaths` parametro per garantire che le LUN ONTAP vengano rilevate e gestite correttamente da multipathd:

a. Impostato `find_multipaths` su "no" nella sezione predefinita di `/etc/multipath.conf`:

```
defaults {
    find_multipaths "no"
}
```

b. Ricarica il servizio multipath:

```
systemctl reload multipathd
```

 Per impostazione predefinita, la configurazione multipath nativa del sistema operativo Proxmox imposta `find_multipaths` a "**strict**" con il byte zero vuoto `/etc/multipath.conf` file di configurazione ogni volta che si avvia l'host. Ciò può impedire all'host di rilevare i LUN ONTAP appena presentati come dispositivi multipath, il che significa che non vengono visualizzati automaticamente sotto il controllo multipath. Le LUN ONTAP esistenti rimangono scoperte e sotto il controllo multipath dopo ogni riavvio.

5. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS. In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non deve richiedere più di quattro percorsi. Se sono presenti più di quattro percorsi, potrebbero verificarsi problemi con i percorsi durante un errore di storage.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
multipath -ll
3600a098038315071592b59713261566d dm-38 NETAPP,LUN C-Mode
size=100G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 |- 8:0:0:7 sdbv 68:144 active ready running
 |- 9:0:0:7 sdbx 68:176 active ready running
 |- 6:0:0:7 sdbr 68:80 active ready running
 `-- 7:0:0:7 sdbt 68:112 active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente mostra l'output per un LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 | |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
 | `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
 |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
 `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

## Passaggio 2: conferma la configurazione iSCSI per il tuo host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (open-iscsi) sia installato:

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeout.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso.  
Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service; enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2 days ago
     TriggeredBy: ● iscsid.socket
       Docs: man:iscsid(8)
     Main PID: 1127419 (iscsid)
        Tasks: 2 (limit: 76557)
      Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
      CGroup: /system.slice/iscsid.service
              └─1127418 /usr/sbin/iscsid
                  ├─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal <target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal 192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

## Passaggio 3: facoltativamente, escludere un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

#### 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```

blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}

```

#### Passaggio 4: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

#### Mostra esempio

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}

```

## **Passaggio 5: rivedere i problemi noti**

Non ci sono problemi noti.

## **Configurare Proxmox VE 8.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP**

Configurare Proxmox VE 8.x per il multipathing e con parametri e impostazioni specifici per le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con storage ONTAP .

FCP e iSCSI con Proxmox VE 8.x presentano le seguenti limitazioni note:

- Linux Host Utilities non supporta i sistemi operativi Proxmox VE 8.x.
- La configurazione di avvio SAN non è supportata.

### **Passaggio 1: confermare la configurazione multipath per l'host**

È possibile utilizzare il multipathing con Proxmox VE 8.x per gestire le LUN ONTAP .

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

#### **Fasi**

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file venga chiuso. Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che multipath.conf si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto /etc/multipath.conf con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al /etc/multipath.conf file per l'host perché il sistema operativo è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati nativi del sistema operativo Linux per i LUN ONTAP.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"Sempre"
gestore_hardware	"1"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Facoltativamente, sovrascrivere il valore predefinito per `find_multipaths` parametro per garantire che le LUN ONTAP vengano rilevate e gestite correttamente da multipathd:

- a. Impostato `find_multipaths` su "no" nella sezione predefinita di `/etc/multipath.conf`:

```
defaults {
    find_multipaths "no"
}
```

- b. Ricarica il servizio multipath:

```
systemctl reload multipathd
```



Per impostazione predefinita, la configurazione multipath nativa del sistema operativo Proxmox imposta `find_multipaths` a "**strict**" con il byte zero vuoto `/etc/multipath.conf` file di configurazione ogni volta che si avvia l'host. Ciò può impedire all'host di rilevare i LUN ONTAP appena presentati come dispositivi multipath, il che significa che non vengono visualizzati automaticamente sotto il controllo multipath. Le LUN ONTAP esistenti rimangono scoperte e sotto il controllo multipath dopo ogni riavvio.

5. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS. In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non deve richiedere più di quattro percorsi. Se sono presenti più di quattro percorsi, potrebbero verificarsi problemi con i percorsi durante un errore di storage.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
multipath -ll
3600a098038315071592b59713261566d dm-38 NETAPP,LUN C-Mode
size=100G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 |- 8:0:0:7 sdbv 68:144 active ready running
 |- 9:0:0:7 sdbx 68:176 active ready running
 |- 6:0:0:7 sdbr 68:80 active ready running
 `-- 7:0:0:7 sdbt 68:112 active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente mostra l'output per un LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 | |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
 | `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
 |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
 `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

## Passaggio 2: conferma la configurazione iSCSI per il tuo host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (open-iscsi) sia installato:

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeout.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso.  
Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service; enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2 days ago
     TriggeredBy: ● iscsid.socket
       Docs: man:iscsid(8)
     Main PID: 1127419 (iscsid)
        Tasks: 2 (limit: 76557)
      Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
      CGroup: /system.slice/iscsid.service
              └─1127418 /usr/sbin/iscsid
                  ├─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal <target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal 192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

## Passaggio 3: facoltativamente, escludere un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

#### 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```

blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}

```

#### Passaggio 4: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

#### Mostra esempio

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}

```

## **Passaggio 5: rivedere i problemi noti**

Non ci sono problemi noti.

# **RHEL**

## **Configurare RHEL 10.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP**

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP . Quando si installano le Linux Host Utilities su un host Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 10.x, è possibile utilizzare le Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

### **Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN**

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

#### **Prima di iniziare**

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

#### **Fasi**

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

### **Fase 2: Installare le utilità host Linux**

NetApp consiglia vivamente di installare le utilità host Linux per supportare la gestione LUN di ONTAP e fornire assistenza tecnica nella raccolta dei dati di configurazione.

["Installa Linux Host Utilities 8.0"](#) .



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

### **Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host**

È possibile utilizzare il multipathing con RHEL 10.x per gestire le LUN ONTAP .

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

#### **Fasi**

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file venga chiuso. Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero

byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che `multipath.conf` si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto `/etc/multipath.conf` con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al `/etc/multipath.conf` file per l'host perché il sistema operativo è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati nativi del sistema operativo Linux per i LUN ONTAP.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a098038314e535a24584e4b496252 dm-32 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 |- 11:0:0:41 sdan 66:112 active ready running
 |- 11:0:1:41 sdcb 68:240 active ready running
 |- 14:0:2:41 sdfd 129:240 active ready running
 `-- 14:0:0:41 sddp 71:112 active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 | |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
 | `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
 |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
 `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

## Passaggio 4: conferma la configurazione iSCSI per l'host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (iscsi-initiator-utils) sia installato:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeout.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso.  
Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - Open-iSCSI
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
  enabled; preset: disabled)
    Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
      weeks 1 day ago
  TriggeredBy: ● iscsid.socket
    Docs: man:iscsid(8)
          man:iscsiuio(8)
          man:iscsiadm(8)
  Main PID: 2263 (iscsid)
    Status: "Ready to process requests"
      Tasks: 1 (limit: 816061)
     Memory: 18.5M
        CPU: 14.480s
      CGroup: /system.slice/iscsid.service
              └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

## Passaggio 5: facoltativamente, escludi un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```
blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}
```

## Passaggio 6: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

### Mostra esempio

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## **Passaggio 7: rivedi i problemi noti**

Non ci sono problemi noti.

## **Quali sono le prossime novità?**

- "[Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities](#)" .
- Scopri di più sul mirroring ASM

Il mirroring ASM (Automatic Storage Management) potrebbe richiedere modifiche alle impostazioni del multipath Linux per consentire ad ASM di riconoscere un problema e passare a un gruppo di guasti alternativo. La maggior parte delle configurazioni ASM su ONTAP utilizza la ridondanza esterna, il che significa che la protezione dei dati viene fornita dall'array esterno e ASM non esegue il mirroring dei dati. Alcuni siti utilizzano ASM con ridondanza normale per fornire il mirroring bidirezionale, in genere su siti diversi. Per ulteriori informazioni, vedere "[Database Oracle su ONTAP](#)".

- Scopri di più su Red Hat Linux Virtualization (KVM)

Red Hat Linux può fungere da host KVM. Ciò consente di eseguire più macchine virtuali su un singolo server fisico utilizzando la tecnologia Linux Kernel-based Virtual Machine (KVM). L'host KVM non richiede impostazioni di configurazione host esplicite per le LUN ONTAP .

## **Configurare RHEL 9.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP**

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP . Quando si installano le Linux Host Utilities su un host Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.x, è possibile utilizzare le Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

### **Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN**

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

#### **Prima di iniziare**

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

#### **Fasi**

1. "[Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host](#)".
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

### **Fase 2: Installare le utilità host Linux**

NetApp consiglia vivamente di installare le utilità host Linux per supportare la gestione LUN di ONTAP e fornire assistenza tecnica nella raccolta dei dati di configurazione.

## "Installa Linux Host Utilities 8.0".



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

### Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host

È possibile utilizzare il multipathing con RHEL 9.x per gestire le LUN ONTAP .

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

#### Fasi

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file venga chiuso. Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che multipath.conf si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto /etc/multipath.conf con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al /etc/multipath.conf file per l'host perché il sistema operativo è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati nativi del sistema operativo Linux per i LUN ONTAP.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
multipath -ll
3600a098038314c4a433f577471797958 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=180G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 |- 14:0:0:0 sdc 8:32 active ready running
 |- 17:0:0:0 sdas 66:192 active ready running
 |- 14:0:3:0 sdar 66:176 active ready running
 `-- 17:0:3:0 sdch 69:80 active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 | |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
 | `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
 |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
 `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

## Passaggio 4: conferma la configurazione iSCSI per l'host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (iscsi-initiator-utils) sia installato:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso. Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - Open-iSCSI
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
  enabled; preset: disabled)
    Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
      weeks 1 day ago
  TriggeredBy: ● iscsid.socket
    Docs: man:iscsid(8)
          man:iscsiuio(8)
          man:iscsiadm(8)
  Main PID: 2263 (iscsid)
    Status: "Ready to process requests"
      Tasks: 1 (limit: 816061)
     Memory: 18.5M
        CPU: 14.480s
      CGroup: /system.slice/iscsid.service
              └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

## Passaggio 5: facoltativamente, escludi un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```
blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}
```

## Passaggio 6: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

### Mostra esempio

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## **Passaggio 7: rivedi i problemi noti**

RHEL 9.x con storage ONTAP presenta i seguenti problemi noti.

### 9.3

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione	ID JIRA
"1508554"	NetApp Linux host Utilities CLI richiede dipendenze aggiuntive del pacchetto libreria per supportare il rilevamento dell'adattatore HBA (host Bus Adapter) Emulex	In RHEL 9.x, la CLI delle utilità host SAN di NetApp Linux <code>sanlun fcp show adapter -v</code> non funziona perché non è possibile trovare le dipendenze del pacchetto della libreria per supportare il rilevamento HBA (host Bus Adapter) Emulex.	Non applicabile
"1593771"	Un host SAN Red Hat Enterprise Linux 9,3 QLogic incontra la perdita di multipercorsi parziali durante le operazioni di mobilità dello storage	Durante l'operazione di takeover dello storage controller ONTAP, si prevede che metà dei multi-path si interrompa o passi a una modalità di failover, per poi ripristinare il percorso completo durante il workflow di giveback. Tuttavia, con un host Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9,3 QLogic, vengono ripristinati solo i multipercorsi parziali dopo un'operazione di giveback del failover dello storage.	RHEL 17811

### 9.2

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"1508554"	La CLI delle NetApp Linux host Utilities richiede dipendenze aggiuntive dei pacchetti di librerie per supportare il rilevamento dell'adattatore HBA Emulex	In RHEL 9,2, la CLI delle utilità host SAN di NetApp Linux <code>sanlun fcp show adapter -v</code> non funziona perché non è possibile trovare le dipendenze del pacchetto della libreria per supportare il rilevamento HBA.
"1537359"	Un host RED Hat Linux 9.2 SAN avviato con Emulex HBA incontra task stallati che portano a un'interruzione del kernel	Durante un'operazione di giveback per il failover dello storage, un host RED Hat Linux 9.2 SAN avviato con un HBA (host bus adapter) Emulex incontra task in stallo che portano a un'interruzione del kernel. L'interruzione del kernel causa il riavvio del sistema operativo e se <code>kdump</code> è configurato, genera <code>vmcore</code> file sotto <code>/var/crash/</code> directory. Il problema è in fase di verifica con <code>1pfc</code> ma non può essere riprodotto in modo coerente.

### 9.1

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"1508554"	La CLI delle NetApp Linux host Utilities richiede dipendenze aggiuntive dei pacchetti di librerie per supportare il rilevamento dell'adattatore HBA Emulex	In RHEL 9.1, la CLI delle utilità host SAN di NetApp Linux <code>samlun fcp show adapter -v</code> non funziona perché non è possibile trovare le dipendenze del pacchetto della libreria per supportare il rilevamento HBA.

## Quali sono le prossime novità?

- ["Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities"](#) .
- Scopri di più sul mirroring ASM

Il mirroring ASM (Automatic Storage Management) potrebbe richiedere modifiche alle impostazioni del multipath Linux per consentire ad ASM di riconoscere un problema e passare a un gruppo di guasti alternativo. La maggior parte delle configurazioni ASM su ONTAP utilizza la ridondanza esterna, il che significa che la protezione dei dati viene fornita dall'array esterno e ASM non esegue il mirroring dei dati. Alcuni siti utilizzano ASM con ridondanza normale per fornire il mirroring bidirezionale, in genere su siti diversi. Per ulteriori informazioni, vedere ["Database Oracle su ONTAP"](#).

- Scopri di più su Red Hat Linux Virtualization (KVM)

Red Hat Linux può fungere da host KVM. Ciò consente di eseguire più macchine virtuali su un singolo server fisico utilizzando la tecnologia Linux Kernel-based Virtual Machine (KVM). L'host KVM non richiede impostazioni di configurazione host esplicite per le LUN ONTAP .

## Configurare RHEL 8.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP . Quando si installano le Linux Host Utilities su un host Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.x, è possibile utilizzare le Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

### Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

#### Prima di iniziare

Utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità"](#) per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

#### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

## Fase 2: Installare le utilità host Linux

NetApp consiglia vivamente di installare le utilità host Linux per supportare la gestione LUN di ONTAP e fornire assistenza tecnica nella raccolta dei dati di configurazione.

"Installa Linux Host Utilities 8.0" .



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

## Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host

È possibile utilizzare il multipathing con RHEL 8.x per gestire le LUN ONTAP .

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

### Fasi

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file venga chiuso. Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che multipath.conf si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto /etc/multipath.conf con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al /etc/multipath.conf file per l'host perché il sistema operativo è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati nativi del sistema operativo Linux per i LUN ONTAP.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
multipath -ll
3600a098038314c4a433f577471797958 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=180G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 |- 14:0:0:0 sdc 8:32 active ready running
 |- 17:0:0:0 sdas 66:192 active ready running
 |- 14:0:3:0 sdar 66:176 active ready running
 `-- 17:0:3:0 sdch 69:80 active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 | |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
 | `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
 |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
 `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

## Passaggio 4: conferma la configurazione iSCSI per l'host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (iscsi-initiator-utils) sia installato:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeout.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso.  
Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
             enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
             weeks 1 day ago
     TriggeredBy: ● iscsid.socket
       Docs: man:iscsid(8)
              man:iscsiuio(8)
              man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
      Status: "Ready to process requests"
        Tasks: 1 (limit: 816061)
       Memory: 18.5M
          CPU: 14.480s
      CGroup: /system.slice/iscsid.service
              └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

## Passaggio 5: facoltativamente, escludi un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```
blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}
```

## Passaggio 6: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

### Mostra esempio

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## **Passaggio 7: rivedi i problemi noti**

RHEL 8.x con storage ONTAP presenta i seguenti problemi noti.

## 8.1

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"1275843"	Durante il failover dello storage, Red Hat Enterprise Linux 8.1 con QLogic QLE2672 16GB FC HBA potrebbe causare un'interruzione del kernel	Durante le operazioni di failover dello storage sul kernel Red Hat Enterprise Linux 8.1 con un HBA (host bus adapter) QLogic QLE2672 Fibre Channel (FC) potrebbe verificarsi un'interruzione del kernel. L'interruzione del kernel causa il riavvio di Red Hat Enterprise Linux 8.1, con conseguente interruzione delle applicazioni. Se il meccanismo kdump è attivato, l'interruzione del kernel genera un file vmcore che si trova nella directory/var/crash/. È possibile controllare il file vmcore per determinare la causa dell'interruzione. Un failover dello storage con l'evento QLogic QLE2672 HBA influisce sul modulo "kmem_cache_alloc+131". È possibile individuare l'evento nel file vmcore individuando la seguente stringa: "[Exception RIP: Kmem_cache_alloc+131]" dopo l'interruzione del kernel, riavviare il sistema operativo host e ripristinare il sistema operativo. Quindi riavviare le applicazioni

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
<a href="#">"1275838"</a>	L'interruzione del kernel si verifica su Red Hat Enterprise Linux 8.1 con QLogic QLE2742 32 GB FC HBA durante le operazioni di failover dello storage	L'interruzione del kernel si verifica durante le operazioni di failover dello storage sul kernel Red Hat Enterprise Linux 8.1 con un HBA (host bus adapter) QLogic QLE2742 Fibre Channel (FC). L'interruzione del kernel causa il riavvio di Red Hat Enterprise Linux 8.1, con conseguente interruzione delle applicazioni. Se il meccanismo kdump è attivato, l'interruzione del kernel genera un file vmcore che si trova nella directory /var/crash/. È possibile controllare il file vmcore per determinare la causa dell'interruzione. Un failover dello storage con l'evento QLogic QLE2742 HBA influisce sul modulo "kmem_cache_alloc+131". È possibile individuare l'evento nel file vmcore individuando la seguente stringa: "[Exception RIP: Kmem_cache_alloc+131]" dopo l'interruzione del kernel, riavviare il sistema operativo host e ripristinare il sistema operativo. Quindi riavviare le applicazioni.
<a href="#">"1266250"</a>	L'accesso a più percorsi non riesce durante l'installazione di Red Hat Enterprise Linux 8.1 su LUN SAN iSCSI	Non è possibile accedere a più percorsi durante l'installazione di Red Hat Enterprise Linux 8.1 su dispositivi multipath iSCSI SAN LUN. L'installazione non è possibile su un dispositivo iSCSI multipath e il servizio multipath non è abilitato sul dispositivo di boot SAN.

**8.0**

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
<a href="#">"1238719"</a>	Interruzione del kernel su RHEL8 con QLogic QLE2672 16 GB FC durante le operazioni di failover dello storage	Durante le operazioni di failover dello storage su un kernel Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8 con un HBA QLogic QLE2672. L'interruzione del kernel causa il riavvio del sistema operativo. Il riavvio causa l'interruzione dell'applicazione e genera il file vmcore nella directory /var/crash/se kdump è configurato. Utilizzare il file vmcore per identificare la causa dell'errore. In questo caso, l'interruzione si verifica nel modulo "kmem_cache_alloc+160". Viene registrato nel file vmcore con la seguente stringa: "[Exception RIP: Kmem_cache_alloc+160]". Riavviare il sistema operativo host per ripristinare il sistema operativo, quindi riavviare l'applicazione.
<a href="#">"1226783"</a>	Il sistema operativo RHEL8 si avvia in "modalità di emergenza" quando più di 204 dispositivi SCSI sono mappati su tutti gli HBA (host bus adapter) Fibre Channel (FC)	Se un host viene mappato con più di 204 dispositivi SCSI durante un processo di riavvio del sistema operativo, il sistema operativo RHEL8 non riesce ad avviarsi in "modalità normale" e passa in "modalità di emergenza". Ciò comporta l'indisponibilità della maggior parte dei servizi host.
<a href="#">"1230882"</a>	La creazione di una partizione su un dispositivo iSCSI multipath durante l'installazione di RHEL8 non è possibile.	I dispositivi multipath iSCSI SAN LUN non sono elencati nella selezione del disco durante l'installazione di RHEL 8. Di conseguenza, il servizio multipath non è abilitato sul dispositivo di boot SAN.
<a href="#">"1235998"</a>	Il comando "rescan-scsi-bus.sh -a" non esegue la scansione di più di 328 dispositivi	Se un host Red Hat Enterprise Linux 8 esegue la mappatura con più di 328 dispositivi SCSI, il comando del sistema operativo host "rescan-scsi-bus.sh -a" esegue la scansione solo di 328 dispositivi. L'host non rileva i dispositivi mappati rimanenti.

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
<a href="#">"1231087"</a>	Le porte remote transitano in uno stato bloccato su RHEL8 con Emulex LPe16002 16 GB FC durante le operazioni di failover dello storage	Le porte remote transitano in uno stato bloccato su RHEL8 con Emulex LPe16002 16 GB Fibre Channel (FC) durante le operazioni di failover dello storage. Quando il nodo di storage torna a uno stato ottimale, vengono visualizzati anche i file LIF e lo stato della porta remota deve essere "online". A volte, lo stato della porta remota potrebbe continuare a essere "bloccato" o "non presente". Questo stato può portare a un percorso "guasto" verso le LUN nel layer multipath
<a href="#">"1231098"</a>	Le porte remote transitano nello stato bloccato su RHEL8 con Emulex LPe32002 32 GB FC durante le operazioni di failover dello storage	Le porte remote transitano in uno stato bloccato su RHEL8 con Emulex LPe32002 32GBFibre Channel (FC) durante le operazioni di failover dello storage. Quando il nodo di storage torna a uno stato ottimale, vengono visualizzati anche i file LIF e lo stato della porta remota deve essere "online". A volte, lo stato della porta remota potrebbe continuare a essere "bloccato" o "non presente". Questo stato può portare a un percorso "guasto" verso le LUN nel layer multipath.

## Quali sono le prossime novità?

- ["Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities"](#) .
- Scopri di più sul mirroring ASM

Il mirroring ASM (Automatic Storage Management) potrebbe richiedere modifiche alle impostazioni del multipath Linux per consentire ad ASM di riconoscere un problema e passare a un gruppo di guasti alternativo. La maggior parte delle configurazioni ASM su ONTAP utilizza la ridondanza esterna, il che significa che la protezione dei dati viene fornita dall'array esterno e ASM non esegue il mirroring dei dati. Alcuni siti utilizzano ASM con ridondanza normale per fornire il mirroring bidirezionale, in genere su siti diversi. Per ulteriori informazioni, vedere ["Database Oracle su ONTAP"](#).

- Scopri di più su Red Hat Linux Virtualization (KVM)

Red Hat Linux può fungere da host KVM. Ciò consente di eseguire più macchine virtuali su un singolo server fisico utilizzando la tecnologia Linux Kernel-based Virtual Machine (KVM). L'host KVM non richiede impostazioni di configurazione host esplicite per le LUN ONTAP .

# Rocky Linux

## Configurare Rocky Linux 10.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP . Quando si installa Linux Host Utilities su un host Rocky Linux 10.x, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

### Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

#### Prima di iniziare

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

#### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

### Fase 2: Installare le utilità host Linux

NetApp consiglia vivamente di installare le utilità host Linux per supportare la gestione LUN di ONTAP e fornire assistenza tecnica nella raccolta dei dati di configurazione.

["Installa Linux Host Utilities 8.0"](#) .



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

### Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host

Con Rocky Linux 10.x è possibile utilizzare il multipathing per gestire le LUN ONTAP .

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

#### Fasi

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file venga chiuso. Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che `multipath.conf` si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto `/etc/multipath.conf` con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al `/etc/multipath.conf` file per l'host perché il sistema operativo è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati nativi del sistema operativo Linux per i LUN ONTAP.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a098038314e535a24584e4b496252 dm-32 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 |- 11:0:0:41 sdan 66:112 active ready running
 |- 11:0:1:41 sdcb 68:240 active ready running
 |- 14:0:2:41 sdfd 129:240 active ready running
 `-- 14:0:0:41 sddp 71:112 active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 | |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
 | `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
 |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
 `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

## Passaggio 4: conferma la configurazione iSCSI per l'host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (iscsi-initiator-utils) sia installato:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeout.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso. Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - Open-iSCSI
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
  enabled; preset: disabled)
    Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
      weeks 1 day ago
  TriggeredBy: ● iscsid.socket
    Docs: man:iscsid(8)
          man:iscsiuio(8)
          man:iscsiadm(8)
  Main PID: 2263 (iscsid)
    Status: "Ready to process requests"
      Tasks: 1 (limit: 816061)
     Memory: 18.5M
        CPU: 14.480s
      CGroup: /system.slice/iscsid.service
              └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

## Passaggio 5: facoltativamente, escludi un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```
blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}
```

## Passaggio 6: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

### Mostra esempio

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## **Passaggio 7: rivedi i problemi noti**

Non ci sono problemi noti.

## **Quali sono le prossime novità?**

- "[Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities](#)" .
- Scopri di più sul mirroring ASM

Il mirroring ASM (Automatic Storage Management) potrebbe richiedere modifiche alle impostazioni del multipath Linux per consentire ad ASM di riconoscere un problema e passare a un gruppo di guasti alternativo. La maggior parte delle configurazioni ASM su ONTAP utilizza la ridondanza esterna, il che significa che la protezione dei dati viene fornita dall'array esterno e ASM non esegue il mirroring dei dati. Alcuni siti utilizzano ASM con ridondanza normale per fornire il mirroring bidirezionale, in genere su siti diversi. Per ulteriori informazioni, vedere "[Database Oracle su ONTAP](#)".

- Scopri di più sulla virtualizzazione Rocky Linux (KVM)

Rocky Linux può fungere da host KVM. Ciò consente di eseguire più macchine virtuali su un singolo server fisico utilizzando la tecnologia Linux Kernel-based Virtual Machine (KVM). L'host KVM non richiede impostazioni di configurazione host esplicite per le LUN ONTAP .

## **Configurare Rocky Linux 9.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP**

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP . Quando si installa Linux Host Utilities su un host Rocky Linux 9.x, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

### **Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN**

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

#### **Prima di iniziare**

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

#### **Fasi**

1. "[Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host](#)".
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

### **Fase 2: Installare le utilità host Linux**

NetApp consiglia vivamente di installare le utilità host Linux per supportare la gestione LUN di ONTAP e fornire assistenza tecnica nella raccolta dei dati di configurazione.

## "Installa Linux Host Utilities 8.0".



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

### Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host

Con Rocky Linux 9.x è possibile utilizzare il multipathing per gestire le LUN ONTAP .

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

#### Fasi

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file venga chiuso. Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che multipath.conf si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto /etc/multipath.conf con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al /etc/multipath.conf file per l'host perché il sistema operativo è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati nativi del sistema operativo Linux per i LUN ONTAP.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
multipath -ll
3600a098038314c4a433f577471797958 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=180G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 |- 14:0:0:0 sdc 8:32 active ready running
 |- 17:0:0:0 sdas 66:192 active ready running
 |- 14:0:3:0 sdar 66:176 active ready running
 `-- 17:0:3:0 sdch 69:80 active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 | |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
 | `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
 |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
 `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

## Passaggio 4: conferma la configurazione iSCSI per l'host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (iscsi-initiator-utils) sia installato:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeout.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso. Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$ systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$ systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$ systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
             enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
             weeks 1 day ago
     TriggeredBy: ● iscsid.socket
       Docs: man:iscsid(8)
              man:iscsiuio(8)
              man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
      Status: "Ready to process requests"
        Tasks: 1 (limit: 816061)
       Memory: 18.5M
          CPU: 14.480s
      CGroup: /system.slice/iscsid.service
                 └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

## Passaggio 5: facoltativamente, escludi un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```
blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}
```

## Passaggio 6: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

### Mostra esempio

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## **Passaggio 7: rivedi i problemi noti**

Rocky Linux 9.x con storage ONTAP presenta i seguenti problemi noti.

### 9.3

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione	ID JIRA
"1508554"	NetApp Linux host Utilities CLI richiede dipendenze aggiuntive del pacchetto libreria per supportare il rilevamento dell'adattatore HBA (host Bus Adapter) Emulex	In RHEL 9.x, la CLI delle utilità host SAN di NetApp Linux <code>sanlun fcp show adapter -v</code> non funziona perché non è possibile trovare le dipendenze del pacchetto della libreria per supportare il rilevamento HBA (host Bus Adapter) Emulex.	Non applicabile
"1593771"	Un host SAN Red Hat Enterprise Linux 9,3 QLogic incontra la perdita di multipercorsi parziali durante le operazioni di mobilità dello storage	Durante l'operazione di takeover dello storage controller ONTAP, si prevede che metà dei multi-path si interrompa o passi a una modalità di failover, per poi ripristinare il percorso completo durante il workflow di giveback. Tuttavia, con un host Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9,3 QLogic, vengono ripristinati solo i multipercorsi parziali dopo un'operazione di giveback del failover dello storage.	RHEL 17811

### 9.2

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"1508554"	La CLI delle NetApp Linux host Utilities richiede dipendenze aggiuntive dei pacchetti di librerie per supportare il rilevamento dell'adattatore HBA Emulex	In RHEL 9,2, la CLI delle utilità host SAN di NetApp Linux <code>sanlun fcp show adapter -v</code> non funziona perché non è possibile trovare le dipendenze del pacchetto della libreria per supportare il rilevamento HBA.
"1537359"	Un host RED Hat Linux 9.2 SAN avviato con Emulex HBA incontra task stallati che portano a un'interruzione del kernel	Durante un'operazione di giveback per il failover dello storage, un host RED Hat Linux 9.2 SAN avviato con un HBA (host bus adapter) Emulex incontra task in stallo che portano a un'interruzione del kernel. L'interruzione del kernel causa il riavvio del sistema operativo e se <code>kdump</code> è configurato, genera <code>vmcore</code> file sotto <code>/var/crash/</code> directory. Il problema è in fase di verifica con <code>1pfc</code> ma non può essere riprodotto in modo coerente.

### 9.1

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"1508554"	La CLI delle NetApp Linux host Utilities richiede dipendenze aggiuntive dei pacchetti di librerie per supportare il rilevamento dell'adattatore HBA Emulex	In Rocky Linux 9.1, la CLI NetApp Linux SAN Host Utilities sanlun fcp show adapter -v fallisce perché non è possibile trovare le dipendenze del pacchetto libreria per supportare la scoperta HBA.

## Quali sono le prossime novità?

- ["Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities"](#) .
- Scopri di più sul mirroring ASM

Il mirroring ASM (Automatic Storage Management) potrebbe richiedere modifiche alle impostazioni del multipath Linux per consentire ad ASM di riconoscere un problema e passare a un gruppo di guasti alternativo. La maggior parte delle configurazioni ASM su ONTAP utilizza la ridondanza esterna, il che significa che la protezione dei dati viene fornita dall'array esterno e ASM non esegue il mirroring dei dati. Alcuni siti utilizzano ASM con ridondanza normale per fornire il mirroring bidirezionale, in genere su siti diversi. Per ulteriori informazioni, vedere ["Database Oracle su ONTAP"](#).

- Scopri di più sulla virtualizzazione Rocky Linux (KVM)

Rocky Linux può fungere da host KVM. Ciò consente di eseguire più macchine virtuali su un singolo server fisico utilizzando la tecnologia Linux Kernel-based Virtual Machine (KVM). L'host KVM non richiede impostazioni di configurazione host esplicite per le LUN ONTAP .

## Configurare Rocky Linux 8.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP . Quando si installa Linux Host Utilities su un host Rocky Linux 8.x, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

### Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

#### Prima di iniziare

Utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità"](#) per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

#### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

## Fase 2: Installare le utilità host Linux

NetApp consiglia vivamente di installare le utilità host Linux per supportare la gestione LUN di ONTAP e fornire assistenza tecnica nella raccolta dei dati di configurazione.

"Installa Linux Host Utilities 8.0" .



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

## Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host

Con Rocky Linux 8.x è possibile utilizzare il multipathing per gestire le LUN ONTAP .

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

### Fasi

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file esista:

```
ls /etc/multipath.conf
```

Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che multipath.conf si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto /etc/multipath.conf con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al /etc/multipath.conf file per l'host perché il sistema operativo host è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati dal sistema operativo Linux nativo per i LUN ONTAP.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a098038314c4a433f577471797958 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=180G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 |- 14:0:0:0 sdc 8:32 active ready running
 |- 17:0:0:0 sdas 66:192 active ready running
 |- 14:0:3:0 sdar 66:176 active ready running
 `-- 17:0:3:0 sdch 69:80 active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 | |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
 | `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
 |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
 `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

## Passaggio 4: conferma la configurazione iSCSI per l'host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (iscsi-initiator-utils) sia installato:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeout.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso. Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
             enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
             weeks 1 day ago
     TriggeredBy: ● iscsid.socket
       Docs: man:iscsid(8)
              man:iscsiuio(8)
              man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
      Status: "Ready to process requests"
        Tasks: 1 (limit: 816061)
       Memory: 18.5M
          CPU: 14.480s
      CGroup: /system.slice/iscsid.service
              └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

## Passaggio 5: facoltativamente, escludi un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```
blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}
```

## Passaggio 6: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

### Mostra esempio

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## **Passaggio 7: rivedi i problemi noti**

Non ci sono problemi noti.

## **Quali sono le prossime novità?**

- "[Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities](#)" .
- Scopri di più sul mirroring ASM

Il mirroring ASM (Automatic Storage Management) potrebbe richiedere modifiche alle impostazioni del multipath Linux per consentire ad ASM di riconoscere un problema e passare a un gruppo di guasti alternativo. La maggior parte delle configurazioni ASM su ONTAP utilizza la ridondanza esterna, il che significa che la protezione dei dati viene fornita dall'array esterno e ASM non esegue il mirroring dei dati. Alcuni siti utilizzano ASM con ridondanza normale per fornire il mirroring bidirezionale, in genere su siti diversi. Per ulteriori informazioni, vedere "[Database Oracle su ONTAP](#)".

- Scopri di più sulla virtualizzazione Rocky Linux (KVM)

Rocky Linux può fungere da host KVM. Ciò consente di eseguire più macchine virtuali su un singolo server fisico utilizzando la tecnologia Linux Kernel-based Virtual Machine (KVM). L'host KVM non richiede impostazioni di configurazione host esplicite per le LUN ONTAP .

# **Solaris**

## **Configurare Solaris 11.4 per FCP e iSCSI con storage ONTAP**

Il software Solaris Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Solaris connessi allo storage ONTAP . Quando si installa Solaris Host Utilities su un host Solaris 11.4, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

### **Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN**

È possibile configurare l'host per utilizzare l'avvio SAN per semplificare la distribuzione e migliorare la scalabilità. Se la configurazione non supporta l'avvio SAN, è possibile utilizzare un avvio locale.

## Boot SAN

L'avvio SAN è il processo di configurazione di un disco collegato a SAN (un LUN) come dispositivo di avvio per un host Solaris. È possibile configurare un LUN di avvio SAN per funzionare in un ambiente Solaris MPxIO che utilizza il protocollo FC ed esegue Solaris Host Utilities. Il metodo utilizzato per configurare un LUN di avvio SAN dipende dal gestore dei volumi e dal file system.

### Fasi

1. Utilizzare il "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Solaris, il protocollo e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.
2. Seguire le procedure consigliate per la configurazione di un avvio SAN nella documentazione del fornitore Solaris.

### Avvio locale

Eseguire un avvio locale installando il sistema operativo Solaris sul disco rigido locale, ad esempio installandolo su un SSD, SATA o RAID.

## Passaggio 2: installare le utilità host Solaris

NetApp consiglia vivamente di installare Solaris Host Utilities per supportare la gestione ONTAP LUN e assistere il supporto tecnico nella raccolta dei dati di configurazione.



L'installazione di Solaris Host Utilities modifica alcune impostazioni di timeout sull'host Solaris.

["Installa Solaris Host Utilities 8.0"](#).

## Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host

Con Solaris 11.4 è possibile utilizzare il multipathing per gestire le LUN ONTAP .

Il multipathing consente di configurare più percorsi di rete tra l'host e i sistemi di archiviazione. Se un percorso fallisce, il traffico prosegue sui percorsi rimanenti. Oracle Solaris I/O Multipathing (MPxIO) è abilitato per impostazione predefinita sui sistemi Solaris 11.4 e SPARC.

### Fasi

1. Se l'host è configurato per FC, verificare che l'impostazione predefinita in `/kernel/drv/fp.conf` è impostato su `mpxio-disable="no"` .
2. Le Solaris Host Utilities caricano le impostazioni dei parametri consigliate da NetApp per i processori SPARC e x86\_64.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Valore
throttle_max	8
not_ready_retries	300
busy_retrees	30
reset_retrees	30
throttle_min	2
timeout_retries	10
dimensioni_blocco_fisico	4096
ordinamento dei dischi	falso
cache-non volatile	VERO

Per ulteriori informazioni sulle impostazioni di sistema di Solaris 11.4, vedere l'ID DOC del supporto Oracle: 2595926.1.

3. Se la configurazione di archiviazione include MetroCluster, la virtualizzazione Oracle Solaris o SnapMirror ActiveSync, modificare le impostazioni predefinite:

## MetroCluster

Per impostazione predefinita, il sistema operativo Solaris non riesce a eseguire le operazioni di I/O dopo **20s** se tutti i percorsi verso una LUN vengono persi. Questo è controllato dal `fcp_offline_delay` parametro. Il valore predefinito per `fcp_offline_delay` è appropriato per i cluster ONTAP standard. Tuttavia, nelle configurazioni MetroCluster, è necessario aumentare il valore di `fcp_offline_delay` a **120s** per garantire che l'I/O non si interrompa prematuramente durante le operazioni, compresi i failover non pianificati.

Per ulteriori informazioni e modifiche consigliate alle impostazioni predefinite per MetroCluster, consultare l'articolo della Knowledge Base "[Considerazioni sul supporto degli host Solaris in una configurazione MetroCluster](#)".

## Virtualizzazione Oracle Solaris

- Le opzioni di virtualizzazione Solaris includono Solaris Logical Domains (chiamati anche LDOM o Oracle VM Server per SPARC), Solaris Dynamic Domains, Solaris Zones e Solaris Containers. Queste tecnologie sono anche chiamate "Oracle Virtual Machines".
- È possibile utilizzare più opzioni contemporaneamente, ad esempio un contenitore Solaris all'interno di un particolare dominio logico Solaris.
- NetApp supporta l'uso delle tecnologie di virtualizzazione Solaris in cui la configurazione complessiva è supportata da Oracle e qualsiasi partizione con accesso diretto ai LUN è elencata su "[IMT](#)" in una configurazione supportata. Ciò include contenitori root, domini I/O LDOM e LDOM che utilizza NPIV per accedere ai LUN.
- Partizioni o macchine virtuali che utilizzano solo risorse di archiviazione virtualizzate, come ad esempio `vdisk`, non necessitano di qualifiche specifiche perché non hanno accesso diretto alle LUN ONTAP. È necessario verificare solo che la partizione o la macchina virtuale che ha accesso diretto al LUN sottostante, ad esempio un dominio I/O LDOM, sia elencata su "[IMT](#)".

## Fasi

Quando le LUN vengono utilizzate come dispositivi disco virtuali all'interno di un LDOM, l'origine della LUN viene mascherata dalla virtualizzazione e l'LDOM non rileva correttamente le dimensioni dei blocchi. Per prevenire questo problema:

- a. Correggi il sistema operativo LDOM per [Oracle Bug 15824910](#)
- b. Crea un `vdc.conf` file che imposta la dimensione del blocco del disco virtuale su 4096. Per ulteriori informazioni, vedere Oracle DOC: 2157669.1.
- c. Verificare l'installazione della patch per assicurarsi che le impostazioni consigliate siano state configurate correttamente:
  - i. Crea uno zpool:

```
zpool create zpool_name disk_list
```

- ii. Eseguire `zdb -C` contro lo zpool e verificare che il valore di **ashift** sia 12.

Se il valore di **ashift** non è 12, rieseguire `zdb -C11` e verificare che sia stata installata la patch corretta e ricontrollare il contenuto di `vdc.conf`.

Non procedere finché **ashift** non mostra un valore di 12.



Sono disponibili patch per il bug Oracle 15824910 su diverse versioni di Solaris. Contatta Oracle se hai bisogno di assistenza per determinare la migliore patch del kernel.

### Sincronizzazione attiva SnapMirror

A partire da ONTAP 9.9.1, le configurazioni delle impostazioni di sincronizzazione attiva SnapMirror sono supportate nell'host Solaris. Per verificare che le applicazioni client Solaris non siano discontinue quando si verifica un passaggio di failover del sito non pianificato in un ambiente di sincronizzazione attiva SnapMirror , è necessario configurare `scsi-vhci-failover-override` impostazione sull'host Solaris. Questa impostazione sovrascrive il modulo di failover `f_tpgs` per impedire l'esecuzione del percorso di codice che rileva la contraddizione.

#### Fasi

- Creare il file di configurazione `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf` con una voce simile al seguente esempio per il tipo di storage NetApp connesso all'host:

```
scsi-vhci-failover-override =
"NETAPP LUN", "f_tpgs"
```

- Verificare che il parametro override sia stato applicato correttamente:

```
devprop
```

```
mdb
```

#### Mostra esempi

```
root@host-A:~# devprop -v -n /scsi_vhci scsi-vhci-failover-
override      scsi-vhci-failover-override=NETAPP LUN + f_tpgs
root@host-A:~# echo "*scsi_vhci_dip::print -x struct dev_info
devi_child | ::list struct dev_info devi_sibling| ::print
struct dev_info devi_mdi_client| ::print mdi_client_t
ct_vprivate| ::print struct scsi_vhci_lun svl_lun_wwn
svl_fops_name" | mdb -k
```

```
svl_lun_wwn = 0xa002a1c8960 "600a098038313477543f524539787938"
svl_fops_name = 0xa00298d69e0 "conf f_tpgs"
```



Dopo scsi-vhci-failover-override è stato applicato, conf viene aggiunto a svl\_fops\_name. Per ulteriori informazioni e per le modifiche consigliate alle impostazioni predefinite, consultare l'articolo della Knowledge base di NetApp ["Supporto host Solaris impostazioni consigliate nella configurazione di sincronizzazione attiva di SnapMirror"](#).

#### 4. Verificare che sia supportato l'I/O allineato a 4 KB con zpool utilizzando LUN ONTAP :

- Verificare che l'host Solaris sia installato con l'ultimo Support Repository Update (SRU):

```
pkg info entire`
```

- Verificare che l' ONTAP LUN abbia ostype come "Solaris", indipendentemente dalla dimensione LUN:

```
lun show -vserver` <vsersver_name>
```

#### Mostra esempio

```
chat-a800-31-33-35-37::*> lun show -vserver solaris_fcp -path /vol/sol_195_zpool_vol_9/lun -fields ostype
vserver      path                      ostype
-----
solaris_fcp  /vol/sol_195_zpool_vol_9/lun  solaris
```

#### 5. Verificare l'output per i LUN ONTAP :

```
sanlun lun show
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio per una configurazione ASA, AFF o FAS :

## Mostra esempio

```
root@sparc-s7-55-148:~# sanlun lun show -pv

        ONTAP Path: Solaris_148_siteA:/vol/Triage/lun
                      LUN: 0
                      LUN Size: 20g
Host Device:
/dev/rdsck/c0t600A098038314B32685D573064776172d0s2
                      Mode: C
Multipath Provider: Sun Microsystems
Multipath Policy: Native
```

6. Verificare lo stato del percorso per i LUN ONTAP :

```
mpathadm show lu <LUN>
```

Gli output di esempio seguenti mostrano lo stato del percorso corretto per le LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS . Le priorità del percorso vengono visualizzate in base allo "Stato di accesso" per ogni LUN nell'output.

## **Configurazioni ASA**

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

## Mostra esempio

```
root@sparc-s7-55-82:~# mpathadm show lu
/dev/rdsk/c0t600A098038313953495D58674777794Bd0s2
Logical Unit: /dev/rdsk/c0t600A098038313953495D58674777794Bd0s2
    mpath-support: libmpscsi_vhci.so
    Vendor: NETAPP
    Product: LUN C-Mode
    Revision: 9171
    Name Type: unknown type
    Name: 600a098038313953495d58674777794b
    Asymmetric: yes
    Current Load Balance: round-robin
    Logical Unit Group ID: NA
    Auto Fallback: on
    Auto Probing: NA

    Paths:
        Initiator Port Name: 100000109bd30070
        Target Port Name: 20b9d039ea593393
        Logical Unit Number: 0
        Override Path: NA
        Path State: OK
        Disabled: no

        Initiator Port Name: 100000109bd30070
        Target Port Name: 20b8d039ea593393
        Logical Unit Number: 0
        Override Path: NA
        Path State: OK
        Disabled: no

        Initiator Port Name: 100000109bd3006f
        Target Port Name: 20b3d039ea593393
        Logical Unit Number: 0
        Override Path: NA
        Path State: OK
        Disabled: no

        Initiator Port Name: 100000109bd3006f
        Target Port Name: 20b4d039ea593393
        Logical Unit Number: 0
        Override Path: NA
        Path State: OK
        Disabled: no
```

```
Target Port Groups:  
    ID: 1003  
    Explicit Failover: no  
    Access State: active optimized  
    Target Ports:  
        Name: 20b9d039ea593393  
        Relative ID: 8  
  
        Name: 20b4d039ea593393  
        Relative ID: 3  
  
    ID: 1002  
    Explicit Failover: no  
    Access State: active optimized  
    Target Ports:  
        Name: 20b8d039ea593393  
        Relative ID: 7  
  
        Name: 20b3d039ea593393  
        Relative ID: 2
```

### Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

## Mostra esempio

```
root@chatsol-54-195:~# mpathadm show lu
/dev/rdsk/c0t600A0980383044376C3F4E694E506E44d0s2
Logical Unit: /dev/rdsk/c0t600A0980383044376C3F4E694E506E44d0s2
    mpath-support: libmpscsi_vhci.so
    Vendor: NETAPP
    Product: LUN C-Mode
    Revision: 9171
    Name Type: unknown type
    Name: 600a0980383044376c3f4e694e506e44
    Asymmetric: yes
    Current Load Balance: round-robin
    Logical Unit Group ID: NA
    Auto Fallback: on
    Auto Probing: NA

Paths:

    Initiator Port Name: 100000109b56c5fb
    Target Port Name: 205200a098ba7afe
    Logical Unit Number: 1
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Disabled: no

    Initiator Port Name: 100000109b56c5fb
    Target Port Name: 205000a098ba7afe
    Logical Unit Number: 1
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Demoted: yes
    Disabled: no

    Initiator Port Name: 100000109b56c5fa
    Target Port Name: 204f00a098ba7afe
    Logical Unit Number: 1
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Demoted: yes
    Disabled: no

    Initiator Port Name: 100000109b56c5fa
    Target Port Name: 205100a098ba7afe
    Logical Unit Number: 1
    Override Path: NA
```

```

Path State: OK
Disabled: no

Target Port Groups:
    ID: 1001
    Explicit Failover: no
    Access State: active not optimized
    Target Ports:
        Name: 205200a098ba7afe
        Relative ID: 8

        Name: 205100a098ba7afe
        Relative ID: 7

    ID: 1000
    Explicit Failover: no
    Access State: active optimized
    Target Ports:
        Name: 205000a098ba7afe
        Relative ID: 6

        Name: 204f00a098ba7afe
        Relative ID: 5

```

#### Passaggio 4: rivedere i problemi noti

La versione Solaris 11.4 per FCP e iSCSI con storage ONTAP presenta i seguenti problemi noti:

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione	ID Oracle
<a href="#">"1362435"</a>	Modifiche al binding del driver FC HUK 6.2 e Solaris_11.4	Fare riferimento alle raccomandazioni per Solaris 11.4 e HUK. Il binding del driver FC viene modificato da <code>ssd</code> (4D) a <code>sd</code> (4D). Sposta la configurazione esistente da <code>ssd.conf</code> a <code>sd.conf</code> . Come menzionato in Oracle DOC: 2595926,1). Il comportamento varia a seconda dei sistemi Solaris 11.4 appena installati e dei sistemi aggiornati da Solaris 11.3 o versioni precedenti.	(DOC ID 2595926.1)

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione	ID Oracle
"1366780"	Problema LIF di Solaris riscontrato durante l'operazione di giveback SFO (Storage failover) con HBA (host Bus Adapter) Emulex 32G su x86 Arch	Problema della LIF di Solaris riscontrato con la versione firmware Emulex 12,6.x e successive sulla piattaforma x86_64.	SR 3-24746803021
"1368957"	Solaris 11.x cfgadm -c configure Si è verificato un errore i/o con la configurazione Emulex end-to-end	In esecuzione cfgadm -c configure Nella configurazione end-to-end Emulex si verifica un errore i/O. Questo problema è stato risolto in ONTAP 9.5P17, 9.6P14 , 9.7P13 e 9.8P2	Non applicabile
"1345622"	Report di percorsi anomali su host Solaris con ASA/PPorts utilizzando i comandi nativi del sistema operativo	I problemi di segnalazione di percorsi intermittenti si verificano su Solaris 11,4 con All SAN Array (ASA).	Non applicabile

#### Quali sono le prossime novità?

["Scopri come utilizzare lo strumento Solaris Host Utilities"](#) .

### Configurare Solaris 11.3 per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Il software Solaris Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Solaris connessi allo storage ONTAP . Quando si installa Solaris Host Utilities su un host Solaris 11.3, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

#### Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile configurare l'host per utilizzare l'avvio SAN per semplificare la distribuzione e migliorare la scalabilità. Se la configurazione non supporta l'avvio SAN, è possibile utilizzare un avvio locale.

## Boot SAN

L'avvio SAN è il processo di configurazione di un disco collegato a SAN (un LUN) come dispositivo di avvio per un host Solaris. È possibile configurare un LUN di avvio SAN per funzionare in un ambiente Solaris MPxIO che utilizza il protocollo FC ed esegue Solaris Host Utilities. Il metodo utilizzato per configurare un LUN di avvio SAN dipende dal gestore dei volumi e dal file system.

### Fasi

1. Utilizzare il "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Solaris, il protocollo e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.
2. Seguire le procedure consigliate per la configurazione di un avvio SAN nella documentazione del fornitore Solaris.

### Avvio locale

Eseguire un avvio locale installando il sistema operativo Solaris sul disco rigido locale, ad esempio installandolo su un SSD, SATA o RAID.

## Passaggio 2: installare le utilità host Solaris

NetApp consiglia vivamente di installare Solaris Host Utilities per supportare la gestione ONTAP LUN e assistere il supporto tecnico nella raccolta dei dati di configurazione.



L'installazione di Solaris Host Utilities modifica alcune impostazioni di timeout sull'host Solaris.

["Installa Solaris Host Utilities 6.2"](#).

## Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host

Con Solaris 11.3 è possibile utilizzare il multipathing per gestire le LUN ONTAP .

Il multipathing consente di configurare più percorsi di rete tra l'host e i sistemi di archiviazione. Se un percorso fallisce, il traffico prosegue sui percorsi rimanenti.

### Fasi

1. Le Solaris Host Utilities caricano le impostazioni dei parametri consigliate da NetApp per i processori SPARC e x86\_64.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Valore
throttle_max	8
not_ready_retries	300
busy_retrees	30
reset_retrees	30
throttle_min	2
timeout_retries	10
dimensioni_blocco_fisico	4096
ordinamento dei dischi	falso
cache-non volatile	VERO

2. Se la configurazione di archiviazione include MetroCluster, la virtualizzazione Oracle Solaris o SnapMirror ActiveSync, modificare le impostazioni predefinite:

## MetroCluster

Per impostazione predefinita, il sistema operativo Solaris non riesce a eseguire le operazioni di I/O dopo **20s** se tutti i percorsi verso una LUN vengono persi. Questo è controllato dal `fcp_offline_delay` parametro. Il valore predefinito per `fcp_offline_delay` è appropriato per i cluster ONTAP standard. Tuttavia, nelle configurazioni MetroCluster, è necessario aumentare il valore di `fcp_offline_delay` a **120s** per garantire che l'I/O non si interrompa prematuramente durante le operazioni, compresi i failover non pianificati.

Per ulteriori informazioni e modifiche consigliate alle impostazioni predefinite per MetroCluster, consultare l'articolo della Knowledge Base "[Considerazioni sul supporto degli host Solaris in una configurazione MetroCluster](#)".

## Virtualizzazione Oracle Solaris

- Le opzioni di virtualizzazione Solaris includono Solaris Logical Domains (chiamati anche LDOM o Oracle VM Server per SPARC), Solaris Dynamic Domains, Solaris Zones e Solaris Containers. Queste tecnologie sono anche chiamate "Oracle Virtual Machines".
- È possibile utilizzare più opzioni contemporaneamente, ad esempio un contenitore Solaris all'interno di un particolare dominio logico Solaris.
- NetApp supporta l'uso delle tecnologie di virtualizzazione Solaris in cui la configurazione complessiva è supportata da Oracle e qualsiasi partizione con accesso diretto ai LUN è elencata su "[IMT](#)" in una configurazione supportata. Ciò include contenitori root, domini I/O LDOM e LDOM che utilizza NPIV per accedere ai LUN.
- Partizioni o macchine virtuali che utilizzano solo risorse di archiviazione virtualizzate, come ad esempio `vdisk`, non necessitano di qualifiche specifiche perché non hanno accesso diretto alle LUN ONTAP. È necessario verificare solo che la partizione o la macchina virtuale che ha accesso diretto al LUN sottostante, ad esempio un dominio I/O LDOM, sia elencata su "[IMT](#)".

## Fasi

Quando le LUN vengono utilizzate come dispositivi disco virtuali all'interno di un LDOM, l'origine della LUN viene mascherata dalla virtualizzazione e l'LDOM non rileva correttamente le dimensioni dei blocchi. Per prevenire questo problema:

- a. Correggi il sistema operativo LDOM per [Oracle Bug 15824910](#)
- b. Crea un `vdc.conf` file che imposta la dimensione del blocco del disco virtuale su 4096. Per ulteriori informazioni, vedere Oracle DOC: 2157669.1.
- c. Verificare l'installazione della patch per assicurarsi che le impostazioni consigliate siano state configurate correttamente:
  - i. Crea uno zpool:

```
zpool create zpool_name disk_list
```

- ii. Eseguire `zdb -C` contro lo zpool e verificare che il valore di **ashift** sia 12.

Se il valore di **ashift** non è 12, rieseguire `zdb -C11` e verificare che sia stata installata la patch corretta e ricontrollare il contenuto di `vdc.conf`.

Non procedere finché **ashift** non mostra un valore di 12.



Sono disponibili patch per il bug Oracle 15824910 su diverse versioni di Solaris. Contatta Oracle se hai bisogno di assistenza per determinare la migliore patch del kernel.

### Sincronizzazione attiva SnapMirror

A partire da ONTAP 9.9.1, le configurazioni delle impostazioni di sincronizzazione attiva SnapMirror sono supportate nell'host Solaris. Per verificare che le applicazioni client Solaris non siano discontinue quando si verifica un passaggio di failover del sito non pianificato in un ambiente di sincronizzazione attiva SnapMirror , è necessario configurare `scsi-vhci-failover-override` impostazione sull'host Solaris. Questa impostazione sovrascrive il modulo di failover `f_tpgs` per impedire l'esecuzione del percorso di codice che rileva la contraddizione.

#### Fasi

- Creare il file di configurazione `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf` con una voce simile al seguente esempio per il tipo di storage NetApp connesso all'host:

```
scsi-vhci-failover-override =
"NETAPP LUN", "f_tpgs"
```

- Verificare che il parametro override sia stato applicato correttamente:

```
devprop
```

```
mdb
```

#### Mostra esempi

```
root@host-A:~# devprop -v -n /scsi_vhci scsi-vhci-failover-
override      scsi-vhci-failover-override=NETAPP LUN + f_tpgs
root@host-A:~# echo "*scsi_vhci_dip::print -x struct dev_info
devi_child | ::list struct dev_info devi_sibling| ::print
struct dev_info devi_mdi_client| ::print mdi_client_t
ct_vprivate| ::print struct scsi_vhci_lun svl_lun_wwn
svl_fops_name" | mdb -k
```

```
svl_lun_wwn = 0xa002a1c8960 "600a098038313477543f524539787938"
svl_fops_name = 0xa00298d69e0 "conf f_tpgs"
```



Dopo scsi-vhci-failover-override è stato applicato, conf viene aggiunto a svl\_fops\_name. Per ulteriori informazioni e per le modifiche consigliate alle impostazioni predefinite, consultare l'articolo della Knowledge base di NetApp ["Supporto host Solaris impostazioni consigliate nella configurazione di sincronizzazione attiva di SnapMirror"](#).

### 3. Verificare che sia supportato l'I/O allineato a 4 KB con zpool utilizzando LUN ONTAP :

- Verificare che l'host Solaris sia installato con l'ultimo Support Repository Update (SRU):

```
pkg info entire`
```

- Verificare che l' ONTAP LUN abbia ostype come "Solaris", indipendentemente dalla dimensione LUN:

```
lun show -vserver` <vsersver_name>
```

#### Mostra esempio

```
chat-a800-31-33-35-37::*> lun show -vserver solaris_fcp -path /vol/sol_195_zpool_vol_9/lun -fields ostype
vserver      path                      ostype
-----
solaris_fcp  /vol/sol_195_zpool_vol_9/lun  solaris
```

### 4. Verificare l'output per i LUN ONTAP :

```
sanlun lun show
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio per una configurazione ASA, AFF o FAS :

## Mostra esempio

```
root@sparc-s7-55-148:~# sanlun lun show -pv

        ONTAP Path: Solaris_148_siteA:/vol/Triage/lun
                      LUN: 0
                      LUN Size: 20g
Host Device:
/dev/rdsck/c0t600A098038314B32685D573064776172d0s2
                      Mode: C
Multipath Provider: Sun Microsystems
Multipath Policy: Native
```

5. Verificare lo stato del percorso per i LUN ONTAP :

```
mpathadm show lu <LUN>
```

Gli output di esempio seguenti mostrano lo stato del percorso corretto per le LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS . Le priorità del percorso vengono visualizzate in base allo "Stato di accesso" per ogni LUN nell'output.

## **Configurazioni ASA**

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

## Mostra esempio

```
root@sparc-s7-55-82:~# mpathadm show lu
/dev/rdsk/c0t600A098038313953495D58674777794Bd0s2
Logical Unit: /dev/rdsk/c0t600A098038313953495D58674777794Bd0s2
    mpath-support: libmpscsi_vhci.so
    Vendor: NETAPP
    Product: LUN C-Mode
    Revision: 9171
    Name Type: unknown type
    Name: 600a098038313953495d58674777794b
    Asymmetric: yes
    Current Load Balance: round-robin
    Logical Unit Group ID: NA
    Auto Fallback: on
    Auto Probing: NA

    Paths:
        Initiator Port Name: 100000109bd30070
        Target Port Name: 20b9d039ea593393
        Logical Unit Number: 0
        Override Path: NA
        Path State: OK
        Disabled: no

        Initiator Port Name: 100000109bd30070
        Target Port Name: 20b8d039ea593393
        Logical Unit Number: 0
        Override Path: NA
        Path State: OK
        Disabled: no

        Initiator Port Name: 100000109bd3006f
        Target Port Name: 20b3d039ea593393
        Logical Unit Number: 0
        Override Path: NA
        Path State: OK
        Disabled: no

        Initiator Port Name: 100000109bd3006f
        Target Port Name: 20b4d039ea593393
        Logical Unit Number: 0
        Override Path: NA
        Path State: OK
        Disabled: no
```

```
Target Port Groups:  
    ID: 1003  
    Explicit Failover: no  
    Access State: active optimized  
    Target Ports:  
        Name: 20b9d039ea593393  
        Relative ID: 8  
  
        Name: 20b4d039ea593393  
        Relative ID: 3  
  
    ID: 1002  
    Explicit Failover: no  
    Access State: active optimized  
    Target Ports:  
        Name: 20b8d039ea593393  
        Relative ID: 7  
  
        Name: 20b3d039ea593393  
        Relative ID: 2
```

### Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

## Mostra esempio

```
root@chatsol-54-195:~# mpathadm show lu
/dev/rdsk/c0t600A0980383044376C3F4E694E506E44d0s2
Logical Unit: /dev/rdsk/c0t600A0980383044376C3F4E694E506E44d0s2
    mpath-support: libmpscsi_vhci.so
    Vendor: NETAPP
    Product: LUN C-Mode
    Revision: 9171
    Name Type: unknown type
    Name: 600a0980383044376c3f4e694e506e44
    Asymmetric: yes
    Current Load Balance: round-robin
    Logical Unit Group ID: NA
    Auto Fallback: on
    Auto Probing: NA

Paths:

    Initiator Port Name: 100000109b56c5fb
    Target Port Name: 205200a098ba7afe
    Logical Unit Number: 1
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Disabled: no

    Initiator Port Name: 100000109b56c5fb
    Target Port Name: 205000a098ba7afe
    Logical Unit Number: 1
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Demoted: yes
    Disabled: no

    Initiator Port Name: 100000109b56c5fa
    Target Port Name: 204f00a098ba7afe
    Logical Unit Number: 1
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Demoted: yes
    Disabled: no

    Initiator Port Name: 100000109b56c5fa
    Target Port Name: 205100a098ba7afe
    Logical Unit Number: 1
    Override Path: NA
```

```

Path State: OK
Disabled: no

Target Port Groups:
ID: 1001
Explicit Failover: no
Access State: active not optimized
Target Ports:
Name: 205200a098ba7afe
Relative ID: 8

Name: 205100a098ba7afe
Relative ID: 7

ID: 1000
Explicit Failover: no
Access State: active optimized
Target Ports:
Name: 205000a098ba7afe
Relative ID: 6

Name: 204f00a098ba7afe
Relative ID: 5

```

#### Passaggio 4: rivedere i problemi noti

La versione Solaris 11.3 per FCP e iSCSI con storage ONTAP presenta i seguenti problemi noti:

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione	ID Oracle
<a href="#">"1366780"</a>	Problema di LIF in Solaris durante il GB con HBA Emulex 32G su x86 Arch	Visto con Emulex firmware versione 12.6.x e successive sulla piattaforma x86_64	SR 3-24746803021
<a href="#">"1368957"</a>	Solaris 11.x "cfgadm -c configure" ha generato un errore i/o con la configurazione Emulex end-to-end	In esecuzione cfgadm -c configure Nelle configurazioni end-to-end Emulex si verifica un errore i/O. Questo problema è stato risolto in ONTAP 9.5P17, 9.6P14, 9.7P13 e 9.8P2	Non applicabile

#### Quali sono le prossime novità?

["Scopri come utilizzare lo strumento Solaris Host Utilities"](#).

# SUSE Linux Enterprise Server

## Configurare SUSE Linux Enterprise Server 16 per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP. Quando si installa Linux Host Utilities su un host SUSE Linux Enterprise Server 16, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni dei protocolli FCP e iSCSI con le LUN ONTAP.

### Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

#### Prima di iniziare

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

#### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

### Fase 2: Installare le utilità host Linux

NetApp consiglia vivamente di installare le utilità host Linux per supportare la gestione LUN di ONTAP e fornire assistenza tecnica nella raccolta dei dati di configurazione.

["Installare le utilità host Linux 7,1".](#)



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

### Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host

È possibile utilizzare il multipathing con SUSE Linux Enterprise Server 16 per gestire le LUN ONTAP.

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

#### Fasi

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file esista:

```
ls /etc/multipath.conf
```

Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che `multipath.conf` si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto `/etc/multipath.conf` con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al `/etc/multipath.conf` file per l'host perché il sistema operativo host è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati dal sistema operativo Linux nativo per i LUN ONTAP.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9    sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9    sddi 71:0   active ready running
  |- 14:0:8:9   sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9   sdiw 8:256  active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
|-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |  |- 3:0:3:0    sdd  8:48   active ready running
  |  |- 3:0:4:0    sdx  65:112  active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0    sdfk 130:96  active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240 active ready running
```

## Passaggio 4: conferma la configurazione iSCSI per l'host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (iscsi-initiator-utils) sia installato:

```
rpm -qa | grep open-iscsi
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
open-iscsi-2.1.11-160000.2.2.x86_64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeout.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso.  
Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - Open-iSCSI
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
  enabled; preset: disabled)
    Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
      weeks 1 day ago
  TriggeredBy: ● iscsid.socket
    Docs: man:iscsid(8)
          man:iscsiuio(8)
          man:iscsiadm(8)
  Main PID: 2263 (iscsid)
    Status: "Ready to process requests"
      Tasks: 1 (limit: 816061)
     Memory: 18.5M
        CPU: 14.480s
    CGroup: /system.slice/iscsid.service
            └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

## Passaggio 5: facoltativamente, escludi un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```
blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}
```

## Passaggio 6: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

### Mostra esempio

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## **Passaggio 7: rivedi i problemi noti**

Non ci sono problemi noti.

## **Quali sono le prossime novità?**

- ["Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities"](#) .
- Scopri di più sul mirroring ASM

Il mirroring ASM (Automatic Storage Management) potrebbe richiedere modifiche alle impostazioni del multipath Linux per consentire ad ASM di riconoscere un problema e passare a un gruppo di guasti alternativo. La maggior parte delle configurazioni ASM su ONTAP utilizza la ridondanza esterna, il che significa che la protezione dei dati viene fornita dall'array esterno e ASM non esegue il mirroring dei dati. Alcuni siti utilizzano ASM con ridondanza normale per fornire il mirroring bidirezionale, in genere su siti diversi. Per ulteriori informazioni, vedere "[Database Oracle su ONTAP](#)".

- Scopri di più sulla virtualizzazione SUSE Linux (KVM)

SUSE Linux può fungere da host KVM. Ciò consente di eseguire più macchine virtuali su un singolo server fisico utilizzando la tecnologia Linux Kernel-based Virtual Machine (KVM). L'host KVM non richiede impostazioni di configurazione host esplicite per le LUN ONTAP .

## **Configurare SUSE Linux Enterprise Server 15 SPx per FCP e iSCSI con storage ONTAP**

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP . Quando si installa Linux Host Utilities su un host SUSE Linux Enterprise Server 15 SPx, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

### **Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN**

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

#### **Prima di iniziare**

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

#### **Fasi**

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

### **Fase 2: Installare le utilità host Linux**

NetApp consiglia vivamente di installare le utilità host Linux per supportare la gestione LUN di ONTAP e fornire assistenza tecnica nella raccolta dei dati di configurazione.

"Installa Linux Host Utilities 8.0" .



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

### Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host

È possibile utilizzare il multipathing con SUSE Linux Enterprise Server 15 SPx per gestire le LUN ONTAP .

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

#### Fasi

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file esista:

```
ls /etc/multipath.conf
```

Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che multipath.conf si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto /etc/multipath.conf con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al /etc/multipath.conf file per l'host perché il sistema operativo host è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati dal sistema operativo Linux nativo per i LUN ONTAP.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 |- 3:0:7:9    sdco 69:192  active ready running
 |- 3:0:8:9    sddi 71:0   active ready running
 |- 14:0:8:9   sdjq 65:320  active ready running
 `-- 14:0:7:9   sdiw 8:256  active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
|-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 | |- 3:0:3:0    sdd  8:48   active ready running
 | |- 3:0:4:0    sdx  65:112  active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
 |- 14:0:2:0   sdfk 130:96  active ready running
 `-- 14:0:5:0   sdgz 132:240 active ready running
```

## Passaggio 4: conferma la configurazione iSCSI per l'host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (iscsi-initiator-utils) sia installato:

```
rpm -qa | grep open-iscsi
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
open-iscsi-2.1.11-160000.2.2.x86_64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeout.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso.  
Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - Open-iSCSI
    Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
    enabled; preset: disabled)
      Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
        weeks 1 day ago
    TriggeredBy: ● iscsid.socket
      Docs: man:iscsid(8)
             man:iscsiuio(8)
             man:iscsiadm(8)
      Main PID: 2263 (iscsid)
        Status: "Ready to process requests"
       Tasks: 1 (limit: 816061)
      Memory: 18.5M
        CPU: 14.480s
     CGroup: /system.slice/iscsid.service
             └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

## Passaggio 5: facoltativamente, escludi un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```
blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}
```

## Passaggio 6: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

### Mostra esempio

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## Passaggio 7: rivedi i problemi noti

SUSE Linux Enterprise Server 15 SPx con storage ONTAP presenta i seguenti problemi noti.

### 15 SP1

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"1246622"	Le porte remote transitano in uno stato bloccato su SLES15SP1 con Emulex LPe12002 8 GB FC durante le operazioni di failover dello storage.	Le porte remote transitano in uno stato bloccato su SLES15SP1 con Emulex LPe12002 Fibre Channel (FC) da 8 GB durante le operazioni di failover dello storage. Quando il nodo di storage torna a uno stato ottimale, vengono visualizzati anche i file LIF e lo stato della porta remota dovrebbe essere "online". A volte, lo stato della porta remota potrebbe continuare a essere "bloccato" o "non presente". Questo stato può portare a un percorso "guasto" verso le LUN nel layer multipath e a un'interruzione i/o per tali LUN. È possibile controllare i dettagli della porta remota utilizzando i seguenti comandi di esempio: --- Cat/sys/class/fc_host/host*/device/rport*/fc_remote_ports/rport*/port_name Cat/sys/class/fc_host/host*/device/rport*/fc_remote_ports/rport*/port_state -----

### 15

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"1154309"	L'host SLES 15 con più di 20 LUN mappati potrebbe passare in modalità di manutenzione dopo un riavvio	L'host SLES 15 con più di 20 LUN mappati potrebbe passare in modalità di manutenzione dopo un riavvio. La modalità di manutenzione diventa modalità utente singolo dopo il messaggio: Give root password for maintenance (or press Control-D to continue)

## Quali sono le prossime novità?

- ["Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities"](#) .
- Scopri di più sul mirroring ASM

Il mirroring ASM (Automatic Storage Management) potrebbe richiedere modifiche alle impostazioni del multipath Linux per consentire ad ASM di riconoscere un problema e passare a un gruppo di guasti alternativo. La maggior parte delle configurazioni ASM su ONTAP utilizza la ridondanza esterna, il che significa che la protezione dei dati viene fornita dall'array esterno e ASM non esegue il mirroring dei dati. Alcuni siti utilizzano ASM con ridondanza normale per fornire il mirroring bidirezionale, in genere su siti diversi. Per ulteriori informazioni, vedere ["Database Oracle su ONTAP"](#).

- Scopri di più sulla virtualizzazione SUSE Linux (KVM)

SUSE Linux può fungere da host KVM. Ciò consente di eseguire più macchine virtuali su un singolo server fisico utilizzando la tecnologia Linux Kernel-based Virtual Machine (KVM). L'host KVM non richiede impostazioni di configurazione host esplicite per le LUN ONTAP .

# Ubuntu

## Configurare Ubuntu 24.04 per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP . Quando si installa Linux Host Utilities su un host Ubuntu 24.04, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

### Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

#### Prima di iniziare

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

#### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

### Fase 2: Installare le utilità host Linux

NetApp consiglia vivamente di installare le utilità host Linux per supportare la gestione LUN di ONTAP e fornire assistenza tecnica nella raccolta dei dati di configurazione.

["Installa Linux Host Utilities 8.0"](#) .



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

### Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host

Con Ubuntu 24.04 è possibile utilizzare il multipathing per gestire le LUN ONTAP .

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

#### Fasi

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file venga chiuso. Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che `multipath.conf` si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto `/etc/multipath.conf` con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al `/etc/multipath.conf` file per l'host perché il sistema operativo è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati nativi del sistema operativo Linux per i LUN ONTAP.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 |- 11:0:1:13 sdm 8:192 active ready running
 |- 11:0:3:13 sdah 66:16 active ready running
 |- 12:0:1:13 sdhc 67:96 active ready running
 `-- 12:0:3:13 sdhx 68:176 active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 | |- 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
 | `-- 15:0:2:0 sdhl 67:240 active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
 |- 14:0:0:0 sda 8:0 active ready running
 `-- 15:0:1:0 sdv 65:80 active ready running
```

## Passaggio 4: conferma la configurazione iSCSI per l'host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (open-iscsi) sia installato:

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeout.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso.  
Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service; enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2 days ago
     TriggeredBy: ● iscsid.socket
       Docs: man:iscsid(8)
     Main PID: 1127419 (iscsid)
        Tasks: 2 (limit: 76557)
      Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
      CGroup: /system.slice/iscsid.service
              └─1127418 /usr/sbin/iscsid
                  ├─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal <target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal 192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

## Passaggio 5: facoltativamente, escludi un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

#### 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```

blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}

```

## Passaggio 6: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

### Mostra esempio

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}

```

## **Passaggio 7: rivedi i problemi noti**

Non ci sono problemi noti.

## **Quali sono le prossime novità?**

- "[Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities](#)" .
- Scopri di più sul mirroring ASM

Il mirroring ASM (Automatic Storage Management) potrebbe richiedere modifiche alle impostazioni del multipath Linux per consentire ad ASM di riconoscere un problema e passare a un gruppo di guasti alternativo. La maggior parte delle configurazioni ASM su ONTAP utilizza la ridondanza esterna, il che significa che la protezione dei dati viene fornita dall'array esterno e ASM non esegue il mirroring dei dati. Alcuni siti utilizzano ASM con ridondanza normale per fornire il mirroring bidirezionale, in genere su siti diversi. Per ulteriori informazioni, vedere "[Database Oracle su ONTAP](#)".

- Scopri di più sulla virtualizzazione Ubuntu Linux (KVM)

Ubuntu Linux può fungere da host KVM. Ciò consente di eseguire più macchine virtuali su un singolo server fisico utilizzando la tecnologia Linux Kernel-based Virtual Machine (KVM). L'host KVM non richiede impostazioni di configurazione host esplicite per le LUN ONTAP .

## **Configurare Ubuntu 22.04 per FCP e iSCSI con storage ONTAP**

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP . Quando si installa Linux Host Utilities su un host Ubuntu 22.04, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

### **Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN**

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

#### **Prima di iniziare**

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

#### **Fasi**

1. "[Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host](#)".
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

### **Fase 2: Installare le utilità host Linux**

NetApp consiglia vivamente di installare le utilità host Linux per supportare la gestione LUN di ONTAP e fornire assistenza tecnica nella raccolta dei dati di configurazione.

## "Installa Linux Host Utilities 8.0".



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

### Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host

Con Ubuntu 22.04 è possibile utilizzare il multipathing per gestire le LUN ONTAP .

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

#### Fasi

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file venga chiuso. Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che multipath.conf si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto /etc/multipath.conf con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al /etc/multipath.conf file per l'host perché il sistema operativo è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati nativi del sistema operativo Linux per i LUN ONTAP.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 |- 11:0:1:13 sdm 8:192 active ready running
 |- 11:0:3:13 sdah 66:16 active ready running
 |- 12:0:1:13 sdhc 67:96 active ready running
 `-- 12:0:3:13 sdhx 68:176 active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 | |- 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
 | `-- 15:0:2:0 sdhl 67:240 active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
 |- 14:0:0:0 sda 8:0 active ready running
 `-- 15:0:1:0 sdv 65:80 active ready running
```

## Passaggio 4: conferma la configurazione iSCSI per l'host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (open-iscsi) sia installato:

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeout.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso.  
Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service; enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2 days ago
     TriggeredBy: ● iscsid.socket
       Docs: man:iscsid(8)
     Main PID: 1127419 (iscsid)
        Tasks: 2 (limit: 76557)
      Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
      CGroup: /system.slice/iscsid.service
              └─1127418 /usr/sbin/iscsid
                  ├─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal <target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal 192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

## Passaggio 5: facoltativamente, escludi un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

#### 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```

blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}

```

## Passaggio 6: personalizzare i parametri multipath per le LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

### Mostra esempio

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}

```

## **Passaggio 7: rivedi i problemi noti**

Non ci sono problemi noti.

## **Quali sono le prossime novità?**

- "[Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities](#)" .
- Scopri di più sul mirroring ASM

Il mirroring ASM (Automatic Storage Management) potrebbe richiedere modifiche alle impostazioni del multipath Linux per consentire ad ASM di riconoscere un problema e passare a un gruppo di guasti alternativo. La maggior parte delle configurazioni ASM su ONTAP utilizza la ridondanza esterna, il che significa che la protezione dei dati viene fornita dall'array esterno e ASM non esegue il mirroring dei dati. Alcuni siti utilizzano ASM con ridondanza normale per fornire il mirroring bidirezionale, in genere su siti diversi. Per ulteriori informazioni, vedere "[Database Oracle su ONTAP](#)".

- Scopri di più sulla virtualizzazione Ubuntu Linux (KVM)

Ubuntu Linux può fungere da host KVM. Ciò consente di eseguire più macchine virtuali su un singolo server fisico utilizzando la tecnologia Linux Kernel-based Virtual Machine (KVM). L'host KVM non richiede impostazioni di configurazione host esplicite per le LUN ONTAP .

## **Configurare Ubuntu 20.04 per FCP e iSCSI con storage ONTAP**

Configurare Ubuntu 20.04 per il multipathing e con parametri e impostazioni specifici per le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con storage ONTAP .

Il pacchetto software Linux Host Utilities non supporta i sistemi operativi Ubuntu.



Non è necessario configurare manualmente le impostazioni della macchina virtuale basata sul kernel (KVM) perché le LUN ONTAP vengono automaticamente mappate sull'hypervisor.

## **Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN**

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

### **Prima di iniziare**

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

### **Fasi**

1. "[Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host](#)".
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

## **Passaggio 2: confermare la configurazione multipath per l'host**

Con Ubuntu 20.04 è possibile utilizzare il multipathing per gestire le LUN ONTAP .

Per verificare che il multipathing sia configurato correttamente per l'host, verificare che il /etc/multipath.conf file sia definito e che siano configurate le impostazioni consigliate da NetApp per i LUN ONTAP.

### **Fasi**

1. Verificare che il /etc/multipath.conf file venga chiuso. Se il file non esiste, creare un file vuoto a zero byte:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La prima volta che multipath.conf si crea il file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi multipath per caricare le impostazioni consigliate:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Ogni volta che si avvia l'host, il file vuoto /etc/multipath.conf con zero byte carica automaticamente i parametri multipath dell'host raccomandati da NetApp come impostazioni predefinite. Non è necessario apportare modifiche al /etc/multipath.conf file per l'host perché il sistema operativo è compilato con i parametri multipath che riconoscono e gestiscono correttamente i LUN ONTAP.

La tabella seguente mostra le impostazioni dei parametri multipercorso compilati nativi del sistema operativo Linux per i LUN ONTAP.

## Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
fallback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

4. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni ASA, AFF e FAS . In queste configurazioni, una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Avere più di quattro percorsi può causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

I seguenti output di esempio mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per i LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS.

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 |- 11:0:1:13 sdm 8:192 active ready running
 |- 11:0:3:13 sdah 66:16 active ready running
 |- 12:0:1:13 sdhc 67:96 active ready running
 `-- 12:0:3:13 sdhx 68:176 active ready running
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

### Mostra esempio

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
`-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
 | |- 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
 | `-- 15:0:2:0 sdhl 67:240 active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
 |- 14:0:0:0 sda 8:0 active ready running
 `-- 15:0:1:0 sdv 65:80 active ready running
```

## Passaggio 3: conferma la configurazione iSCSI per il tuo host

Assicurati che iSCSI sia configurato correttamente per il tuo host.

## A proposito di questa attività

Eseguire i seguenti passaggi sull’host iSCSI.

### Fasi

1. Verificare che il pacchetto iSCSI initiator (open-iscsi) sia installato:

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Verificare il nome del nodo iSCSI initiator, che si trova nel file /etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura il parametro di timeout della sessione iSCSI situato nel file /etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeout.replacement_timeout = 5
```

Il parametro `replacement\_timeout` iSCSI controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di interrompere qualsiasi comando su di esso.  
Dovresti impostare il valore di `replacement\_timeout` a 5 nel file di configurazione iSCSI.

4. Abilitare il servizio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Avvia il servizio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verificare che il servizio iSCSI sia in esecuzione:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostra esempio

```
● iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service; enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2 days ago
     TriggeredBy: ● iscsid.socket
       Docs: man:iscsid(8)
     Main PID: 1127419 (iscsid)
        Tasks: 2 (limit: 76557)
      Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
      CGroup: /system.slice/iscsid.service
              └─1127418 /usr/sbin/iscsid
                  ├─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

## 7. Scopri i target iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal <target_IP>
```

## mostra esempio

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal 192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

## 8. Accedi ai target:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Imposta iSCSI per accedere automaticamente all'avvio dell'host:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Dovresti vedere un output simile al seguente esempio:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

## 10. Verificare le sessioni iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

### Mostra esempio

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

## Passaggio 4: Se si desidera, escludere un dispositivo dal multipathing

Se necessario, è possibile escludere un dispositivo dal multipathing aggiungendo il WWID per il dispositivo indesiderato alla stanza "blacklist" per il `multipath.conf` file.

### Fasi

#### 1. Determinare il WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" è il disco SCSI locale che si desidera aggiungere alla blacklist.

Un esempio di WWID è 360030057024d0730239134810c0cb833.

#### 2. Aggiungere il WWID alla "blacklist" stanza:

```

blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}

```

## Passaggio 5: Personalizzare i parametri multipath per i LUN ONTAP

Se l'host è connesso a LUN di altri fornitori e le impostazioni dei parametri multipath vengono sovrascritte, è necessario correggerle aggiungendo più avanti nel `multipath.conf` file che si applicano specificamente ai LUN di ONTAP. In caso contrario, i LUN di ONTAP potrebbero non funzionare come previsto.

Controllare il file, in particolare nella sezione dei valori predefiniti, per verificare `/etc/multipath.conf` le impostazioni che potrebbero sovrascrivere [impostazioni predefinite per i parametri multipath](#).

 Non sovrascrivere le impostazioni dei parametri consigliate per i LUN ONTAP. Queste impostazioni sono necessarie per ottenere prestazioni ottimali della configurazione host. Per ulteriori informazioni, contattare l'assistenza NetApp, il fornitore del sistema operativo o entrambi.

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo esempio, il `multipath.conf` file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` che non sono compatibili con i LUN ONTAP e non è possibile rimuovere questi parametri perché gli array di storage ONTAP sono ancora collegati all'host. È invece possibile correggere i valori per `path_checker` e `no_path_retry` aggiungendo una stanza di dispositivo al `multipath.conf` file che si applica specificamente ai LUN di ONTAP.

### Mostra esempio

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}

```

## Fase 6: Esaminare i problemi noti

Non ci sono problemi noti.

## Quali sono le prossime novità?

- Scopri di più sulla virtualizzazione Ubuntu Linux (KVM)

Ubuntu Linux può fungere da host KVM. Ciò consente di eseguire più macchine virtuali su un singolo server fisico utilizzando la tecnologia Linux Kernel-based Virtual Machine (KVM). L'host KVM non richiede impostazioni di configurazione host esplicite per le LUN ONTAP .

# Veritas

## Configurare Veritas Infoscale 9 per FC, FCoE e iSCSI con storage ONTAP

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP . Utilizzare Linux Host Utilities con Veritas Infoscale 9 per gli host Oracle Linux (basati su Red Hat Compatible Kernel), Red Hat Enterprise Linux (RHEL) e SUSE Linux Enterprise Server per supportare la gestione delle operazioni del protocollo FC, FCoE e iSCSI con LUN ONTAP .

### Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

#### Prima di iniziare

- Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.
- Fare riferimento al portale di supporto Veritas (matrice dei prodotti, ricerca della piattaforma e matrice HCL) per verificare il supporto della configurazione di avvio SAN e i problemi noti.

#### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

## Fase 2: Installare le utilità host Linux

NetApp consiglia vivamente "[installazione delle utilità host Linux](#)" per supportare la gestione ONTAP LUN e assistere il supporto tecnico nella raccolta dei dati di configurazione.



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

### Passaggio 3: confermare la configurazione Veritas Dynamic Multipathing per l'host

Utilizzare Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) con Veritas Infoscale 9 per gestire le LUN ONTAP .

Per garantire che VxDMP sia configurato correttamente per l'host, è necessario verificare la configurazione di VxDMP e controllare la configurazione di Array Support Library (ASL) e Array Policy Module (APM). I pacchetti ASL e APM per i sistemi di storage NetApp vengono installati durante l'installazione del software Veritas.



Per gli ambienti multipath eterogenei, tra cui Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper e LVM Volume Manager, fare riferimento alla documentazione di Veritas Product Administration per le impostazioni di configurazione.

#### Prima di iniziare

Assicurati che la tua configurazione soddisfi i requisiti di sistema. Vedi il "["Tool di matrice di interoperabilità"](#)" e la matrice Veritas HCL.

#### Fasi

1. Verificare che l'array di destinazione ONTAP sia collegato al multipath VxDMP:

```
vxdmpadm
```

#### Mostra esempio

```
#vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME          ENCLR_TYPE      ENCLR_SNO      STATUS
ARRAY_TYPE          LUN_COUNT      FIRMWARE
=====
=====
info_asa0           Info ASA       81KDT+YTg35P   CONNECTED
ALUA      20          9161
infoscall1          Infoscal       81Ocq?Z7hPzC   CONNECTED
ALUA      23          9181
# vxdmpadm getdmpnode
NAME      STATE      ENCLR-TYPE  PATHS  ENBL  DSBL  ENCLR-NAME
=====
infoscall1_22        ENABLED      Infoscal     4      4      0
infoscall1
```

2. Controllare la configurazione dei pacchetti ASL e APM. NetApp consiglia di utilizzare i pacchetti supportati più recenti elencati sul portale di supporto Veritas.

## Mostra un esempio di configurazione ASL e APM

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=infoscall_22 | grep asl
asl                  = libvxnetapp.so

# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-8.0.0-rev-1    8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-9.0.3-RHEL9.x86_64
#vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME   ATTR_VALUE
=====
LIBNAME     libvxnetapp.so
VID         NETAPP
PID         All
ARRAY_TYPE  ALUA, A/A
```

3. Per una configurazione ottimale del sistema nelle operazioni di failover dello storage, verificare di disporre dei seguenti parametri sintonizzabili Veritas VxDMP:

Parametro	Impostazione
dmp_lun_retry_timeout	60
dmp_path_age	120
dmp_restore_interval	60

4. Impostare i parametri sintonizzabili DMP su online:

```
# vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

5. Verificare che le impostazioni dei tunables siano corrette:

```
# vxdmpadm gettune
```

L'esempio seguente mostra i parametri sintonizzabili VxDMP effettivi su un host SAN.

## Mostra esempio

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blkshift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

## 6. Configurare i valori di timeout del protocollo:

#### **FC/FCoE**

Utilizzare i valori di timeout predefiniti per FC e FCoE.

#### **iSCSI**

Imposta il replacement\_timeout valore del parametro a 120.

L'iSCSI replacement\_timeout Il parametro controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di non riuscire a eseguire alcun comando su di essi. NetApp consiglia di impostare il valore di replacement\_timeout a 120 nel file di configurazione iSCSI.

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf  
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

#### 7. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

Nelle configurazioni AFF, FAS o ASA , una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Più di quattro percorsi possono causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

Gli esempi seguenti mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per le LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS .

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# vxdmpadm getsubpaths dmpnodename=infoscall_21
NAME      STATE [A]      PATH-TYPE [M]   CTLR-NAME   ENCLR-TYPE   ENCLR-
NAME      ATTRS     PRIORITY
=====
=====
sdby    ENABLED (A)  Active/Optimized  c1        Infoscal     infoscall1
-        -
sddx    ENABLED (A)  Active/Optimized  c2        Infoscal     infoscall1
-        -
sdfe    ENABLED (A)  Active/Optimized  c1        Infoscal     infoscall1
-        -
sdfo    ENABLED (A)  Active/Optimized  c2        Infoscal     infoscall1
-        -
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

## Mostra esempio

```
# vxdmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME STATE [A] PATH-TYPE [M] CTLR-NAME ENCLR-TYPE ENCLR-
NAME ATTRS PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED      Active/Non-Optimized c13   SFRAC    sfrac0
-      -
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized     c14   SFRAC    sfrac0
-      -
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized     c14   SFRAC    sfrac0
-      -
sdea  ENABLED      Active/Non-Optimized c14   SFRAC    sfrac0
-      -
```

## Passaggio 4: Problemi noti

Non ci sono problemi noti.

## Quali sono le prossime novità?

- ["Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities"](#) .

## Configurare Veritas Infoscale 8 per FC, FCoE e iSCSI con storage ONTAP

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP . Utilizzare Linux Host Utilities con Veritas Infoscale 8 per gli host Oracle Linux (basati su Red Hat Compatible Kernel), Red Hat Enterprise Linux (RHEL) e SUSE Linux Enterprise Server per supportare la gestione delle operazioni del protocollo FC, FCoE e iSCSI con LUN ONTAP .

## Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

### Prima di iniziare

- Utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità"](#) per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.
- Fare riferimento al portale di supporto Veritas (matrice dei prodotti, ricerca della piattaforma e matrice HCL) per verificare il supporto della configurazione di avvio SAN e i problemi noti.

### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).

2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

## Fase 2: Installare le utilità host Linux

NetApp consiglia vivamente "[installazione delle utilità host Linux](#)" per supportare la gestione ONTAP LUN e assistere il supporto tecnico nella raccolta dei dati di configurazione.



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

## Passaggio 3: confermare la configurazione Veritas Dynamic Multipathing per l'host

Utilizzare Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) con Veritas Infoscale 8 per gestire le LUN ONTAP .

Per garantire che VxDMP sia configurato correttamente per l'host, è necessario verificare la configurazione di VxDMP e controllare la configurazione di Array Support Library (ASL) e Array Policy Module (APM). I pacchetti ASL e APM per i sistemi di storage NetApp vengono installati durante l'installazione del software Veritas.



Per gli ambienti multipath eterogenei, tra cui Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper e LVM Volume Manager, fare riferimento alla documentazione di Veritas Product Administration per le impostazioni di configurazione.

### Prima di iniziare

Assicurati che la tua configurazione soddisfi i requisiti di sistema. Vedi il "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" e la matrice Veritas HCL.

### Fasi

1. Verificare che l'array di destinazione ONTAP sia collegato al multipath VxDMP:

```
vxdmpadm
```

## Mostra esempio

```
# vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE   ENCLR_SNO      STATUS      ARRAY_TYPE
LUN_COUNT     FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC        804Xw$PqE52h  CONNECTED   ALUA          43
9800
# vxdmpadm getdmpnode
NAME      STATE      ENCLR-TYPE  PATHS  ENBL  DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47  ENABLED   SFRAC       4      4      0      sfrac0
```

2. Controllare la configurazione dei pacchetti ASL e APM. NetApp consiglia di utilizzare i pacchetti supportati più recenti elencati sul portale di supporto Veritas.

## Mostra un esempio di configurazione ASL e APM

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl      = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so           vm-8.0.0-rev-1   8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME      libvxnetapp.so
VID          NETAPP
PID          All
ARRAY_TYPE   ALUA, A/A
```

3. Per una configurazione ottimale del sistema nelle operazioni di failover dello storage, verificare di disporre dei seguenti parametri sintonizzabili Veritas VxDMP:

Parametro	Impostazione
dmp_lun_retry_timeout	60
dmp_path_age	120
dmp_restore_interval	60

4. Impostare i parametri sintonizzabili DMP su online:

```
# vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

5. Verificare che le impostazioni dei tunables siano corrette:

```
# vxdmpadm gettune
```

L'esempio seguente mostra i parametri sintonizzabili VxDMP effettivi su un host SAN.

**Mostra esempio**

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blkshift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

6. Configurare i valori di timeout del protocollo:

## **FC/FCoE**

Utilizzare i valori di timeout predefiniti per FC e FCoE.

## **iSCSI**

Imposta il `replacement_timeout` valore del parametro a 120.

L'iSCSI `replacement_timeout` Il parametro controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di non riuscire a eseguire alcun comando su di essi. NetApp consiglia di impostare il valore di `replacement_timeout` a 120 nel file di configurazione iSCSI.

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

7. Impostare i valori "udev rport" dell'host per gli host delle serie RHEL 8 e 9 per supportare l'ambiente Veritas Infoscale negli scenari di failover dell'archiviazione.

Configurare i valori "udev rport" creando il file `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules` con il seguente contenuto di file:

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+=/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Per tutte le altre impostazioni specifiche di Veritas, fare riferimento alla documentazione standard del prodotto Veritas Infoscale.

8. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

Nelle configurazioni AFF, FAS o ASA , una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Più di quattro percorsi possono causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

Gli esempi seguenti mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per le LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS .

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# vxdmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE [A]    PATH-TYPE [M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-
NAME  ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED (A)  Active/Optimized c13      SFRAC        sfrac0
-
-
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized      c14      SFRAC        sfrac0
-
-
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized      c14      SFRAC        sfrac0
-
-
sdea  ENABLED (A)  Active/Optimized c14      SFRAC        sfrac0
-
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

## Mostra esempio

```
# vxdmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME STATE [A] PATH-TYPE [M] CTLR-NAME ENCLR-TYPE ENCLR-
NAME ATTRS PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED      Active/Non-Optimized c13   SFRAC    sfrac0
-      -
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized     c14   SFRAC    sfrac0
-      -
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized     c14   SFRAC    sfrac0
-      -
sdea  ENABLED      Active/Non-Optimized c14   SFRAC    sfrac0
-      -
```

## Passaggio 4: Problemi noti

Non ci sono problemi noti.

## Quali sono le prossime novità?

- ["Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities"](#) .

## Configurare Veritas Infoscale 7 per FC, FCoE e iSCSI con storage ONTAP

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP . Utilizzare Linux Host Utilities con Veritas Infoscale 7 per gli host Oracle Linux (basati su Red Hat Compatible Kernel), Red Hat Enterprise Linux (RHEL) e SUSE Linux Enterprise Server per supportare la gestione delle operazioni del protocollo FC, FCoE e iSCSI con LUN ONTAP .

## Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

### Prima di iniziare

- Utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità"](#) per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.
- Fare riferimento al portale di supporto Veritas (matrice dei prodotti, ricerca della piattaforma e matrice HCL) per verificare il supporto della configurazione di avvio SAN e i problemi noti.

### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).

2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

## Fase 2: Installare le utilità host Linux

NetApp consiglia vivamente "[installazione delle utilità host Linux](#)" per supportare la gestione ONTAP LUN e assistere il supporto tecnico nella raccolta dei dati di configurazione.



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

## Passaggio 3: confermare la configurazione Veritas Dynamic Multipathing per l'host

Utilizzare Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) con Veritas Infoscale 7 per gestire le LUN ONTAP .

Per garantire che VxDMP sia configurato correttamente per l'host, è necessario verificare la configurazione di VxDMP e controllare la configurazione di Array Support Library (ASL) e Array Policy Module (APM). I pacchetti ASL e APM per i sistemi di storage NetApp vengono installati durante l'installazione del software Veritas.



Per gli ambienti multipath eterogenei, tra cui Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper e LVM Volume Manager, fare riferimento alla documentazione di Veritas Product Administration per le impostazioni di configurazione.

### Prima di iniziare

Assicurati che la tua configurazione soddisfi i requisiti di sistema. Vedi il "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" e la matrice Veritas HCL.

### Fasi

1. Verificare che l'array di destinazione ONTAP sia collegato al multipath VxDMP:

```
vxdmpadm
```

## Mostra esempio

```
# vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE   ENCLR_SNO      STATUS      ARRAY_TYPE
LUN_COUNT     FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC        804Xw$PqE52h  CONNECTED   ALUA          43
9800
# vxdmpadm getdmpnode
NAME      STATE      ENCLR-TYPE  PATHS  ENBL  DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47  ENABLED   SFRAC       4      4      0      sfrac0
```

2. Controllare la configurazione dei pacchetti ASL e APM. NetApp consiglia di utilizzare i pacchetti supportati più recenti elencati sul portale di supporto Veritas.

## Mostra un esempio di configurazione ASL e APM

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl      = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so           vm-8.0.0-rev-1   8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME      libvxnetapp.so
VID          NETAPP
PID          All
ARRAY_TYPE   ALUA, A/A
```

3. Per una configurazione ottimale del sistema nelle operazioni di failover dello storage, verificare di disporre dei seguenti parametri sintonizzabili Veritas VxDMP:

Parametro	Impostazione
dmp_lun_retry_timeout	60
dmp_path_age	120
dmp_restore_interval	60

4. Impostare i parametri sintonizzabili DMP su online:

```
# vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

5. Verificare che le impostazioni dei tunables siano corrette:

```
# vxdmpadm gettune
```

L'esempio seguente mostra i parametri sintonizzabili VxDMP effettivi su un host SAN.

**Mostra esempio**

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blkshift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

6. Configurare i valori di timeout del protocollo:

## **FC/FCoE**

Utilizzare i valori di timeout predefiniti per FC e FCoE.

## **iSCSI**

Imposta il `replacement_timeout` valore del parametro a 120.

L'iSCSI `replacement_timeout` Il parametro controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di non riuscire a eseguire alcun comando su di essi. NetApp consiglia di impostare il valore di `replacement_timeout` a 120 nel file di configurazione iSCSI.

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

7. Impostare i valori "udev rport" dell'host per gli host delle serie RHEL 8 e 9 per supportare l'ambiente Veritas Infoscale negli scenari di failover dell'archiviazione.

Configurare i valori "udev rport" creando il file `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules` con il seguente contenuto di file:

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+=/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Per tutte le altre impostazioni specifiche di Veritas, fare riferimento alla documentazione standard del prodotto Veritas Infoscale.

8. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

Nelle configurazioni AFF, FAS o ASA , una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Più di quattro percorsi possono causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

Gli esempi seguenti mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per le LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS .

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# vxdmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE [A]    PATH-TYPE [M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-
NAME  ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED (A)  Active/Optimized c13      SFRAC        sfrac0
-
-
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized      c14      SFRAC        sfrac0
-
-
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized      c14      SFRAC        sfrac0
-
-
sdea  ENABLED (A)  Active/Optimized c14      SFRAC        sfrac0
-
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

## Mostra esempio

```
# vxdmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME STATE [A] PATH-TYPE [M] CTLR-NAME ENCLR-TYPE ENCLR-
NAME ATTRS PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED      Active/Non-Optimized c13   SFRAC    sfrac0
-      -
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized     c14   SFRAC    sfrac0
-      -
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized     c14   SFRAC    sfrac0
-      -
sdea  ENABLED      Active/Non-Optimized c14   SFRAC    sfrac0
-      -
```

## Passaggio 4: Problemi noti

Non ci sono problemi noti.

## Quali sono le prossime novità?

- ["Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities"](#) .

## Configurare Veritas Infoscale 6 per FC, FCoE e iSCSI con storage ONTAP

Il software Linux Host Utilities fornisce strumenti di gestione e diagnostica per gli host Linux connessi allo storage ONTAP . Utilizzare Linux Host Utilities con Veritas Infoscale 6 per gli host Oracle Linux (basati su Red Hat Compatible Kernel), Red Hat Enterprise Linux (RHEL) e SUSE Linux Enterprise Server per supportare la gestione delle operazioni del protocollo FC, FCoE e iSCSI con LUN ONTAP .

## Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile configurare l'host in modo che utilizzi l'avvio SAN per semplificare l'installazione e migliorare la scalabilità.

### Prima di iniziare

- Utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità"](#) per verificare che il sistema operativo Linux, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.
- Fare riferimento al portale di supporto Veritas (matrice dei prodotti, ricerca della piattaforma e matrice HCL) per verificare il supporto della configurazione di avvio SAN e i problemi noti.

### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).

2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

## Fase 2: Installare le utilità host Linux

NetApp consiglia vivamente "[installazione delle utilità host Linux](#)" per supportare la gestione ONTAP LUN e assistere il supporto tecnico nella raccolta dei dati di configurazione.



L'installazione di Linux host Utilities non modifica le impostazioni di timeout dell'host sul proprio host Linux.

## Passaggio 3: confermare la configurazione Veritas Dynamic Multipathing per l'host

Utilizzare Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) con Veritas Infoscale 6 per gestire le LUN ONTAP .

Per garantire che VxDMP sia configurato correttamente per l'host, è necessario verificare la configurazione di VxDMP e controllare la configurazione di Array Support Library (ASL) e Array Policy Module (APM). I pacchetti ASL e APM per i sistemi di storage NetApp vengono installati durante l'installazione del software Veritas.



Per gli ambienti multipath eterogenei, tra cui Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper e LVM Volume Manager, fare riferimento alla documentazione di Veritas Product Administration per le impostazioni di configurazione.

### Prima di iniziare

Assicurati che la tua configurazione soddisfi i requisiti di sistema. Vedi il "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" e la matrice Veritas HCL.

### Fasi

1. Verificare che l'array di destinazione ONTAP sia collegato al multipath VxDMP:

```
vxdmpadm
```

## Mostra esempio

```
# vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE   ENCLR_SNO      STATUS      ARRAY_TYPE
LUN_COUNT     FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC        804Xw$PqE52h  CONNECTED   ALUA          43
9800
# vxdmpadm getdmpnode
NAME      STATE      ENCLR-TYPE  PATHS  ENBL  DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47  ENABLED   SFRAC       4      4      0      sfrac0
```

2. Controllare la configurazione dei pacchetti ASL e APM. NetApp consiglia di utilizzare i pacchetti supportati più recenti elencati sul portale di supporto Veritas.

## Mostra un esempio di configurazione ASL e APM

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl      = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so           vm-8.0.0-rev-1  8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME      libvxnetapp.so
VID          NETAPP
PID          All
ARRAY_TYPE   ALUA, A/A
```

3. Per una configurazione ottimale del sistema nelle operazioni di failover dello storage, verificare di disporre dei seguenti parametri sintonizzabili Veritas VxDMP:

Parametro	Impostazione
dmp_lun_retry_timeout	60
dmp_path_age	120
dmp_restore_interval	60

4. Impostare i parametri sintonizzabili DMP su online:

```
# vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

5. Verificare che le impostazioni dei tunables siano corrette:

```
# vxdmpadm gettune
```

L'esempio seguente mostra i parametri sintonizzabili VxDMP effettivi su un host SAN.

**Mostra esempio**

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blkshift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

6. Configurare i valori di timeout del protocollo:

## **FC/FCoE**

Utilizzare i valori di timeout predefiniti per FC e FCoE.

## **iSCSI**

Imposta il `replacement_timeout` valore del parametro a 120.

L'iSCSI `replacement_timeout` Il parametro controlla per quanto tempo il livello iSCSI deve attendere che un percorso o una sessione scaduti si ristabiliscano prima di non riuscire a eseguire alcun comando su di essi. NetApp consiglia di impostare il valore di `replacement_timeout` a 120 nel file di configurazione iSCSI.

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

7. Impostare i valori "udev rport" dell'host per gli host delle serie RHEL 8 e 9 per supportare l'ambiente Veritas Infoscale negli scenari di failover dell'archiviazione.

Configurare i valori "udev rport" creando il file `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules` con il seguente contenuto di file:

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+=/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Per tutte le altre impostazioni specifiche di Veritas, fare riferimento alla documentazione standard del prodotto Veritas Infoscale.

8. Verificare le impostazioni dei parametri e lo stato del percorso dei LUN ONTAP:

Nelle configurazioni AFF, FAS o ASA , una singola LUN ONTAP non dovrebbe richiedere più di quattro percorsi. Più di quattro percorsi possono causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

Gli esempi seguenti mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per le LUN ONTAP in una configurazione ASA, AFF o FAS .

## Configurazione ASA

Una configurazione ASA ottimizza tutti i percorsi verso una determinata LUN, mantenendoli attivi. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

### Mostra esempio

```
# vxdmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE [A]    PATH-TYPE [M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-
NAME  ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED (A)  Active/Optimized c13      SFRAC        sfrac0
-
-
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized      c14      SFRAC        sfrac0
-
-
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized      c14      SFRAC        sfrac0
-
-
sdea  ENABLED (A)  Active/Optimized c14      SFRAC        sfrac0
-
```

## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS deve avere due gruppi di percorsi con priorità maggiore e minore. I percorsi Active/Optimized di priorità più elevata sono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi a priorità inferiore sono attivi ma non ottimizzati perché serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

L'esempio seguente visualizza l'output per una LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

## Mostra esempio

```
# vxdmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME STATE [A] PATH-TYPE [M] CTLR-NAME ENCLR-TYPE ENCLR-
NAME ATTRS PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED      Active/Non-Optimized c13   SFRAC    sfrac0
-      -
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized     c14   SFRAC    sfrac0
-      -
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized     c14   SFRAC    sfrac0
-      -
sdea  ENABLED      Active/Non-Optimized c14   SFRAC    sfrac0
-      -
```

## Passaggio 4: Problemi noti

Non ci sono problemi noti.

## Quali sono le prossime novità?

- ["Informazioni sull'utilizzo dello strumento Linux host Utilities"](#) .

# Windows

## Configurare Windows Server 2025 per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Le Windows Host Utilities sono un set di programmi software con documentazione che consentono di connettere gli host Windows ai dischi virtuali (LUN) su una SAN NetApp. Quando si installa Windows Host Utilities su un host Windows Server 2025, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP . .

## Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile avviare il sistema operativo Windows tramite un avvio locale o un avvio SAN. NetApp consiglia di utilizzare un avvio SAN per semplificare la distribuzione e migliorare la scalabilità.

## Boot SAN

Se si sceglie di utilizzare l'avvio SAN, questo deve essere supportato dalla propria configurazione.

### Prima di iniziare

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Windows in uso, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

### Avvio locale

Eseguire un avvio locale installando il sistema operativo Windows sul disco rigido locale, ad esempio su un SSD, SATA o RAID.

## Passaggio 2: installare gli hotfix di Windows

NetApp consiglia di installare l'aggiornamento cumulativo più recente\* disponibile nel catalogo di Microsoft Update sul server host.

### Fasi

1. Scaricare le correzioni rapide da "[Catalogo di aggiornamenti Microsoft 2025](#)".



È necessario contattare il supporto Microsoft per le correzioni rapide che non sono disponibili per il download dal catalogo di Microsoft Update.

1. Seguire le istruzioni fornite da Microsoft per installare gli hotfix.



Molti hotfix richiedono il riavvio dell'host Windows. È possibile attendere di riavviare l'host fino a dopo aver installato o aggiornato le Host Utilities.

## Passaggio 3: installare le utilità host di Windows

Le Windows Host Utilities sono un set di programmi software con documentazione che consentono di connettere i computer host ai dischi virtuali (LUN) su una SAN NetApp . NetApp consiglia di scaricare e installare le ultime Windows Host Utilities per supportare la gestione ONTAP LUN e aiutare il supporto tecnico a raccogliere i dati di configurazione.

Per informazioni sulla configurazione e l'installazione di Windows Host Utilities, vedere "[Utilità host Windows](#)" documentazione e seleziona la procedura di installazione per la tua versione di Windows Host Utilities.

## Passaggio 4: confermare la configurazione multipath per l'host

Installare il software Microsoft Multipath I/O (MPIO) e abilitare il multipathing se l'host Windows dispone di più di un percorso verso il sistema di archiviazione.

Su un sistema Windows, i due componenti principali di una soluzione MPIO sono il modulo specifico del dispositivo (DSM) e Windows MPIO. MPIO presenta un disco al sistema operativo Windows per tutti i percorsi e il DSM gestisce i failover dei percorsi.



Se non si installa il software MPIO, il sistema operativo Windows potrebbe vedere ciascun percorso come un disco separato. Questo può causare il danneggiamento dei dati.



Windows XP o Windows Vista in esecuzione su una macchina virtuale Hyper-V non supporta MPIO.

## Fasi

1. Installare il software MPIO e abilitare il multipathing.
2. Quando si seleziona MPIO sui sistemi che utilizzano FC, il programma di installazione di host Utilities imposta i valori di timeout richiesti per gli HBA FC Emulex e QLogic.

### Emulex FC

I valori di timeout per gli HBA FC Emulex:

Tipo di proprietà	Valore della proprietà
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

### FC QLogic

I valori di timeout per gli HBA FC QLogic:

Tipo di proprietà	Valore della proprietà
LinkDownTimeOut	1
PortDownRetryCount	10

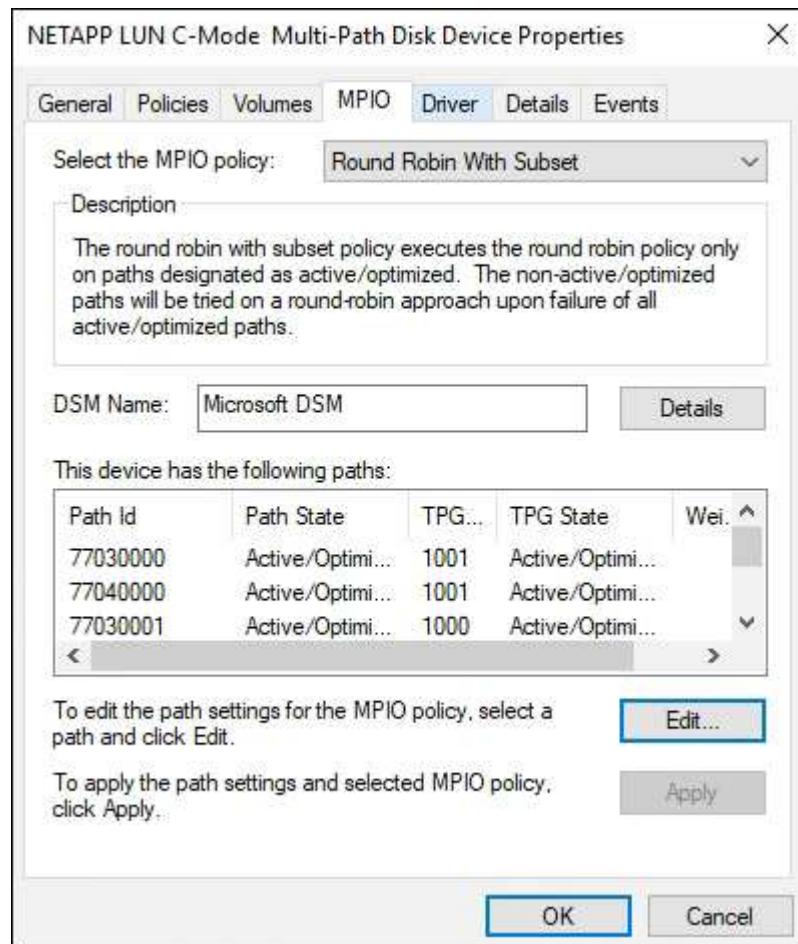
3. Verificare lo stato del percorso per i LUN ONTAP :

A seconda della configurazione SAN, l'host utilizza le configurazioni ASA, AFF o FAS per accedere ai LUN ONTAP . Queste configurazioni non dovrebbero richiedere più di quattro percorsi per accedere a una singola LUN ONTAP . Più di quattro percorsi possono causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

Gli output di esempio seguenti mostrano le impostazioni corrette per i LUN ONTAP per una configurazione ASA, AFF o FAS .

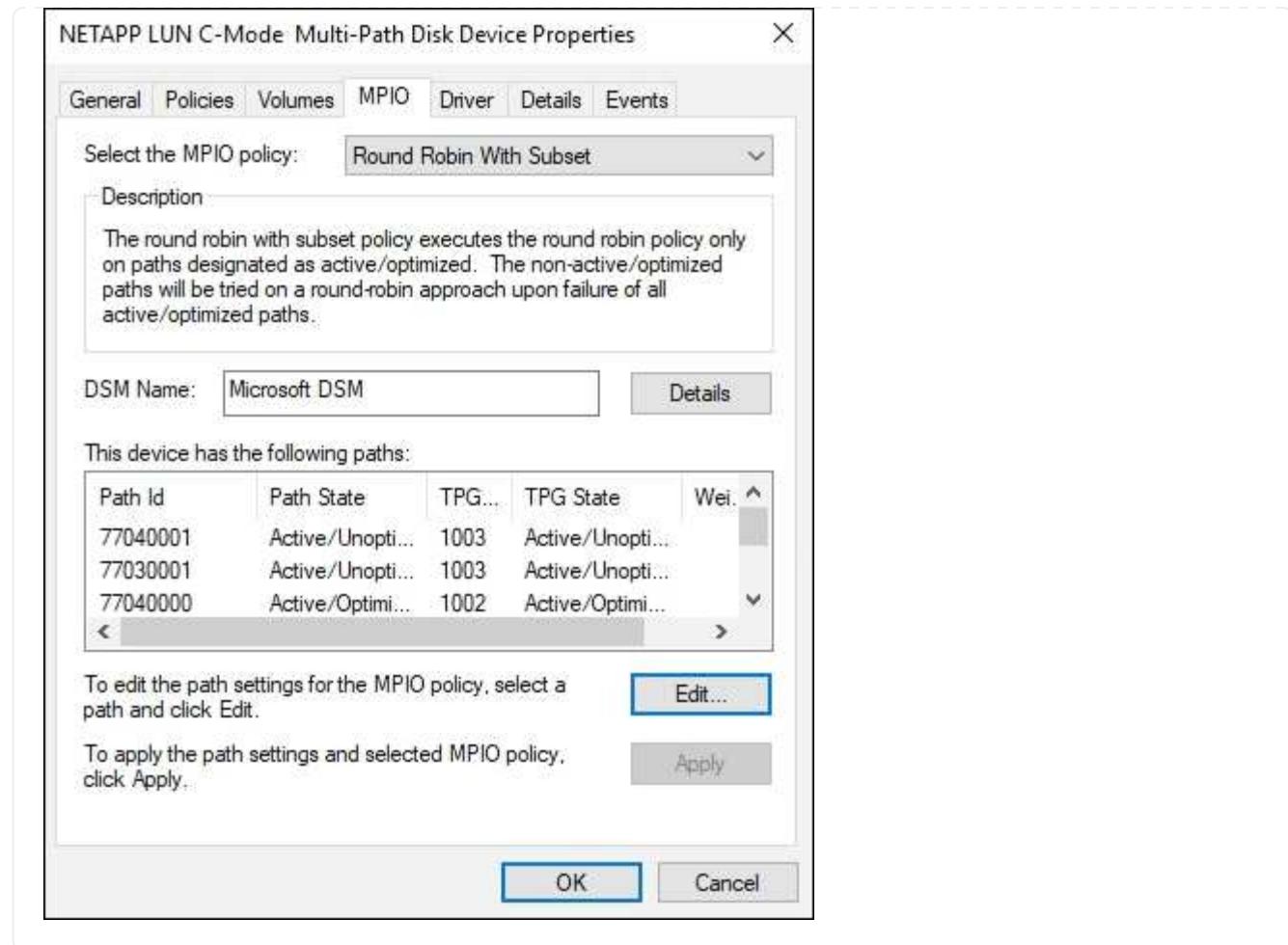
## Configurazione ASA

Una configurazione ASA dovrebbe avere un gruppo di percorsi attivi/ottimizzati con priorità singole. Il controller gestisce i percorsi e invia I/O su tutti i percorsi attivi.



## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS dovrebbe avere due gruppi di percorsi con priorità diverse. I percorsi con priorità più elevate sono attivi/ottimizzati e sono gestiti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi con priorità più basse vengono gestiti da un controller diverso. Sono attivi ma non ottimizzati e vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.



## Passaggio 5: rivedere i problemi noti

Non ci sono problemi noti.

## Quali sono le prossime novità?

["Informazioni sulla configurazione di Windows Host Utilities per l'archiviazione ONTAP"](#)

## Configurare Windows Server 2022 per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Le utilità host Windows consentono di connettere gli host Windows ai dischi virtuali (LUN) su una SAN NetApp . Installare Windows Host Utilities su un host Windows Server 2022 per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

## Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile avviare il sistema operativo Windows tramite un avvio locale o un avvio SAN. NetApp consiglia di utilizzare un avvio SAN per semplificare la distribuzione e migliorare la scalabilità.

## Boot SAN

Se si sceglie di utilizzare l'avvio SAN, questo deve essere supportato dalla propria configurazione.

### Prima di iniziare

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Windows in uso, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

### Avvio locale

Eseguire un avvio locale installando il sistema operativo Windows sul disco rigido locale, ad esempio su un SSD, SATA o RAID.

## Passaggio 2: installare gli hotfix di Windows

NetApp consiglia di installare l'aggiornamento cumulativo più recente\* disponibile nel catalogo di Microsoft Update sul server host.

### Fasi

1. Scaricare le correzioni rapide da "[Catalogo di aggiornamenti Microsoft 2022](#)".



È necessario contattare il supporto Microsoft per le correzioni rapide che non sono disponibili per il download dal catalogo di Microsoft Update.

1. Seguire le istruzioni fornite da Microsoft per installare gli hotfix.



Molti hotfix richiedono il riavvio dell'host Windows. È possibile attendere di riavviare l'host fino a dopo aver installato o aggiornato le Host Utilities.

## Passaggio 3: installare le utilità host di Windows

Le Windows Host Utilities sono un set di programmi software con documentazione che consentono di connettere i computer host ai dischi virtuali (LUN) su una SAN NetApp . NetApp consiglia di scaricare e installare le ultime Windows Host Utilities per supportare la gestione ONTAP LUN e aiutare il supporto tecnico a raccogliere i dati di configurazione.

Per informazioni sulla configurazione e l'installazione di Windows Host Utilities, vedere "[Utilità host Windows](#)" documentazione e seleziona la procedura di installazione per la tua versione di Windows Host Utilities.

## Passaggio 4: confermare la configurazione multipath per l'host

Installare il software Microsoft Multipath I/O (MPIO) e abilitare il multipathing se l'host Windows dispone di più di un percorso verso il sistema di archiviazione.

Su un sistema Windows, i due componenti principali di una soluzione MPIO sono il modulo specifico del dispositivo (DSM) e Windows MPIO. MPIO presenta un disco al sistema operativo Windows per tutti i percorsi e il DSM gestisce i failover dei percorsi.



Se non si installa il software MPIO, il sistema operativo Windows potrebbe vedere ciascun percorso come un disco separato. Questo può causare il danneggiamento dei dati.



Windows XP o Windows Vista in esecuzione su una macchina virtuale Hyper-V non supporta MPIO.

## Fasi

1. Installare il software MPIO e abilitare il multipathing.
2. Quando si seleziona MPIO sui sistemi che utilizzano FC, il programma di installazione di host Utilities imposta i valori di timeout richiesti per gli HBA FC Emulex e QLogic.

### Emulex FC

I valori di timeout per gli HBA FC Emulex:

Tipo di proprietà	Valore della proprietà
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

### FC QLogic

I valori di timeout per gli HBA FC QLogic:

Tipo di proprietà	Valore della proprietà
LinkDownTimeOut	1
PortDownRetryCount	10

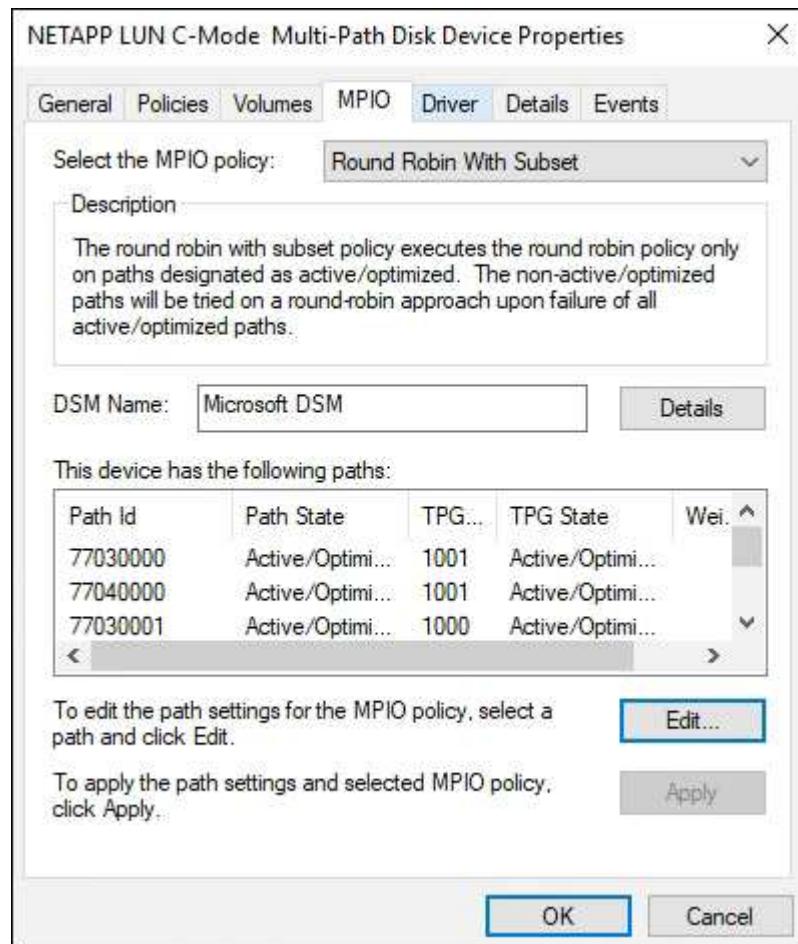
3. Verificare lo stato del percorso per i LUN ONTAP :

A seconda della configurazione SAN, l'host utilizza le configurazioni ASA, AFF o FAS per accedere ai LUN ONTAP . Queste configurazioni non dovrebbero richiedere più di quattro percorsi per accedere a una singola LUN ONTAP . Più di quattro percorsi possono causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

Gli output di esempio seguenti mostrano le impostazioni corrette per i LUN ONTAP per una configurazione ASA, AFF o FAS .

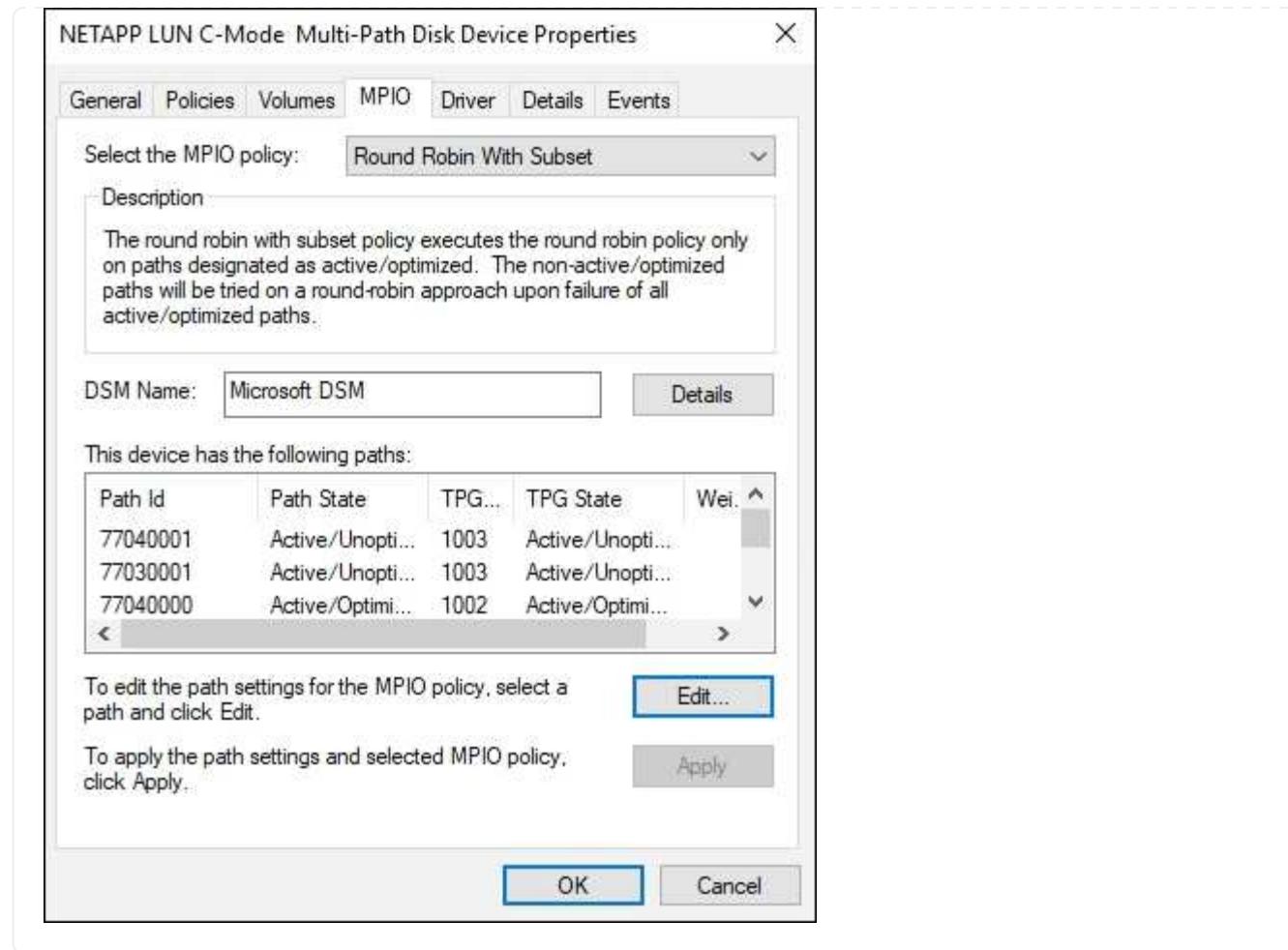
## Configurazione ASA

Una configurazione ASA dovrebbe avere un gruppo di percorsi attivi/ottimizzati con priorità singole. Il controller gestisce i percorsi e invia I/O su tutti i percorsi attivi.



## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS dovrebbe avere due gruppi di percorsi con priorità diverse. I percorsi con priorità più elevate sono attivi/ottimizzati e sono gestiti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi con priorità più basse vengono gestiti da un controller diverso. Sono attivi ma non ottimizzati e vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.



## Passaggio 5: rivedere i problemi noti

Non ci sono problemi noti.

## Quali sono le prossime novità?

["Informazioni sulla configurazione di Windows Host Utilities per l'archiviazione ONTAP"](#)

## Configurare Windows Server 2019 per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Le utilità host Windows consentono di connettere gli host Windows ai dischi virtuali (LUN) su una SAN NetApp . Installare Windows Host Utilities su un host Windows Server 2019 per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

## Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile avviare il sistema operativo Windows tramite un avvio locale o un avvio SAN. NetApp consiglia di utilizzare un avvio SAN per semplificare la distribuzione e migliorare la scalabilità.

## Boot SAN

Se si sceglie di utilizzare l'avvio SAN, questo deve essere supportato dalla propria configurazione.

### Prima di iniziare

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Windows in uso, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

### Avvio locale

Eseguire un avvio locale installando il sistema operativo Windows sul disco rigido locale, ad esempio su un SSD, SATA o RAID.

## Passaggio 2: installare gli hotfix di Windows

NetApp consiglia di installare l'aggiornamento cumulativo più recente\* disponibile nel catalogo di Microsoft Update sul server host.

### Fasi

1. Scaricare le correzioni rapide da "[Catalogo di aggiornamenti Microsoft 2019](#)".



È necessario contattare il supporto Microsoft per le correzioni rapide che non sono disponibili per il download dal catalogo di Microsoft Update.

1. Seguire le istruzioni fornite da Microsoft per installare gli hotfix.



Molti hotfix richiedono il riavvio dell'host Windows. È possibile attendere di riavviare l'host fino a dopo aver installato o aggiornato le Host Utilities.

## Passaggio 3: installare le utilità host di Windows

Le Windows Host Utilities sono un set di programmi software con documentazione che consentono di connettere i computer host ai dischi virtuali (LUN) su una SAN NetApp . NetApp consiglia di scaricare e installare le ultime Windows Host Utilities per supportare la gestione ONTAP LUN e aiutare il supporto tecnico a raccogliere i dati di configurazione.

Per informazioni sulla configurazione e l'installazione di Windows Host Utilities, vedere "[Utilità host Windows](#)" documentazione e seleziona la procedura di installazione per la tua versione di Windows Host Utilities.

## Passaggio 4: confermare la configurazione multipath per l'host

Installare il software Microsoft Multipath I/O (MPIO) e abilitare il multipathing se l'host Windows dispone di più di un percorso verso il sistema di archiviazione.

Su un sistema Windows, i due componenti principali di una soluzione MPIO sono il modulo specifico del dispositivo (DSM) e Windows MPIO. MPIO presenta un disco al sistema operativo Windows per tutti i percorsi e il DSM gestisce i failover dei percorsi.



Se non si installa il software MPIO, il sistema operativo Windows potrebbe vedere ciascun percorso come un disco separato. Questo può causare il danneggiamento dei dati.



Windows XP o Windows Vista in esecuzione su una macchina virtuale Hyper-V non supporta MPIO.

## Fasi

1. Installare il software MPIO e abilitare il multipathing.
2. Quando si seleziona MPIO sui sistemi che utilizzano FC, il programma di installazione di host Utilities imposta i valori di timeout richiesti per gli HBA FC Emulex e QLogic.

### Emulex FC

I valori di timeout per gli HBA FC Emulex:

Tipo di proprietà	Valore della proprietà
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

### FC QLogic

I valori di timeout per gli HBA FC QLogic:

Tipo di proprietà	Valore della proprietà
LinkDownTimeOut	1
PortDownRetryCount	10

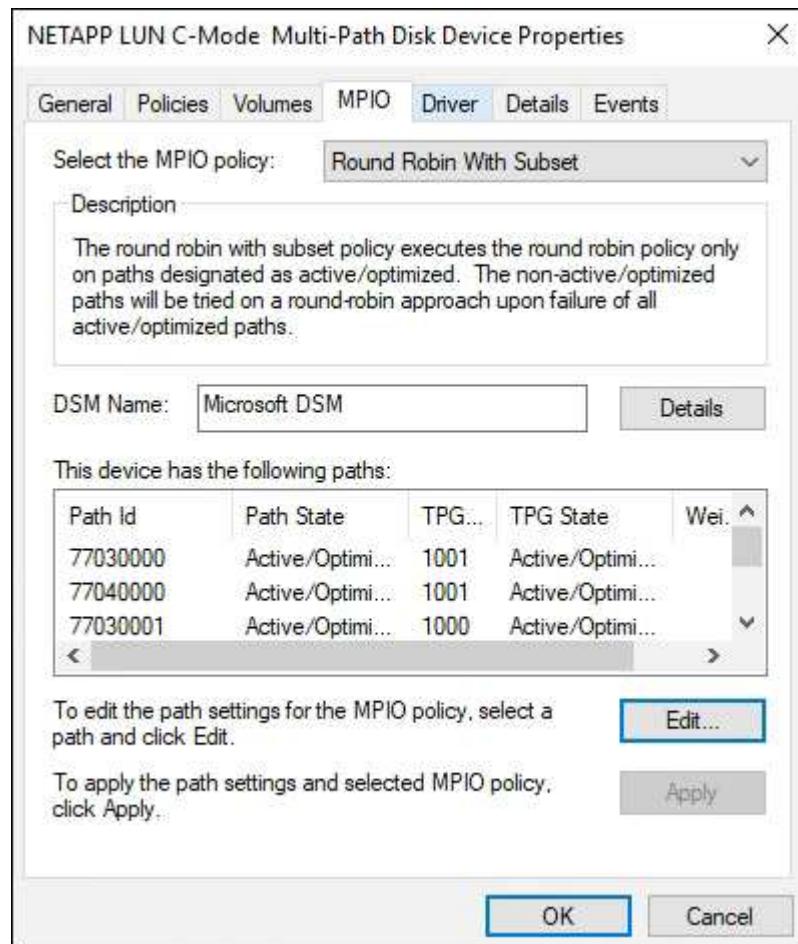
3. Verificare lo stato del percorso per i LUN ONTAP :

A seconda della configurazione SAN, l'host utilizza le configurazioni ASA, AFF o FAS per accedere ai LUN ONTAP . Queste configurazioni non dovrebbero richiedere più di quattro percorsi per accedere a una singola LUN ONTAP . Più di quattro percorsi possono causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

Gli output di esempio seguenti mostrano le impostazioni corrette per i LUN ONTAP per una configurazione ASA, AFF o FAS .

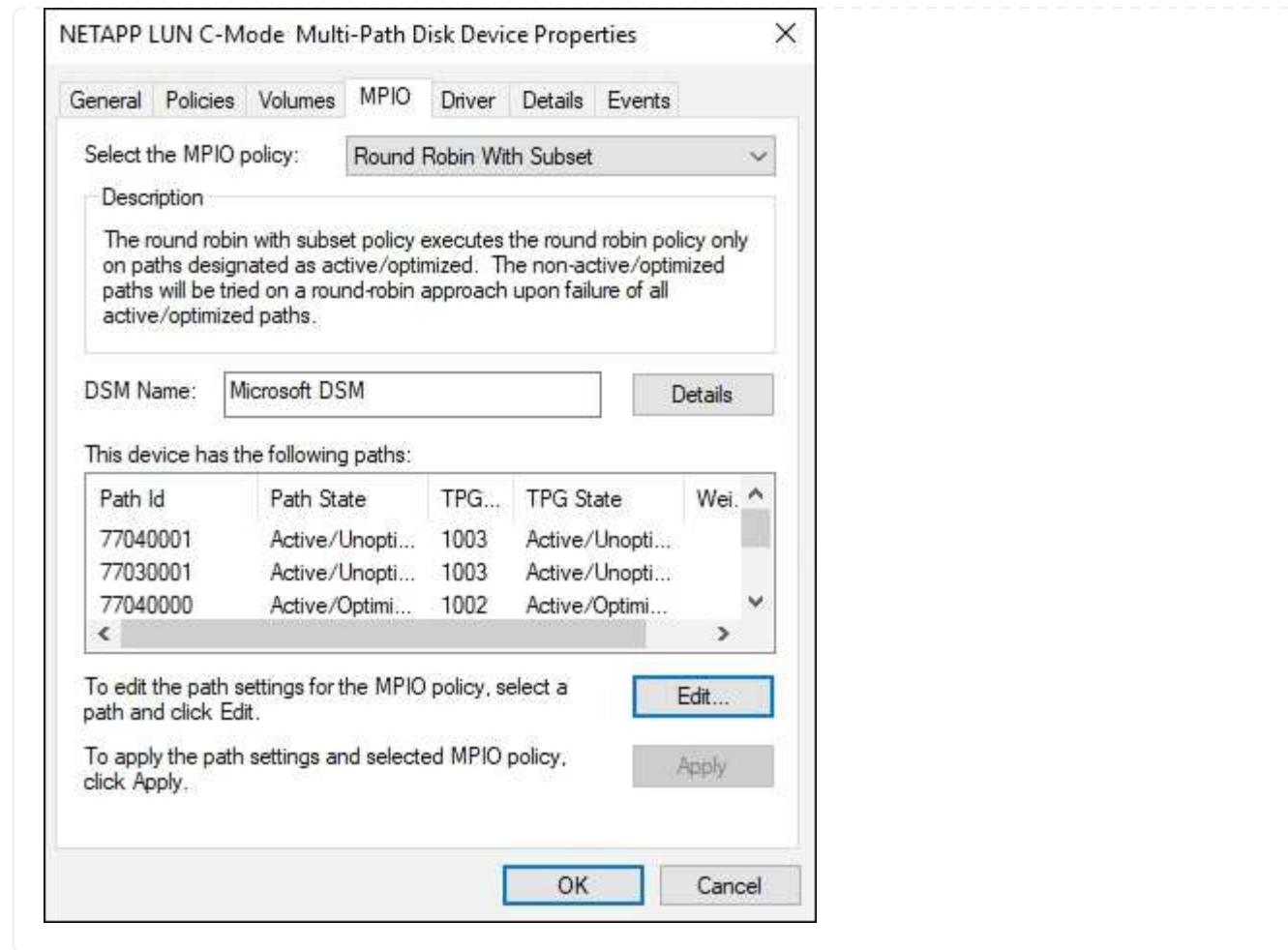
## Configurazione ASA

Una configurazione ASA dovrebbe avere un gruppo di percorsi attivi/ottimizzati con priorità singole. Il controller gestisce i percorsi e invia I/O su tutti i percorsi attivi.



## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS dovrebbe avere due gruppi di percorsi con priorità diverse. I percorsi con priorità più elevate sono attivi/ottimizzati e sono gestiti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi con priorità più basse vengono gestiti da un controller diverso. Sono attivi ma non ottimizzati e vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.



## Passaggio 5: rivedere i problemi noti

Non ci sono problemi noti.

## Quali sono le prossime novità?

["Informazioni sulla configurazione di Windows Host Utilities per l'archiviazione ONTAP"](#)

## Configurare Windows Server 2016 per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Le utilità host Windows consentono di connettere gli host Windows ai dischi virtuali (LUN) su una SAN NetApp . Installare Windows Host Utilities su un host Windows Server 2016 per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

## Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile avviare il sistema operativo Windows tramite un avvio locale o un avvio SAN. NetApp consiglia di utilizzare un avvio SAN per semplificare la distribuzione e migliorare la scalabilità.

## Boot SAN

Se si sceglie di utilizzare l'avvio SAN, questo deve essere supportato dalla propria configurazione.

### Prima di iniziare

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Windows in uso, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

### Avvio locale

Eseguire un avvio locale installando il sistema operativo Windows sul disco rigido locale, ad esempio su un SSD, SATA o RAID.

## Passaggio 2: installare gli hotfix di Windows

NetApp consiglia di installare l'aggiornamento cumulativo più recente\* disponibile nel catalogo di Microsoft Update sul server host.

### Fasi

1. Scaricare le correzioni rapide da "[Catalogo di aggiornamenti Microsoft 2016](#)".



È necessario contattare il supporto Microsoft per le correzioni rapide che non sono disponibili per il download dal catalogo di Microsoft Update.

1. Seguire le istruzioni fornite da Microsoft per installare gli hotfix.



Molti hotfix richiedono il riavvio dell'host Windows. È possibile attendere di riavviare l'host fino a dopo aver installato o aggiornato le Host Utilities.

## Passaggio 3: installare le utilità host di Windows

Le Windows Host Utilities sono un set di programmi software con documentazione che consentono di connettere i computer host ai dischi virtuali (LUN) su una SAN NetApp . NetApp consiglia di scaricare e installare le ultime Windows Host Utilities per supportare la gestione ONTAP LUN e aiutare il supporto tecnico a raccogliere i dati di configurazione.

Per informazioni sulla configurazione e l'installazione di Windows Host Utilities, vedere "[Utilità host Windows](#)" documentazione e seleziona la procedura di installazione per la tua versione di Windows Host Utilities.

## Passaggio 4: confermare la configurazione multipath per l'host

Installare il software Microsoft Multipath I/O (MPIO) e abilitare il multipathing se l'host Windows dispone di più di un percorso verso il sistema di archiviazione.

Su un sistema Windows, i due componenti principali di una soluzione MPIO sono il modulo specifico del dispositivo (DSM) e Windows MPIO. MPIO presenta un disco al sistema operativo Windows per tutti i percorsi e il DSM gestisce i failover dei percorsi.



Se non si installa il software MPIO, il sistema operativo Windows potrebbe vedere ciascun percorso come un disco separato. Questo può causare il danneggiamento dei dati.



Windows XP o Windows Vista in esecuzione su una macchina virtuale Hyper-V non supporta MPIO.

## Fasi

1. Installare il software MPIO e abilitare il multipathing.
2. Quando si seleziona MPIO sui sistemi che utilizzano FC, il programma di installazione di host Utilities imposta i valori di timeout richiesti per gli HBA FC Emulex e QLogic.

### Emulex FC

I valori di timeout per gli HBA FC Emulex:

Tipo di proprietà	Valore della proprietà
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

### FC QLogic

I valori di timeout per gli HBA FC QLogic:

Tipo di proprietà	Valore della proprietà
LinkDownTimeOut	1
PortDownRetryCount	10

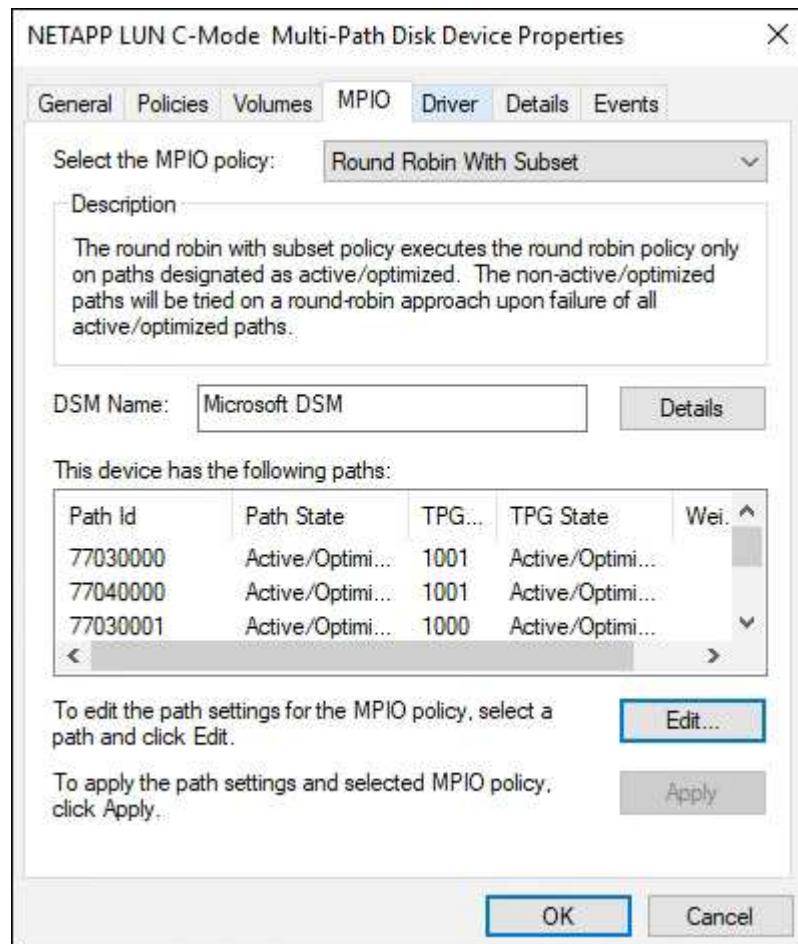
3. Verificare lo stato del percorso per i LUN ONTAP :

A seconda della configurazione SAN, l'host utilizza le configurazioni ASA, AFF o FAS per accedere ai LUN ONTAP . Queste configurazioni non dovrebbero richiedere più di quattro percorsi per accedere a una singola LUN ONTAP . Più di quattro percorsi possono causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

Gli output di esempio seguenti mostrano le impostazioni corrette per i LUN ONTAP per una configurazione ASA, AFF o FAS .

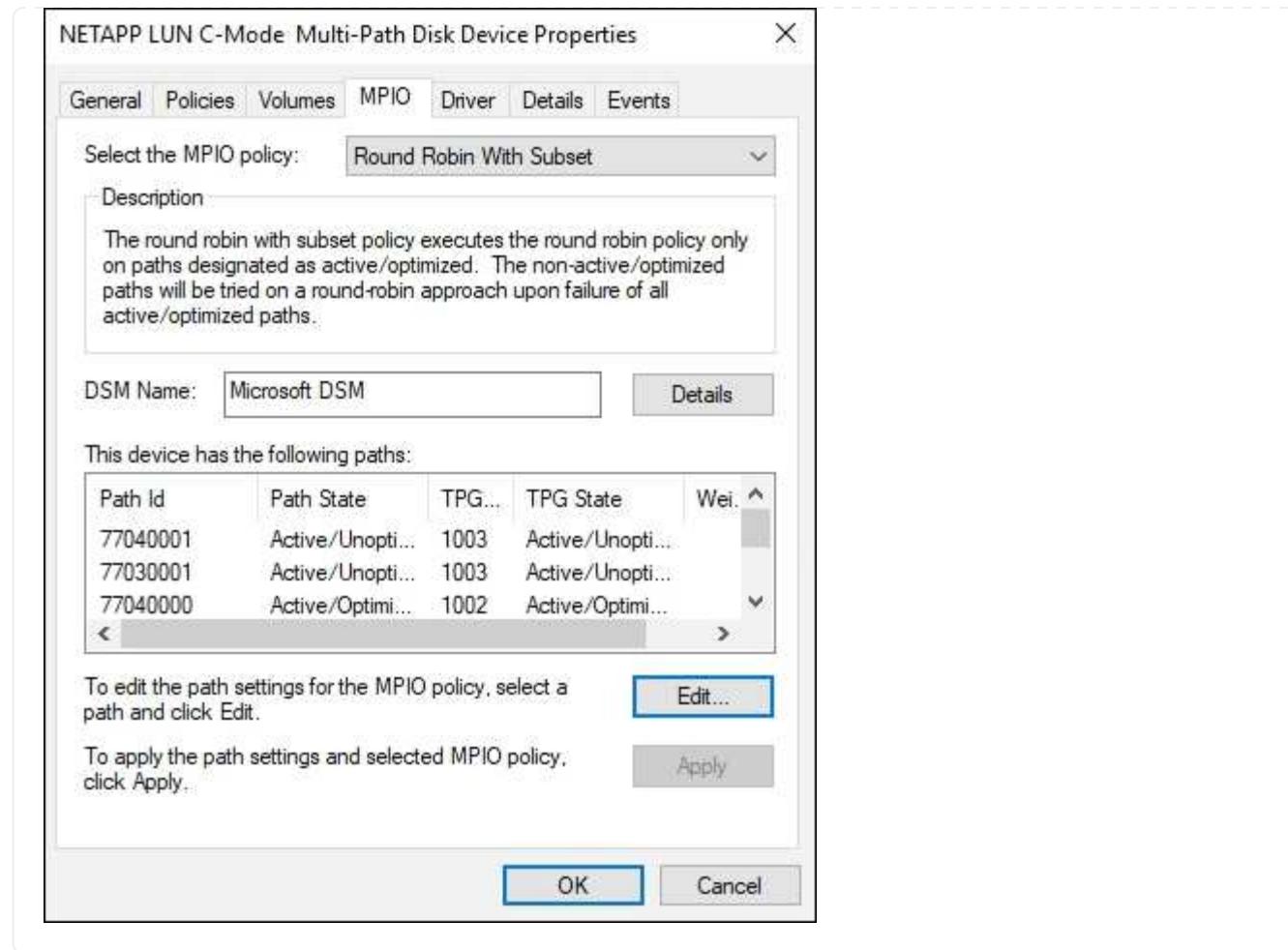
## Configurazione ASA

Una configurazione ASA dovrebbe avere un gruppo di percorsi attivi/ottimizzati con priorità singole. Il controller gestisce i percorsi e invia I/O su tutti i percorsi attivi.



## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS dovrebbe avere due gruppi di percorsi con priorità diverse. I percorsi con priorità più elevate sono attivi/ottimizzati e sono gestiti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi con priorità più basse vengono gestiti da un controller diverso. Sono attivi ma non ottimizzati e vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.



## Passaggio 5: rivedere i problemi noti

Non ci sono problemi noti.

## Quali sono le prossime novità?

["Informazioni sulla configurazione di Windows Host Utilities per l'archiviazione ONTAP"](#)

## Configurare Windows Server 2012 R2 per FCP e iSCSI con storage ONTAP

Le utilità host Windows consentono di connettere gli host Windows ai dischi virtuali (LUN) su una SAN NetApp . Installare Windows Host Utilities su un host Windows Server 2012 R2 per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP .

## Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN

È possibile avviare il sistema operativo Windows tramite un avvio locale o un avvio SAN. NetApp consiglia di utilizzare un avvio SAN per semplificare la distribuzione e migliorare la scalabilità.

## Boot SAN

Se si sceglie di utilizzare l'avvio SAN, questo deve essere supportato dalla propria configurazione.

### Prima di iniziare

Utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità](#)" per verificare che il sistema operativo Windows in uso, l'HBA (host Bus Adapter), il firmware HBA, il BIOS di avvio HBA e la versione ONTAP supportino l'avvio SAN.

### Fasi

1. ["Crea un LUN di avvio SAN e mappalo all'host"](#).
2. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

3. Verificare che la configurazione sia stata eseguita correttamente riavviando l'host e verificando che il sistema operativo sia attivo e funzionante.

### Avvio locale

Eseguire un avvio locale installando il sistema operativo Windows sul disco rigido locale, ad esempio su un SSD, SATA o RAID.

## Passaggio 2: installare gli hotfix di Windows

NetApp consiglia di installare l'aggiornamento cumulativo più recente\* disponibile nel catalogo di Microsoft Update sul server host.

### Fasi

1. Scaricare le correzioni rapide da "[Microsoft Update Catalog 2012 R2](#)".



È necessario contattare il supporto Microsoft per le correzioni rapide che non sono disponibili per il download dal catalogo di Microsoft Update.

1. Seguire le istruzioni fornite da Microsoft per installare gli hotfix.



Molti hotfix richiedono il riavvio dell'host Windows. È possibile attendere di riavviare l'host fino a dopo aver installato o aggiornato le Host Utilities.

## Passaggio 3: installare le utilità host di Windows

Le Windows Host Utilities sono un set di programmi software con documentazione che consentono di connettere i computer host ai dischi virtuali (LUN) su una SAN NetApp . NetApp consiglia di scaricare e installare le ultime Windows Host Utilities per supportare la gestione ONTAP LUN e aiutare il supporto tecnico a raccogliere i dati di configurazione.

Per informazioni sulla configurazione e l'installazione di Windows Host Utilities, vedere "["Utilità host Windows"](#)" documentazione e seleziona la procedura di installazione per la tua versione di Windows Host Utilities.

## Passaggio 4: confermare la configurazione multipath per l'host

Installare il software Microsoft Multipath I/O (MPIO) e abilitare il multipathing se l'host Windows dispone di più di un percorso verso il sistema di archiviazione.

Su un sistema Windows, i due componenti principali di una soluzione MPIO sono il modulo specifico del dispositivo (DSM) e Windows MPIO. MPIO presenta un disco al sistema operativo Windows per tutti i percorsi e il DSM gestisce i failover dei percorsi.



Se non si installa il software MPIO, il sistema operativo Windows potrebbe vedere ciascun percorso come un disco separato. Questo può causare il danneggiamento dei dati.



Windows XP o Windows Vista in esecuzione su una macchina virtuale Hyper-V non supporta MPIO.

## Fasi

1. Installare il software MPIO e abilitare il multipathing.
2. Quando si seleziona MPIO sui sistemi che utilizzano FC, il programma di installazione di host Utilities imposta i valori di timeout richiesti per gli HBA FC Emulex e QLogic.

### Emulex FC

I valori di timeout per gli HBA FC Emulex:

Tipo di proprietà	Valore della proprietà
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

### FC QLogic

I valori di timeout per gli HBA FC QLogic:

Tipo di proprietà	Valore della proprietà
LinkDownTimeOut	1
PortDownRetryCount	10

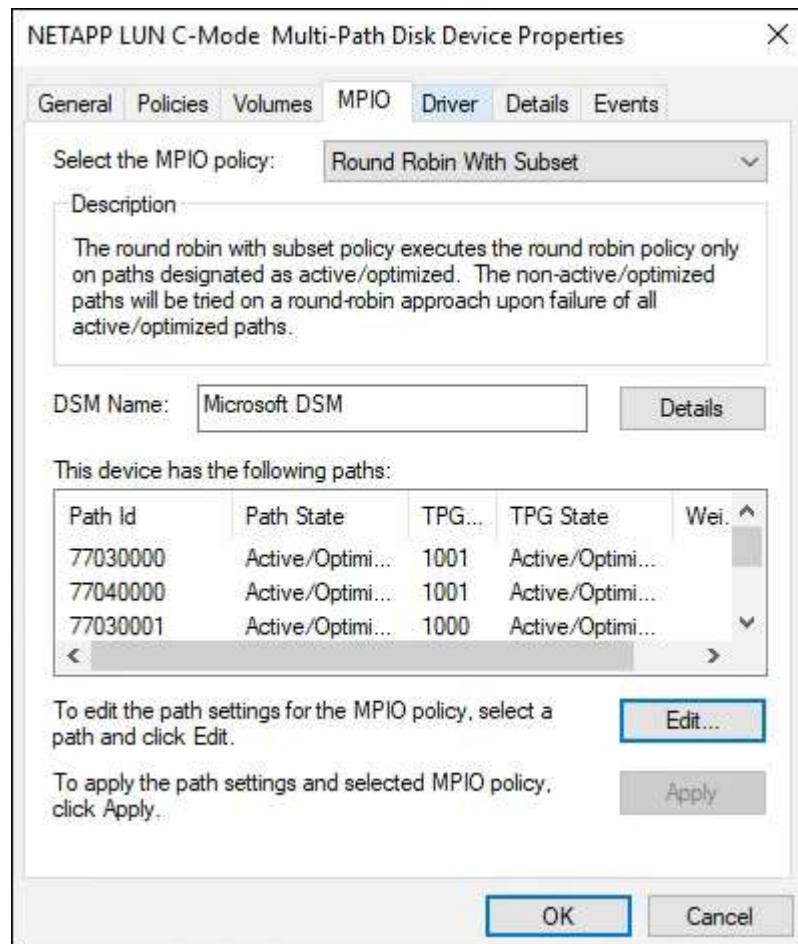
3. Verificare lo stato del percorso per i LUN ONTAP :

A seconda della configurazione SAN, l'host utilizza le configurazioni ASA, AFF o FAS per accedere ai LUN ONTAP . Queste configurazioni non dovrebbero richiedere più di quattro percorsi per accedere a una singola LUN ONTAP . Più di quattro percorsi possono causare problemi in caso di guasto dell'archiviazione.

Gli output di esempio seguenti mostrano le impostazioni corrette per i LUN ONTAP per una configurazione ASA, AFF o FAS .

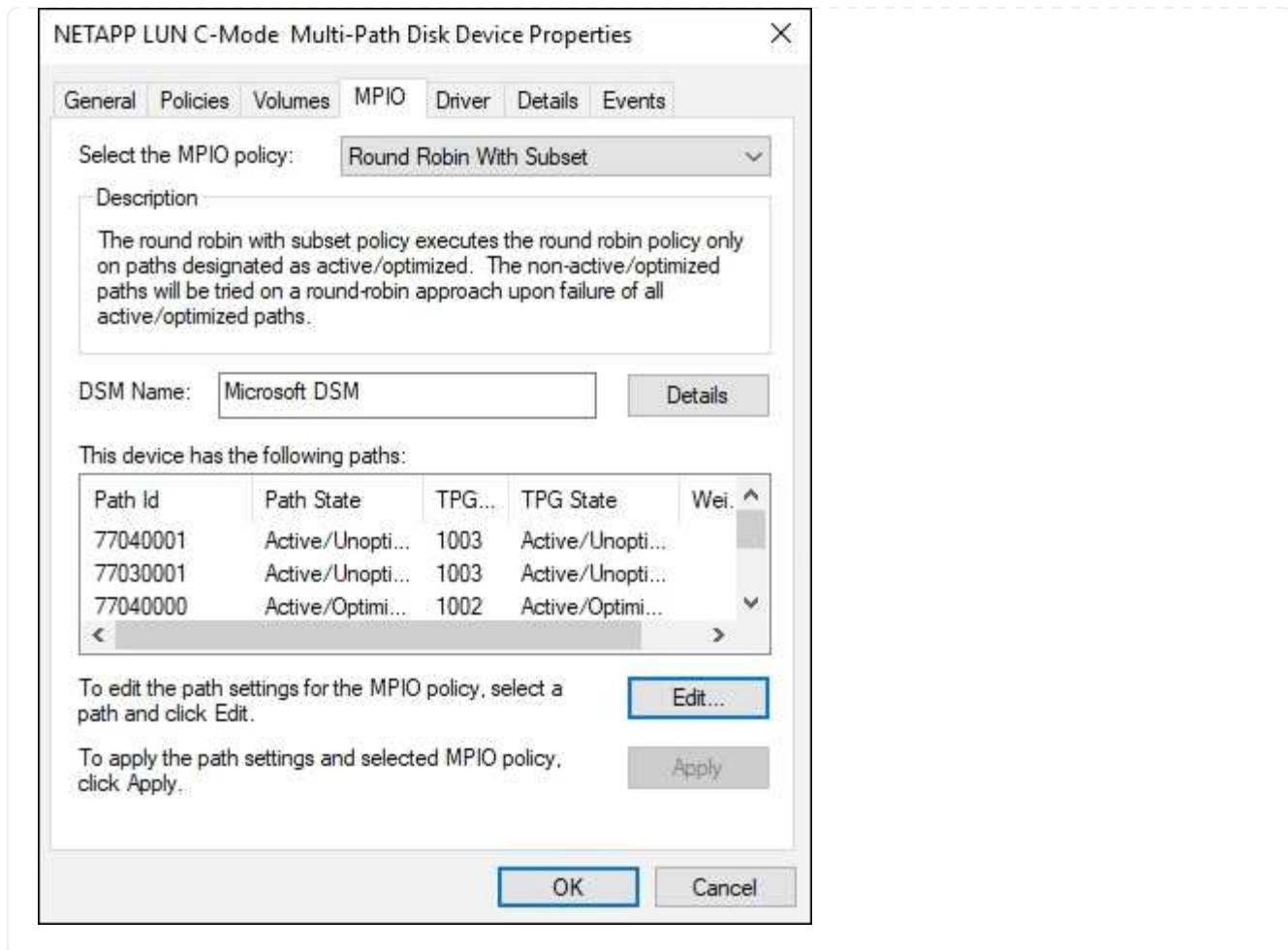
## Configurazione ASA

Una configurazione ASA dovrebbe avere un gruppo di percorsi attivi/ottimizzati con priorità singole. Il controller gestisce i percorsi e invia I/O su tutti i percorsi attivi.



## Configurazione AFF o FAS

Una configurazione AFF o FAS dovrebbe avere due gruppi di percorsi con priorità diverse. I percorsi con priorità più elevate sono attivi/ottimizzati e sono gestiti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi con priorità più basse vengono gestiti da un controller diverso. Sono attivi ma non ottimizzati e vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.



## Passaggio 5: rivedere i problemi noti

Non ci sono problemi noti.

## Quali sono le prossime novità?

["Informazioni sulla configurazione di Windows Host Utilities per l'archiviazione ONTAP"](#)

## **Informazioni sul copyright**

Copyright © 2026 NetApp, Inc. Tutti i diritti riservati. Stampato negli Stati Uniti d'America. Nessuna porzione di questo documento soggetta a copyright può essere riprodotta in qualsiasi formato o mezzo (grafico, elettronico o meccanico, inclusi fotocopie, registrazione, nastri o storage in un sistema elettronico) senza previo consenso scritto da parte del detentore del copyright.

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

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

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

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

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

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

## **Informazioni sul marchio commerciale**

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