



Oracle Linux 7

ONTAP SAN Host Utilities

NetApp
January 06, 2026

Sommario

Oracle Linux 7	1
Configurare Oracle Linux 7.9 per FCP e iSCSI con storage ONTAP.....	1
Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN	1
Fase 2: Installare le utilità host Linux.....	1
Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host	1
Passaggio 4: Se si desidera, escludere un dispositivo dal multipathing	4
Passaggio 5: Personalizzare i parametri multipath per i LUN ONTAP	5
Fase 6: Esaminare i problemi noti	6
Quali sono le prossime novità?	6
Configurare Oracle Linux 7.8 per FCP e iSCSI con storage ONTAP.....	7
Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN	7
Fase 2: Installare le utilità host Linux.....	7
Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host	7
Passaggio 4: Se si desidera, escludere un dispositivo dal multipathing	10
Passaggio 5: Personalizzare i parametri multipath per i LUN ONTAP	10
Fase 6: Esaminare i problemi noti	11
Quali sono le prossime novità?	14
Configurare Oracle Linux 7.7 per FCP e iSCSI con storage ONTAP.....	14
Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN	14
Fase 2: Installare le utilità host Linux.....	14
Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host	15
Passaggio 4: Se si desidera, escludere un dispositivo dal multipathing	17
Passaggio 5: Personalizzare i parametri multipath per i LUN ONTAP	17
Fase 6: Esaminare i problemi noti	18
Quali sono le prossime novità?	21
Configurare Oracle Linux 7.6 per FCP e iSCSI con storage ONTAP.....	21
Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN	21
Fase 2: Installare le utilità host Linux.....	21
Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host	22
Passaggio 4: Se si desidera, escludere un dispositivo dal multipathing	24
Passaggio 5: Personalizzare i parametri multipath per i LUN ONTAP	24
Fase 6: Esaminare i problemi noti	25
Quali sono le prossime novità?	29
Configurare Oracle Linux 7.5 per FCP e iSCSI con storage ONTAP.....	29
Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN	29
Fase 2: Installare le utilità host Linux.....	29
Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host	30
Passaggio 4: Se si desidera, escludere un dispositivo dal multipathing	32
Passaggio 5: Personalizzare i parametri multipath per i LUN ONTAP	32
Fase 6: Esaminare i problemi noti	33
Quali sono le prossime novità?	34
Configurare Oracle Linux 7.4 per FCP e iSCSI con storage ONTAP.....	34
Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN	35

Fase 2: Installare le utilità host Linux	35
Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host	35
Passaggio 4: Se si desidera, escludere un dispositivo dal multipathing	37
Passaggio 5: Personalizzare i parametri multipath per i LUN ONTAP	38
Fase 6: Esaminare i problemi noti	39
Quali sono le prossime novità?	39
Configurare Oracle Linux 7.3 per FCP e iSCSI con storage ONTAP	40
Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN	40
Fase 2: Installare le utilità host Linux	40
Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host	40
Passaggio 4: Se si desidera, escludere un dispositivo dal multipathing	43
Passaggio 5: Personalizzare i parametri multipath per i LUN ONTAP	43
Fase 6: Esaminare i problemi noti	44
Quali sono le prossime novità?	44
Configurare Oracle Linux 7.2 per FCP e iSCSI con storage ONTAP	45
Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN	45
Fase 2: Installare le utilità host Linux	45
Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host	45
Passaggio 4: Se si desidera, escludere un dispositivo dal multipathing	49
Passaggio 5: Personalizzare i parametri multipath per i LUN ONTAP	50
Fase 6: Esaminare i problemi noti	50
Quali sono le prossime novità?	50
Configurare Oracle Linux 7.1 per FCP e iSCSI con storage ONTAP	51
Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN	51
Fase 2: Installare le utilità host Linux	51
Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host	51
Passaggio 4: Se si desidera, escludere un dispositivo dal multipathing	55
Passaggio 5: Personalizzare i parametri multipath per i LUN ONTAP	56
Fase 6: Esaminare i problemi noti	56
Quali sono le prossime novità?	56
Configurare Oracle Linux 7.0 per FCP e iSCSI con storage ONTAP	57
Passaggio 1: Se lo si desidera, attivare l'avvio SAN	57
Fase 2: Installare le utilità host Linux	57
Fase 3: Verificare la configurazione multipath per l'host	57
Passaggio 4: Se si desidera, escludere un dispositivo dal multipathing	61
Passaggio 5: Personalizzare i parametri multipath per i LUN ONTAP	62
Fase 6: Esaminare i problemi noti	62
Quali sono le prossime novità?	64

Oracle Linux 7

Configurare Oracle Linux 7.9 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 7.9, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP.



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.

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

Puoi utilizzare multipathing con Oracle Linux 7,9 per gestire i LUN di ONTAP.



Puoi usare il ["impostazioni consigliate per Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.9"](#) per configurare il kernel compatibile con Red Hat per Oracle Linux 7.9.

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"
failback	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'
hwhandler='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'
hwhandler='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: 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

L'host Oracle Linux 7.9 con storage ONTAP presenta i seguenti problemi noti:

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
1440718	Se si annulla la mappatura o si mappa un LUN senza eseguire una nuova scansione SCSI, i dati sull'host potrebbero danneggiarsi	Quando si imposta il <code>disable_changed_wwids</code> parametro di configurazione multipath su YES, si disattiva l'accesso al dispositivo path in caso di modifica dell'identificatore mondiale (WWID). Multipath disattiva l'accesso al dispositivo di percorso fino a quando il WWID del percorso non viene ripristinato all'WWID del dispositivo multipath. Per " Knowledge base di NetApp: La corruzione del file system sul LUN iSCSI su Oracle Linux 7 " ulteriori informazioni, vedere la .

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"](#).

Configurare Oracle Linux 7.8 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 7.8, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP.



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.

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

Puoi utilizzare multipathing con Oracle Linux 7,8 per gestire i LUN di ONTAP.



Puoi usare il ["impostazioni consigliate per Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.8"](#) per configurare il kernel compatibile con Red Hat per Oracle Linux 7.8.

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"
failback	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 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.

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.

Gli output di esempio seguenti mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per le LUN ONTAP in una configurazione AFF o FAS 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'
hwhandler='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: 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

L'host Oracle Linux 7.8 con storage ONTAP presenta i seguenti problemi noti:

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
1440718	Se si dismappa o si mappa un LUN senza eseguire una nuova scansione SCSI, i dati sull'host potrebbero danneggiarsi.	Quando si imposta il parametro di configurazione multipath 'disable_changed_wids' su YES, l'accesso al path device viene disattivato in caso di modifica dell'ID WWID. Multipath disattiva l'accesso al dispositivo di percorso fino a quando l'ID WWID del percorso non viene ripristinato all'ID WWID del dispositivo multipath. Per ulteriori informazioni, vedere "Knowledge base di NetApp: La corruzione del file system sul LUN iSCSI su Oracle Linux 7" .

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"1311575"	Ritardi i/o osservati a causa delle operazioni di lettura/scrittura non sono riusciti a passare attraverso percorsi secondari durante il failover dello storage con Qlogic QLE2672 (16G)	Le operazioni di i/o potrebbero non riuscire a riprendere attraverso percorsi secondari durante le operazioni di failover dello storage sul kernel Oracle Linux 7.7 (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) con QLogic QLE2672 16G HBA. Se l'avanzamento di i/o si interrompe a causa di percorsi primari bloccati durante il failover dello storage, l'operazione di i/o potrebbe non riprendere attraverso percorsi secondari causando un ritardo di i/O. L'operazione di i/o riprende solo dopo che i percorsi primari sono online dopo il completamento dell'operazione di giveback di failover dello storage.
"1311576"	Ritardi i/o osservati a causa del mancato passaggio da un percorso secondario all'operazione di lettura/scrittura durante il failover dello storage con Emulex LPe16002(16G)	Le operazioni di i/o potrebbero non riuscire a riprendere attraverso percorsi secondari durante le operazioni di failover dello storage sul kernel Oracle Linux 7.7 (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) con HBA Emulex LPe16002 16G. Se l'avanzamento di i/o si interrompe a causa di percorsi primari bloccati durante il failover dello storage, l'operazione di i/o potrebbe non riprendere attraverso percorsi secondari causando un ritardo di i/O. L'operazione di i/o riprende solo dopo che i percorsi primari sono online dopo il completamento dell'operazione di giveback di failover dello storage.

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"1246134"	Ritardi i/o osservati e i report stanno passando allo stato bloccato, NON PRESENTE durante il failover dello storage con Emulex LPe16002(16G)	Durante le operazioni di failover dello storage su Oracle Linux 7.6 con il kernel UEK5U2 in esecuzione con un HBA (host bus adapter) Fibre Channel 16G Emulex LPe16002B-M6, l'avanzamento dell'i/o potrebbe interrompersi a causa del blocco dei report. I report relativi alle operazioni di failover dello storage cambiano dallo stato "online" allo stato "bloccato", causando un ritardo nelle operazioni di lettura e scrittura. Una volta completata l'operazione, i report non tornano allo stato "online" e continuano a rimanere nello stato "bloccato".
"1246327"	Sono stati osservati ritardi i/o e le Rport stanno passando allo stato bloccato, NON PRESENTE durante il failover dello storage con Qlogic QLE2672(16G) e QLE2742(32G)	Le porte remote Fibre Channel (FC) potrebbero essere bloccate su Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6 con l'host QLogic QLE2672 16G durante le operazioni di failover dello storage. Poiché le interfacce logiche si bloccano quando un nodo di storage è inattivo, le porte remote impostano lo stato del nodo di storage su bloccato. L'avanzamento dell'i/o potrebbe interrompersi a causa delle porte bloccate se si esegue sia un host QLogic QLE2672 16G che un HBA (host Bus Adapter) Fibre Channel (FC) da QLE2742 32GB GB. Quando il nodo di storage torna allo stato ottimale, vengono anche presentate le interfacce logiche e le porte remote devono essere in linea. Tuttavia, le porte remote potrebbero essere ancora bloccate. Questo stato bloccato viene registrato come guasto nelle LUN del layer multipath. Puoi verificare lo stato delle porte remote con il seguente comando: Cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/port_stat dovresti visualizzare il seguente output: Blocked blocked blocked Online

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"](#).

Configurare Oracle Linux 7.7 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 7.7, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP.



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.

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

Puoi utilizzare multipathing con Oracle Linux 7,7 per gestire i LUN di ONTAP.



Puoi usare il ["impostazioni consigliate per Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.7"](#) per configurare il kernel compatibile con Red Hat per Oracle Linux 7.7.

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"
failback	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 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.

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.

Gli output di esempio seguenti mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per le LUN ONTAP in una configurazione AFF o FAS 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'
hwhandler='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: 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

L'host Oracle Linux 7.7 con storage ONTAP presenta i seguenti problemi noti:

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
1440718	Se si dismappa o si mappa un LUN senza eseguire una nuova scansione SCSI, i dati sull'host potrebbero danneggiarsi.	Quando si imposta il parametro di configurazione multipath 'disable_changed_wids' su YES, l'accesso al path device viene disattivato in caso di modifica dell'ID WWID. Multipath disattiva l'accesso al dispositivo di percorso fino a quando l'ID WWID del percorso non viene ripristinato all'ID WWID del dispositivo multipath. Per ulteriori informazioni, vedere "Knowledge base di NetApp: La corruzione del file system sul LUN iSCSI su Oracle Linux 7" .

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"1311575"	Ritardi i/o osservati a causa delle operazioni di lettura/scrittura non sono riusciti a passare attraverso percorsi secondari durante il failover dello storage con Qlogic QLE2672 (16G)	Le operazioni di i/o potrebbero non riuscire a riprendere attraverso percorsi secondari durante le operazioni di failover dello storage sul kernel Oracle Linux 7.7 (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) con QLogic QLE2672 16G HBA. Se l'avanzamento di i/o si interrompe a causa di percorsi primari bloccati durante il failover dello storage, l'operazione di i/o potrebbe non riprendere attraverso percorsi secondari causando un ritardo di i/O. L'operazione di i/o riprende solo dopo che i percorsi primari sono online dopo il completamento dell'operazione di giveback di failover dello storage.
"1311576"	Ritardi i/o osservati a causa del mancato passaggio da un percorso secondario all'operazione di lettura/scrittura durante il failover dello storage con Emulex LPe16002(16G)	Le operazioni di i/o potrebbero non riuscire a riprendere attraverso percorsi secondari durante le operazioni di failover dello storage sul kernel Oracle Linux 7.7 (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) con HBA Emulex LPe16002 16G. Se l'avanzamento di i/o si interrompe a causa di percorsi primari bloccati durante il failover dello storage, l'operazione di i/o potrebbe non riprendere attraverso percorsi secondari causando un ritardo di i/O. L'operazione di i/o riprende solo dopo che i percorsi primari sono online dopo il completamento dell'operazione di giveback di failover dello storage.

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"1246134"	Ritardi i/o osservati e i report stanno passando allo stato bloccato, NON PRESENTE durante il failover dello storage con Emulex LPe16002(16G)	Durante le operazioni di failover dello storage su Oracle Linux 7.6 con il kernel UEK5U2 in esecuzione con un HBA (host bus adapter) Fibre Channel 16G Emulex LPe16002B-M6, l'avanzamento dell'i/o potrebbe interrompersi a causa del blocco dei report. I report relativi alle operazioni di failover dello storage cambiano dallo stato "online" allo stato "bloccato", causando un ritardo nelle operazioni di lettura e scrittura. Una volta completata l'operazione, i report non tornano allo stato "online" e continuano a rimanere nello stato "bloccato".
"1246327"	Sono stati osservati ritardi i/o e le Rport stanno passando allo stato bloccato, NON PRESENTE durante il failover dello storage con Qlogic QLE2672(16G) e QLE2742(32G)	Le porte remote Fibre Channel (FC) potrebbero essere bloccate su Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6 con l'host QLogic QLE2672 16G durante le operazioni di failover dello storage. Poiché le interfacce logiche si bloccano quando un nodo di storage è inattivo, le porte remote impostano lo stato del nodo di storage su bloccato. L'avanzamento dell'i/o potrebbe interrompersi a causa delle porte bloccate se si esegue sia un host QLogic QLE2672 16G che un HBA (host Bus Adapter) Fibre Channel (FC) da QLE2742 32GB GB. Quando il nodo di storage torna allo stato ottimale, vengono anche presentate le interfacce logiche e le porte remote devono essere in linea. Tuttavia, le porte remote potrebbero essere ancora bloccate. Questo stato bloccato viene registrato come guasto nelle LUN del layer multipath. Puoi verificare lo stato delle porte remote con il seguente comando: Cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/port_stat dovresti visualizzare il seguente output: Blocked blocked blocked Online

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"](#).

Configurare Oracle Linux 7.6 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 7.6, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP.



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.

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

Puoi utilizzare multipathing con Oracle Linux 7,6 per gestire i LUN di ONTAP.



Puoi usare il ["impostazioni consigliate per Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.6"](#) per configurare il kernel compatibile con Red Hat per Oracle Linux 7.6.

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"
failback	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 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.

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.

Gli output di esempio seguenti mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per le LUN ONTAP in una configurazione AFF o FAS 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'
hwhandler='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: 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

L'host Oracle Linux 7.6 con storage ONTAP presenta i seguenti problemi noti:

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
1440718	Se si dismappa o si mappa un LUN senza eseguire una nuova scansione SCSI, i dati sull'host potrebbero danneggiarsi.	Quando si imposta il parametro di configurazione multipath 'disable_changed_wids' su YES, l'accesso al path device viene disattivato in caso di modifica dell'ID WWID. Multipath disattiva l'accesso al dispositivo di percorso fino a quando l'ID WWID del percorso non viene ripristinato all'ID WWID del dispositivo multipath. Per ulteriori informazioni, vedere "Knowledge base di NetApp: La corruzione del file system sul LUN iSCSI su Oracle Linux 7" .

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"1202736"	I LUN potrebbero non essere disponibili durante il rilevamento dell'host a causa dello stato "non presente" delle porte remote su un host OL7U6 con adattatore QLogic QLE2742	Durante il rilevamento dell'host, lo stato delle porte remote Fibre Channel (FC) su un host OL7U6 con un adattatore QLogic QLE2742 potrebbe entrare nello stato "Not Present" (non presente). Le porte remote con stato "non presente" potrebbero rendere non disponibili i percorsi verso i LUN. Durante il failover dello storage, la ridondanza del percorso potrebbe essere ridotta e causare un'interruzione dell'i/O. È possibile controllare lo stato della porta remota immettendo il seguente comando: Cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/port_state il seguente è un esempio dell'output visualizzato: Online non presente Online
"1204078"	L'interruzione del kernel si verifica su Oracle Linux 7.6 con Qlogic (QLE2672) 16 GB FC HBA durante le operazioni di failover dello storage	Durante le operazioni di failover dello storage su Oracle Linux 7.6 con un HBA (host bus adapter) Qlogic QLE2672 Fibre Channel (FC), si verifica un'interruzione del kernel a causa di un panico nel kernel. Il kernel panic causa il riavvio di Oracle Linux 7.6, con conseguente interruzione dell'applicazione. Se il meccanismo kdump è attivato, il kernel panic genera un file vmcore che si trova nella directory /var/crash/. È possibile analizzare il file vmcore per determinare la causa del panico. Dopo l'interruzione del kernel, è possibile riavviare il sistema operativo host e ripristinare il sistema operativo, quindi è possibile riavviare qualsiasi applicazione secondo necessità.

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"1204351"	Durante le operazioni di failover dello storage, è possibile che Oracle Linux 7.6 venga eseguito con Qlogic(QLE2742) 32GB FC HBA	Durante le operazioni di failover dello storage su Oracle Linux 7.6 con un HBA (host bus adapter) Qlogic QLE2742 Fibre Channel (FC), potrebbe verificarsi un'interruzione del kernel a causa di un panico nel kernel. Il kernel panic causa il riavvio di Oracle Linux 7.6, con conseguente interruzione dell'applicazione. Se il meccanismo kdump è attivato, il kernel panic genera un file vmcore che si trova nella directory /var/crash/. È possibile analizzare il file vmcore per determinare la causa del panico. Dopo l'interruzione del kernel, è possibile riavviare il sistema operativo host e ripristinare il sistema operativo, quindi è possibile riavviare qualsiasi applicazione secondo necessità.
"1204352"	Durante le operazioni di failover dello storage, è possibile che Oracle Linux 7.6 venga eseguito con Emulex (LPe32002-M2)32GB FC HBA	Durante le operazioni di failover dello storage su Oracle Linux 7.6 con un HBA (host bus adapter) Fibre Channel Emulex LPe32002-M2, potrebbe verificarsi un'interruzione del kernel a causa di un panico nel kernel. Il kernel panic causa il riavvio di Oracle Linux 7.6, con conseguente interruzione dell'applicazione. Se il meccanismo kdump è attivato, il kernel panic genera un file vmcore che si trova nella directory /var/crash/. È possibile analizzare il file vmcore per determinare la causa del panico. Dopo l'interruzione del kernel, è possibile riavviare il sistema operativo host e ripristinare il sistema operativo, quindi è possibile riavviare qualsiasi applicazione secondo necessità.

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"11246134"	Nessun progresso i/o su Oracle Linux 7.6 con kernel UEK5U2, eseguito con un HBA FC Emulex LPe16002B-M6 16G durante le operazioni di failover dello storage	<p>Durante le operazioni di failover dello storage su Oracle Linux 7.6 con il kernel UEK5U2 in esecuzione con un HBA (host bus adapter) Fibre Channel 16G Emulex LPe16002B-M6, l'avanzamento dell'i/o potrebbe interrompersi a causa del blocco dei report.</p> <p>L'operazione di failover dello storage segnala il passaggio da uno stato "online" a uno "bloccato", causando un ritardo nelle operazioni di lettura e scrittura. Una volta completata correttamente l'operazione, i report non tornano allo stato "online" e continuano a rimanere nello stato "bloccato".</p>
"1246327"	Stato della porta remota sull'host QLogic QLE2672 16G bloccato durante le operazioni di failover dello storage	<p>Le porte remote Fibre Channel (FC) potrebbero essere bloccate su Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6 con l'host QLogic QLE2672 16G durante le operazioni di failover dello storage. Poiché le interfacce logiche si bloccano quando un nodo di storage è inattivo, le porte remote impostano lo stato del nodo di storage su bloccato.</p> <p>L'avanzamento dell'i/o potrebbe interrompersi a causa delle porte bloccate se si esegue sia un host QLogic QLE2672 16G che un HBA (host Bus Adapter) Fibre Channel (FC) da QLE2742 32GB GB.</p> <p>Quando il nodo di storage torna allo stato ottimale, vengono anche presentate le interfacce logiche e le porte remote devono essere in linea. Tuttavia, le porte remote potrebbero essere ancora bloccate. Questo stato bloccato viene registrato come guasto nelle LUN del layer multipath. Puoi verificare lo stato delle porte remote con il seguente comando: <code>Cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/port_stat</code> dovresti visualizzare il seguente output: Blocked blocked blocked Online</p>

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"](#).

Configurare Oracle Linux 7.5 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 7.5, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP.



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.

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

Puoi utilizzare multipathing con Oracle Linux 7,5 per gestire i LUN di ONTAP.



Puoi usare il ["impostazioni consigliate per Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.5"](#) per configurare il kernel compatibile con Red Hat per Oracle Linux 7.5.

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"
failback	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 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.

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.

Gli output di esempio seguenti mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per le LUN ONTAP in una configurazione AFF o FAS 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'
hwhandler='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: 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

L'host Oracle Linux 7.5 con storage ONTAP presenta i seguenti problemi noti:

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
1440718	Se si dismappa o si mappa un LUN senza eseguire una nuova scansione SCSI, i dati sull'host potrebbero danneggiarsi.	Quando si imposta il parametro di configurazione multipath 'disable_changed_wids' su YES, l'accesso al path device viene disattivato in caso di modifica dell'ID WWID. Multipath disattiva l'accesso al dispositivo di percorso fino a quando l'ID WWID del percorso non viene ripristinato all'ID WWID del dispositivo multipath. Per ulteriori informazioni, vedere "Knowledge base di NetApp: La corruzione del file system sul LUN iSCSI su Oracle Linux 7" .

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"1177239"	Interruzione del kernel osservata su OL7.5 con Qlogic QLE2672 16G FC durante le operazioni di failover dello storage	Durante le operazioni di failover dello storage su Oracle Linux 7 (OL7.5) con kernel 4.1.12-112.16.4.el7uek.x86_64 e Qlogic QLE2672 HBA, si potrebbe osservare un'interruzione del kernel. Ciò richiede un riavvio del sistema operativo che causa un'interruzione dell'applicazione. Se kdump è configurato, l'interruzione del kernel crea un file vmcore nella directory /var/crash/. Questa interruzione può essere osservata nel modulo "kmem_cache_Alloc+118", registrato nel file vmcore e identificato con la stringa "Exception RIP: Kmem_cache_Alloc+118." Dopo un'interruzione del kernel, è possibile ripristinare riavviando il sistema operativo host e riavviando l'applicazione.

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"](#).

Configurare Oracle Linux 7.4 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 7.4, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP.



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.

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

Puoi utilizzare multipathing con Oracle Linux 7,4 per gestire i LUN di ONTAP.



Puoi usare il ["impostazioni consigliate per Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.4"](#) per configurare il kernel compatibile con Red Hat per Oracle Linux 7.4.

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"
failback	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 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.

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.

Gli output di esempio seguenti mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per le LUN ONTAP in una configurazione AFF o FAS 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'
hwhandler='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: 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

L'host Oracle Linux 7.4 con storage ONTAP presenta i seguenti problemi noti:

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
1440718	Se si dismappa o si mappa un LUN senza eseguire una nuova scansione SCSI, i dati sull'host potrebbero danneggiarsi.	Quando si imposta il parametro di configurazione multipath 'disable_changed_wids' su YES, l'accesso al path device viene disattivato in caso di modifica dell'ID WWID. Multipath disattiva l'accesso al dispositivo di percorso fino a quando l'ID WWID del percorso non viene ripristinato all'ID WWID del dispositivo multipath. Per ulteriori informazioni, vedere "Knowledge base di NetApp: La corruzione del file system sul LUN iSCSI su Oracle Linux 7" .
"1109468"	Dump del firmware osservati su un hypervisor OL7.4 con scheda QLE8362	Durante le operazioni di failover dello storage su un hypervisor OL7.4 con scheda QLE8362, i dump del firmware vengono osservati occasionalmente. I dump del firmware potrebbero causare un'interruzione i/o sull'host, che potrebbe arrivare fino a 500 secondi. Una volta completato il dump del firmware, l'operazione di i/o riprende normalmente. Non sono richieste ulteriori procedure di ripristino sull'host. Per indicare il dump del firmware, nel file /var/log/message viene visualizzato il seguente messaggio: Qla2xxx [0000:0c:00.3]-d001:8: Firmware dump saved to temp buffer (8/ffffc90008901000), dump status flags (0x3f)

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"](#).

Configurare Oracle Linux 7.3 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 7.3, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP.



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.

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

Puoi utilizzare multipathing con Oracle Linux 7,3 per gestire i LUN di ONTAP.



Puoi usare il ["impostazioni consigliate per Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.3"](#) per configurare il kernel compatibile con Red Hat per Oracle Linux 7.3.

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"
failback	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 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.

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.

Gli output di esempio seguenti mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per le LUN ONTAP in una configurazione AFF o FAS 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'
hwhandler='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: 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"](#) .
- 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"](#).

Configurare Oracle Linux 7.2 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 7.2, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP.



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.

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

Puoi utilizzare multipathing con Oracle Linux 7.2 per gestire i LUN di ONTAP. Oracle Linux 7.2 supporta Unbreakable Enterprise kernel (UEK) R3 e UEK R4. Il sistema operativo si avvia con il kernel UEK R3 per impostazione predefinita.



Puoi usare il ["impostazioni consigliate per Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.2"](#) per configurare il kernel compatibile con Red Hat per Oracle Linux 7.2.

Fasi

A seconda della configurazione, selezionare la scheda UEK 3 o UEK 4.

UEK 3

Le impostazioni per Oracle Linux UEK 3 con e senza ALUA si aggiornano automaticamente. Dopo l'aggiornamento delle impostazioni, è necessario abilitare "ALUA Handler":

1. Creare un backup dell'immagine initrd.
2. Aggiungere il seguente valore del parametro al kernel per far funzionare ALUA e non ALUA:

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

Output di esempio

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Ricreare l'immagine initrd:

```
dracut -f
```

4. Riavviare l'host.
5. Esaminare l'output del `cat /proc/cmdline` comando per verificare che l'impostazione sia completa.

UEK 4

Per Oracle Linux UEK 4, verificare che `/etc/multipath.conf` che il file sia definito e che le impostazioni consigliate da NetApp siano configurate per i LUN ONTAP.

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.

Mostra impostazioni parametri

Parametro	Impostazione
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	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 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.

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.

Gli output di esempio seguenti mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per le LUN ONTAP in una configurazione AFF o FAS 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'
hwhandler='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 sda 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

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"](#) .
- 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"](#).

Configurare Oracle Linux 7.1 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 7.1, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP.



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.

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

Puoi utilizzare multipathing con Oracle Linux 7,1 per gestire i LUN di ONTAP. Oracle Linux 7.1 supporta Unbreakable Enterprise kernel (UEK) R3 e UEK R4. Il sistema operativo si avvia con il kernel UEK R3 per impostazione predefinita.



Puoi usare il "[impostazioni consigliate per Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.1](#)" per configurare il kernel compatibile con Red Hat per Oracle Linux 7.1.

Fasi

A seconda della configurazione, selezionare la scheda UEK 3 o UEK 4.

UEK 3

Le impostazioni per Oracle Linux UEK 3 con e senza ALUA si aggiornano automaticamente. Dopo l'aggiornamento delle impostazioni, è necessario abilitare "ALUA Handler":

1. Creare un backup dell'immagine initrd.
2. Aggiungere il seguente valore del parametro al kernel per far funzionare ALUA e non ALUA:

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

Output di esempio

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Ricreare l'immagine initrd:

```
dracut -f
```

4. Riavviare l'host.
5. Esaminare l'output del `cat /proc/cmdline` comando per verificare che l'impostazione sia completa.

UEK 4

Per Oracle Linux UEK 4, verificare che `/etc/multipath.conf` che il file sia definito e che le impostazioni consigliate da NetApp siano configurate per i LUN ONTAP.

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.

Mostra impostazioni parametri

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

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

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni 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.

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.

Gli output di esempio seguenti mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per le LUN ONTAP in una configurazione AFF o FAS 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'
hwhandler='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 sda 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

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"](#) .
- 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"](#).

Configurare Oracle Linux 7.0 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 7.0, è possibile utilizzare Host Utilities per gestire le operazioni del protocollo FCP e iSCSI con LUN ONTAP.



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.

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

Puoi utilizzare multipathing con Oracle Linux 7,0 per gestire i LUN di ONTAP. Oracle Linux 7.0 supporta Unbreakable Enterprise kernel (UEK) R3 e UEK R4. Il sistema operativo si avvia con il kernel UEK R3 per impostazione predefinita.



Puoi usare il "[impostazioni consigliate per Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.0](#)" per configurare il kernel compatibile con Red Hat per Oracle Linux 7.0.

Fasi

A seconda della configurazione, selezionare la scheda UEK 3 o UEK 4.

UEK 3

Le impostazioni per Oracle Linux UEK 3 con e senza ALUA si aggiornano automaticamente. Dopo l'aggiornamento delle impostazioni, è necessario abilitare "ALUA Handler":

1. Creare un backup dell'immagine initrd.
2. Aggiungere il seguente valore del parametro al kernel per far funzionare ALUA e non ALUA:

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

Output di esempio

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Ricreare l'immagine initrd:

```
dracut -f
```

4. Riavviare l'host.
5. Esaminare l'output del `cat /proc/cmdline` comando per verificare che l'impostazione sia completa.

UEK 4

Per Oracle Linux UEK 4, verificare che `/etc/multipath.conf` che il file sia definito e che le impostazioni consigliate da NetApp siano configurate per i LUN ONTAP.

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.

Mostra impostazioni parametri

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

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

```
multipath -ll
```

I parametri multipath predefiniti supportano le configurazioni 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.

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.

Gli output di esempio seguenti mostrano le impostazioni corrette dei parametri e lo stato del percorso per le LUN ONTAP in una configurazione AFF o FAS 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'
hwhandler='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 sda 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

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

L'host Oracle Linux 7.0 con storage ONTAP presenta i seguenti problemi noti:

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"901558"	OL7.0 : l'host perde tutti i percorsi verso il lun e si blocca a causa di un errore di "timeout RSCN" su OL 7.0 UEK r3U5 Beta sull'host Emulex 8G(LPe12002)	Si potrebbe osservare che l'host Emulex 8G(LPe12002) si blocca e che si verifica un'elevata interruzione i/o durante le operazioni di failover dello storage con i/O. È possibile che i percorsi non vengano ripristinati, come risultato del timeout RSCN, a causa del quale l'host perde tutti i percorsi e si blocca. La probabilità di risolvere questo problema è elevata.
"901557"	OL 7,0: Elevata interruzione dei servizi i/o osservata sull'host SAN QLogic 8G FC (QLE2562) durante le operazioni di failover dello storage con i/O.	È possibile osservare un'elevata interruzione dei servizi i/o sull'host QLogic 8G FC (QLE2562) durante le operazioni di failover dello storage mediante l'i/O. Interrompe e il ripristino dei dispositivi si manifesta durante un'interruzione i/o dell'host. La probabilità di colpire questo fuori servizio i/o è elevata.
"894766"	OL7.0: Dracut non riesce a includere il modulo scsi_dh_alua.ko in initramfs su UEKR3U5 alpha	Il modulo scsi_dh_alua potrebbe non caricarsi anche dopo aver aggiunto il parametro "rdloaddriver=scsi_dh_alua" nella riga di comando del kernel e aver creato Dracut. Di conseguenza, ALUA non è abilitato per le LUN NetApp come consigliato.
"894796"	Anaconda visualizza un messaggio di errore di accesso iSCSI, anche se gli accessi sono riusciti durante l'installazione del sistema operativo OL 7.0	Durante l'installazione di OL 7.0, la schermata di installazione di anaconda mostra che l'accesso iSCSI a più IP di destinazione non è riuscito anche se gli accessi iSCSI sono riusciti. Anaconda visualizza il seguente messaggio di errore: "Node Login Failed" (accesso nodo non riuscito). Questo errore viene visualizzato solo quando si selezionano più indirizzi IP di destinazione per l'accesso iSCSI. Per continuare l'installazione del sistema operativo, fare clic sul pulsante "ok". Questo bug non ostacola l'installazione del sistema operativo iSCSI o OL 7.0.

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione
"894771"	OL7.0 : Anaconda non aggiunge l'argomento bootdev nella riga del cmd del kernel per impostare l'indirizzo IP per l'installazione del sistema operativo iSCSI SANboot	Anaconda non aggiunge un argomento bootdev nella riga di comando del kernel in cui si imposta l'indirizzo IPv4 durante l'installazione del sistema operativo OL 7.0 su un LUN iSCSI multipath'd. Per questo motivo, non è possibile assegnare indirizzi IP a nessuna delle interfacce Ethernet configurate per stabilire sessioni iSCSI con il sottosistema di storage durante l'avvio OL 7.0. Poiché le sessioni iSCSI non vengono stabilite, il LUN root non viene rilevato all'avvio del sistema operativo e quindi l'avvio del sistema operativo non riesce.
"916501"	Crash del kernel dell'host QLogic 10G FCoE (QLE8152) osservato durante le operazioni di failover dello storage con i/O.	Si potrebbe osservare un crash del kernel nel modulo del driver Qlogic sull'host 10G FCoE Qlogic (QLE8152). Il crash si verifica durante le operazioni di failover dello storage con l'i/O. La probabilità di colpire questo crash è elevata, il che porta a un'interruzione i/o più lunga sull'host.

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"](#).

Informazioni sul copyright

Copyright © 2026 NetApp, Inc. Tutti i diritti riservati. Stampato negli Stati Uniti d'America. Nessuna porzione di questo documento soggetta a copyright può essere riprodotta in qualsiasi formato o mezzo (grafico, elettronico o meccanico, inclusi fotocopie, registrazione, nastri o storage in un sistema elettronico) senza previo consenso scritto da parte del detentore del copyright.

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

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

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

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

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

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

Informazioni sul marchio commerciale

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