Preparare il nodo di lavoro

Trident

NetApp
November 03, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/it-it/trident-2410/trident-use/fcp.html on November 03, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Sommario

Preparare il nodo di lavoro . . . 1
- Selezionare gli strumenti giusti . . . 1
- Rilevamento del servizio del nodo . . . 1
- Volumi NFS . . . 2
- Volumi iSCSI . . . 2
  - Funzionalità di riparazione automatica di iSCSI . . . 2
  - Installare gli strumenti iSCSI . . . 3
  - Configurare o disattivare la riparazione automatica iSCSI . . . 5
- Volumi NVMe/TCP . . . 6
  - Verificare l’installazione . . . 6
- Installare gli strumenti FC . . . 7
- Supporto Fibre Channel (FC) . . . 8
  - Prerequisiti . . . 8
  - Creare una configurazione backend . . . 10
  - Creare una classe di storage . . . 10

Preparare il nodo di lavoro

Tutti i nodi di lavoro nel cluster Kubernetes devono essere in grado di montare i volumi forniti per i pod. Per preparare i nodi di lavoro, è necessario installare gli strumenti NFS, iSCSI, NVMe/TCP o FC in base alla selezione del driver.

Selezionare gli strumenti giusti

Se si utilizza una combinazione di driver, è necessario installare tutti gli strumenti necessari per i driver. Le versioni recenti di RedHat CoreOS hanno gli strumenti installati di default.

Strumenti NFS

"Installare gli strumenti NFS" se si utilizza: `ontap-nas`, `ontap-nas-economy`, , `ontap-nas-flexgroup`, `azure-netapp-files` `gcp-cvs` .

Strumenti iSCSI

"Installare gli strumenti iSCSI" se si utilizza: `ontap-san`, , `ontap-san-economy` `solidfire-san` .

Strumenti NVMe

"Installazione degli strumenti NVMe" Se viene utilizzato `ontap-san` per il protocollo NVMe (nonvolatile Memory Express) su TCP (NVMe/TCP).

Consigliamo ONTAP 9,12 o versione successiva per NVMe/TCP.

Strumenti SCSI su FC

SCSI over Fibre Channel (FC) è una funzione di anteprima tecnica nella versione Trident 24,10.

"Installare gli strumenti FC" Se si utilizza `ontap-san` con sanType `fcp` (SCSI su FC).

Per ulteriori informazioni, fare riferimento "Modalità di configurazione degli host SAN FC FC-NVMe" a.

Rilevamento del servizio del nodo

Trident tenta di rilevare automaticamente se il nodo può eseguire servizi iSCSI o NFS.

Il rilevamento del servizio nodo identifica i servizi rilevati ma non garantisce che i servizi siano configurati correttamente. Al contrario, l'assenza di un servizio rilevato non garantisce il mancato funzionamento del montaggio del volume.

Rivedere gli eventi

Trident crea eventi per il nodo per identificare i servizi rilevati. Per rivedere questi eventi, eseguire:

```
kubectl get event -A --field-selector involvedObject.name=<Kubernetes node name>
```

Esaminare i servizi rilevati

Trident identifica i servizi abilitati per ogni nodo sul nodo Trident CR. Per visualizzare i servizi rilevati, eseguire:

```
tridentctl get node -o wide -n <Trident namespace>
```

Volumi NFS

Installa gli strumenti NFS utilizzando i comandi del tuo sistema operativo. Assicurarsi che il servizio NFS venga avviato durante l'avvio.

RHEL 8+

```
sudo yum install -y nfs-utils
```

Ubuntu

```
sudo apt-get install -y nfs-common
```

Riavviare i nodi di lavoro dopo aver installato gli strumenti NFS per evitare errori durante il collegamento dei volumi ai container.

Volumi iSCSI

Trident è in grado di stabilire automaticamente una sessione iSCSI, eseguire la scansione dei LUN e rilevare dispositivi multipath, formattarli e montarli su un pod.

Funzionalità di riparazione automatica di iSCSI

Per i sistemi ONTAP, Trident esegue la riparazione automatica iSCSI ogni cinque minuti per:

1. **Identificare** lo stato della sessione iSCSI desiderato e lo stato della sessione iSCSI corrente.
2. **Confrontare** lo stato desiderato con quello corrente per identificare le riparazioni necessarie. Trident determina le priorità di riparazione e quando prevenire le riparazioni.
3. **Eseguire le riparazioni** necessarie per riportare lo stato della sessione iSCSI corrente allo stato della sessione iSCSI desiderato.

I log dell'attività di autoriparazione si trovano nel `trident-main` contenitore sul rispettivo pod Daemonset. Per visualizzare i log, è necessario impostare `debug` su "true" durante l'installazione di Trident.

Le funzionalità di riparazione automatica iSCSI di Trident possono contribuire a prevenire:

- Sessioni iSCSI obsolete o non funzionanti che potrebbero verificarsi dopo un problema di connettività di rete. Nel caso di una sessione obsoleta, Trident attende sette minuti prima di disconnettersi per ristabilire la connessione con un portale.

  Ad esempio, se i segreti CHAP sono stati ruotati sul controller di storage e la rete perde la connettività, i vecchi segreti CHAP (*stale*) potrebbero persistere. L'autoriparazione è in

grado di riconoscerlo e ristabilire automaticamente la sessione per applicare i segreti CHAP aggiornati.

- Sessioni iSCSI mancanti
- LUN mancanti

Punti da considerare prima di aggiornare Trident

- Se sono in uso solo gli igroup per nodo (introdotti in 23,04+), la riparazione automatica iSCSI avvierà la riccansione SCSI per tutti i dispositivi nel bus SCSI.
- Se sono in uso solo gli igroup con ambito backend (deprecati da 23,04), la riparazione automatica iSCSI avvierà la riccansione SCSI per gli ID LUN esatti nel bus SCSI.
- Se si utilizza una combinazione di igroup per nodo e igroup con ambito backend, la riparazione automatica iSCSI avvierà la riccansione SCSI per gli ID LUN esatti nel bus SCSI.

Installare gli strumenti iSCSI

Installare gli strumenti iSCSI utilizzando i comandi del sistema operativo.

Prima di iniziare

- Ogni nodo del cluster Kubernetes deve avere un IQN univoco. **Questo è un prerequisito necessario**.
- Se si utilizza RHCOS versione 4,5 o successiva, o altra distribuzione Linux compatibile con RHEL, con il `solidfire-san` driver e Element OS 12,5 o precedente, verificare che l'algoritmo di autenticazione CHAP sia impostato su MD5 in `/etc/iscsi/iscsid.conf`. gli algoritmi CHAP SHA1, SHA-256 e SHA3-256 conformi con FIPS sicuri sono disponibili con Element 12,7.

```
sudo sed -i 's/^\(node.session.auth.chap_algs\).*/\1 = MD5/'
/etc/iscsi/iscsid.conf
```

- Quando si utilizzano nodi di lavoro che eseguono RHEL/RedHat CoreOS con iSCSI PVS, specificare il `discard` mount Option in StorageClass per eseguire il recupero dello spazio in linea. Fare riferimento alla "Documentazione RedHat".

RHEL 8+

1. Installare i seguenti pacchetti di sistema:

```
sudo yum install -y lsscsi iscsi-initiator-utils device-mapper-
multipath
```

2. Verificare che la versione di iscsi-initiator-utils sia 6.2.0.874-2.el7 o successiva:

```
rpm -q iscsi-initiator-utils
```

3. Abilitare il multipathing:

```
sudo mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths n
```

Assicurarsi che `etc/multipath.conf` contenga `find_multipaths no` sotto `defaults`.

4. Assicurarsi che `iscsid` e `multipathd` siano in esecuzione:

```
sudo systemctl enable --now iscsid multipathd
```

5. Abilita e avvia `iscsi`:

```
sudo systemctl enable --now iscsi
```

Ubuntu

1. Installare i seguenti pacchetti di sistema:

```
sudo apt-get install -y open-iscsi lsscsi sg3-utils multipath-tools
scsitools
```

2. Verificare che la versione Open-iscsi sia 2.0.874-5ubuntu2.10 o successiva (per il bionico) o 2.0.874-7.1ubuntu6.1 o successiva (per il focale):

```
dpkg -l open-iscsi
```

3. Impostare la scansione su manuale:

```
sudo sed -i 's/^\(node.session.scan\).*/\1 = manual/'
/etc/iscsi/iscsid.conf
```

4. Abilitare il multipathing:

```
sudo tee /etc/multipath.conf <<-EOF
defaults {
    user_friendly_names yes
    find_multipaths no
}
EOF
sudo systemctl enable --now multipath-tools.service
sudo service multipath-tools restart
```

Assicurarsi che `etc/multipath.conf` contenga `find_multipaths no` sotto `defaults`.

5. Assicurarsi che `open-iscsi` e siano abilitati e `multipath-tools` in esecuzione:

```
sudo systemctl status multipath-tools
sudo systemctl enable --now open-iscsi.service
sudo systemctl status open-iscsi
```

Per Ubuntu 18,04, è necessario rilevare le porte di destinazione con `iscsiadm` prima di `open-iscsi` avviare il daemon iSCSI. In alternativa, è possibile modificare il `iscsi` servizio per avviarlo `iscsid` automaticamente.

Configurare o disattivare la riparazione automatica iSCSI

È possibile configurare le seguenti impostazioni di riparazione automatica iSCSI Trident per correggere le sessioni obsolete:

- **Intervallo di autoriparazione iSCSI**: Determina la frequenza con cui viene richiamata l'autoriparazione iSCSI (valore predefinito: 5 minuti). È possibile configurare l'esecuzione più frequente impostando un numero minore o meno frequente impostando un numero maggiore.

Impostando l'intervallo di riparazione automatica iSCSI su 0 si arresta completamente la riparazione automatica iSCSI. Si sconsiglia di disattivare la funzionalità di riparazione automatica iSCSI; questa opzione deve essere disattivata solo in alcuni scenari quando la riparazione automatica iSCSI non funziona come previsto o a scopo di debug.

- **Tempo di attesa per la riparazione automatica iSCSI**: Determina la durata di attesa per la riparazione automatica iSCSI prima di uscire da una sessione non corretta e di tentare nuovamente l'accesso (valore predefinito: 7 minuti). È possibile configurarlo su un numero maggiore in modo che le sessioni identificate come non integre debbano attendere più a lungo prima di essere disconnesse e quindi venga effettuato un tentativo di riconnessione o un numero minore per disconnettersi e accedere in precedenza.

Timone

Per configurare o modificare le impostazioni di correzione automatica iSCSI, passare i `iscsiSelfHealingInterval` parametri e `iscsiSelfHealingWaitTime` durante l'installazione del timone o l'aggiornamento del timone.

Il seguente esempio imposta l'intervallo di riparazione automatica iSCSI su 3 minuti e il tempo di attesa di riparazione automatica su 6 minuti:

```
helm install trident trident-operator-100.2410.0.tgz --set
iscsiSelfHealingInterval=3m0s --set iscsiSelfHealingWaitTime=6m0s -n
trident
```

tridentctl

Per configurare o modificare le impostazioni di correzione automatica iSCSI, passare i `iscsi-self-healing-interval` parametri e `iscsi-self-healing-wait-time` durante l'installazione o l'aggiornamento di tridentctl.

Il seguente esempio imposta l'intervallo di riparazione automatica iSCSI su 3 minuti e il tempo di attesa di riparazione automatica su 6 minuti:

```
tridentctl install --iscsi-self-healing-interval=3m0s --iscsi-self
-healing-wait-time=6m0s -n trident
```

Volumi NVMe/TCP

Installa gli strumenti NVMe utilizzando i comandi del tuo sistema operativo.

- NVMe richiede RHEL 9 o versione successiva.
- Se la versione del kernel del nodo Kubernetes è troppo vecchia o se il pacchetto NVMe non è disponibile per la versione del kernel in uso, potrebbe essere necessario aggiornare la versione del kernel del nodo a una versione con il pacchetto NVMe.

RHEL 9

```
sudo yum install nvme-cli
sudo yum install linux-modules-extra-$(uname -r)
sudo modprobe nvme-tcp
```

Ubuntu

```
sudo apt install nvme-cli
sudo apt -y install linux-modules-extra-$(uname -r)
sudo modprobe nvme-tcp
```

Verificare l'installazione

Dopo l'installazione, verificare che ogni nodo nel cluster Kubernetes disponga di un NQN univoco utilizzando il comando:

```
cat /etc/nvme/hostnqn
```

Trident modifica il `ctrl_device_tmo` valore per garantire che NVMe non ceda sul percorso in caso di arresti. Non modificare questa impostazione.

Installare gli strumenti FC

Installa gli strumenti FC utilizzando i comandi del tuo sistema operativo.

- Quando si utilizzano nodi di lavoro che eseguono RHEL/RedHat CoreOS con FC PVS, specificare il `discard` mount Option in StorageClass per eseguire il recupero dello spazio in linea. Fare riferimento alla "Documentazione RedHat".

RHEL 8+

1. Installare i seguenti pacchetti di sistema:

```
sudo yum install -y lsscsi device-mapper-multipath
```

2. Abilitare il multipathing:

```
sudo mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths n
```

> Assicurarsi che `etc/multipath.conf` contenga `find_multipaths no` sotto `defaults`.

3. Assicurarsi che `multipathd` sia in esecuzione:

```
sudo systemctl enable --now multipathd
```

Ubuntu

1. Installare i seguenti pacchetti di sistema:

```
sudo apt-get install -y lsscsi sg3-utils multipath-tools scsitools
```

2. Abilitare il multipathing:

```
sudo tee /etc/multipath.conf <<-EOF
defaults {
    user_friendly_names yes
    find_multipaths no
}
EOF
sudo systemctl enable --now multipath-tools.service
sudo service multipath-tools restart
```

> Assicurarsi che `etc/multipath.conf` contenga `find_multipaths no` sotto

```
defaults.
```

3. Assicurarsi che `multipath-tools` sia attivato e in esecuzione:

```
sudo systemctl status multipath-tools
```

Supporto Fibre Channel (FC)

Da oggi è possibile utilizzare il protocollo Fibre Channel (FC) con Trident per il provisioning e la gestione delle risorse di storage sul sistema ONTAP.

SCSI over Fibre Channel (FC) è una funzione di anteprima tecnica nella versione Trident 24,10.

Il protocollo Fibre Channel è ampiamente adottato in ambienti di storage Enterprise grazie alle sue elevate prestazioni, affidabilità e scalabilità. Fornisce un canale di comunicazione solido ed efficiente per i dispositivi di storage, consentendo trasferimenti di dati veloci e sicuri. Utilizzando SCSI su Fibre Channel, è possibile sfruttare l'infrastruttura di storage basata su SCSI esistente e sfruttare al contempo le prestazioni elevate e le capacità a lunga distanza offerte da Fibre Channel. Consente il consolidamento delle risorse di storage e la creazione di reti SAN (Storage Area Network) scalabili ed efficienti, in grado di gestire grandi quantità di dati con bassa latenza.

Utilizzando la funzione FC con Trident, puoi effettuare le seguenti operazioni:

- Eseguire il provisioning dinamico di PVC utilizzando una specifica di implementazione.
- Acquisire snapshot di volume e creare un nuovo volume dallo snapshot.
- Clonazione di un FC-PVC esistente.
- Ridimensionare un volume già distribuito.

Prerequisiti

Configurare le impostazioni di rete e del nodo richieste per FC.

Impostazioni di rete

1. Ottenere il WWPN delle interfacce di destinazione. Per ulteriori informazioni, fare riferimento "visualizzazione dell'interfaccia di rete" a.
2. Ottenere il WWPN per le interfacce su iniziatore (host).

   Fare riferimento alle utility del sistema operativo host corrispondenti.

3. Configurare lo zoning sullo switch FC utilizzando i WWPN dell'host e della destinazione.

   Per informazioni, fare riferimento alla documentazione relativa del fornitore dell'interruttore.

   Per ulteriori informazioni, consultare la seguente documentazione di ONTAP:

   - "Panoramica dello zoning FCoE e Fibre Channel"
   - "Modalità di configurazione degli host SAN FC FC-NVMe"

Preparare il nodo di lavoro

Tutti i nodi di lavoro nel cluster Kubernetes devono essere in grado di montare i volumi forniti per i pod. Per preparare i nodi di lavoro per la FC, è necessario installare gli strumenti richiesti.

Installare gli strumenti FC

Installa gli strumenti FC utilizzando i comandi del tuo sistema operativo.

- Quando si utilizzano nodi di lavoro che eseguono RHEL/RedHat CoreOS con FC PVS, specificare il `discard` mount Option in StorageClass per eseguire il recupero dello spazio in linea. Fare riferimento alla "Documentazione RedHat".

RHEL 8+

1. Installare i seguenti pacchetti di sistema:

```
sudo yum install -y lsscsi device-mapper-multipath
```

2. Abilitare il multipathing:

```
sudo mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths n
```

> Assicurarsi che `etc/multipath.conf` contenga `find_multipaths no` sotto `defaults`.

3. Assicurarsi che `multipathd` sia in esecuzione:

```
sudo systemctl enable --now multipathd
```

Ubuntu

1. Installare i seguenti pacchetti di sistema:

```
sudo apt-get install -y lsscsi sg3-utils multipath-tools scsitools
```

2. Abilitare il multipathing:

```
sudo tee /etc/multipath.conf <<-EOF
defaults {
    user_friendly_names yes
    find_multipaths no
}
EOF
sudo systemctl enable --now multipath-tools.service
```

```
sudo service multipath-tools restart
```

> Assicurarsi che `etc/multipath.conf` contenga `find_multipaths no` sotto `defaults`.

3. Assicurarsi che `multipath-tools` sia attivato e in esecuzione:

```
sudo systemctl status multipath-tools
```

Creare una configurazione backend

Creare un backend Trident per il `ontap-san` driver e `fcp` come sanType.

Fare riferimento a:

- "Prepararsi a configurare il backend con i driver SAN ONTAP"
- "Opzioni ed esempi di configurazione del SAN ONTAP"

Esempio di configurazione backend con FC

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-san
spec:
  version: 1
  backendName: ontap-san-backend
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: 10.0.0.1
  sanType: fcp
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret
```

Creare una classe di storage

Per ulteriori informazioni, fare riferimento a:

- "Opzioni di configurazione dello storage"

Esempio di classe di storage

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
```

```
  name: fcp-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
  storagePools: "ontap-san-backend:.*"
  fsType: "ext4"
allowVolumeExpansion: True
```

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 COMMERCIABILITÀ 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 CONSEQUENZIALE (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.