Astra Trident per Docker

Astra Trident

NetApp
November 14, 2025

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/it-it/trident-2301/trident-docker/prereqs-docker.html on November 14, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

Sommario

Astra Trident per Docker . . . 1
- Prerequisiti per l'implementazione . . . 1
  - Verificare i requisiti . . . 1
- Implementare Astra Trident . . . 4
  - Metodo del plugin gestito da Docker (versione 1.13/17.03 e successive) . . . 4
  - Metodo tradizionale (versione 1.12 o precedente) . . . 6
  - Avviare Astra Trident all'avvio del sistema . . . 7
- Aggiornare o disinstallare Astra Trident . . . 8
  - Eseguire l'upgrade . . . 8
  - Disinstallare . . . 10
- Lavorare con i volumi . . . 10
  - Creare un volume . . . 10
  - Rimuovere un volume . . . 11
  - Clonare un volume . . . 11
  - Accesso ai volumi creati esternamente . . . 12
  - Opzioni di volume specifiche del driver . . . 13
- Raccogliere i log . . . 18
  - Raccogliere i registri per la risoluzione dei problemi . . . 18
  - Suggerimenti generali per la risoluzione dei problemi . . . 18
- Gestire più istanze di Astra Trident . . . 19
  - Procedura per il plug-in gestito da Docker (versione 1.13/17.03 o successiva) . . . 19
  - Procedura per la versione tradizionale (1.12 o precedente) . . . 19
- Opzioni di configurazione dello storage . . . 20
  - Opzioni di configurazione globale . . . 20
  - Configurazione di ONTAP . . . 21
  - Configurazione del software Element . . . 27
- Problemi noti e limitazioni . . . 29
  - L'aggiornamento del plug-in Trident Docker Volume alla versione 20.10 e successive da versioni precedenti comporta un errore di aggiornamento con l'errore NO tali file o directory. . . . 29
  - I nomi dei volumi devono contenere almeno 2 caratteri. . . . 30
  - Docker Swarm ha alcuni comportamenti che impediscono ad Astra Trident di supportarlo con ogni combinazione di storage e driver. . . . 30
  - Se viene eseguito il provisioning di un FlexGroup, ONTAP non esegue il provisioning di un secondo FlexGroup se il secondo FlexGroup ha uno o più aggregati in comune con il FlexGroup sottoposto a provisioning. . . . 30

Astra Trident per Docker

Prerequisiti per l'implementazione

È necessario installare e configurare i prerequisiti del protocollo necessari sull'host prima di poter implementare Astra Trident.

Verificare i requisiti

- Verificare che l'implementazione soddisfi tutti i requisiti di "requisiti".
- Verificare che sia installata una versione supportata di Docker. Se la versione di Docker non è aggiornata, "installarlo o aggiornarlo".

```
docker --version
```

- Verificare che i prerequisiti del protocollo siano installati e configurati sull'host:

Protocollo	Sistema operativo	Comandi
NFS	RHEL 8+	`sudo yum install -y nfs-utils`
NFS	Ubuntu	`sudo apt-get install -y nfs-common`

Protocollo	Sistema operativo	Comandi

ISCSI	RHEL 8+	1. Installare i seguenti pacchetti di sistema:
		
		`sudo yum install -y lsscsi iscsi-initiator-utils sg3_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. Impostare la scansione su manuale:
		
		`sudo sed -i 's/^\(node.session.scan\).*/\1 = manual/' /etc/iscsi/iscsid.conf`
		
		4. Abilitare il multipathing:
		
		`sudo mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths n`
		
		Assicurarsi `etc/multipath.conf` contiene `find_multipaths no` sotto `defaults`.
		
		5. Assicurarsi che `iscsid` e. `multipathd` sono in esecuzione:
		
		`sudo systemctl enable --now iscsid multipathd`
		
		6. Attivare e avviare `iscsi`:
		
		`sudo systemctl enable --now iscsi`

Protocollo	Sistema operativo	Comandi

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 `etc/multipath.conf` contiene `find_multipaths no` sotto `defaults`.
		
		5. Assicurarsi che `open-iscsi` e. `multipath-tools` sono abilitati e in esecuzione:
		
		`sudo systemctl status multipath-tools`

Implementare Astra Trident

Astra Trident per Docker offre un'integrazione diretta con l'ecosistema Docker per le piattaforme storage NetApp. Supporta il provisioning e la gestione delle risorse di storage dalla piattaforma di storage agli host Docker, con un framework per aggiungere altre piattaforme in futuro.

```
sudo systemctl enable
> now open-
iscsi.service
sudo systemctl status
open-iscsi
```

Più istanze di Astra Trident possono essere eseguite contemporaneamente sullo stesso host. Ciò consente connessioni simultanee a più sistemi di storage e tipi di storage, con l'abilità di personalizzare lo storage utilizzato per i volumi Docker.

Di cosa hai bisogno

Vedere "prerequisiti per l'implementazione". Una volta soddisfatti i prerequisiti, è possibile implementare Astra Trident.

Metodo del plugin gestito da Docker (versione 1.13/17.03 e successive)

Prima di iniziare

Se hai utilizzato Astra Trident pre Docker 1.13/17.03 nel metodo daemon tradizionale, assicurati di arrestare il processo Astra Trident e riavviare il daemon Docker prima di utilizzare il metodo del plugin gestito.

1. Arrestare tutte le istanze in esecuzione:

```
pkill /usr/local/bin/netappdvp
pkill /usr/local/bin/trident
```

2. Riavviare Docker.

```
systemctl restart docker
```

3. Assicurarsi di avere installato Docker Engine 17.03 (nuovo 1.13) o versione successiva.

```
docker --version
```

Se la versione non è aggiornata, "installare o aggiornare l'installazione".

Fasi

1. Creare un file di configurazione e specificare le opzioni come segue:
   - `config`: Il nome file predefinito è `config.json`, tuttavia, è possibile utilizzare qualsiasi nome scegliendo specificando il `config` con il nome del file. Il file di configurazione deve trovarsi in `/etc/netappdvp` directory sul sistema host.
   - `log-level`: Specificare il livello di registrazione (`debug`, `info`, `warn`, `error`, `fatal`). L'impostazione predefinita è `info`.

- `debug`: Specificare se la registrazione di debug è attivata. Il valore predefinito è false. Sovrascrive log-level se true.

  i. Creare un percorso per il file di configurazione:

  ```
  sudo mkdir -p /etc/netappdvp
  ```

  ii. Creare il file di configurazione:

  ```
  cat << EOF > /etc/netappdvp/config.json
  {
      "version": 1,
      "storageDriverName": "ontap-nas",
      "managementLIF": "10.0.0.1",
      "dataLIF": "10.0.0.2",
      "svm": "svm_nfs",
      "username": "vsadmin",
      "password": "password",
      "aggregate": "aggr1"
  }
  EOF
  ```

2. Avviare Astra Trident utilizzando il sistema di plugin gestito. Sostituire `<version>` con la versione del plugin (xxx.xx.x) in uso.

```
docker plugin install --grant-all-permissions --alias netapp
netapp/trident-plugin:<version> config=myConfigFile.json
```

3. Iniziare a utilizzare Astra Trident per consumare lo storage dal sistema configurato.

   a. Creare un volume denominato "firstVolume":

   ```
   docker volume create -d netapp --name firstVolume
   ```

   b. Creare un volume predefinito all'avvio del container:

   ```
   docker run --rm -it --volume-driver netapp --volume
   secondVolume:/my_vol alpine ash
   ```

   c. Rimuovere il volume "firstVolume":

   ```
   docker volume rm firstVolume
   ```

Metodo tradizionale (versione 1.12 o precedente)

Prima di iniziare

1. Assicurarsi di disporre di Docker versione 1.10 o successiva.

   ```
   docker --version
   ```

   Se la versione non è aggiornata, aggiornare l'installazione.

   ```
   curl -fsSL https://get.docker.com/ | sh
   ```

   Oppure "seguire le istruzioni per la distribuzione".

2. Assicurarsi che NFS e/o iSCSI siano configurati per il sistema.

Fasi

1. Installare e configurare il plug-in NetApp Docker Volume:
   a. Scaricare e disimballare l'applicazione:

      ```
      wget
      https://github.com/NetApp/trident/releases/download/v23.01.1/trident-
      installer-23.01.1.tar.gz
      tar zxf trident-installer-23.01.1.tar.gz
      ```

   b. Spostarsi in una posizione nel percorso del vassoio:

      ```
      sudo mv trident-installer/extras/bin/trident /usr/local/bin/
      sudo chown root:root /usr/local/bin/trident
      sudo chmod 755 /usr/local/bin/trident
      ```

   c. Creare un percorso per il file di configurazione:

      ```
      sudo mkdir -p /etc/netappdvp
      ```

   d. Creare il file di configurazione:

```
cat << EOF > /etc/netappdvp/ontap-nas.json
{
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-nas",
    "managementLIF": "10.0.0.1",
    "dataLIF": "10.0.0.2",
    "svm": "svm_nfs",
    "username": "vsadmin",
    "password": "password",
    "aggregate": "aggr1"
}
EOF
```

2. Dopo aver posizionato il file binario e aver creato i file di configurazione, avviare il daemon Trident utilizzando il file di configurazione desiderato.

```
sudo trident --config=/etc/netappdvp/ontap-nas.json
```

> Se non specificato, il nome predefinito per il driver del volume è "netapp".

Una volta avviato il daemon, è possibile creare e gestire i volumi utilizzando l'interfaccia CLI di Docker

3. Creare un volume:

```
docker volume create -d netapp --name trident_1
```

4. Provisioning di un volume Docker all'avvio di un container:

```
docker run --rm -it --volume-driver netapp --volume trident_2:/my_vol
alpine ash
```

5. Rimuovere un volume Docker:

```
docker volume rm trident_1
docker volume rm trident_2
```

Avviare Astra Trident all'avvio del sistema

Un file di unità di esempio per i sistemi basati su sistema è disponibile all'indirizzo `contrib/trident.service.example` Nel Git repo. Per utilizzare il file con RHEL, procedere come segue:

1. Copiare il file nella posizione corretta.

Se sono in esecuzione più istanze, utilizzare nomi univoci per i file di unità.

```
cp contrib/trident.service.example
/usr/lib/systemd/system/trident.service
```

2. Modificare il file, modificare la descrizione (riga 2) in modo che corrisponda al nome del driver e al percorso del file di configurazione (riga 9) in base all'ambiente in uso.
3. Ricaricare il sistema per l'IT per acquisire le modifiche:

```
systemctl daemon-reload
```

4. Attivare il servizio.

   Questo nome varia in base al nome del file in `/usr/lib/systemd/system` directory.

```
systemctl enable trident
```

5. Avviare il servizio.

```
systemctl start trident
```

6. Visualizzare lo stato.

```
systemctl status trident
```

Ogni volta che si modifica il file di unità, eseguire `systemctl daemon-reload` per essere consapevole delle modifiche.

Aggiornare o disinstallare Astra Trident

Puoi aggiornare Astra Trident per Docker senza alcun impatto sui volumi in uso. Durante il processo di aggiornamento, ci sarà un breve periodo in cui `docker volume` i comandi diretti al plugin non avranno successo e le applicazioni non potranno montare i volumi fino a quando il plugin non verrà eseguito di nuovo. Nella maggior parte dei casi, si tratta di pochi secondi.

Eseguire l'upgrade

Per aggiornare Astra Trident per Docker, attenersi alla procedura riportata di seguito.

Fasi

1. Elencare i volumi esistenti:

```
docker volume ls
DRIVER              VOLUME NAME
netapp:latest       my_volume
```

2. Disattivare il plug-in:

```
docker plugin disable -f netapp:latest
docker plugin ls
ID                  NAME                DESCRIPTION
ENABLED
7067f39a5df5        netapp:latest       nDVP - NetApp Docker Volume
Plugin   false
```

3. Aggiornare il plug-in:

```
docker plugin upgrade --skip-remote-check --grant-all-permissions
netapp:latest netapp/trident-plugin:21.07
```

> La release 18.01 di Astra Trident sostituisce l'nDVP. È necessario eseguire l'aggiornamento direttamente da `netapp/ndvp-plugin` al `netapp/trident-plugin` immagine.

4. Attivare il plug-in:

```
docker plugin enable netapp:latest
```

5. Verificare che il plug-in sia attivato:

```
docker plugin ls
ID                  NAME                DESCRIPTION
ENABLED
7067f39a5df5        netapp:latest       Trident - NetApp Docker Volume
Plugin   true
```

6. Verificare che i volumi siano visibili:

```
docker volume ls
DRIVER              VOLUME NAME
netapp:latest       my_volume
```

Se si esegue l'aggiornamento da una versione precedente di Astra Trident (precedente alla 20.10) ad Astra Trident 20.10 o successiva, potrebbe verificarsi un errore. Per ulteriori informazioni, vedere "Problemi noti". Se si verifica l'errore, disattivare il plug-in, quindi rimuovere il plug-in e installare la versione richiesta di Astra Trident passando un parametro di configurazione aggiuntivo: `docker plugin install netapp/trident-plugin:20.10 --alias netapp --grant-all-permissions config=config.json`

Disinstallare

Per disinstallare Astra Trident per Docker, procedere come segue.

Fasi

1. Rimuovere tutti i volumi creati dal plug-in.
2. Disattivare il plug-in:

```
docker plugin disable netapp:latest
docker plugin ls
ID                  NAME                DESCRIPTION
ENABLED
7067f39a5df5        netapp:latest       nDVP - NetApp Docker Volume
Plugin   false
```

3. Rimuovere il plug-in:

```
docker plugin rm netapp:latest
```

Lavorare con i volumi

È possibile creare, clonare e rimuovere facilmente i volumi utilizzando lo standard `docker volume` Comandi con il nome del driver Astra Trident specificato quando necessario.

Creare un volume

- Creare un volume con un driver utilizzando il nome predefinito:

```
docker volume create -d netapp --name firstVolume
```

- Creare un volume con un'istanza specifica di Astra Trident:

```
docker volume create -d ntap_bronze --name bronzeVolume
```

Se non si specifica alcuna "opzioni", vengono utilizzate le impostazioni predefinite del driver.

- Eseguire l'override delle dimensioni predefinite del volume. Per creare un volume 20GiB con un driver, vedere l'esempio seguente:

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt size=20G
```

Le dimensioni dei volumi sono espresse come stringhe contenenti un valore intero con unità opzionali (ad esempio 10G, 20GB, 3TiB). Se non viene specificata alcuna unità, l'impostazione predefinita è G. Le unità di misura possono essere espresse come potenze di 2 (B, KiB, MiB, GiB, TIB) o potenze di 10 (B, KB, MB, GB, TB). Le unità shortand utilizzano potenze di 2 (G = GiB, T = TIB, …).

Rimuovere un volume

- Rimuovere il volume come qualsiasi altro volume Docker:

```
docker volume rm firstVolume
```

Quando si utilizza `solidfire-san` driver, l'esempio precedente elimina e cancella il volume.

Per aggiornare Astra Trident per Docker, attenersi alla procedura riportata di seguito.

Clonare un volume

Quando si utilizza `ontap-nas`, `ontap-san`, `solidfire-san`, e. `gcp-cvs storage drivers`, Astra Trident può clonare i volumi. Quando si utilizza `ontap-nas-flexgroup` oppure `ontap-nas-economy` driver, la clonazione non è supportata. La creazione di un nuovo volume da un volume esistente determinerà la creazione di un nuovo snapshot.

- Esaminare il volume per enumerare gli snapshot:

```
docker volume inspect <volume_name>
```

- Creare un nuovo volume da un volume esistente. In questo modo verrà creata una nuova istantanea:

```
docker volume create -d <driver_name> --name <new_name> -o
from=<source_docker_volume>
```

- Creare un nuovo volume da uno snapshot esistente su un volume. In questo modo non viene creata una nuova istantanea:

```
docker volume create -d <driver_name> --name <new_name> -o
from=<source_docker_volume> -o fromSnapshot=<source_snap_name>
```

Esempio

```
docker volume inspect firstVolume

[
    {
        "Driver": "ontap-nas",
        "Labels": null,
        "Mountpoint": "/var/lib/docker-volumes/ontap-
nas/netappdvp_firstVolume",
        "Name": "firstVolume",
        "Options": {},
        "Scope": "global",
        "Status": {
            "Snapshots": [
                {
                    "Created": "2017-02-10T19:05:00Z",
                    "Name": "hourly.2017-02-10_1505"
                }
            ]
        }
    }
]

docker volume create -d ontap-nas --name clonedVolume -o from=firstVolume
clonedVolume

docker volume rm clonedVolume
docker volume create -d ontap-nas --name volFromSnap -o from=firstVolume
-o fromSnapshot=hourly.2017-02-10_1505
volFromSnap

docker volume rm volFromSnap
```

Accesso ai volumi creati esternamente

È possibile accedere ai dispositivi a blocchi creati esternamente (o ai loro cloni) dai container usando Trident **solo** se non hanno partizioni e se il loro filesystem è supportato da Astra Trident (ad esempio: An `ext4`formattato `/dev/sdc1` Non sarà accessibile tramite Astra Trident).

Opzioni di volume specifiche del driver

Ciascun driver di storage dispone di un set di opzioni diverso, che è possibile specificare al momento della creazione del volume per personalizzare il risultato. Di seguito sono riportate le opzioni applicabili al sistema di storage configurato.

L'utilizzo di queste opzioni durante l'operazione di creazione del volume è semplice. Fornire l'opzione e il valore utilizzando `-o` Durante l'operazione CLI. Questi valori sovrascrivono qualsiasi valore equivalente dal file di configurazione JSON.

Opzioni del volume ONTAP

Le opzioni di creazione dei volumi per NFS e iSCSI includono quanto segue:

Opzione	Descrizione
`size`	La dimensione predefinita del volume è 1 GiB.
`spaceReserve`	Thin provisioning o thick provisioning del volume, per impostazione predefinita thin. I valori validi sono `none` (con thin provisioning) e. `volume` (thick provisioning).
`snapshotPolicy`	In questo modo, il criterio di snapshot viene impostato sul valore desiderato. L'impostazione predefinita è `none`, ovvero non verranno create automaticamente snapshot per il volume. A meno che non venga modificato dall'amministratore dello storage, su tutti i sistemi ONTAP esiste una policy denominata "default" che crea e conserva sei snapshot ogni ora, due giornalieri e due settimanali. I dati conservati in uno snapshot possono essere ripristinati esplorando il `.snapshot` directory in qualsiasi directory del volume.
`snapshotReserve`	In questo modo si imposta la riserva di snapshot sulla percentuale desiderata. Il valore predefinito è NO, ovvero ONTAP selezionerà snapshotReserve (di solito 5%) se è stata selezionata una snapshotPolicy, o 0% se la snapshotPolicy non è nessuna. È possibile impostare il valore predefinito snapshotReserve nel file di configurazione per tutti i backend ONTAP e utilizzarlo come opzione di creazione di volumi per tutti i backend ONTAP ad eccezione di ontap-nas-Economy.

Opzione	Descrizione
`splitOnClone`	Durante il cloning di un volume, ONTAP suddividerà immediatamente il clone dal suo padre. L'impostazione predefinita è `false`. Alcuni casi di utilizzo per il cloning dei volumi sono meglio serviti dalla suddivisione del clone dal suo padre immediatamente dopo la creazione, perché è improbabile che vi siano opportunità di efficienza dello storage. Ad esempio, il cloning di un database vuoto può offrire notevoli risparmi di tempo, ma anche uno storage ridotto, pertanto è meglio suddividere immediatamente il clone.
`encryption`	Abilitare NetApp Volume Encryption (NVE) sul nuovo volume; il valore predefinito è `false`. NVE deve essere concesso in licenza e abilitato sul cluster per utilizzare questa opzione. Se NAE è attivato sul backend, tutti i volumi forniti in Astra Trident saranno abilitati per NAE. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a: "Come funziona Astra Trident con NVE e NAE".
`tieringPolicy`	Imposta il criterio di tiering da utilizzare per il volume. In questo modo si decide se i dati vengono spostati nel livello cloud quando diventano inattivi (freddo).

Le seguenti opzioni aggiuntive sono per NFS **only**:

Opzione	Descrizione
`unixPermissions`	In questo modo viene controllato il set di autorizzazioni per il volume stesso. Per impostazione predefinita, le autorizzazioni vengono impostate su `---rwxr-xr-x`, o nella notazione numerica 0755, e. `root` sarà il proprietario. Il formato di testo o numerico funziona.
`snapshotDir`	Impostare questa opzione su `true` farà il `.snapshot` directory visibile ai client che accedono al volume. Il valore predefinito è `false`, il che significa che la visibilità di `.snapshot` la directory è disattivata per impostazione predefinita. Alcune immagini, ad esempio l'immagine ufficiale di MySQL, non funzionano come previsto quando `.snapshot` la directory è visibile.
`exportPolicy`	Imposta il criterio di esportazione da utilizzare per il volume. L'impostazione predefinita è `default`.

Opzione	Descrizione
`securityStyle`	Imposta lo stile di sicurezza da utilizzare per l'accesso al volume. L'impostazione predefinita è `unix`. I valori validi sono `unix` e. `mixed`.

Le seguenti opzioni aggiuntive sono disponibili solo per iSCSI*:

Opzione	Descrizione
`fileSystemType`	Imposta il file system utilizzato per formattare i volumi iSCSI. L'impostazione predefinita è `ext4`. I valori validi sono `ext3`, `ext4`, e. `xfs`.
`spaceAllocation`	Impostare questa opzione su `false` Disattiva la funzione di allocazione dello spazio del LUN. Il valore predefinito è `true`, Ovvero ONTAP notifica all'host quando il volume ha esaurito lo spazio e il LUN nel volume non può accettare le scritture. Questa opzione consente inoltre a ONTAP di recuperare automaticamente lo spazio quando l'host elimina i dati.

Esempi

Vedere gli esempi riportati di seguito:

- Creazione di un volume da 10 GiB:

```
docker volume create -d netapp --name demo -o size=10G -o
encryption=true
```

- Creazione di un volume 100GiB con snapshot:

```
docker volume create -d netapp --name demo -o size=100G -o
snapshotPolicy=default -o snapshotReserve=10
```

- Creare un volume con il bit setuid attivato:

```
docker volume create -d netapp --name demo -o unixPermissions=4755
```

Le dimensioni minime del volume sono 20 MiB.

Se la riserva di snapshot non viene specificata e la policy di snapshot è `none`, Trident utilizzerà una riserva di snapshot dello 0%.

- Creare un volume senza policy di snapshot e senza riserva di snapshot:

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt snapshotPolicy=none
```

- Creare un volume senza policy di snapshot e una riserva di snapshot personalizzata del 10%:

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt snapshotPolicy=none
--opt snapshotReserve=10
```

- Creare un volume con una policy di snapshot e una riserva di snapshot personalizzata del 10%:

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt
snapshotPolicy=myPolicy --opt snapshotReserve=10
```

- Creare un volume con una policy di snapshot e accettare la riserva di snapshot predefinita di ONTAP (di solito il 5%):

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt
snapshotPolicy=myPolicy
```

Opzioni volume software Element

Le opzioni del software Element espongono le dimensioni e i criteri di qualità del servizio (QoS) associati al volume. Una volta creato il volume, il criterio QoS associato viene specificato utilizzando `-o type=service_level` nomenclatura.

Il primo passo per definire un livello di servizio QoS con il driver Element consiste nel creare almeno un tipo e specificare gli IOPS minimi, massimi e burst associati a un nome nel file di configurazione.

Le altre opzioni di creazione dei volumi software Element includono:

Opzione	Descrizione
`size`	La dimensione del volume, per impostazione predefinita è 1GiB o voce di configurazione … "Default": {"size": "5G"}.
`blocksize`	Utilizzare 512 o 4096, il valore predefinito è 512 o la voce di configurazione DefaultBlockSize.

Esempio

Vedere il seguente file di configurazione di esempio con le definizioni di QoS:

```
{
    "...": "..."
    "Types": [
        {
            "Type": "Bronze",
            "Qos": {
                "minIOPS": 1000,
                "maxIOPS": 2000,
                "burstIOPS": 4000
            }
        },
        {
            "Type": "Silver",
            "Qos": {
                "minIOPS": 4000,
                "maxIOPS": 6000,
                "burstIOPS": 8000
            }
        },
        {
            "Type": "Gold",
            "Qos": {
                "minIOPS": 6000,
                "maxIOPS": 8000,
                "burstIOPS": 10000
            }
        }
    ]
}
```

Nella configurazione precedente, sono disponibili tre definizioni di policy: Bronze, Silver e Gold. Questi nomi sono arbitrari.

- Crea un volume Gold da 10 GiB:

```
docker volume create -d solidfire --name sfGold -o type=Gold -o size=10G
```

- Crea un volume Bronze da 100 GiB:

```
docker volume create -d solidfire --name sfBronze -o type=Bronze -o
size=100G
```

Raccogliere i log

È possibile raccogliere i registri per ottenere assistenza nella risoluzione dei problemi. Il metodo utilizzato per raccogliere i log varia in base alla modalità di esecuzione del plug-in Docker.

Raccogliere i registri per la risoluzione dei problemi

Fasi

1. Se si esegue Astra Trident utilizzando il metodo di plugin gestito consigliato (ad esempio, utilizzando `docker plugin` e visualizzarli come segue:

```
docker plugin ls
ID                  NAME                DESCRIPTION
ENABLED
4fb97d2b956b        netapp:latest       nDVP - NetApp Docker Volume
Plugin   false
journalctl -u docker | grep 4fb97d2b956b
```

   Il livello di registrazione standard dovrebbe consentire di diagnosticare la maggior parte dei problemi. Se non è sufficiente, è possibile attivare la registrazione del debug.

2. Per abilitare la registrazione del debug, installare il plug-in con la registrazione del debug attivata:

```
docker plugin install netapp/trident-plugin:<version> --alias <alias>
debug=true
```

   In alternativa, attivare la registrazione del debug quando il plug-in è già installato:

```
docker plugin disable <plugin>
docker plugin set <plugin> debug=true
docker plugin enable <plugin>
```

3. Se si esegue il file binario sull'host, i registri sono disponibili in quello dell'host `/var/log/netappdvp` directory. Per attivare la registrazione di debug, specificare `-debug` quando si esegue il plug-in.

Suggerimenti generali per la risoluzione dei problemi

- Il problema più comune in cui i nuovi utenti eseguono è una configurazione errata che impedisce l'inizializzazione del plug-in. In questo caso, quando si tenta di installare o abilitare il plug-in, viene visualizzato un messaggio simile al seguente:

  ```
  Error response from daemon: dial unix /run/docker/plugins/<id>/netapp.sock:
  connect: no such file or directory
  ```

  Ciò significa che il plug-in non è stato avviato. Fortunatamente, il plug-in è stato creato con una funzionalità

di registrazione completa che dovrebbe aiutarti a diagnosticare la maggior parte dei problemi che probabilmente si verificano.

- In caso di problemi con il montaggio di un PV su un container, assicurarsi che `rpcbind` è installato e in esecuzione. Utilizzare il gestore dei pacchetti richiesto per il sistema operativo host e verificare se `rpcbind` è in esecuzione. È possibile controllare lo stato del servizio rpcbind eseguendo un `systemctl status rpcbind` o equivalente.

Gestire più istanze di Astra Trident

Sono necessarie più istanze di Trident quando si desidera avere più configurazioni di storage disponibili contemporaneamente. La chiave per più istanze è assegnare loro nomi diversi utilizzando `--alias` con il plug-in containerizzato, o. `--volume-driver` Opzione durante l'istanza di Trident sull'host.

Procedura per il plug-in gestito da Docker (versione 1.13/17.03 o successiva)

1. Avviare la prima istanza specificando un alias e un file di configurazione.

```
docker plugin install --grant-all-permissions --alias silver
netapp/trident-plugin:21.07 config=silver.json
```

2. Avviare la seconda istanza, specificando un alias e un file di configurazione diversi.

```
docker plugin install --grant-all-permissions --alias gold
netapp/trident-plugin:21.07 config=gold.json
```

3. Creare volumi specificando l'alias come nome del driver.

   Ad esempio, per il volume gold:

```
docker volume create -d gold --name ntapGold
```

   Ad esempio, per il volume Silver:

```
docker volume create -d silver --name ntapSilver
```

Procedura per la versione tradizionale (1.12 o precedente)

1. Avviare il plug-in con una configurazione NFS utilizzando un ID driver personalizzato:

```
sudo trident --volume-driver=netapp-nas --config=/path/to/config
-nfs.json
```

2. Avviare il plug-in con una configurazione iSCSI utilizzando un ID driver personalizzato:

```
sudo trident --volume-driver=netapp-san --config=/path/to/config
-iscsi.json
```

3. Provisioning dei volumi Docker per ogni istanza del driver:

   Ad esempio, per NFS:

```
docker volume create -d netapp-nas --name my_nfs_vol
```

   Ad esempio, per iSCSI:

```
docker volume create -d netapp-san --name my_iscsi_vol
```

Opzioni di configurazione dello storage

Consulta le opzioni di configurazione disponibili per le configurazioni di Astra Trident.

Opzioni di configurazione globale

Queste opzioni di configurazione si applicano a tutte le configurazioni Astra Trident, indipendentemente dalla piattaforma di storage utilizzata.

Opzione	Descrizione	Esempio
`version`	Numero di versione del file di configurazione	`1`
`storageDriverName`	Nome del driver di storage	`ontap-nas`, `ontap-san`, `ontap-nas-economy`, `ontap-nas-flexgroup`, `solidfire-san`
`storagePrefix`	Prefisso opzionale per i nomi dei volumi. Predefinito: `netappdvp_`.	`staging_`
`limitVolumeSize`	Restrizione opzionale sulle dimensioni dei volumi. Predefinito: "" (non applicato)	`10g`

Non utilizzare `storagePrefix` (Incluso il valore predefinito) per i backend degli elementi. Per impostazione predefinita, il `solidfire-san` il driver ignora questa impostazione e non utilizza un prefisso. Si consiglia di utilizzare un tenantId specifico per la mappatura dei volumi Docker o i dati degli attributi che vengono popolati con la versione Docker, le informazioni sul driver e il nome raw di Docker nei casi in cui sia stato utilizzato il comando dei nomi.

Sono disponibili opzioni predefinite per evitare di doverle specificare su ogni volume creato. Il `size` l'opzione è disponibile per tutti i tipi di controller. Consultare la sezione relativa alla configurazione di ONTAP per un esempio su come impostare le dimensioni predefinite del volume.

Opzione	Descrizione	Esempio
`size`	Dimensione predefinita opzionale per i nuovi volumi. Predefinito: `1G`	`10G`

Configurazione di ONTAP

Oltre ai valori di configurazione globali sopra indicati, quando si utilizza ONTAP, sono disponibili le seguenti opzioni di primo livello.

Opzione	Descrizione	Esempio
`managementLIF`	Indirizzo IP della LIF di gestione ONTAP. È possibile specificare un nome di dominio completo (FQDN).	`10.0.0.1`
`dataLIF`	Indirizzo IP del protocollo LIF. **Driver NAS ONTAP**: Si consiglia di specificare `dataLIF`. Se non fornito, Astra Trident recupera i dati LIF dalla SVM. È possibile specificare un FQDN (Fully-qualified domain name) da utilizzare per le operazioni di montaggio NFS, consentendo di creare un DNS round-robin per il bilanciamento del carico tra più LIF di dati. **Driver SAN ONTAP**: Non specificare iSCSI. Astra Trident utilizza "Mappa LUN selettiva ONTAP" Per scoprire i LIF iSCI necessari per stabilire una sessione multi-percorso. Viene generato un avviso se `dataLIF` è esplicitamente definito.	`10.0.0.2`

Opzione	Descrizione	Esempio
`svm`	Macchina virtuale per lo storage da utilizzare (obbligatorio, se la LIF di gestione è una LIF del cluster)	`svm_nfs`
`username`	Nome utente per la connessione al dispositivo di storage	`vsadmin`
`password`	Password per la connessione al dispositivo di storage	`secret`
`aggregate`	Aggregato per il provisioning (facoltativo; se impostato, deve essere assegnato alla SVM). Per `ontap-nas-flexgroup` driver, questa opzione viene ignorata. Tutti gli aggregati assegnati alla SVM vengono utilizzati per il provisioning di un volume FlexGroup.	`aggr1`
`limitAggregateUsage`	Facoltativo, non eseguire il provisioning se l'utilizzo è superiore a questa percentuale	`75%`
`nfsMountOptions`	Controllo dettagliato delle opzioni di montaggio NFS; il valore predefinito è "-o nfsvers=3". **Disponibile solo per `ontap-nas` e. `ontap-nas-economy` driver**. "Fare clic qui per informazioni sulla configurazione degli host NFS".	`-o nfsvers=4`
`igroupName`	L'igroup utilizzato dal plugin; il default è `netappdvp`. **Disponibile solo per il fiume `ontap-san`d**.	`myigroup`
`limitVolumeSize`	Dimensione massima del volume richiedente e dimensione massima del volume padre qtree. **Per `ontap-nas-economy` Driver, questa opzione limita inoltre le dimensioni dei FlexVol creati**.	`300g`

Opzione	Descrizione	Esempio
`qtreesPerFlexvol`	Il numero massimo di qtree per FlexVol deve essere compreso nell'intervallo [50, 300], il valore predefinito è 200. **Per `ontap-nas-economy` Driver, questa opzione consente di personalizzare il numero massimo di qtree per FlexVol**.	`300`

Sono disponibili opzioni predefinite per evitare di doverle specificare su ogni volume creato:

Opzione	Descrizione	Esempio
`spaceReserve`	Modalità di prenotazione dello spazio; `none` (con thin provisioning) o. `volume` (spesso)	`none`
`snapshotPolicy`	Policy di Snapshot da utilizzare, l'impostazione predefinita è `none`	`none`
`snapshotReserve`	Snapshot Reserve percent (percentuale riserva snapshot), il valore predefinito è "" per accettare il valore predefinito di ONTAP	`10`
`splitOnClone`	Dividere un clone dal suo padre al momento della creazione, per impostazione predefinita a. `false`	`false`
`encryption`	Attiva NetApp Volume Encryption (NVE) sul nuovo volume; l'impostazione predefinita è `false`. NVE deve essere concesso in licenza e abilitato sul cluster per utilizzare questa opzione. Se NAE è attivato sul backend, tutti i volumi forniti in Astra Trident saranno abilitati per NAE. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a: "Come funziona Astra Trident con NVE e NAE".	vero
`unixPermissions`	Opzione NAS per i volumi NFS con provisioning, per impostazione predefinita su `777`	`777`

Opzione	Descrizione	Esempio
`snapshotDir`	Opzione NAS per l'accesso a `.snapshot` directory, l'impostazione predefinita è `false`	`true`
`exportPolicy`	Opzione NAS per la policy di esportazione NFS da utilizzare, per impostazione predefinita a. `default`	`default`
`securityStyle`	Opzione NAS per l'accesso al volume NFS fornito. Supporto di NFS `mixed` e. `unix` stili di sicurezza. L'impostazione predefinita è `unix`.	`unix`
`fileSystemType`	OPZIONE SAN per selezionare il tipo di file system, l'impostazione predefinita è `ext4`	`xfs`
`tieringPolicy`	Policy di tiering da utilizzare, l'impostazione predefinita è `none`; `snapshot-only` Per la configurazione SVM-DR precedente a ONTAP 9.5	`none`

Opzioni di scalabilità

Il `ontap-nas` e. `ontap-san` I driver creano un ONTAP FlexVol per ogni volume Docker. ONTAP supporta fino a 1000 FlexVol per nodo cluster con un massimo di 12,000 FlexVol. Se i requisiti del volume Docker rientrano in tale limite, il `ontap-nas` Il driver è la soluzione NAS preferita a causa delle funzionalità aggiuntive offerte da FlexVol, come le snapshot Docker-volume-granulare e la clonazione.

Se hai bisogno di più volumi Docker di quelli che possono essere contenuti nei limiti FlexVol, scegli `ontap-nas-economy` o il `ontap-san-economy` driver.

Il `ontap-nas-economy` Driver crea volumi Docker come Qtree ONTAP all'interno di un pool di FlexVol gestiti automaticamente. I qtree offrono una scalabilità di gran lunga superiore, fino a 100,000 per nodo cluster e 2,400,000 per cluster, a scapito di alcune funzionalità. Il `ontap-nas-economy` Il driver non supporta snapshot o cloning granulari dei volumi Docker.

Il `ontap-nas-economy` Il driver non è attualmente supportato in Docker Swame, perché Swarm non orchestrava la creazione di volumi su più nodi.

Il `ontap-san-economy` Driver crea volumi Docker come LUN ONTAP all'interno di un pool condiviso di FlexVol gestiti automaticamente. In questo modo, ogni FlexVol non è limitato a un solo LUN e offre una migliore scalabilità per i carichi di lavoro SAN. A seconda dello storage array, ONTAP supporta fino a 16384 LUN per cluster. Poiché i volumi sono LUN sottostanti, questo driver supporta snapshot e cloning Docker-

volume-granulare.

Scegliere `ontap-nas-flexgroup` il driver per aumentare il parallelismo a un singolo volume che può crescere nell'intervallo dei petabyte con miliardi di file. Alcuni casi di utilizzo ideali per FlexGroups includono ai/ML/DL, big data e analytics, build software, streaming, repository di file e così via. Trident utilizza tutti gli aggregati assegnati a una SVM durante il provisioning di un volume FlexGroup. Il supporto di FlexGroup in Trident ha anche le seguenti considerazioni:

- Richiede ONTAP versione 9.2 o successiva.
- Al momento della stesura del presente documento, FlexGroups supporta solo NFS v3.
- Si consiglia di attivare gli identificatori NFSv3 a 64 bit per SVM.
- La dimensione minima consigliata per il FlexGroup è di 100 GB.
- La clonazione non è supportata per i volumi FlexGroup.

Per informazioni su FlexGroups e workload appropriati per FlexGroups, vedere "Guida all'implementazione e alle Best practice per i volumi NetApp FlexGroup".

Per ottenere funzionalità avanzate e scalabilità enorme nello stesso ambiente, è possibile eseguire più istanze del Docker Volume Plugin, con una sola applicazione `ontap-nas` e un altro utilizzo `ontap-nas-economy`.

File di configurazione ONTAP di esempio

Esempio NFS per `ontap-nas` driver

```
{
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-nas",
    "managementLIF": "10.0.0.1",
    "dataLIF": "10.0.0.2",
    "svm": "svm_nfs",
    "username": "vsadmin",
    "password": "password",
    "aggregate": "aggr1",
    "defaults": {
      "size": "10G",
      "spaceReserve": "none",
      "exportPolicy": "default"
    }
}
```

Esempio NFS per `ontap-nas-flexgroup` driver

```
{
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-nas-flexgroup",
    "managementLIF": "10.0.0.1",
    "dataLIF": "10.0.0.2",
    "svm": "svm_nfs",
    "username": "vsadmin",
    "password": "password",
    "defaults": {
      "size": "100G",
      "spaceReserve": "none",
      "exportPolicy": "default"
    }
}
```

Esempio NFS per `ontap-nas-economy` driver

```
{
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-nas-economy",
    "managementLIF": "10.0.0.1",
    "dataLIF": "10.0.0.2",
    "svm": "svm_nfs",
    "username": "vsadmin",
    "password": "password",
    "aggregate": "aggr1"
}
```

Esempio iSCSI per `ontap-san` driver

```
{
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-san",
    "managementLIF": "10.0.0.1",
    "dataLIF": "10.0.0.3",
    "svm": "svm_iscsi",
    "username": "vsadmin",
    "password": "password",
    "aggregate": "aggr1",
    "igroupName": "myigroup"
}
```

Esempio NFS per `ontap-san-economy` driver

```
{
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-san-economy",
    "managementLIF": "10.0.0.1",
    "dataLIF": "10.0.0.3",
    "svm": "svm_iscsi_eco",
    "username": "vsadmin",
    "password": "password",
    "aggregate": "aggr1",
    "igroupName": "myigroup"
}
```

Configurazione del software Element

Oltre ai valori di configurazione globali, quando si utilizza il software Element (NetApp HCI/SolidFire), queste opzioni sono disponibili.

Opzione	Descrizione	Esempio
`Endpoint`	<a href="https://<login>:<password>@<mvip>/json-rpc/<element-version&gt" class="bare">https://<login>:<password>@<mvip>/json-rpc/<element-version&gt;	https://admin:admin@192.168.160.3/json-rpc/8.0
`SVIP`	Porta e indirizzo IP iSCSI	10.0.0.7:3260
`TenantName`	Tenant SolidFireF da utilizzare (creato se non trovato)	`docker`
`InitiatorIFace`	Specificare l'interfaccia quando si limita il traffico iSCSI all'interfaccia non predefinita	`default`
`Types`	Specifiche QoS	Vedere l'esempio riportato di seguito

Opzione	Descrizione	Esempio
`LegacyNamePrefix`	Prefisso per installazioni Trident aggiornate. Se è stata utilizzata una versione di Trident precedente alla 1.3.2 ed è stato eseguito un aggiornamento con i volumi esistenti, è necessario impostare questo valore per accedere ai volumi precedenti che sono stati mappati tramite il metodo del nome del volume.	`netappdvp-`

Il `solidfire-san` Il driver non supporta Docker Swarm.

Esempio di file di configurazione del software Element

```
{
    "version": 1,
    "storageDriverName": "solidfire-san",
    "Endpoint": "https://admin:admin@192.168.160.3/json-rpc/8.0",
    "SVIP": "10.0.0.7:3260",
    "TenantName": "docker",
    "InitiatorIFace": "default",
    "Types": [
        {
            "Type": "Bronze",
            "Qos": {
                "minIOPS": 1000,
                "maxIOPS": 2000,
                "burstIOPS": 4000
            }
        },
        {
            "Type": "Silver",
            "Qos": {
                "minIOPS": 4000,
                "maxIOPS": 6000,
                "burstIOPS": 8000
            }
        },
        {
            "Type": "Gold",
            "Qos": {
                "minIOPS": 6000,
                "maxIOPS": 8000,
                "burstIOPS": 10000
            }
        }
    ]
}
```

Problemi noti e limitazioni

Informazioni su problemi e limitazioni noti durante l'utilizzo di Astra Trident con Docker.

L'aggiornamento del plug-in Trident Docker Volume alla versione 20.10 e successive da versioni precedenti comporta un errore di aggiornamento con l'errore NO tali file o directory.

Soluzione alternativa

1. Disattivare il plug-in.

```
docker plugin disable -f netapp:latest
```

2. Rimuovere il plug-in.

```
docker plugin rm -f netapp:latest
```

3. Reinstallare il plug-in fornendo il plug-in extra `config` parametro.

```
docker plugin install netapp/trident-plugin:20.10 --alias netapp --grant
-all-permissions config=config.json
```

I nomi dei volumi devono contenere almeno 2 caratteri.

Si tratta di una limitazione del client Docker. Il client interpreta un nome di singolo carattere come percorso Windows. "Vedere il bug 25773".

Docker Swarm ha alcuni comportamenti che impediscono ad Astra Trident di supportarlo con ogni combinazione di storage e driver.

- Docker Swarm utilizza attualmente il nome del volume anziché l'ID del volume come identificatore univoco del volume.
- Le richieste di volume vengono inviate simultaneamente a ciascun nodo di un cluster Swarm.
- I plug-in dei volumi (incluso Astra Trident) devono essere eseguiti in modo indipendente su ciascun nodo di un cluster Swarm. Grazie al funzionamento di ONTAP e al modo in cui funziona `ontap-nas` e. `ontap-san` i driver funzionano, sono gli unici ad essere in grado di funzionare entro questi limiti.

Il resto dei piloti è soggetto a problemi come le condizioni di gara che possono comportare la creazione di un gran numero di volumi per una singola richiesta senza un "vincitore" chiaro; ad esempio, Element ha una funzione che consente ai volumi di avere lo stesso nome ma ID diversi.

NetApp ha fornito feedback al team Docker, ma non ha alcuna indicazione di ricorso futuro.

Se viene eseguito il provisioning di un FlexGroup, ONTAP non esegue il provisioning di un secondo FlexGroup se il secondo FlexGroup ha uno o più aggregati in comune con il FlexGroup sottoposto a provisioning.

Informazioni sul copyright

Copyright © 2025 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.