



Concetti

Trident

NetApp

February 02, 2026

Sommario

Concetti	1
Provisioning	1
Associazione di classe storage	1
Creazione di volumi	1
Snapshot dei volumi	1
Scopri di più sulla creazione di snapshot di volumi	1
Pool virtuali	2
Informazioni sui pool virtuali	2
Gruppi di accesso ai volumi	4
Informazioni sui gruppi di accesso ai volumi	4

Concetti

Provisioning

Il provisioning in Trident prevede due fasi principali. La prima fase associa una classe di storage all'insieme di pool di storage di back-end adatti e si verifica come preparazione necessaria prima del provisioning. La seconda fase include la creazione stessa di un volume e richiede la scelta di un pool di storage tra quelli associati alla classe di storage del volume in sospeso.

Associazione di classe storage

L'associazione di pool di archiviazione backend a una classe di archiviazione si basa sia sugli attributi richiesti della classe di archiviazione sia sugli `storagePools` elenchi , `additionalStoragePools` e `excludeStoragePools` . Quando si crea una classe di storage, Trident confronta gli attributi e i pool offerti da ciascun backend con quelli richiesti dalla classe di storage. Se gli attributi e il nome di un pool di storage corrispondono a tutti gli attributi e i nomi dei pool richiesti, Trident aggiunge tale pool di storage all'insieme di pool di storage adatti per tale classe di storage. Inoltre, Trident aggiunge al set tutti i pool di storage `additionalStoragePools` elencati, anche se i relativi attributi non soddisfano tutti o alcuni degli attributi richiesti dalla classe di storage. È necessario utilizzare l' `excludeStoragePools` elenco per ignorare e rimuovere i pool di archiviazione da utilizzare per una classe di archiviazione. Ogni volta che si aggiunge un nuovo backend, Trident esegue un processo simile, controllando se i propri pool di storage soddisfano quelli delle classi di storage esistenti e rimuovendo quelli contrassegnati come esclusi.

Creazione di volumi

Quindi, Trident utilizza le associazioni tra classi di storage e pool di storage per determinare dove eseguire il provisioning dei volumi. Quando si crea un volume, Trident ottiene per primo il set di pool di storage per la classe di storage di tale volume e, se si specifica un protocollo per il volume, Trident rimuove i pool di storage che non possono fornire il protocollo richiesto (ad esempio, un backend NetApp HCI/SolidFire non può fornire un volume basato su file mentre un backend NAS ONTAP non può fornire un volume basato su blocchi). Trident casualmente crea l'ordine del set risultante, per facilitare una distribuzione uniforme dei volumi, quindi esegue un'iterazione, tentando di eseguire il provisioning del volume su ogni pool di storage, a sua volta. Se riesce su uno, ritorna con successo, registrando gli eventuali errori riscontrati nel processo. Trident restituisce un errore **solo se** non riesce a fornire su **tutti** i pool di archiviazione disponibili per la classe e il protocollo di archiviazione richiesti.

Snapshot dei volumi

Scopri di più su come Trident gestisce la creazione di snapshot di volume per i driver.

Scopri di più sulla creazione di snapshot di volumi

- Per il `ontap-nas` , `ontap-san` , `E` `azure-netapp-files` driver, ogni Persistent Volume (PV) viene mappato su un FlexVol volume. Di conseguenza, gli snapshot del volume vengono creati come snapshot NetApp . La tecnologia snapshot NetApp offre maggiore stabilità, scalabilità, recuperabilità e prestazioni rispetto alle tecnologie snapshot della concorrenza. Queste copie snapshot sono estremamente efficienti sia in termini di tempo necessario per crearle sia di spazio di archiviazione.
- Per `ontap-nas-flexgroup` Driver, ogni volume persistente (PV) viene mappato su un FlexGroup. Di

conseguenza, le snapshot dei volumi vengono create come snapshot NetApp FlexGroup. La tecnologia NetApp Snapshot offre più stabilità, scalabilità, ripristinabilità e performance rispetto alle tecnologie Snapshot concorrenti. Queste copie Snapshot sono estremamente efficienti sia nel tempo necessario per crearle che nello spazio di storage.

- Per il `ontap-san-economy` driver, i PV vengono mappati alle LUN create su volumi FlexVol condivisi. VolumeSnapshot di PVS vengono ottenuti eseguendo FlexClone della LUN associata. La tecnologia ONTAP FlexClone consente di creare copie anche dei set di dati più estesi in maniera quasi istantanea. Le copie condividono i blocchi di dati con i genitori, senza consumare storage ad eccezione di quanto richiesto per i metadati.
- Per `solidfire-san` Driver, ogni PV viene mappato su un LUN creato nel software NetApp Element/cluster NetApp HCI. Le istantanee Volumesono rappresentate da snapshot degli elementi del LUN sottostante. Queste snapshot sono copie point-in-time e occupano solo una piccola quantità di risorse e spazio di sistema.
- Quando si lavora con `ontap-nas` i driver e `ontap-san`, le snapshot ONTAP sono copie point-in-time della FlexVol e consumano spazio sulla FlexVol stessa. Ciò può comportare una riduzione dello spazio scrivibile nel volume durante la creazione/pianificazione delle istantanee. Un modo semplice per risolvere questo problema consiste nell'aumentare il volume ridimensionandolo tramite Kubernetes. Un'altra opzione consiste nell'eliminare gli snapshot non più necessari. Quando un VolumeSnapshot creato tramite Kubernetes viene eliminato, Trident eliminerà lo snapshot ONTAP associato. È possibile eliminare anche gli snapshot ONTAP non creati tramite Kubernetes.

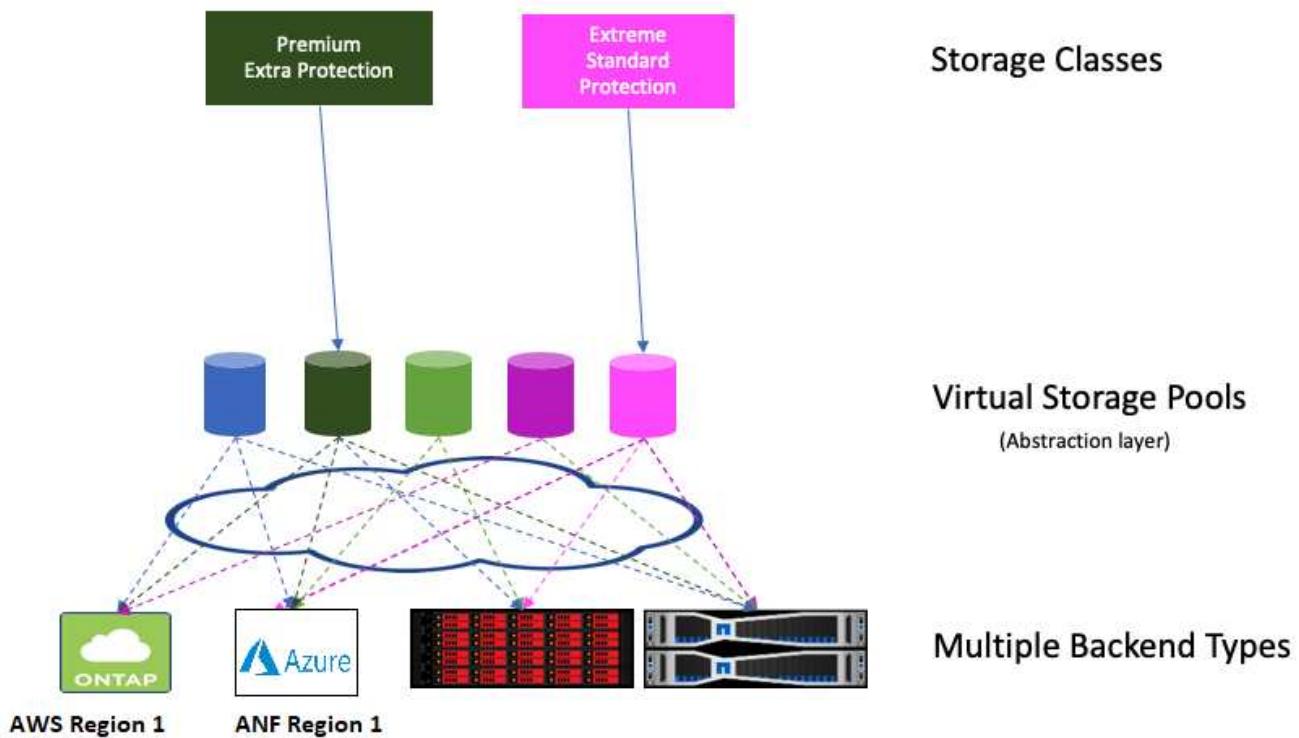
Con Trident, puoi usare VolumeSnapshots per creare nuovi PV da essi. La creazione di PV da questi snapshot viene eseguita utilizzando la tecnologia FlexClone per i backend ONTAP supportati. Quando si crea un PV da uno snapshot, il volume di supporto è un FlexClone del volume padre dello snapshot. Il `solidfire-san` il driver utilizza cloni di volume del software Element per creare PV da snapshot. Qui viene creato un clone dallo snapshot dell'Elemento.

Pool virtuali

I pool virtuali forniscono un layer di astrazione tra i backend dello storage Trident e Kubernetes StorageClasses. Essi consentono agli amministratori di definire aspetti, quali posizione, performance e protezione per ogni backend in modo comune e indipendente dal backend, senza specificare il tipo di backend StorageClass fisico, pool di backend o backend da utilizzare per soddisfare i criteri desiderati.

Informazioni sui pool virtuali

L'amministratore dello storage può definire pool virtuali su qualsiasi backend Trident in un file di definizione JSON o YAML.



Qualsiasi aspetto specificato al di fuori dell'elenco dei pool virtuali è globale per il backend e verrà applicato a tutti i pool virtuali, mentre ciascun pool virtuale potrebbe specificare uno o più aspetti singolarmente (sovrascrivendo qualsiasi aspetto globale di backend).



- Quando si definiscono i pool virtuali, non tentare di riorganizzare l'ordine dei pool virtuali esistenti in una definizione di back-end.
- Si consiglia di non modificare gli attributi per un pool virtuale esistente. È necessario definire un nuovo pool virtuale per apportare modifiche.

La maggior parte degli aspetti è specificata in termini specifici del back-end. Fondamentalmente, i valori di aspetto non sono esposti al di fuori del driver del backend e non sono disponibili per la corrispondenza in StorageClasses. L'amministratore definisce invece una o più etichette per ogni pool virtuale. Ogni etichetta è una coppia chiave:valore e le etichette potrebbero essere comuni tra backend univoci. Come per gli aspetti, le etichette possono essere specificate per pool o globali per backend. A differenza degli aspetti, che hanno nomi e valori predefiniti, l'amministratore può definire i valori e le chiavi dell'etichetta in base alle esigenze. Per comodità, gli amministratori dello storage possono definire le etichette per ogni pool virtuale e raggruppare i volumi per etichetta.

Le etichette del pool virtuale possono essere definite utilizzando questi caratteri:

- lettere maiuscole A-Z
- lettere minuscole a-z
- numeri 0-9
- sottolineature _
- trattini -

R StorageClass identifica il pool virtuale da utilizzare facendo riferimento alle etichette all'interno di un parametro di selezione. I selettori del pool virtuale supportano i seguenti operatori:

Operatore	Esempio	Il valore dell'etichetta di un pool deve:
=	performance=premium	Corrispondenza
!=	performance!=estrema	Non corrisponde
in	posizione in (est, ovest)	Essere nel set di valori
notin	performance notin (argento, bronzo)	Non essere nel set di valori
<key>	protezione	Esiste con qualsiasi valore
!<key>	!protezione	Non esiste

Gruppi di accesso ai volumi

Ulteriori informazioni sull'utilizzo di Trident "[gruppi di accesso ai volumi](#)" .



Ignorare questa sezione se si utilizza CHAP, che è consigliabile per semplificare la gestione ed evitare il limite di scalabilità descritto di seguito. Inoltre, se si utilizza Trident in modalità CSI, è possibile ignorare questa sezione. Trident utilizza CHAP quando viene installato come provisioner CSI avanzato.

Informazioni sui gruppi di accesso ai volumi

Trident può utilizzare i gruppi di accesso ai volumi per controllare l'accesso ai volumi forniti. Se CHAP è disattivato, si prevede di trovare un gruppo di accesso chiamato `trident` a meno che non si specifichino uno o più ID del gruppo di accesso nella configurazione.

Trident associa nuovi volumi ai gruppi di accesso configurati, ma non crea né gestisce direttamente i gruppi di accesso. I gruppi di accesso devono esistere prima che il backend dello storage venga aggiunto a Trident e devono contenere gli IQN iSCSI da ogni nodo nel cluster Kubernetes che potrebbero potenzialmente montare i volumi con provisioning da quel backend. Nella maggior parte delle installazioni, che include ogni nodo di lavoro nel cluster.

Per i cluster Kubernetes con più di 64 nodi, è necessario utilizzare più gruppi di accesso. Ciascun gruppo di accesso può contenere fino a 64 IQN e ciascun volume può appartenere a quattro gruppi di accesso. Con un massimo di quattro gruppi di accesso configurati, qualsiasi nodo di un cluster di dimensioni fino a 256 nodi potrà accedere a qualsiasi volume. Per i limiti più recenti sui gruppi di accesso ai volumi, fare riferimento alla sezione "[qui](#)".

Se si sta modificando la configurazione da una che utilizza l'impostazione predefinita `trident` Il gruppo di accesso a uno che utilizza anche altri, include l'ID per `trident` gruppo di accesso nell'elenco.

Informazioni sul copyright

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

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

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

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

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

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

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

Informazioni sul marchio commerciale

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