Configurare e gestire i backend

Trident

NetApp
November 03, 2026

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

Sommario

Configurare e gestire i backend . . . 1
Configurare i backend . . . 1
Azure NetApp Files . . . 1
Configurare un backend Azure NetApp Files . . . 1
Prepararsi a configurare un backend Azure NetApp Files . . . 4
Opzioni di configurazione back-end Azure NetApp Files ed esempi . . . 6
Google Cloud NetApp Volumes . . . 16
Configurare un backend Google Cloud NetApp Volumes . . . 16
Preparazione per la configurazione di un backend Google Cloud NetApp Volumes . . . 17
Opzioni ed esempi di configurazione di backend dei volumi Google Cloud NetApp . . . 18
Configurare un Cloud Volumes Service per il backend di Google Cloud . . . 28
Dettagli del driver di Google Cloud . . . 28
Scopri il supporto Trident per Cloud Volumes Service per Google Cloud . . . 28
Opzioni di configurazione back-end . . . 29
Opzioni di provisioning dei volumi . . . 30
Esempi di tipo di servizio CVS-Performance . . . 31
Esempi di tipo di servizio CVS . . . 35
Quali sono le prossime novità? . . . 37
Configurare un backend NetApp HCI o SolidFire . . . 37
Dettagli driver elemento . . . 37
Prima di iniziare . . . 38
Opzioni di configurazione back-end . . . 38
Esempio 1: Configurazione backend per `solidfire-san` driver con tre tipi di volume . . . 39
Esempio 2: Configurazione backend e classe di storage per `solidfire-san` driver con pool virtuali . . . 39
Trova ulteriori informazioni . . . 42
Driver SAN ONTAP . . . 42
Panoramica del driver SAN ONTAP . . . 42
Prepararsi a configurare il backend con i driver SAN ONTAP . . . 44
Opzioni ed esempi di configurazione del SAN ONTAP . . . 51
Driver NAS ONTAP . . . 66
Panoramica del driver NAS ONTAP . . . 66
Prepararsi a configurare un backend con i driver NAS ONTAP . . . 67
Opzioni ed esempi di configurazione del NAS ONTAP . . . 77
Amazon FSX per NetApp ONTAP . . . 93
USA Trident con Amazon FSX per NetApp ONTAP . . . 93
Creare un ruolo IAM e un segreto AWS . . . 95
Installare Trident . . . 98
Configurare il backend di archiviazione . . . 103
Configurare una classe di storage e PVC . . . 113
Distribuire l'applicazione di esempio . . . 117
Configurare il componente aggiuntivo Trident EKS su un cluster EKS . . . 118
Crea backend con kubectl . . . 123

`TridentBackendConfig` 123
Panoramica dei passaggi 124
Fase 1: Creare un Kubernetes Secret 125
Fase 2: Creare il `TridentBackendConfig` CR 126
Fase 3: Verificare lo stato della `TridentBackendConfig` CR 127
(Facoltativo) fase 4: Ulteriori informazioni 127
Gestire i backend 129
Eseguire la gestione del back-end con kubectl 129
Eseguire la gestione back-end con tridentctl 130
Passare da un'opzione di gestione back-end all'altra 132

Configurare e gestire i backend

Configurare i backend

Un backend definisce la relazione tra Trident e un sistema di storage. Spiega a Trident come comunicare con quel sistema storage e come Trident dovrebbe eseguire il provisioning dei volumi da esso.

Trident offre automaticamente i pool di storage dai backend che soddisfano i requisiti definiti da una classe storage. Scopri come configurare il back-end per il tuo sistema storage.

- "Configurare un backend Azure NetApp Files"
- "Configurare un backend Google Cloud NetApp Volumes"
- "Configurare un Cloud Volumes Service per il backend della piattaforma cloud Google"
- "Configurare un backend NetApp HCI o SolidFire"
- "Configurare un backend con driver NAS ONTAP o Cloud Volumes ONTAP"
- "Configurare un backend con driver SAN ONTAP o Cloud Volumes ONTAP"
- "USA Trident con Amazon FSX per NetApp ONTAP"

Azure NetApp Files

Configurare un backend Azure NetApp Files

È possibile configurare Azure NetApp Files come backend per Trident. È possibile collegare volumi NFS e SMB utilizzando un backend Azure NetApp Files. Trident supporta inoltre la gestione delle credenziali utilizzando identità gestite per i cluster Azure Kubernetes Services (AKS).

Dettagli del driver Azure NetApp Files

Trident fornisce i seguenti driver di storage Azure NetApp Files per comunicare con il cluster. Le modalità di accesso supportate sono: *ReadWriteOnce* (RWO), *ReadOnlyMany* (ROX), *ReadWriteMany* (RWX), *ReadWriteOncePod* (RWOP).

Driver	Protocollo	VolumeMode	Modalità di accesso supportate	File system supportati
`azure-netapp-files`	SMB CON NFS	Filesystem	RWO, ROX, RWX, RWOP	`nfs`, `smb`

Considerazioni

- Il servizio Azure NetApp Files non supporta volumi inferiori a 50 GiB. Trident crea automaticamente volumi 50-GiB se è richiesto un volume più piccolo.
- Trident supporta volumi SMB montati su pod in esecuzione solo sui nodi Windows.

Identità gestite per AKS

Trident supporta "identità gestite" i cluster di Azure Kubernetes Services. Per sfruttare al meglio la gestione semplificata delle credenziali offerta dalle identità gestite, è necessario disporre di:

- Un cluster Kubernetes implementato utilizzando AKS
- Identità gestite configurate sul cluster AKS kuBoost
- Trident installato che include `cloudProvider` per specificare `"Azure"`.

Operatore Trident

Per installare Trident utilizzando l'operatore Trident, `tridentorchestrator_cr.yaml` impostare su `cloudProvider` `"Azure"` . Ad esempio:

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  debug: true
  namespace: trident
  imagePullPolicy: IfNotPresent
  cloudProvider: "Azure"
```

Timone

Nell'esempio seguente vengono installati i set Trident `cloudProvider` in Azure utilizzando la variabile di ambiente `$CP` :

```
helm install trident trident-operator-100.2410.0.tgz --create
-namespace --namespace <trident-namespace> --set cloudProvider=$CP
```

<code> ® </code>

Nell'esempio seguente viene installato Trident e viene impostato il `cloudProvider` flag su `Azure`:

```
tridentctl install --cloud-provider="Azure" -n trident
```

Identità cloud per AKS

L'identità del cloud consente ai pod Kubernetes di accedere alle risorse Azure autenticandosi come identità del carico di lavoro invece di fornire credenziali Azure esplicite.

Per sfruttare l'identità cloud in Azure è necessario disporre di:

- Un cluster Kubernetes implementato utilizzando AKS

- Identità del workload e issuer oidc configurati nel cluster AKS Kubernetes
- Trident installato che include `cloudProvider` per specificare `"Azure"` e `cloudIdentity` specificare l'identità del workload

Operatore Trident

Per installare Trident utilizzando l'operatore Trident, `tridentorchestrator_cr.yaml` `"Azure"` impostare su `cloudProvider` e `cloudIdentity` su `azure.workload.identity/client-id: xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxx`.

Ad esempio:

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  debug: true
  namespace: trident
  imagePullPolicy: IfNotPresent
  cloudProvider: "Azure"
  *cloudIdentity: 'azure.workload.identity/client-id: xxxxxxxx-xxxx-
xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxx'*
```

Timone

Impostare i valori per i flag **cloud-provider (CP)** e **cloud-Identity (ci)** utilizzando le seguenti variabili di ambiente:

```
export CP="Azure"
export CI="'azure.workload.identity/client-id: xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-
xxxxxxxxxxx'"
```

Nell'esempio seguente viene installato Trident e impostato `cloudProvider` su Azure utilizzando la variabile di ambiente `$CP` e viene impostata la `cloudIdentity` variabile di ambiente Using the `$CI` :

```
helm install trident trident-operator-100.2410.0.tgz --set
cloudProvider=$CP --set cloudIdentity="$CI"
```

<code> ® </code>

Impostare i valori per i flag **cloud provider** e **cloud Identity** utilizzando le seguenti variabili di ambiente:

```
export CP="Azure"
export CI="azure.workload.identity/client-id: xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-
xxxxxxxxxxx"
```

Nell'esempio seguente viene installato Trident e viene impostato il `cloud-provider` flag su `$CP`, e

`cloud-identity` su `$CI`:

```
tridentctl install --cloud-provider=$CP --cloud-identity="$CI" -n
trident
```

Prepararsi a configurare un backend Azure NetApp Files

Prima di poter configurare il backend Azure NetApp Files, è necessario assicurarsi che siano soddisfatti i seguenti requisiti.

Prerequisiti per volumi NFS e SMB

Se si utilizza Azure NetApp Files per la prima volta o in una nuova posizione, è necessaria una configurazione iniziale per configurare Azure NetApp Files e creare un volume NFS. Fare riferimento alla "Azure: Configura Azure NetApp Files e crea un volume NFS".

Per configurare e utilizzare un "Azure NetApp Files" backend, è necessario quanto segue:

- `subscriptionID`, `tenantID`, , `clientID` `location` E `clientSecret` sono opzionali quando si utilizzano identità gestite su un cluster AKS.
- `tenantID`, `clientID` E `clientSecret` sono opzionali quando si utilizza un'identità cloud su un cluster AKS.

- Un pool di capacità. Fare riferimento alla "Microsoft: Creare un pool di capacità per Azure NetApp Files".
- Una subnet delegata a Azure NetApp Files. Fare riferimento alla "Microsoft: Delegare una subnet a Azure NetApp Files".
- `subscriptionID` Da un abbonamento ad Azure con Azure NetApp Files attivato.
- `tenantID`, `clientID` E `clientSecret` da un "Registrazione dell'app" in Azure Active Directory con autorizzazioni sufficienti per il servizio Azure NetApp Files. La registrazione dell'applicazione deve utilizzare:
  - Il ruolo Proprietario o Contributore "Predefinito da Azure".
  - A "Ruolo di collaboratore personalizzato" al livello di sottoscrizione (`assignableScopes`) con le seguenti autorizzazioni che sono limitate solo a ciò che Trident richiede. Dopo aver creato il ruolo personalizzato, "Assegnare il ruolo utilizzando il portale Azure".

▼ Ruolo collaboratore personalizzato

```
{
    "id": "/subscriptions/<subscription-
id>/providers/Microsoft.Authorization/roleDefinitions/<role-
definition-id>",
    "properties": {
        "roleName": "custom-role-with-limited-perms",
        "description": "custom role providing limited permissions",
        "assignableScopes": [
```

```
            "/subscriptions/<subscription-id>"
        ],
        "permissions": [
            {
                "actions": [

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/read",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/write",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/read",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/write",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/delete",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/re
ad",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/wr
ite",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/de
lete",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/MountTargets
/read",
                    "Microsoft.Network/virtualNetworks/read",

"Microsoft.Network/virtualNetworks/subnets/read",

"Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistratio
ns/read",

"Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistratio
ns/write",

"Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistratio
ns/delete",
                    "Microsoft.Features/features/read",
                    "Microsoft.Features/operations/read",
                    "Microsoft.Features/providers/features/read",

"Microsoft.Features/providers/features/register/action",

"Microsoft.Features/providers/features/unregister/action",
```

```
"Microsoft.Features/subscriptionFeatureRegistrations/read"
                ],
                "notActions": [],
                "dataActions": [],
                "notDataActions": []
            }
        ]
    }
}
```

- L'Azure `location` che contiene almeno un "subnet delegata". A partire da Trident 22,01, il `location` parametro è un campo obbligatorio al livello superiore del file di configurazione backend. I valori di posizione specificati nei pool virtuali vengono ignorati.
- Per utilizzare `Cloud Identity`, ottenere `client ID` da un "identità gestita assegnata dall'utente" e specificare tale ID in `azure.workload.identity/client-id: xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxx`.

Requisiti aggiuntivi per i volumi SMB

Per creare un volume SMB, è necessario disporre di:

- Active Directory configurato e connesso a Azure NetApp Files. Fare riferimento alla "Microsoft: Creazione e gestione delle connessioni Active Directory per Azure NetApp Files".
- Un cluster Kubernetes con un nodo controller Linux e almeno un nodo di lavoro Windows che esegue Windows Server 2022. Trident supporta volumi SMB montati su pod in esecuzione solo sui nodi Windows.
- Almeno un segreto Trident contenente le credenziali di Active Directory in modo che Azure NetApp Files possa autenticarsi ad Active Directory. Per generare segreto `smbcreds`:

```
kubectl create secret generic smbcreds --from-literal username=user
--from-literal password='password'
```

- Proxy CSI configurato come servizio Windows. Per configurare un `csi-proxy`, fare riferimento a "GitHub: Proxy CSI" o "GitHub: Proxy CSI per Windows" per i nodi Kubernetes in esecuzione su Windows.

Opzioni di configurazione back-end Azure NetApp Files ed esempi

Scopri le opzioni di configurazione di back-end NFS e SMB per Azure NetApp Files e consulta gli esempi di configurazione.

Opzioni di configurazione back-end

Trident utilizza la tua configurazione back-end (subnet, rete virtuale, livello di servizio e posizione) per creare volumi Azure NetApp Files su pool di capacità disponibili nel percorso richiesto e corrispondenti al livello di servizio e alla subnet richiesti.

> Trident non supporta i pool di capacità QoS manuali.

I backend Azure NetApp Files forniscono queste opzioni di configurazione.

Parametro	Descrizione	Predefinito
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome del driver di storage	"azure-netapp-files"
`backendName`	Nome personalizzato o backend dello storage	Nome del driver + "_" + caratteri casuali
`subscriptionID`	L'ID di iscrizione dal tuo abbonamento ad Azure opzionale quando le identità gestite sono abilitate su un cluster AKS.	
`tenantID`	L'ID tenant di una registrazione app opzionale quando vengono utilizzate identità gestite o identità cloud su un cluster AKS.	
`clientID`	L'ID client di un'App Registration Optional (registrazione app opzionale) quando vengono utilizzate identità gestite o identità cloud su un cluster AKS.	
`clientSecret`	Il segreto client di una registrazione app opzionale quando le identità gestite o l'identità cloud vengono utilizzate su un cluster AKS.	
`serviceLevel`	Uno di `Standard`, , `Premium` o. `Ultra`	"" (casuale)
`location`	Nome della posizione di Azure in cui verranno creati i nuovi volumi opzionale quando le identità gestite sono abilitate in un cluster AKS.	
`resourceGroups`	Elenco dei gruppi di risorse per filtrare le risorse rilevate	"[]" (nessun filtro)
`netappAccounts`	Elenco degli account NetApp per il filtraggio delle risorse rilevate	"[]" (nessun filtro)
`capacityPools`	Elenco dei pool di capacità per filtrare le risorse rilevate	"[]" (nessun filtro, casuale)
`virtualNetwork`	Nome di una rete virtuale con una subnet delegata	""
`subnet`	Nome di una subnet a cui è stato delegato `Microsoft.Netapp/volumes`	""

Parametro	Descrizione	Predefinito
`networkFeatures`	Set di funzioni VNET per un volume, può essere `Basic` o `Standard`. Le funzioni di rete non sono disponibili in tutte le regioni e potrebbero essere abilitate in un abbonamento. Se si specifica `networkFeatures` quando la funzionalità non è attivata, il provisioning del volume non riesce.	""
`nfsMountOptions`	Controllo dettagliato delle opzioni di montaggio NFS. Ignorato per i volumi SMB. Per montare volumi utilizzando NFS versione 4,1, includere `nfsvers=4` nell'elenco delle opzioni di montaggio delimitate da virgole per scegliere NFS v4,1. Le opzioni di montaggio impostate in una definizione di classe di storage sovrascrivono le opzioni di montaggio impostate nella configurazione backend.	"nfsvers=3"
`limitVolumeSize`	Il provisioning non riesce se le dimensioni del volume richiesto sono superiori a questo valore	"" (non applicato per impostazione predefinita)
`debugTraceFlags`	Flag di debug da utilizzare per la risoluzione dei problemi. Esempio, `\{"api": false, "method": true, "discovery": true}`. Non utilizzare questa opzione a meno che non si stia eseguendo la risoluzione dei problemi e non si richieda un dump dettagliato del log.	nullo
`nasType`	Configurare la creazione di volumi NFS o SMB. Le opzioni sono `nfs`, `smb` o null. L'impostazione su Null consente di impostare i volumi NFS come predefiniti.	`nfs`
`supportedTopologies`	Rappresenta un elenco di aree e zone supportate da questo backend. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a "Utilizzare la topologia CSI".	

Per ulteriori informazioni sulle funzioni di rete, fare riferimento a "Configurare le funzionalità di rete per un volume Azure NetApp Files".

Autorizzazioni e risorse richieste

Se viene visualizzato l'errore "Nessun pool di capacità trovato" durante la creazione di un PVC, è probabile che la registrazione dell'applicazione non disponga delle autorizzazioni e delle risorse necessarie (subnet, rete virtuale, pool di capacità) associate. Se il debug è attivato, Trident registrerà le risorse di Azure rilevate al momento della creazione del backend. Verificare che venga utilizzato un ruolo appropriato.

I valori per `resourceGroups`, `netappAccounts`, , `capacityPools`, `virtualNetwork` e `subnet` possono essere specificati utilizzando nomi brevi o completi. Nella maggior parte dei casi, si consiglia di utilizzare nomi completi, in quanto i nomi brevi possono corrispondere a più risorse con lo stesso nome.

I `resourceGroups` valori , , `netappAccounts` e `capacityPools` sono filtri che limitano l'insieme di risorse rilevate a quelle disponibili per il backend di archiviazione e possono essere specificati in qualsiasi combinazione. I nomi pienamente qualificati seguono questo formato:

Tipo	Formato
Gruppo di risorse	<resource group>
Account NetApp	<resource group>/<netapp account>
Pool di capacità	<resource group>/<netapp account>/<capacity pool>
Rete virtuale	<resource group>/<virtual network>
Subnet	<resource group>/<virtual network>/<subnet>

Provisioning di volumi

È possibile controllare il provisioning del volume predefinito specificando le seguenti opzioni in una sezione speciale del file di configurazione. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla Configurazioni di esempio sezione.

Parametro	Descrizione	Predefinito
`exportRule`	Regole di esportazione per nuovi volumi. `exportRule` Deve essere un elenco separato da virgole di qualsiasi combinazione di indirizzi IPv4 o sottoreti IPv4 nella notazione CIDR. Ignorato per i volumi SMB.	"0.0.0.0/0"
`snapshotDir`	Controlla la visibilità della directory .snapshot	"True" per NFSv4 "false" per NFSv3
`size`	La dimensione predefinita dei nuovi volumi	"100 G"
`unixPermissions`	Le autorizzazioni unix dei nuovi volumi (4 cifre ottali). Ignorato per i volumi SMB.	"" (funzione di anteprima, richiede la whitelist nell'abbonamento)

Configurazioni di esempio

Gli esempi seguenti mostrano le configurazioni di base che lasciano la maggior parte dei parametri predefiniti.

Questo è il modo più semplice per definire un backend.

▼ **Configurazione minima**

Questa è la configurazione backend minima assoluta. Con questa configurazione, Trident rileva tutti gli account NetApp, i pool di capacità e le subnet delegate a Azure NetApp Files nella posizione configurata e posiziona i nuovi volumi in uno di tali pool e subnet in modo casuale. Poiché `nasType` viene omesso, viene applicato il `nfs` valore predefinito e il backend esegue il provisioning dei volumi NFS.

Questa configurazione è l'ideale se stai iniziando a utilizzare Azure NetApp Files e provando qualcosa, ma in pratica vorresti fornire un ulteriore ambito per i volumi da te forniti.

```
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-anf-1
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: azure-netapp-files
  subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
  tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
  clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
  clientSecret: SECRET
  location: eastus
```

▼ **Identità gestite per AKS**

Questa configurazione backend omette `subscriptionID`, `tenantID`, `clientID` e `clientSecret`, che sono opzionali quando si utilizzano identità gestite.

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-anf-1
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: azure-netapp-files
  capacityPools: ["ultra-pool"]
  resourceGroups: ["aks-ami-eastus-rg"]
  netappAccounts: ["smb-na"]
  virtualNetwork: eastus-prod-vnet
  subnet: eastus-anf-subnet
```

▼ **Identità cloud per AKS**

Questa configurazione backend omette `tenantID`, `clientID`, e `clientSecret`, che sono opzionali quando si utilizza un'identità cloud.

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-anf-1
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: azure-netapp-files
  capacityPools: ["ultra-pool"]
  resourceGroups: ["aks-ami-eastus-rg"]
  netappAccounts: ["smb-na"]
  virtualNetwork: eastus-prod-vnet
  subnet: eastus-anf-subnet
  location: eastus
  subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
```

▼ **Configurazione specifica del livello di servizio con filtri pool di capacità**

Questa configurazione backend colloca i volumi nella posizione di Azure `eastus` in un `Ultra` pool di capacità. Trident rileva automaticamente tutte le subnet delegate a Azure NetApp Files in tale posizione e posiziona un nuovo volume su una di esse in modo casuale.

```
---
version: 1
storageDriverName: azure-netapp-files
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: eastus
serviceLevel: Ultra
capacityPools:
- application-group-1/account-1/ultra-1
- application-group-1/account-1/ultra-2
```

▼ **Configurazione avanzata**

Questa configurazione di back-end riduce ulteriormente l'ambito del posizionamento del volume in una singola subnet e modifica alcune impostazioni predefinite di provisioning del volume.

```
---
version: 1
storageDriverName: azure-netapp-files
```

```
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: eastus
serviceLevel: Ultra
capacityPools:
- application-group-1/account-1/ultra-1
- application-group-1/account-1/ultra-2
virtualNetwork: my-virtual-network
subnet: my-subnet
networkFeatures: Standard
nfsMountOptions: vers=3,proto=tcp,timeo=600
limitVolumeSize: 500Gi
defaults:
  exportRule: 10.0.0.0/24,10.0.1.0/24,10.0.2.100
  snapshotDir: 'true'
  size: 200Gi
  unixPermissions: '0777'
```

▼ **Configurazione dei pool virtuali**

Questa configurazione di back-end definisce più pool di storage in un singolo file. Ciò è utile quando si dispone di più pool di capacità che supportano diversi livelli di servizio e si desidera creare classi di storage in Kubernetes che ne rappresentano. Le etichette dei pool virtuali sono state utilizzate per differenziare i pool in base a `performance` .

```
---
version: 1
storageDriverName: azure-netapp-files
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: eastus
resourceGroups:
- application-group-1
networkFeatures: Basic
nfsMountOptions: vers=3,proto=tcp,timeo=600
labels:
  cloud: azure
storage:
- labels:
    performance: gold
  serviceLevel: Ultra
  capacityPools:
  - ultra-1
```

```
  - ultra-2
  networkFeatures: Standard
- labels:
    performance: silver
  serviceLevel: Premium
  capacityPools:
  - premium-1
- labels:
    performance: bronze
  serviceLevel: Standard
  capacityPools:
  - standard-1
  - standard-2
```

▼ **Configurazione delle topologie supportate**

Trident facilita il provisioning dei volumi per i workload in base a regioni e zone di disponibilità. Il `supportedTopologies` blocco in questa configurazione backend viene utilizzato per fornire un elenco di aree e zone per backend. I valori di regione e zona specificati qui devono corrispondere ai valori di regione e zona dalle etichette su ogni nodo del cluster Kubernetes. Queste regioni e zone rappresentano l'elenco dei valori consentiti che possono essere forniti in una classe di archiviazione. Per le classi di archiviazione che contengono un sottoinsieme delle aree e delle zone fornite in un backend, Trident crea volumi nell'area e nella zona menzionate. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a "Utilizzare la topologia CSI".

```
---
version: 1
storageDriverName: azure-netapp-files
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: eastus
serviceLevel: Ultra
capacityPools:
- application-group-1/account-1/ultra-1
- application-group-1/account-1/ultra-2
supportedTopologies:
- topology.kubernetes.io/region: eastus
  topology.kubernetes.io/zone: eastus-1
- topology.kubernetes.io/region: eastus
  topology.kubernetes.io/zone: eastus-2
```

Definizioni delle classi di storage

Le seguenti `StorageClass` definizioni si riferiscono ai pool di storage riportati sopra.

Definizioni di esempio utilizzando il `parameter.selector` campo

Utilizzando `parameter.selector` è possibile specificare per ciascun `StorageClass` pool virtuale utilizzato per ospitare un volume. Gli aspetti del volume saranno definiti nel pool selezionato.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gold
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=gold"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: silver
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: bronze
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=bronze"
allowVolumeExpansion: true
```

Definizioni di esempio per volumi SMB

Utilizzando `nasType`, , `node-stage-secret-name` e `node-stage-secret-namespace`, è possibile specificare un volume SMB e fornire le credenziali di Active Directory richieste.

▼ Configurazione di base sullo spazio dei nomi predefinito

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: anf-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "azure-netapp-files"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
```

```
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: "default"
```

▼ **Utilizzo di segreti diversi per spazio dei nomi**

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: anf-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "azure-netapp-files"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: ${pvc.namespace}
```

▼ **Utilizzo di segreti diversi per volume**

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: anf-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "azure-netapp-files"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: ${pvc.name}
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: ${pvc.namespace}
```

`nasType: smb` Filtri per i pool che supportano volumi SMB. `nasType: nfs` O `nasType: null` filtri per pool NFS.

Creare il backend

Dopo aver creato il file di configurazione back-end, eseguire il seguente comando:

```
tridentctl create backend -f <backend-file>
```

Se la creazione del backend non riesce, si è verificato un errore nella configurazione del backend. È possibile visualizzare i log per determinare la causa eseguendo il seguente comando:

```
tridentctl logs
```

Dopo aver identificato e corretto il problema con il file di configurazione, è possibile eseguire nuovamente il

comando create.

Google Cloud NetApp Volumes

Configurare un backend Google Cloud NetApp Volumes

Ora puoi configurare Google Cloud NetApp Volumes come back-end per Trident. Puoi collegare volumi NFS utilizzando un backend Google Cloud NetApp Volumes.

Dettagli del driver di Google Cloud NetApp Volumes

Trident fornisce al `google-cloud-netapp-volumes` driver la comunicazione con il cluster. Le modalità di accesso supportate sono: *ReadWriteOnce* (RWO), *ReadOnlyMany* (ROX), *ReadWriteMany* (RWX), *ReadWriteOncePod* (RWOP).

Driver	Protocollo	VolumeMode	Modalità di accesso supportate	File system supportati
`google-cloud-netapp-volumes`	NFS	Filesystem	RWO, ROX, RWX, RWOP	`nfs`

Identità cloud per GKE

L'identità del cloud consente ai pod Kubernetes di accedere alle risorse Google Cloud autenticandosi come identità di workload anziché fornendo credenziali esplicite di Google Cloud.

Per sfruttare l'identità cloud in Google Cloud, è necessario disporre di:

- Un cluster Kubernetes implementato usando GKE.
- Identità del carico di lavoro configurata sul cluster GKE e sul server dei metadati GKE configurato sui pool di nodi.
- Un account del servizio GCP con ruolo Google Cloud NetApp Volumes Admin (role/NetApp.admin) o un ruolo personalizzato.
- Trident installato che include il cloud Provider per specificare "GCP" e cloudIdentity specificando il nuovo account del servizio GCP. Di seguito viene riportato un esempio.

Operatore Trident

Per installare Trident utilizzando l'operatore Trident, `tridentorchestrator_cr.yaml` `"GCP"` impostare su `cloudProvider` e `cloudIdentity` su `iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-admin-sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com`.

Ad esempio:

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
```

```
  debug: true
  namespace: trident
  imagePullPolicy: IfNotPresent
  cloudProvider: "GCP"
  cloudIdentity: 'iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-
admin-sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com'
```

Timone

Impostare i valori per i flag **cloud-provider (CP)** e **cloud-Identity (ci)** utilizzando le seguenti variabili di ambiente:

```
export CP="GCP"
export ANNOTATION="iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-admin-
sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com"
```

Nell'esempio seguente viene installato Trident e impostato `cloudProvider` su GCP utilizzando la variabile di ambiente `$CP` e viene impostata la `cloudIdentity` variabile di ambiente Using the `$ANNOTATION` :

```
helm install trident trident-operator-100.2406.0.tgz --set
cloudProvider=$CP --set cloudIdentity="$ANNOTATION"
```

<code> ® </code>

Impostare i valori per i flag **cloud provider** e **cloud Identity** utilizzando le seguenti variabili di ambiente:

```
export CP="GCP"
export ANNOTATION="iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-admin-
sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com"
```

Nell'esempio seguente viene installato Trident e viene impostato il `cloud-provider` flag su `$CP`, e `cloud-identity` su `$ANNOTATION`:

```
tridentctl install --cloud-provider=$CP --cloud
-identity="$ANNOTATION" -n trident
```

Preparazione per la configurazione di un backend Google Cloud NetApp Volumes

Prima di poter configurare il back-end di Google Cloud NetApp Volumes, devi verificare che siano soddisfatti i seguenti requisiti.

Prerequisiti per i volumi NFS

Se stai utilizzando Google Cloud NetApp Volumes per la prima volta o in una nuova posizione, è necessaria una certa configurazione iniziale per configurare i volumi di Google Cloud NetApp e creare un volume NFS. Fare riferimento alla "Prima di iniziare".

Prima di configurare il back-end di Google Cloud NetApp Volumes, assicurati di disporre di quanto segue:

- Un account Google Cloud configurato con il servizio Google Cloud NetApp Volumes. Fare riferimento alla "Google Cloud NetApp Volumes".
- Numero di progetto dell'account Google Cloud. Fare riferimento alla "Identificazione dei progetti".
- Un account di servizio Google Cloud con il ruolo NetApp Volumes Admin (`roles/netapp.admin`). Fare riferimento alla "Ruoli e autorizzazioni di Identity and Access Management".
- File chiave API per il tuo account GCNV. Fare riferimento alla "Creare una chiave dell'account del servizio"
- Un pool di storage. Fare riferimento alla "Panoramica dei pool di storage".

Per ulteriori informazioni su come configurare l'accesso a Google Cloud NetApp Volumes, fare riferimento a "Configurare l'accesso a Google Cloud NetApp Volumes".

Opzioni ed esempi di configurazione di backend dei volumi Google Cloud NetApp

Scopri le opzioni di configurazione di back-end NFS per Google Cloud NetApp Volumes e consulta gli esempi di configurazione.

Opzioni di configurazione back-end

Ogni back-end esegue il provisioning dei volumi in una singola area di Google Cloud. Per creare volumi in altre regioni, è possibile definire backend aggiuntivi.

Parametro	Descrizione	Predefinito
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome del driver di storage	Il valore di `storageDriverName` deve essere specificato come "google-cloud-netapp-Volumes".
`backendName`	(Facoltativo) Nome personalizzato del backend dello storage	Nome del driver + "_" + parte della chiave API
`storagePools`	Parametro facoltativo utilizzato per specificare i pool di storage per la creazione di volumi.	
`projectNumber`	Numero di progetto dell'account Google Cloud. Il valore si trova nella home page del portale Google Cloud.	
`location`	La posizione di Google Cloud in cui Trident crea volumi GCNV. Quando si creano cluster Kubernetes tra aree, i volumi creati in a `location` possono essere utilizzati nei carichi di lavoro pianificati sui nodi in più aree Google Cloud. Il traffico interregionale comporta un costo aggiuntivo.	

Parametro	Descrizione	Predefinito
`apiKey`	Chiave API per l'account del servizio Google Cloud con il `netapp.admin` ruolo. Include il contenuto in formato JSON di un file di chiave privata dell'account di un servizio Google Cloud (copia integrale nel file di configurazione del backend). L' `apiKey` deve includere coppie chiave-valore per le seguenti chiavi: `type`, `project_id`, , `client_email`, , `client_id` `auth_uri` `token_uri` `auth_provider_x509_cert_url`, , e `client_x509_cert_url`.	
`nfsMountOptions`	Controllo dettagliato delle opzioni di montaggio NFS.	"nfsvers=3"
`limitVolumeSize`	Il provisioning non riesce se le dimensioni del volume richiesto sono superiori a questo valore.	"" (non applicato per impostazione predefinita)
`serviceLevel`	Il livello di servizio di un pool di storage e i relativi volumi. I valori sono `flex`, `standard`, , `premium`o `extreme`.	
`network`	Rete Google Cloud usata per GCNV Volumes.	
`debugTraceFlags`	Flag di debug da utilizzare per la risoluzione dei problemi. Esempio, `{"api":false, "method":true}`. Non utilizzare questa opzione a meno che non si stia eseguendo la risoluzione dei problemi e non si richieda un dump dettagliato del log.	nullo
`supportedTopologies`	Rappresenta un elenco di aree e zone supportate da questo backend. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a "Utilizzare la topologia CSI". Ad esempio: `supportedTopologies: - topology.kubernetes.io/region: asia-east1 topology.kubernetes.io/zone: asia-east1-a`	

Opzioni di provisioning dei volumi

È possibile controllare il provisioning del volume predefinito nella `defaults` sezione del file di configurazione.

Parametro	Descrizione	Predefinito
`exportRule`	Le regole di esportazione per i nuovi volumi. Deve essere un elenco separato da virgole di qualsiasi combinazione di indirizzi IPv4.	"0.0.0.0/0"
`snapshotDir`	Accesso alla `.snapshot` directory	"True" per NFSv4 "false" per NFSv3
`snapshotReserve`	Percentuale di volume riservato agli snapshot	"" (accettare l'impostazione predefinita di 0)

Parametro	Descrizione	Predefinito
`unixPermissions`	Le autorizzazioni unix dei nuovi volumi (4 cifre ottali).	""

Configurazioni di esempio

Gli esempi seguenti mostrano le configurazioni di base che lasciano la maggior parte dei parametri predefiniti. Questo è il modo più semplice per definire un backend.

▼ **Configurazione minima**

Questa è la configurazione backend minima assoluta. Con questa configurazione, Trident rileva tutti i pool di storage delegati ai volumi Google Cloud NetApp nella posizione configurata e posiziona nuovi volumi in uno di tali pool in modo casuale. Poiché `nasType` viene omesso, viene applicato il `nfs` valore predefinito e il backend esegue il provisioning dei volumi NFS.

Questa configurazione è ideale quando si inizia a usare Google Cloud NetApp Volumes e si tenta le cose, ma in pratica con tutta probabilità sarà necessario fornire un ambito aggiuntivo per i volumi da eseguire il provisioning.

```
---

apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv-secret
type: Opaque
stringData:
  private_key_id: 'f2cb6ed6d7cc10c453f7d3406fc700c5df0ab9ec'
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----\n
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
```

```
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\n
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\n
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\n
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\n
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\n
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\n
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\n
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\n
    XsYg6gyxy4zq7OlwWgLwGa==\n
    -----END PRIVATE KEY-----\n

---

apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: '123455380079'
  location: europe-west6
  serviceLevel: premium
  apiKey:
    type: service_account
    project_id: my-gcnv-project
    client_email: myproject-prod@my-gcnv-project.iam.gserviceaccount.com
    client_id: '103346282737811234567'
    auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
    token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
    auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
    client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/myproject-prod%40my-
gcnv-project.iam.gserviceaccount.com
  credentials:
    name: backend-tbc-gcnv-secret
```

▼ Configurazione con il filtro StoragePools

```
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv-secret
type: Opaque
stringData:
```

```
  private_key_id: 'f2cb6ed6d7cc10c453f7d3406fc700c5df0ab9ec'
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    XsYg6gyxy4zq7OlwWgLwGa==
    -----END PRIVATE KEY-----

---

apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: '123455380079'
  location: europe-west6
  serviceLevel: premium
  storagePools:
  - premium-pool1-europe-west6
  - premium-pool2-europe-west6
```

```
  apiKey:
    type: service_account
    project_id: my-gcnv-project
    client_email: myproject-prod@my-gcnv-project.iam.gserviceaccount.com
    client_id: '103346282737811234567'
    auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
    token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
    auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
    client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/myproject-prod%40my-
gcnv-project.iam.gserviceaccount.com
  credentials:
    name: backend-tbc-gcnv-secret
```

▼ **Configurazione dei pool virtuali**

Questa configurazione backend definisce più pool virtuali in un singolo file. I pool virtuali sono definiti nella `storage` sezione . Sono utili quando disponi di più pool di storage che supportano diversi livelli di servizio e vuoi creare classi di storage in Kubernetes che ne rappresentano le caratteristiche. Le etichette dei pool virtuali vengono utilizzate per differenziare i pool. Ad esempio, nell'esempio riportato di seguito `performance` vengono utilizzate etichette e `serviceLevel` tipi per differenziare i pool virtuali.

È inoltre possibile impostare alcuni valori predefiniti applicabili a tutti i pool virtuali e sovrascrivere i valori predefiniti per i singoli pool virtuali. Nell'esempio seguente, `snapshotReserve` e `exportRule` fungono da impostazioni predefinite per tutti i pool virtuali.

Per ulteriori informazioni, fare riferimento a "Pool virtuali".

```
---

apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv-secret
type: Opaque
stringData:
  private_key_id: 'f2cb6ed6d7cc10c453f7d3406fc700c5df0ab9ec'
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
```

```
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    XsYg6gyxy4zq7OlwWgLwGa==
    -----END PRIVATE KEY-----

---

apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: '123455380079'
  location: europe-west6
  apiKey:
    type: service_account
    project_id: my-gcnv-project
    client_email: myproject-prod@my-gcnv-project.iam.gserviceaccount.com
    client_id: '103346282737811234567'
    auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
    token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
    auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
    client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/myproject-prod%40my-
gcnv-project.iam.gserviceaccount.com
  credentials:
    name: backend-tbc-gcnv-secret
  defaults:
```

```
    snapshotReserve: '10'
    exportRule: 10.0.0.0/24
  storage:
    - labels:
        performance: extreme
      serviceLevel: extreme
      defaults:
        snapshotReserve: '5'
        exportRule: 0.0.0.0/0
    - labels:
        performance: premium
      serviceLevel: premium
    - labels:
        performance: standard
      serviceLevel: standard
```

▼ **Identità cloud per GKE**

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcp-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: '012345678901'
  network: gcnv-network
  location: us-west2
  serviceLevel: Premium
  storagePool: pool-premium1
```

▼ **Configurazione delle topologie supportate**

Trident facilita il provisioning dei volumi per i workload in base a regioni e zone di disponibilità. Il `supportedTopologies` blocco in questa configurazione backend viene utilizzato per fornire un elenco di aree e zone per backend. I valori di regione e zona specificati qui devono corrispondere ai valori di regione e zona dalle etichette su ogni nodo del cluster Kubernetes. Queste regioni e zone rappresentano l'elenco dei valori consentiti che possono essere forniti in una classe di archiviazione. Per le classi di archiviazione che contengono un sottoinsieme delle aree e delle zone fornite in un backend, Trident crea volumi nell'area e nella zona menzionate. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a "Utilizzare la topologia CSI".

```
---
version: 1
storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
```

```
clientSecret: SECRET
location: asia-east1
serviceLevel: flex
supportedTopologies:
- topology.kubernetes.io/region: asia-east1
  topology.kubernetes.io/zone: asia-east1-a
- topology.kubernetes.io/region: asia-east1
  topology.kubernetes.io/zone: asia-east1-b
```

Quali sono le prossime novità?

Dopo aver creato il file di configurazione back-end, eseguire il seguente comando:

```
kubectl create -f <backend-file>
```

Per verificare che il backend sia stato creato correttamente, eseguire il comando seguente:

```
kubectl get tridentbackendconfig

NAME               BACKEND NAME       BACKEND UUID
PHASE   STATUS
backend-tbc-gcnv   backend-tbc-gcnv   b2fd1ff9-b234-477e-88fd-713913294f65
Bound   Success
```

Se la creazione del backend non riesce, si è verificato un errore nella configurazione del backend. È possibile descrivere il backend utilizzando il `kubectl get tridentbackendconfig <backend-name>` comando oppure visualizzare i log per determinare la causa eseguendo il seguente comando:

```
tridentctl logs
```

Dopo aver identificato e corretto il problema con il file di configurazione, è possibile eliminare il backend ed eseguire nuovamente il comando create.

Altri esempi

Esempi di definizione della classe di archiviazione

Di seguito è riportata una definizione di base `StorageClass` che fa riferimento al backend riportato sopra.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-nfs-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
```

```
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
```

Definizioni di esempio utilizzando il `parameter.selector` campo:

L'utilizzo `parameter.selector` consente di specificare per ciascun `StorageClass` "pool virtuale" sistema utilizzato per ospitare un volume. Gli aspetti del volume saranno definiti nel pool selezionato.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: extreme-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=extreme"
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: premium-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=premium"
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: standard-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=standard"
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
```

Per ulteriori informazioni sulle classi di archiviazione, fare riferimento a "Creare una classe di storage".

Esempio di definizione PVC

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: gcnv-nfs-pvc
spec:
  accessModes:
```

```
    - ReadWriteMany
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-nfs-sc
```

Per verificare se il PVC è associato, eseguire il seguente comando:

```
kubectl get pvc gcnv-nfs-pvc

NAME          STATUS   VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES   STORAGECLASS AGE
gcnv-nfs-pvc  Bound    pvc-b00f2414-e229-40e6-9b16-ee03eb79a213  100Gi
RWX            gcnv-nfs-sc  1m
```

Configurare un Cloud Volumes Service per il backend di Google Cloud

Scopri come configurare NetApp Cloud Volumes Service per Google Cloud come back-end per l'installazione di Trident utilizzando le configurazioni di esempio fornite.

Dettagli del driver di Google Cloud

Trident fornisce al `gcp-cvs` driver la comunicazione con il cluster. Le modalità di accesso supportate sono: *ReadWriteOnce* (RWO), *ReadOnlyMany* (ROX), *ReadWriteMany* (RWX), *ReadWriteOncePod* (RWOP).

Driver	Protocollo	VolumeMode	Modalità di accesso supportate	File system supportati
`gcp-cvs`	NFS	Filesystem	RWO, ROX, RWX, RWOP	`nfs`

Scopri il supporto Trident per Cloud Volumes Service per Google Cloud

Trident può creare volumi Cloud Volumes Service in uno dei due "tipi di servizio":

- **CVS-Performance**: Il tipo di servizio Trident predefinito. Questo tipo di servizio ottimizzato per le prestazioni è ideale per carichi di lavoro di produzione che privilegiano le prestazioni. Il tipo di servizio CVS-Performance è un'opzione hardware che supporta volumi con una dimensione minima di 100 GiB. Puoi scegliere uno dei seguenti "tre livelli di servizio":
  - `standard`
  - `premium`
  - `extreme`
- **CVS**: Il tipo di servizio CVS offre un'elevata disponibilità zonale con livelli di prestazioni da limitati a moderati. Il tipo di servizio CVS è un'opzione software che utilizza pool di storage per supportare volumi di dimensioni a partire da 1 GiB. Il pool di storage può contenere fino a 50 volumi, che condividono la

capacità e le prestazioni del pool. Puoi scegliere uno dei seguenti "due livelli di servizio":

- `standardsw`
- `zoneredundantstandardsw`

Di cosa hai bisogno

Per configurare e utilizzare il backend "Cloud Volumes Service per Google Cloud", ti servono i seguenti elementi:

- Un account Google Cloud configurato con NetApp Cloud Volumes Service
- Numero di progetto dell'account Google Cloud
- Account di servizio Google Cloud con il `netappcloudvolumes.admin` ruolo
- File delle chiavi API per l'account Cloud Volumes Service

Opzioni di configurazione back-end

Ogni back-end esegue il provisioning dei volumi in una singola area di Google Cloud. Per creare volumi in altre regioni, è possibile definire backend aggiuntivi.

Parametro	Descrizione	Predefinito
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome del driver di storage	"gcp-cvs"
`backendName`	Nome personalizzato o backend dello storage	Nome del driver + "_" + parte della chiave API
`storageClass`	Parametro facoltativo utilizzato per specificare il tipo di servizio CVS. Utilizzare `software` per selezionare il tipo di servizio CVS. In caso contrario, Trident assume il tipo di servizio CVS-Performance (`hardware`).	
`storagePools`	Solo tipo di servizio CVS. Parametro facoltativo utilizzato per specificare i pool di storage per la creazione di volumi.	
`projectNumber`	Numero di progetto dell'account Google Cloud. Il valore si trova nella home page del portale Google Cloud.	
`hostProjectNumber`	Necessario se si utilizza una rete VPC condivisa. In questo scenario, `projectNumber` è il progetto del servizio, ed `hostProjectNumber` è il progetto host.	
`apiRegion`	La regione Google Cloud in cui Trident crea Cloud Volumes Service Volumes. Quando si creano cluster Kubernetes tra aree, i volumi creati in un `apiRegion` possono essere utilizzati nei carichi di lavoro pianificati sui nodi in più aree Google Cloud. Il traffico interregionale comporta un costo aggiuntivo.	

Parametro	Descrizione	Predefinito
`apiKey`	Chiave API per l'account del servizio Google Cloud con il `netappcloudvolumes.admin` ruolo. Include il contenuto in formato JSON di un file di chiave privata dell'account di un servizio Google Cloud (copia integrale nel file di configurazione del backend).	
`proxyURL`	URL del proxy se il server proxy ha richiesto di connettersi all'account CVS. Il server proxy può essere un proxy HTTP o un proxy HTTPS. Per un proxy HTTPS, la convalida del certificato viene ignorata per consentire l'utilizzo di certificati autofirmati nel server proxy. I server proxy con autenticazione abilitata non sono supportati.	
`nfsMountOptions`	Controllo dettagliato delle opzioni di montaggio NFS.	"nfsvers=3"
`limitVolumeSize`	Il provisioning non riesce se le dimensioni del volume richiesto sono superiori a questo valore.	"" (non applicato per impostazione predefinita)
`serviceLevel`	Livello di servizio CVS-Performance o CVS per i nuovi volumi. I valori CVS-Performance sono `standard`, , `premium` o `extreme`. I valori CVS sono `standardsw` o `zoneredundantstandardsw`.	CVS-Performance (prestazioni CVS) è "standard". Il valore predefinito di CVS è "standardsw".
`network`	Rete Google Cloud utilizzata per i volumi Cloud Volumes Service.	"predefinito"
`debugTraceFlags`	Flag di debug da utilizzare per la risoluzione dei problemi. Esempio, `\{"api":false, "method":true}`. Non utilizzare questa opzione a meno che non si stia eseguendo la risoluzione dei problemi e non si richieda un dump dettagliato del log.	nullo

`allowedTopologies`	Per abilitare l'accesso tra aree, la definizione di StorageClass per `allowedTopologies` deve includere tutte le aree. Ad esempio:
	`- key: topology.kubernetes.io/region`
	`values:`
	`- us-east1`
	`- europe-west1`	

Opzioni di provisioning dei volumi

È possibile controllare il provisioning del volume predefinito nella `defaults` sezione del file di configurazione.

Parametro	Descrizione	Predefinito
`exportRule`	Le regole di esportazione per i nuovi volumi. Deve essere un elenco separato da virgole di qualsiasi combinazione di indirizzi IPv4 o subnet IPv4 nella notazione CIDR.	"0.0.0.0/0"

Parametro	Descrizione	Predefinito
`snapshotDir`	Accesso alla `.snapshot` directory	"falso"
`snapshotReserve`	Percentuale di volume riservato agli snapshot	"" (accettare CVS come valore predefinito 0)
`size`	Le dimensioni dei nuovi volumi. Performance CVS minima: 100 GiB. CVS minimo: 1 GiB.	Per impostazione predefinita, il tipo di servizio CVS-Performance è "100GiB". Il tipo di servizio CVS non imposta un valore predefinito, ma richiede un minimo di 1 GiB.

Esempi di tipo di servizio CVS-Performance

I seguenti esempi forniscono configurazioni di esempio per il tipo di servizio CVS-Performance.

▼ **Esempio 1: Configurazione minima**

Questa è la configurazione di backend minima che utilizza il tipo di servizio CVS-Performance predefinito con il livello di servizio "standard" predefinito.

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
projectNumber: '012345678901'
apiRegion: us-west2
apiKey:
  type: service_account
  project_id: my-gcp-project
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    <key_value>
    -----END PRIVATE KEY-----
  client_email: cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
project.iam.gserviceaccount.com
  client_id: '123456789012345678901'
  auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
  token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
  auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
  client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com
```

▼ **Esempio 2: Configurazione del livello di servizio**

In questo esempio vengono illustrate le opzioni di configurazione back-end, inclusi il livello di servizio e i valori predefiniti del volume.

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
projectNumber: '012345678901'
apiRegion: us-west2
apiKey:
  type: service_account
  project_id: my-gcp-project
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    <key_value>
    -----END PRIVATE KEY-----
  client_email: cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
project.iam.gserviceaccount.com
  client_id: '123456789012345678901'
  auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
  token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
  auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
  client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com
proxyURL: http://proxy-server-hostname/
nfsMountOptions: vers=3,proto=tcp,timeo=600
limitVolumeSize: 10Ti
serviceLevel: premium
defaults:
  snapshotDir: 'true'
  snapshotReserve: '5'
  exportRule: 10.0.0.0/24,10.0.1.0/24,10.0.2.100
  size: 5Ti
```

▼ **Esempio 3: Configurazione del pool virtuale**

Questo esempio utilizza `storage` per configurare i pool virtuali e i `StorageClasses` relativi riferimenti. Fare riferimento a Definizioni delle classi di storage per scoprire come sono state definite le classi di storage.

In questo caso, vengono impostati valori predefiniti specifici per tutti i pool virtuali, che impostano il `snapshotReserve` valore a 5% e il `exportRule` valore a 0,0.0,0/0. I pool virtuali sono definiti nella `storage` sezione . Ogni singolo pool virtuale definisce il proprio `serviceLevel`, e alcuni pool sovrascrivono i valori predefiniti. Le etichette dei pool virtuali sono state utilizzate per differenziare i pool in base a `performance` e `protection`.

```
---
```

```
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
projectNumber: '012345678901'
apiRegion: us-west2
apiKey:
  type: service_account
  project_id: my-gcp-project
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    <key_value>
    -----END PRIVATE KEY-----
  client_email: cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
project.iam.gserviceaccount.com
  client_id: '123456789012345678901'
  auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
  token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
  auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
  client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com
nfsMountOptions: vers=3,proto=tcp,timeo=600
defaults:
  snapshotReserve: '5'
  exportRule: 0.0.0.0/0
labels:
  cloud: gcp
region: us-west2
storage:
- labels:
    performance: extreme
    protection: extra
  serviceLevel: extreme
  defaults:
    snapshotDir: 'true'
    snapshotReserve: '10'
    exportRule: 10.0.0.0/24
- labels:
    performance: extreme
    protection: standard
  serviceLevel: extreme
- labels:
    performance: premium
    protection: extra
  serviceLevel: premium
```

```
  defaults:
    snapshotDir: 'true'
    snapshotReserve: '10'
- labels:
    performance: premium
    protection: standard
  serviceLevel: premium
- labels:
    performance: standard
  serviceLevel: standard
```

Definizioni delle classi di storage

Le seguenti definizioni di StorageClass si applicano all'esempio di configurazione del pool virtuale. Utilizzando `parameters.selector`, è possibile specificare per ciascuna classe StorageClass il pool virtuale utilizzato per ospitare un volume. Gli aspetti del volume saranno definiti nel pool selezionato.

▼ Esempio di classe di storage

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-extreme-extra-protection
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=extreme; protection=extra"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-extreme-standard-protection
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=standard"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-premium-extra-protection
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=extra"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
```

```
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-premium
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=standard"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-standard
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=standard"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-extra-protection
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "protection=extra"
allowVolumeExpansion: true
```

- La prima StorageClass (`cvs-extreme-extra-protection`) mappa al primo pool virtuale. Questo è l'unico pool che offre performance estreme con una riserva di snapshot del 10%.
- L'ultima StorageClass (`cvs-extra-protection`) richiama qualsiasi pool di archiviazione che fornisce una riserva snapshot del 10%. Trident decide quale pool virtuale è selezionato e garantisce che venga soddisfatto il requisito di riserva degli snapshot.

Esempi di tipo di servizio CVS

I seguenti esempi forniscono configurazioni di esempio per il tipo di servizio CVS.

▼ **Esempio 1: Configurazione minima**

Questa è la configurazione back-end minima che utilizza `storageClass` per specificare il tipo di servizio CVS e il livello di servizio predefinito `standardsw`.

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
projectNumber: '012345678901'
storageClass: software
apiRegion: us-east4
```

```
apiKey:
  type: service_account
  project_id: my-gcp-project
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    <key_value>
    -----END PRIVATE KEY-----
  client_email: cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
project.iam.gserviceaccount.com
  client_id: '123456789012345678901'
  auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
  token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
  auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
  client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com
serviceLevel: standardsw
```

▼ **Esempio 2: Configurazione del pool di storage**

Questa configurazione di backend di esempio utilizza `storagePools` per configurare un pool di archiviazione.

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
backendName: gcp-std-so-with-pool
projectNumber: '531265380079'
apiRegion: europe-west1
apiKey:
  type: service_account
  project_id: cloud-native-data
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |-
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    <key_value>
    -----END PRIVATE KEY-----
  client_email: cloudvolumes-admin-sa@cloud-native-
data.iam.gserviceaccount.com
  client_id: '107071413297115343396'
  auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
  token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
  auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
```

```
  client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40cloud-native-data.iam.gserviceaccount.com
storageClass: software
zone: europe-west1-b
network: default
storagePools:
- 1bc7f380-3314-6005-45e9-c7dc8c2d7509
serviceLevel: Standardsw
```

Quali sono le prossime novità?

Dopo aver creato il file di configurazione back-end, eseguire il seguente comando:

```
tridentctl create backend -f <backend-file>
```

Se la creazione del backend non riesce, si è verificato un errore nella configurazione del backend. È possibile visualizzare i log per determinare la causa eseguendo il seguente comando:

```
tridentctl logs
```

Dopo aver identificato e corretto il problema con il file di configurazione, è possibile eseguire nuovamente il comando create.

Configurare un backend NetApp HCI o SolidFire

Scoprite come creare e utilizzare un backend Element con l'installazione Trident.

Dettagli driver elemento

Trident fornisce il `solidfire-san` driver di storage per comunicare con il cluster. Le modalità di accesso supportate sono: *ReadWriteOnce* (RWO), *ReadOnlyMany* (ROX), *ReadWriteMany* (RWX), *ReadWriteOncePod* (RWOP).

Il `solidfire-san` driver di archiviazione supporta le modalità di volume *file* e *block*. Per la `Filesystem` modalità volumeMode, Trident crea un volume e crea un filesystem. Il tipo di file system viene specificato da StorageClass.

Driver	Protocollo	VolumeMode	Modalità di accesso supportate	File system supportati
`solidfire-san`	ISCSI	Blocco	RWO, ROX, RWX, RWOP	Nessun filesystem. Dispositivo a blocchi raw.
`solidfire-san`	ISCSI	Filesystem	RWO, RWOP	`xfs`, , `ext3` `ext4`

Prima di iniziare

Prima di creare un backend elemento, è necessario quanto segue.

- Un sistema storage supportato che esegue il software Element.
- Credenziali per un amministratore del cluster NetApp HCI/SolidFire o un utente tenant in grado di gestire i volumi.
- Tutti i nodi di lavoro di Kubernetes devono disporre dei tool iSCSI appropriati. Fare riferimento alla "informazioni sulla preparazione del nodo di lavoro".

Opzioni di configurazione back-end

Per le opzioni di configurazione del backend, consultare la tabella seguente:

Parametro	Descrizione	Predefinito
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome del driver di storage	"Solidfire-san"
`backendName`	Nome personalizzato o backend dello storage	"SolidFire_" + indirizzo IP dello storage (iSCSI)
`Endpoint`	MVIP per il cluster SolidFire con credenziali tenant	
`SVIP`	Porta e indirizzo IP dello storage (iSCSI)	
`labels`	Set di etichette arbitrarie formattate con JSON da applicare sui volumi.	""
`TenantName`	Nome tenant da utilizzare (creato se non trovato)	
`InitiatorIFace`	Limitare il traffico iSCSI a un'interfaccia host specifica	"predefinito"
`UseCHAP`	Utilizzare CHAP per autenticare iSCSI. Trident utilizza il protocollo CHAP.	vero
`AccessGroups`	Elenco degli ID del gruppo di accesso da utilizzare	Trova l'ID di un gruppo di accesso denominato "tridente"
`Types`	Specifiche QoS	
`limitVolumeSize`	Fallire il provisioning se la dimensione del volume richiesta è superiore a questo valore	"" (non applicato per impostazione predefinita)
`debugTraceFlags`	Flag di debug da utilizzare per la risoluzione dei problemi. Ad esempio, {"api":false,} method":true	nullo

Non utilizzare `debugTraceFlags` a meno che non si stia eseguendo la risoluzione dei problemi e non si richieda un dump dettagliato del registro.

Esempio 1: Configurazione backend per `solidfire-san` driver con tre tipi di volume

Questo esempio mostra un file backend che utilizza l'autenticazione CHAP e modellazione di tre tipi di volume con specifiche garanzie di QoS. È molto probabile quindi che si definiscano classi di archiviazione per utilizzare ciascuna di queste classi utilizzando il `IOPS` parametro della classe di archiviazione.

```
---
version: 1
storageDriverName: solidfire-san
Endpoint: https://<user>:<password>@<mvip>/json-rpc/8.0
SVIP: "<svip>:3260"
TenantName: "<tenant>"
labels:
  k8scluster: dev1
  backend: dev1-element-cluster
UseCHAP: true
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
```

Esempio 2: Configurazione backend e classe di storage per `solidfire-san` driver con pool virtuali

Questo esempio mostra il file di definizione back-end configurato con i pool virtuali insieme a StorageClasses che fanno riferimento ad essi.

Trident copia le etichette presenti su un pool di storage al LUN di storage backend al momento del provisioning. Per comodità, gli amministratori dello storage possono definire le etichette per ogni pool virtuale e raggruppare i volumi per etichetta.

Nel file di definizione di backend di esempio illustrato di seguito, vengono impostati valori predefiniti specifici per tutti i pool di storage, che impostano `type` su Silver. I pool virtuali sono definiti nella `storage` sezione . In questo esempio, alcuni pool di storage impostano il proprio tipo e alcuni pool sovrascrivono i valori predefiniti impostati in precedenza.

```
---
version: 1
storageDriverName: solidfire-san
Endpoint: https://<user>:<password>@<mvip>/json-rpc/8.0
SVIP: "<svip>:3260"
TenantName: "<tenant>"
UseCHAP: true
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
type: Silver
labels:
  store: solidfire
  k8scluster: dev-1-cluster
region: us-east-1
storage:
- labels:
    performance: gold
    cost: '4'
  zone: us-east-1a
  type: Gold
- labels:
    performance: silver
    cost: '3'
  zone: us-east-1b
  type: Silver
- labels:
    performance: bronze
    cost: '2'
  zone: us-east-1c
  type: Bronze
- labels:
```

```
    performance: silver
    cost: '1'
  zone: us-east-1d
```

Le seguenti definizioni di StorageClass si riferiscono ai pool virtuali sopra indicati. Utilizzando il `parameters.selector` Field, ogni StorageClass definisce quali pool virtuali possono essere utilizzati per ospitare un volume. Gli aspetti del volume saranno definiti nel pool virtuale scelto.

Il primo StorageClass (`solidfire-gold-four`) verrà mappato al primo pool virtuale. Questa è l'unica piscina che offre prestazioni d'oro con un `Volume Type QoS` di Gold. L'ultima StorageClass (`solidfire-silver`) richiama qualsiasi pool di storage che offre prestazioni eccezionali. Trident deciderà quale pool virtuale viene selezionato e garantirà che i requisiti di storage vengano soddisfatti.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-gold-four
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=gold; cost=4"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-silver-three
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver; cost=3"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-bronze-two
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=bronze; cost=2"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-silver-one
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
```

```
  selector: "performance=silver; cost=1"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-silver
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver"
  fsType: "ext4"
```

Trova ulteriori informazioni

- "Gruppi di accesso ai volumi"

Driver SAN ONTAP

Panoramica del driver SAN ONTAP

Informazioni sulla configurazione di un backend ONTAP con driver SAN ONTAP e Cloud Volumes ONTAP.

Dettagli del driver SAN ONTAP

Trident fornisce i seguenti driver di storage SAN per comunicare con il cluster ONTAP. Le modalità di accesso supportate sono: *ReadWriteOnce* (RWO), *ReadOnlyMany* (ROX), *ReadWriteMany* (RWX), *ReadWriteOncePod* (RWOP).

Driver	Protocollo	VolumeMode	Modalità di accesso supportate	File system supportati
`ontap-san`	ISCSI SCSI su FC (anteprima tecnica in Trident 24,10)	Blocco	RWO, ROX, RWX, RWOP	Nessun file system; dispositivo a blocchi raw
`ontap-san`	ISCSI SCSI su FC (anteprima tecnica in Trident 24,10)	Filesystem	RWO, RWOP ROX e RWX non sono disponibili in modalità Volume filesystem.	`xfs`, , `ext3` `ext4`

Driver	Protocollo	VolumeMode	Modalità di accesso supportate	File system supportati
`ontap-san`	NVMe/TCP Fare riferimento alla Considerazioni aggiuntive su NVMe/TCP.	Blocco	RWO, ROX, RWX, RWOP	Nessun file system; dispositivo a blocchi raw
`ontap-san`	NVMe/TCP Fare riferimento alla Considerazioni aggiuntive su NVMe/TCP.	Filesystem	RWO, RWOP ROX e RWX non sono disponibili in modalità Volume filesystem.	`xfs`, , `ext3` `ext4`
`ontap-san-economy`	ISCSI	Blocco	RWO, ROX, RWX, RWOP	Nessun file system; dispositivo a blocchi raw
`ontap-san-economy`	ISCSI	Filesystem	RWO, RWOP ROX e RWX non sono disponibili in modalità Volume filesystem.	`xfs`, , `ext3` `ext4`

- Utilizzare `ontap-san-economy` solo se si prevede che il conteggio dell'utilizzo persistente del volume sia superiore a "Limiti di volume ONTAP supportati".
- Utilizzare `ontap-nas-economy` solo se si prevede che il conteggio dell'utilizzo del volume persistente sia superiore a "Limiti di volume ONTAP supportati" e che il `ontap-san-economy` driver non possa essere utilizzato.
- Non utilizzare `ontap-nas-economy` se si prevede la necessità di protezione dei dati, ripristino di emergenza o mobilità.

Autorizzazioni utente

Trident può essere eseguito come amministratore di ONTAP o SVM, in genere utilizzando un utente del cluster o un utente SVM `admin` o `vsadmin` un utente con un nome diverso che svolge lo stesso ruolo. Per le implementazioni di Amazon FSX per NetApp ONTAP, Trident si aspetta un'esecuzione come amministratore ONTAP o SVM, con l'utente del cluster `fsxadmin`, un `vsadmin` utente SVM o un utente con un nome diverso che abbia lo stesso ruolo. L' `fsxadmin`utente sostituisce in modo limitato l'utente amministratore del cluster.

Se si utilizza il `limitAggregateUsage` parametro, sono necessarie le autorizzazioni di amministratore del cluster. Quando si utilizza Amazon FSX per NetApp ONTAP con Trident, il `limitAggregateUsage` parametro non funziona con `vsadmin` gli account utente e.

`fsxadmin` L'operazione di configurazione non riesce se si specifica questo parametro.

Sebbene sia possibile creare un ruolo più restrittivo all'interno di ONTAP che un driver Trident può utilizzare, non lo consigliamo. La maggior parte delle nuove release di Trident chiamerà API aggiuntive che dovrebbero essere considerate, rendendo gli aggiornamenti difficili e soggetti a errori.

Considerazioni aggiuntive su NVMe/TCP

Trident supporta il protocollo non-volatile memory express (NVMe) utilizzando il `ontap-san` driver, tra cui:

- IPv6
- Snapshot e cloni di volumi NVMe
- Ridimensionamento di un volume NVMe
- Importazione di un volume NVMe creato al di fuori di Trident in modo che il suo ciclo di vita possa essere gestito da Trident
- Multipath nativo NVMe
- Arresto anomalo o anomalo dei K8s nodi (24,06)

Trident non supporta:

- DH-HMAC-CHAP supportato nativamente da NVMe
- Multipathing DM (Device mapper)
- Crittografia LUKS

Prepararsi a configurare il backend con i driver SAN ONTAP

Comprendere i requisiti e le opzioni di autenticazione per la configurazione di un backend ONTAP con i driver SAN ONTAP.

Requisiti

Per tutti i backend ONTAP, Trident richiede almeno un aggregato assegnato alla SVM.

È inoltre possibile eseguire più di un driver e creare classi di storage che puntino all'una o all'altra. Ad esempio, è possibile configurare una `san-dev` classe che utilizza il `ontap-san` driver e una `san-default` classe che utilizza `ontap-san-economy` quella.

Tutti i nodi di lavoro di Kubernetes devono disporre dei tool iSCSI appropriati. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla "Preparare il nodo di lavoro" sezione.

Autenticare il backend ONTAP

Trident offre due modalità di autenticazione di un backend ONTAP.

- Basato sulle credenziali: Nome utente e password di un utente ONTAP con le autorizzazioni richieste. Si consiglia di utilizzare un ruolo di accesso di sicurezza predefinito, ad esempio `admin` o `vsadmin` per garantire la massima compatibilità con le versioni di ONTAP.
- Basato su certificato: Trident può anche comunicare con un cluster ONTAP utilizzando un certificato installato sul backend. In questo caso, la definizione di backend deve contenere i valori codificati in Base64 del certificato client, della chiave e del certificato CA attendibile, se utilizzato (consigliato).

È possibile aggiornare i backend esistenti per passare da un metodo basato su credenziali a un metodo basato su certificato. Tuttavia, è supportato un solo metodo di autenticazione alla volta. Per passare a un metodo di autenticazione diverso, è necessario rimuovere il metodo esistente dalla configurazione di back-end.

Se si tenta di fornire **credenziali e certificati**, la creazione del backend non riesce e viene visualizzato un errore che indica che nel file di configurazione sono stati forniti più metodi di autenticazione.

Abilitare l'autenticazione basata su credenziali

Trident richiede le credenziali di un amministratore con ambito SVM/cluster per comunicare con il back-end ONTAP. Si consiglia di utilizzare ruoli standard predefiniti come `admin` o `vsadmin`. Ciò garantisce la compatibilità con le future versioni di ONTAP che potrebbero esporre le API delle funzioni da utilizzare nelle future versioni di Trident. È possibile creare e utilizzare un ruolo di accesso di protezione personalizzato con Trident, ma non è consigliabile.

Una definizione di back-end di esempio avrà un aspetto simile al seguente:

YAML

```
---
version: 1
backendName: ExampleBackend
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
```

JSON

```
{
  "version": 1,
  "backendName": "ExampleBackend",
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password"
}
```

Tenere presente che la definizione di backend è l'unica posizione in cui le credenziali vengono memorizzate in testo normale. Una volta creato il backend, i nomi utente e le password vengono codificati con Base64 e memorizzati come segreti Kubernetes. La creazione o l'aggiornamento di un backend è l'unico passaggio che richiede la conoscenza delle credenziali. Pertanto, si tratta di un'operazione di sola amministrazione, che deve essere eseguita dall'amministratore Kubernetes/storage.

Abilitare l'autenticazione basata su certificato

I backend nuovi ed esistenti possono utilizzare un certificato e comunicare con il backend ONTAP. Nella definizione di backend sono necessari tre parametri.

- ClientCertificate: Valore del certificato client codificato con base64.
- ClientPrivateKey: Valore codificato in base64 della chiave privata associata.
- TrustedCACertificate: Valore codificato in base64 del certificato CA attendibile. Se si utilizza una CA attendibile, è necessario fornire questo parametro. Questa operazione può essere ignorata se non viene utilizzata alcuna CA attendibile.

Un workflow tipico prevede i seguenti passaggi.

Fasi

1. Generare un certificato e una chiave del client. Durante la generazione, impostare il nome comune (CN) sull'utente ONTAP per l'autenticazione come.

```
openssl req -x509 -nodes -days 1095 -newkey rsa:2048 -keyout k8senv.key
-out k8senv.pem -subj "/C=US/ST=NC/L=RTP/O=NetApp/CN=admin"
```

2. Aggiungere un certificato CA attendibile al cluster ONTAP. Questo potrebbe essere già gestito dall'amministratore dello storage. Ignorare se non viene utilizzata alcuna CA attendibile.

```
security certificate install -type server -cert-name <trusted-ca-cert-
name> -vserver <vserver-name>
ssl modify -vserver <vserver-name> -server-enabled true -client-enabled
true -common-name <common-name> -serial <SN-from-trusted-CA-cert> -ca
<cert-authority>
```

3. Installare il certificato e la chiave del client (dal passaggio 1) sul cluster ONTAP.

```
security certificate install -type client-ca -cert-name <certificate-
name> -vserver <vserver-name>
security ssl modify -vserver <vserver-name> -client-enabled true
```

> Dopo aver eseguito questo comando, ONTAP richiede l'inserimento del certificato. Incolla il contenuto del `k8senv.pem` file generato nel passaggio 1, quindi premi `END` per completare l'installazione.

4. Verificare che il ruolo di accesso di sicurezza ONTAP supporti il `cert` metodo di autenticazione.

```
security login create -user-or-group-name admin -application ontapi
-authentication-method cert
security login create -user-or-group-name admin -application http
```

```
-authentication-method cert
```

5. Verifica dell'autenticazione utilizzando il certificato generato. Sostituire <LIF di gestione ONTAP> e <vserver name> con IP LIF di gestione e nome SVM.

```
curl -X POST -Lk https://<ONTAP-Management-
LIF>/servlets/netapp.servlets.admin.XMLrequest_filer --key k8senv.key
--cert ~/k8senv.pem -d '<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><netapp
xmlns="http://www.netapp.com/filer/admin" version="1.21"
vfiler="<vserver-name>"><vserver-get></vserver-get></netapp>'
```

6. Codifica certificato, chiave e certificato CA attendibile con Base64.

```
base64 -w 0 k8senv.pem >> cert_base64
base64 -w 0 k8senv.key >> key_base64
base64 -w 0 trustedca.pem >> trustedca_base64
```

7. Creare il backend utilizzando i valori ottenuti dal passaggio precedente.

```
cat cert-backend.json
{
"version": 1,
"storageDriverName": "ontap-san",
"backendName": "SanBackend",
"managementLIF": "1.2.3.4",
"svm": "vserver_test",
"clientCertificate": "Faaaakkkkeeee...Vaaalllluuuueeee",
"clientPrivateKey": "LS0tFaKE...0VaLuES0tLS0K",
"trustedCACertificate": "QNFinfO...SiqOyN",
"storagePrefix": "myPrefix_"
}

tridentctl create backend -f cert-backend.json -n trident
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
|    NAME    | STORAGE DRIVER |                 UUID                 |
STATE  | VOLUMES |
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
| SanBackend | ontap-san      | 586b1cd5-8cf8-428d-a76c-2872713612c1 |
online |       0 |
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
```

Aggiornare i metodi di autenticazione o ruotare le credenziali

È possibile aggiornare un backend esistente per utilizzare un metodo di autenticazione diverso o per ruotare le credenziali. Questo funziona in entrambi i modi: I backend che utilizzano il nome utente/la password possono essere aggiornati per utilizzare i certificati; i backend che utilizzano i certificati possono essere aggiornati in base al nome utente/alla password. A tale scopo, è necessario rimuovere il metodo di autenticazione esistente e aggiungere il nuovo metodo di autenticazione. Quindi utilizzare il file backend.json aggiornato contenente i parametri necessari per eseguire `tridentctl backend update`.

```
cat cert-backend-updated.json
{
"version": 1,
"storageDriverName": "ontap-san",
"backendName": "SanBackend",
"managementLIF": "1.2.3.4",
"svm": "vserver_test",
"username": "vsadmin",
"password": "password",
"storagePrefix": "myPrefix_"
}

#Update backend with tridentctl
tridentctl update backend SanBackend -f cert-backend-updated.json -n
trident
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
|    NAME    | STORAGE DRIVER |                 UUID                 |
STATE   | VOLUMES |
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
| SanBackend | ontap-san      | 586b1cd5-8cf8-428d-a76c-2872713612c1 |
online |       9 |
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
```

> Quando si ruotano le password, l'amministratore dello storage deve prima aggiornare la password per l'utente su ONTAP. Seguito da un aggiornamento back-end. Durante la rotazione dei certificati, è possibile aggiungere più certificati all'utente. Il backend viene quindi aggiornato per utilizzare il nuovo certificato, dopodiché il vecchio certificato può essere cancellato dal cluster ONTAP.

L'aggiornamento di un backend non interrompe l'accesso ai volumi già creati, né influisce sulle connessioni dei volumi effettuate successivamente. Un aggiornamento backend corretto indica che Trident può comunicare con il back-end ONTAP e gestire operazioni future sui volumi.

Creare un ruolo ONTAP personalizzato per Trident

Puoi creare un ruolo cluster ONTAP con Minimum Privileges in modo da non dover utilizzare il ruolo di

amministratore ONTAP per eseguire le operazioni in Trident. Quando si include il nome utente in una configurazione backend Trident, Trident utilizza il ruolo del cluster ONTAP creato per eseguire le operazioni.

Per ulteriori informazioni sulla creazione di ruoli personalizzati di Trident, fare riferimento a."Generatore di ruoli personalizzati Trident"

Utilizzo della CLI di ONTAP

1. Creare un nuovo ruolo utilizzando il seguente comando:

```
security login role create <role_name\> -cmddirname "command" -access all
–vserver <svm_name\>
```

2. Creare un nome utente per l'utente Trident:

```
security login create -username <user_name\> -application ontapi
-authmethod <password\> -role <name_of_role_in_step_1\> –vserver
<svm_name\> -comment "user_description"
```

3. Associare il ruolo all'utente:

```
security login modify username <user_name\> –vserver <svm_name\> -role
<role_name\> -application ontapi -application console -authmethod
<password\>
```

Utilizzo di System Manager

In Gestione sistema di ONTAP, eseguire le seguenti operazioni:

1. **Crea un ruolo personalizzato**:
   a. Per creare un ruolo personalizzato a livello di cluster, selezionare **Cluster > Impostazioni**.

      (Oppure) per creare un ruolo personalizzato a livello di SVM, selezionare **Storage > Storage VM `required SVM` > > Impostazioni > utenti e ruoli**.

   b. Selezionare l'icona a freccia (→) accanto a **utenti e ruoli**.
   c. Selezionare **+Aggiungi** in **ruoli**.
   d. Definire le regole per il ruolo e fare clic su **Salva**.
2. **Associare il ruolo all'utente Trident**: + eseguire i seguenti passaggi nella pagina **utenti e ruoli**:
   a. Selezionare icona Aggiungi **+** in **utenti**.
   b. Selezionare il nome utente richiesto e scegliere un ruolo nel menu a discesa **ruolo**.
   c. Fare clic su **Save** (Salva).

Per ulteriori informazioni, fare riferimento alle pagine seguenti:

- "Ruoli personalizzati per l'amministrazione di ONTAP" o. "Definire ruoli personalizzati"
- "Lavorare con ruoli e utenti"

Autenticare le connessioni con CHAP bidirezionale

Trident può autenticare le sessioni iSCSI con CHAP bidirezionale per i `ontap-san` driver e. `ontap-san-economy` Ciò richiede l'attivazione dell' `useCHAP`opzione nella definizione di backend. Quando è impostato su `true`, Trident configura la protezione dell'iniziatore predefinito della SVM su CHAP bidirezionale e imposta il nome utente e i segreti dal file backend. NetApp consiglia di utilizzare CHAP bidirezionale per autenticare le connessioni. Vedere la seguente configurazione di esempio:

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: ontap_san_chap
managementLIF: 192.168.0.135
svm: ontap_iscsi_svm
useCHAP: true
username: vsadmin
password: password
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz
```

Il `useCHAP` parametro è un'opzione booleana che può essere configurata solo una volta. L'impostazione predefinita è false. Una volta impostato su true, non è possibile impostarlo su false.

Oltre a `useCHAP=true`, i `chapInitiatorSecret` `chapTargetUsername` campi , , `chapTargetInitiatorSecret` e `chapUsername` devono essere inclusi nella definizione backend. I segreti possono essere modificati dopo che un backend è stato creato eseguendo `tridentctl update`.

Come funziona

Impostando `useCHAP` su true, l'amministratore dello storage richiede a Trident di configurare CHAP sul backend dello storage. Ciò include quanto segue:

- Impostazione di CHAP su SVM:
  - Se il tipo di protezione iniziatore predefinito della SVM è nessuno (impostato per impostazione predefinita) **e** non sono già presenti LUN preesistenti nel volume, Trident imposterà il tipo di protezione predefinito su `CHAP` e procederà alla configurazione dell'iniziatore CHAP e del nome utente e dei segreti di destinazione.
  - Se la SVM contiene LUN, Trident non attiva il protocollo CHAP nella SVM. In questo modo, l'accesso ai LUN già presenti nella SVM non è limitato.
- Configurazione dell'iniziatore CHAP e del nome utente e dei segreti di destinazione; queste opzioni devono essere specificate nella configurazione del backend (come mostrato sopra).

Una volta creato il backend, Trident crea un CRD corrispondente `tridentbackend` e memorizza i segreti CHAP e i nomi utente come segreti Kubernetes. Tutti i PVS creati da Trident su questo backend verranno montati e collegati tramite CHAP.

Ruota le credenziali e aggiorna i back-end

È possibile aggiornare le credenziali CHAP aggiornando i parametri CHAP nel `backend.json` file. Questo richiederà l'aggiornamento dei segreti CHAP e l'utilizzo del `tridentctl update` comando per riflettere queste modifiche.

> Quando si aggiornano i segreti CHAP per un backend, è necessario utilizzare `tridentctl` per aggiornare il backend. Non aggiornare le credenziali sul cluster di storage tramite l'interfaccia utente CLI/ONTAP poiché Trident non sarà in grado di accettare queste modifiche.

```
cat backend-san.json
{
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-san",
    "backendName": "ontap_san_chap",
    "managementLIF": "192.168.0.135",
    "svm": "ontap_iscsi_svm",
    "useCHAP": true,
    "username": "vsadmin",
    "password": "password",
    "chapInitiatorSecret": "cl9qxUpDaTeD",
    "chapTargetInitiatorSecret": "rqxigXgkeUpDaTeD",
    "chapTargetUsername": "iJF4heBRT0TCwxyz",
    "chapUsername": "uh2aNCLSd6cNwxyz",
}

./tridentctl update backend ontap_san_chap -f backend-san.json -n trident
+----------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
|   NAME         | STORAGE DRIVER |                 UUID                 |
STATE   | VOLUMES |
+----------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
| ontap_san_chap | ontap-san      | aa458f3b-ad2d-4378-8a33-1a472ffbeb5c |
online |       7 |
+----------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
```

Le connessioni esistenti non subiranno alcun problema e continueranno a rimanere attive se le credenziali vengono aggiornate da Trident sulla SVM. Le nuove connessioni utilizzano le credenziali aggiornate e le connessioni esistenti continuano a rimanere attive. Disconnettendo e riconnettendo il vecchio PVS, verranno utilizzate le credenziali aggiornate.

Opzioni ed esempi di configurazione del SAN ONTAP

Informazioni su come creare e utilizzare i driver SAN ONTAP con l'installazione Trident. In questa sezione vengono forniti esempi di configurazione backend e dettagli per la

mappatura dei backend a StorageClasses.

Opzioni di configurazione back-end

Per le opzioni di configurazione del backend, consultare la tabella seguente:

Parametro	Descrizione	Predefinito
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome del driver di storage	`ontap-nas`, , `ontap-nas-economy`, , `ontap-nas-flexgroup`, `ontap-san` `ontap-san-economy`
`backendName`	Nome personalizzato o backend dello storage	Nome del driver + "_" + dataLIF
`managementLIF`	Indirizzo IP di un cluster o di una LIF di gestione SVM. È possibile specificare un nome di dominio completo (FQDN). Può essere impostato in modo da utilizzare gli indirizzi IPv6 se Trident è stato installato utilizzando il flag IPv6. Gli indirizzi IPv6 devono essere definiti tra parentesi quadre, ad esempio `[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]` . Per lo switchover di MetroCluster senza problemi, vedere la [mcc-best].	"10.0.0.1", "[2001:1234:abcd::fefe]"
`dataLIF`	Indirizzo IP del protocollo LIF. Può essere impostato in modo da utilizzare gli indirizzi IPv6 se Trident è stato installato utilizzando il flag IPv6. Gli indirizzi IPv6 devono essere definiti tra parentesi quadre, ad esempio `[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]` . **Non specificare per iSCSI.** Trident utilizza "Mappa LUN selettiva ONTAP" per scoprire le interfacce LIF isci necessarie per stabilire una sessione multipercorso. Viene generato un avviso se `dataLIF` è definito esplicitamente. **Omettere per MetroCluster.** Consultare la [mcc-best].	Derivato dalla SVM
`svm`	Macchina virtuale di archiviazione da utilizzare **omit for MetroCluster.** Consultare la [mcc-best].	Derivata se viene specificata una SVM `managementLIF`
`useCHAP`	Utilizzare CHAP per autenticare iSCSI per i driver SAN ONTAP [booleano]. Impostare su `true` for Trident per configurare e utilizzare il protocollo CHAP bidirezionale come autenticazione predefinita per la SVM fornita nel backend. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla "Prepararsi a configurare il backend con i driver SAN ONTAP" sezione.	`false`
`chapInitiatorSecret`	Segreto iniziatore CHAP. Richiesto se `useCHAP=true`	""
`labels`	Set di etichette arbitrarie formattate con JSON da applicare sui volumi	""

Parametro	Descrizione	Predefinito
`chapTargetInitiatorSecret`	CHAP target Initiator secret. Richiesto se `useCHAP=true`	""
`chapUsername`	Nome utente inbound. Richiesto se `useCHAP=true`	""
`chapTargetUsername`	Nome utente di destinazione. Richiesto se `useCHAP=true`	""
`clientCertificate`	Valore del certificato client codificato con base64. Utilizzato per l'autenticazione basata su certificato	""
`clientPrivateKey`	Valore codificato in base64 della chiave privata del client. Utilizzato per l'autenticazione basata su certificato	""
`trustedCACertificate`	Valore codificato in base64 del certificato CA attendibile. Opzionale. Utilizzato per l'autenticazione basata su certificato.	""
`username`	Nome utente necessario per comunicare con il cluster ONTAP. Utilizzato per l'autenticazione basata su credenziali.	""
`password`	Password necessaria per comunicare con il cluster ONTAP. Utilizzato per l'autenticazione basata su credenziali.	""
`svm`	Macchina virtuale per lo storage da utilizzare	Derivata se viene specificata una SVM `managementLIF`
`storagePrefix`	Prefisso utilizzato per il provisioning di nuovi volumi nella SVM. Non può essere modificato in seguito. Per aggiornare questo parametro, è necessario creare un nuovo backend.	`trident`

Parametro	Descrizione	Predefinito
`aggregate`	Aggregato per il provisioning (facoltativo; se impostato, deve essere assegnato alla SVM). Per il `ontap-nas-flexgroup` driver, questa opzione viene ignorata. Se non viene assegnato, è possibile utilizzare qualsiasi aggregato disponibile per il provisioning di un volume FlexGroup. Una volta aggiornato l'aggregato in SVM, viene aggiornato automaticamente in Trident eseguendo un polling della SVM senza riavviare il controller Trident. Dopo aver configurato un aggregato specifico in Trident per il provisioning dei volumi, in caso di ridenominazione o spostamento dell'aggregato dalla SVM, il back-end passa allo stato di errore in Trident durante il polling dell'aggregato della SVM. È necessario modificare l'aggregato in uno presente nella SVM o rimuoverlo del tutto per riportare online il back-end.	""
`limitAggregateUsage`	Il provisioning non riesce se l'utilizzo è superiore a questa percentuale. Se si utilizza un backend Amazon FSX per NetApp ONTAP, non specificare `limitAggregateUsage`. Fornito `fsxadmin` e `vsadmin` non contiene le autorizzazioni necessarie per recuperare l'utilizzo dell'aggregato e limitarlo mediante Trident.	"" (non applicato per impostazione predefinita)
`limitVolumeSize`	Fallire il provisioning se la dimensione del volume richiesta è superiore a questo valore. Limita anche le dimensioni massime dei volumi che gestisce per i LUN.	"" (non applicato per impostazione predefinita)
`lunsPerFlexvol`	LUN massimi per FlexVol, devono essere compresi nell'intervallo [50, 200]	`100`
`debugTraceFlags`	Flag di debug da utilizzare per la risoluzione dei problemi. Ad esempio, {"api":false, "method":true} non utilizzare a meno che non si stia risolvendo il problema e si richieda un dump dettagliato del log.	`null`

Parametro	Descrizione	Predefinito
`useREST`	Parametro booleano per l'utilizzo delle API REST di ONTAP. `useREST` Quando è impostato su `true`, Trident utilizza le API REST ONTAP per comunicare con il backend; quando è impostato su `false`, Trident utilizza le chiamate ZAPI ONTAP per comunicare con il backend. Questa funzione richiede ONTAP 9.11.1 e versioni successive. Inoltre, il ruolo di accesso ONTAP utilizzato deve avere accesso all' `ontap` applicazione. Ciò è soddisfatto dai ruoli predefiniti `vsadmin` e `cluster-admin` . A partire da Trident 24,06 e ONTAP 9.15,1 o versioni successive, `useREST` è impostato su `true` per impostazione predefinita; modificare `useREST` su `false` per utilizzare le chiamate ZAPI di ONTAP. `useREST` È pienamente qualificato per NVMe/TCP.	`true` Per ONTAP 9.15.1 o versioni successive, altrimenti `false`.
`sanType`	Utilizzare per selezionare `iscsi` iSCSI, `nvme` NVMe/TCP o `fcp` SCSI over Fibre Channel (FC). **'fcp' (SCSI over FC) è una funzionalità di anteprima tecnica nella versione Trident 24,10.**	`iscsi` se vuoto
`formatOptions`	Consente `formatOptions` di specificare gli argomenti della riga di comando per il `mkfs` comando, che verranno applicati ogni volta che un volume viene formattato. In questo modo è possibile formattare il volume in base alle proprie preferenze. Assicurarsi di specificare le opzioni formatOptions simili a quelle del comando mkfs, escludendo il percorso del dispositivo. Esempio: "-e nodiscard" **Supportato `ontap-san` `ontap-san-economy` solo per i driver e.**	
`limitVolumePoolSize`	Dimensioni massime degli FlexVol richiedibili quando si utilizzano le LUN di un backend ONTAP-san-economy.	"" (non applicato per impostazione predefinita)
`denyNewVolumePools`	Limita `ontap-san-economy` i backend dalla creazione di nuovi volumi FlexVol per contenere le proprie LUN. Per il provisioning di nuovi PVS vengono utilizzati solo i FlexVol preesistenti.	

Consigli per l'uso di formatOptions

Per accelerare il processo di formattazione, Trident consiglia di utilizzare la seguente opzione:

-e nodose:

- Keep, non tentare di scartare i blocchi al momento di mkfs (scartare inizialmente i blocchi è utile sui dispositivi a stato solido e sullo storage sparse/thin-provisioning). Sostituisce l'opzione obsoleta "-K" ed è applicabile a tutti i file system (xfs, ext3 e ext4).

Opzioni di configurazione back-end per il provisioning dei volumi

È possibile controllare il provisioning predefinito utilizzando queste opzioni nella `defaults` sezione della configurazione. Per un esempio, vedere gli esempi di configurazione riportati di seguito.

Parametro	Descrizione	Predefinito
`spaceAllocation`	Allocazione dello spazio per LUN	"vero"
`spaceReserve`	Modalità di prenotazione dello spazio; "nessuno" (sottile) o "volume" (spesso)	"nessuno"
`snapshotPolicy`	Policy di Snapshot da utilizzare	"nessuno"
`qosPolicy`	Gruppo di criteri QoS da assegnare per i volumi creati. Scegliere tra qosPolicy o adaptiveQosPolicy per pool di storage/backend. L'utilizzo di gruppi di criteri QoS con Trident richiede ONTAP 9.8 o versioni successive. È necessario utilizzare un gruppo di criteri QoS non condiviso e garantire che il gruppo di criteri venga applicato singolarmente a ciascun componente. Un gruppo di policy QoS condiviso impone un limite massimo per il throughput totale di tutti i carichi di lavoro.	""
`adaptiveQosPolicy`	Gruppo di criteri QoS adattivi da assegnare per i volumi creati. Scegliere tra qosPolicy o adaptiveQosPolicy per pool di storage/backend	""
`snapshotReserve`	Percentuale di volume riservato agli snapshot	"0" se `snapshotPolicy` è "nessuno", altrimenti ""
`splitOnClone`	Separare un clone dal suo padre al momento della creazione	"falso"
`encryption`	Abilitare la crittografia del volume NetApp (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 abilitato sul backend, qualsiasi volume sottoposto a provisioning in Trident sarà abilitato NAE. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a: "Come funziona Trident con NVE e NAE".	"falso"
`luksEncryption`	Attivare la crittografia LUKS. Fare riferimento alla "Utilizzo di Linux Unified Key Setup (LUKS)". La crittografia LUKS non è supportata per NVMe/TCP.	""
`securityStyle`	Stile di sicurezza per nuovi volumi	`unix`
`tieringPolicy`	Criterio di tiering da utilizzare "nessuno"	"Solo Snapshot" per la configurazione SVM-DR pre-ONTAP 9,5
`nameTemplate`	Modello per creare nomi di volume personalizzati.	""

Esempi di provisioning di volumi

Ecco un esempio con i valori predefiniti definiti:

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: trident_svm
username: admin
password: <password>
labels:
  k8scluster: dev2
  backend: dev2-sanbackend
storagePrefix: alternate-trident
debugTraceFlags:
  api: false
  method: true
defaults:
  spaceReserve: volume
  qosPolicy: standard
  spaceAllocation: 'false'
  snapshotPolicy: default
  snapshotReserve: '10'
```

> Per tutti i volumi creati utilizzando il `ontap-san` driver, Trident aggiunge un ulteriore 10% di capacità alla FlexVol per ospitare i metadati LUN. Il LUN viene fornito con le dimensioni esatte richieste dall'utente nel PVC. Trident aggiunge il 10% al FlexVol (mostra come dimensioni disponibili in ONTAP). A questo punto, gli utenti otterranno la quantità di capacità utilizzabile richiesta. Questa modifica impedisce inoltre che le LUN diventino di sola lettura, a meno che lo spazio disponibile non sia completamente utilizzato. Ciò non si applica a ontap-san-Economy.

Per i backend che definiscono `snapshotReserve`, Trident calcola le dimensioni dei volumi come segue:

```
Total volume size = [(PVC requested size) / (1 - (snapshotReserve
percentage) / 100)] * 1.1
```

1,1 rappresenta il 10% di Trident in più aggiunto alla FlexVol per ospitare i metadati LUN. Per `snapshotReserve` = 5% e richiesta PVC = 5GiB, la dimensione totale del volume è 5,79GiB e la dimensione disponibile è 5,5GiB. Il `volume show` comando dovrebbe mostrare risultati simili a questo esempio:

Attualmente, il ridimensionamento è l'unico modo per utilizzare il nuovo calcolo per un volume esistente.

Esempi di configurazione minimi

Gli esempi seguenti mostrano le configurazioni di base che lasciano la maggior parte dei parametri predefiniti. Questo è il modo più semplice per definire un backend.

> Se stai utilizzando Amazon FSX su NetApp ONTAP con Trident, ti consigliamo di specificare i nomi DNS per le LIF invece degli indirizzi IP.

▼ Esempio DI SAN ONTAP

Si tratta di una configurazione di base che utilizza il `ontap-san` driver.

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi
labels:
  k8scluster: test-cluster-1
  backend: testcluster1-sanbackend
username: vsadmin
password: <password>
```

▼ Esempio di economia SAN ONTAP

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san-economy
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi_eco
username: vsadmin
password: <password>
```

1. esempio

È possibile configurare il backend per evitare di dover aggiornare manualmente la definizione del backend dopo lo switchover e lo switchback durante "Replica e recovery di SVM".

Per uno switchover e uno switchback perfetto, specifica la SVM utilizzando `managementLIF` ed omette i `dataLIF` parametri e. `svm` Ad esempio:

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 192.168.1.66
username: vsadmin
password: password
```

▼ **Esempio di autenticazione basata su certificato**

In questo esempio di configurazione di base `clientCertificate`, `clientPrivateKey`, e `trustedCACertificate` (opzionale, se si utilizza una CA attendibile) vengono compilati e assumono i valori codificati in `backend.json` base64 del certificato client, della chiave privata e del certificato CA attendibile, rispettivamente.

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: DefaultSANBackend
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz
clientCertificate: ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz
```

▼ **Esempi CHAP bidirezionali**

Questi esempi creano un backend con `useCHAP` impostato su `true`.

Esempio di SAN ONTAP CHAP

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi
labels:
  k8scluster: test-cluster-1
  backend: testcluster1-sanbackend
```

```
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz
username: vsadmin
password: <password>
```

Esempio di ONTAP SAN economy CHAP

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san-economy
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi_eco
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz
username: vsadmin
password: <password>
```

▼ **Esempio NVMe/TCP**

Devi disporre di una SVM configurata con NVMe sul back-end ONTAP. Si tratta di una configurazione backend di base per NVMe/TCP.

```
---
version: 1
backendName: NVMeBackend
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_nvme
username: vsadmin
password: password
sanType: nvme
useREST: true
```

▼ **Esempio di configurazione backend con nameTemplate**

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: ontap-san-backend
managementLIF: <ip address>
```

```
svm: svm0
username: <admin>
password: <password>
defaults: {
    "nameTemplate":
"{{.volume.Name}}_{{.labels.cluster}}_{{.volume.Namespace}}_{{.volume.Re
questName}}"
},
"labels": {"cluster": "ClusterA", "PVC":
"{{.volume.Namespace}}_{{.volume.RequestName}}"}
```

▼ Esempio di formatOptions per il driver </code> <code> ONTAP-san-economy

```
version: 1
storageDriverName: ontap-san-economy
managementLIF: ''
svm: svm1
username: ''
password: "!"
storagePrefix: whelk_
debugTraceFlags:
  method: true
  api: true
defaults:
  formatOptions: "-E nodiscard"
```

Esempi di backend con pool virtuali

In questi file di definizione di backend di esempio, vengono impostati valori predefiniti specifici per tutti i pool di storage, ad esempio `spaceReserve` Nessuno, `spaceAllocation` falso e `encryption` falso. I pool virtuali sono definiti nella sezione storage.

Trident imposta le etichette di provisioning nel campo "commenti". I commenti vengono impostati su FlexVol. Trident copia tutte le etichette presenti su un pool virtuale nel volume di storage al momento del provisioning. Per comodità, gli amministratori dello storage possono definire le etichette per ogni pool virtuale e raggruppare i volumi per etichetta.

In questi esempi, alcuni pool di archiviazione impostano `spaceReserve` valori , `spaceAllocation`, e , `encryption` mentre alcuni pool sovrascrivono i valori predefiniti.

▼ Esempio DI SAN ONTAP

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi
```

```
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz
username: vsadmin
password: <password>
defaults:
  spaceAllocation: 'false'
  encryption: 'false'
  qosPolicy: standard
labels:
  store: san_store
  kubernetes-cluster: prod-cluster-1
region: us_east_1
storage:
- labels:
    protection: gold
    creditpoints: '40000'
  zone: us_east_1a
  defaults:
    spaceAllocation: 'true'
    encryption: 'true'
    adaptiveQosPolicy: adaptive-extreme
- labels:
    protection: silver
    creditpoints: '20000'
  zone: us_east_1b
  defaults:
    spaceAllocation: 'false'
    encryption: 'true'
    qosPolicy: premium
- labels:
    protection: bronze
    creditpoints: '5000'
  zone: us_east_1c
  defaults:
    spaceAllocation: 'true'
    encryption: 'false'
```

▼ Esempio di economia SAN ONTAP

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san-economy
managementLIF: 10.0.0.1
```

```
svm: svm_iscsi_eco
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz
username: vsadmin
password: <password>
defaults:
  spaceAllocation: 'false'
  encryption: 'false'
labels:
  store: san_economy_store
region: us_east_1
storage:
- labels:
    app: oracledb
    cost: '30'
  zone: us_east_1a
  defaults:
    spaceAllocation: 'true'
    encryption: 'true'
- labels:
    app: postgresdb
    cost: '20'
  zone: us_east_1b
  defaults:
    spaceAllocation: 'false'
    encryption: 'true'
- labels:
    app: mysqldb
    cost: '10'
  zone: us_east_1c
  defaults:
    spaceAllocation: 'true'
    encryption: 'false'
- labels:
    department: legal
    creditpoints: '5000'
  zone: us_east_1c
  defaults:
    spaceAllocation: 'true'
    encryption: 'false'
```

▼ Esempio NVMe/TCP

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
sanType: nvme
managementLIF: 10.0.0.1
svm: nvme_svm
username: vsadmin
password: <password>
useREST: true
defaults:
  spaceAllocation: 'false'
  encryption: 'true'
storage:
- labels:
    app: testApp
    cost: '20'
  defaults:
    spaceAllocation: 'false'
    encryption: 'false'
```

Mappare i backend in StorageClasses

Le seguenti definizioni di StorageClass si riferiscono a Esempi di backend con pool virtuali. A tale `parameters.selector` scopo, ogni StorageClass definisce i pool virtuali che è possibile utilizzare per ospitare un volume. Gli aspetti del volume saranno definiti nel pool virtuale scelto.

- `protection-gold`StorageClass verrà mappato al primo pool virtuale del `ontap-san` backend. Questo è l'unico pool che offre una protezione di livello gold.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-gold
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "protection=gold"
  fsType: "ext4"
```

- `protection-not-gold`StorageClass verrà mappato al secondo e al terzo pool virtuale del `ontap-san` backend. Questi sono gli unici pool che offrono un livello di protezione diverso dall'oro.

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

```
  name: protection-not-gold
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "protection!=gold"
  fsType: "ext4"
```

- `app-mysqldb` `StorageClass` viene mappato al terzo pool virtuale del `ontap-san-economy` backend. Questo è l'unico pool che offre la configurazione del pool di storage per l'applicazione di tipo mysqldb.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: app-mysqldb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "app=mysqldb"
  fsType: "ext4"
```

- `protection-silver-creditpoints-20k` `StorageClass` verrà mappato al secondo pool virtuale nel `ontap-san` backend. Questo è l'unico pool che offre una protezione di livello Silver e 20000 punti di credito.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-silver-creditpoints-20k
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "protection=silver; creditpoints=20000"
  fsType: "ext4"
```

- `creditpoints-5k` `StorageClass` viene mappato al terzo pool virtuale nel backend e al quarto pool virtuale `ontap-san-economy` nel `ontap-san` backend. Queste sono le uniche offerte di pool con 5000 punti di credito.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: creditpoints-5k
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "creditpoints=5000"
```

```
  fsType: "ext4"
```

- `my-test-app-sc`StorageClass esegue la mappatura al `testAPP` pool virtuale nel `ontap-san` driver con `sanType: nvme`. Questa e' l'unica offerta di piscina `testApp`.

```
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: my-test-app-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "app=testApp"
  fsType: "ext4"
```

Trident deciderà quale pool virtuale viene selezionato e garantirà che i requisiti di storage vengano soddisfatti.

Driver NAS ONTAP

Panoramica del driver NAS ONTAP

Informazioni sulla configurazione di un backend ONTAP con driver NAS ONTAP e Cloud Volumes ONTAP.

Dettagli del driver NAS ONTAP

Trident fornisce i seguenti driver di storage NAS per comunicare con il cluster ONTAP. Le modalità di accesso supportate sono: *ReadWriteOnce* (RWO), *ReadOnlyMany* (ROX), *ReadWriteMany* (RWX), *ReadWriteOncePod* (RWOP).

Driver	Protocollo	VolumeMode	Modalità di accesso supportate	File system supportati
`ontap-nas`	SMB CON NFS	Filesystem	RWO, ROX, RWX, RWOP	"", `nfs`, `smb`
`ontap-nas-economy`	SMB CON NFS	Filesystem	RWO, ROX, RWX, RWOP	"", `nfs`, `smb`
`ontap-nas-flexgroup`	SMB CON NFS	Filesystem	RWO, ROX, RWX, RWOP	"", `nfs`, `smb`

- Utilizzare `ontap-san-economy` solo se si prevede che il conteggio dell'utilizzo persistente del volume sia superiore a "Limiti di volume ONTAP supportati".
- Utilizzare `ontap-nas-economy` solo se si prevede che il conteggio dell'utilizzo del volume persistente sia superiore a "Limiti di volume ONTAP supportati" e che il `ontap-san-economy` driver non possa essere utilizzato.
- Non utilizzare `ontap-nas-economy` se si prevede la necessità di protezione dei dati,

ripristino di emergenza o mobilità.

Autorizzazioni utente

Trident può essere eseguito come amministratore di ONTAP o SVM, in genere utilizzando un utente del cluster o un utente SVM `admin` o `vsadmin` un utente con un nome diverso che svolge lo stesso ruolo.

Per le implementazioni di Amazon FSX per NetApp ONTAP, Trident si aspetta un'esecuzione come amministratore ONTAP o SVM, con l'utente del cluster `fsxadmin`, un `vsadmin` utente SVM o un utente con un nome diverso che abbia lo stesso ruolo. L' `fsxadmin`utente sostituisce in modo limitato l'utente amministratore del cluster.

> Se si utilizza il `limitAggregateUsage` parametro, sono necessarie le autorizzazioni di amministratore del cluster. Quando si utilizza Amazon FSX per NetApp ONTAP con Trident, il `limitAggregateUsage` parametro non funziona con `vsadmin` gli account utente e. `fsxadmin` L'operazione di configurazione non riesce se si specifica questo parametro.

Sebbene sia possibile creare un ruolo più restrittivo all'interno di ONTAP che un driver Trident può utilizzare, non lo consigliamo. La maggior parte delle nuove release di Trident chiamerà API aggiuntive che dovrebbero essere considerate, rendendo gli aggiornamenti difficili e soggetti a errori.

Prepararsi a configurare un backend con i driver NAS ONTAP

Comprendere i requisiti, le opzioni di autenticazione e le policy di esportazione per la configurazione di un backend ONTAP con i driver NAS ONTAP.

Requisiti

- Per tutti i backend ONTAP, Trident richiede almeno un aggregato assegnato alla SVM.
- È possibile eseguire più di un driver e creare classi di storage che puntano all'una o all'altra. Ad esempio, è possibile configurare una classe Gold che utilizza il `ontap-nas` driver e una classe Bronze che utilizza `ontap-nas-economy` quella.
- Tutti i nodi di lavoro di Kubernetes devono avere installati gli strumenti NFS appropriati. Per "qui"ulteriori dettagli, fare riferimento a.
- Trident supporta volumi SMB montati su pod in esecuzione solo sui nodi Windows. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla Preparatevi al provisioning dei volumi SMB sezione.

Autenticare il backend ONTAP

Trident offre due modalità di autenticazione di un backend ONTAP.

- Basato sulle credenziali: Questa modalità richiede autorizzazioni sufficienti per il backend ONTAP. Si consiglia di utilizzare un account associato a un ruolo di accesso di sicurezza predefinito, ad esempio `admin` o `vsadmin` per garantire la massima compatibilità con le versioni di ONTAP.
- Basato su certificato: Questa modalità richiede l'installazione di un certificato sul backend affinché Trident possa comunicare con un cluster ONTAP. In questo caso, la definizione di backend deve contenere i valori codificati in Base64 del certificato client, della chiave e del certificato CA attendibile, se utilizzato (consigliato).

È possibile aggiornare i backend esistenti per passare da un metodo basato su credenziali a un metodo basato su certificato. Tuttavia, è supportato un solo metodo di autenticazione alla volta. Per passare a un

metodo di autenticazione diverso, è necessario rimuovere il metodo esistente dalla configurazione di back-end.

> Se si tenta di fornire **credenziali e certificati**, la creazione del backend non riesce e viene visualizzato un errore che indica che nel file di configurazione sono stati forniti più metodi di autenticazione.

Abilitare l'autenticazione basata su credenziali

Trident richiede le credenziali di un amministratore con ambito SVM/cluster per comunicare con il back-end ONTAP. Si consiglia di utilizzare ruoli standard predefiniti come `admin` o `vsadmin`. Ciò garantisce la compatibilità con le future versioni di ONTAP che potrebbero esporre le API delle funzioni da utilizzare nelle future versioni di Trident. È possibile creare e utilizzare un ruolo di accesso di protezione personalizzato con Trident, ma non è consigliabile.

Una definizione di back-end di esempio avrà un aspetto simile al seguente:

YAML

```
---
version: 1
backendName: ExampleBackend
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
```

JSON

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

Tenere presente che la definizione di backend è l'unica posizione in cui le credenziali vengono memorizzate in testo normale. Una volta creato il backend, i nomi utente e le password vengono codificati con Base64 e memorizzati come segreti Kubernetes. La creazione/l'updation di un backend è l'unico passaggio che richiede la conoscenza delle credenziali. Pertanto, si tratta di un'operazione di sola amministrazione, che deve essere eseguita dall'amministratore Kubernetes/storage.

Abilitare l'autenticazione basata su certificato

I backend nuovi ed esistenti possono utilizzare un certificato e comunicare con il backend ONTAP. Nella definizione di backend sono necessari tre parametri.

- ClientCertificate: Valore del certificato client codificato con base64.
- ClientPrivateKey: Valore codificato in base64 della chiave privata associata.
- TrustedCACertificate: Valore codificato in base64 del certificato CA attendibile. Se si utilizza una CA attendibile, è necessario fornire questo parametro. Questa operazione può essere ignorata se non viene utilizzata alcuna CA attendibile.

Un workflow tipico prevede i seguenti passaggi.

Fasi

1. Generare un certificato e una chiave del client. Durante la generazione, impostare il nome comune (CN) sull'utente ONTAP per l'autenticazione come.

```
openssl req -x509 -nodes -days 1095 -newkey rsa:2048 -keyout k8senv.key
-out k8senv.pem -subj "/C=US/ST=NC/L=RTP/O=NetApp/CN=vsadmin"
```

2. Aggiungere un certificato CA attendibile al cluster ONTAP. Questo potrebbe essere già gestito dall'amministratore dello storage. Ignorare se non viene utilizzata alcuna CA attendibile.

```
security certificate install -type server -cert-name <trusted-ca-cert-
name> -vserver <vserver-name>
ssl modify -vserver <vserver-name> -server-enabled true -client-enabled
true -common-name <common-name> -serial <SN-from-trusted-CA-cert> -ca
<cert-authority>
```

3. Installare il certificato e la chiave del client (dal passaggio 1) sul cluster ONTAP.

```
security certificate install -type client-ca -cert-name <certificate-
name> -vserver <vserver-name>
security ssl modify -vserver <vserver-name> -client-enabled true
```

4. Verificare che il ruolo di accesso di sicurezza ONTAP supporti il `cert` metodo di autenticazione.

```
security login create -user-or-group-name vsadmin -application ontapi
-authentication-method cert -vserver <vserver-name>
security login create -user-or-group-name vsadmin -application http
-authentication-method cert -vserver <vserver-name>
```

5. Verifica dell'autenticazione utilizzando il certificato generato. Sostituire <LIF di gestione ONTAP> e <vserver name> con IP LIF di gestione e nome SVM. È necessario assicurarsi che la LIF abbia la sua politica di servizio impostata su `default-data-management`.

```
curl -X POST -Lk https://<ONTAP-Management-
LIF>/servlets/netapp.servlets.admin.XMLrequest_filer --key k8senv.key
--cert ~/k8senv.pem -d '<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><netapp
xmlns="http://www.netapp.com/filer/admin" version="1.21"
vfiler="<vserver-name>"><vserver-get></vserver-get></netapp>'
```

6. Codifica certificato, chiave e certificato CA attendibile con Base64.

```
base64 -w 0 k8senv.pem >> cert_base64
base64 -w 0 k8senv.key >> key_base64
base64 -w 0 trustedca.pem >> trustedca_base64
```

7. Creare il backend utilizzando i valori ottenuti dal passaggio precedente.

```
cat cert-backend-updated.json
{
"version": 1,
"storageDriverName": "ontap-nas",
"backendName": "NasBackend",
"managementLIF": "1.2.3.4",
"dataLIF": "1.2.3.8",
"svm": "vserver_test",
"clientCertificate": "Faaaakkkkeeee...Vaaalllluuuueeee",
"clientPrivateKey": "LS0tFaKE...0VaLuES0tLS0K",
"storagePrefix": "myPrefix_"
}

#Update backend with tridentctl
tridentctl update backend NasBackend -f cert-backend-updated.json -n
trident
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
|    NAME    | STORAGE DRIVER |                 UUID                 |
STATE  | VOLUMES |
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
| NasBackend | ontap-nas      | 98e19b74-aec7-4a3d-8dcf-128e5033b214 |
online |       9 |
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
```

Aggiornare i metodi di autenticazione o ruotare le credenziali

È possibile aggiornare un backend esistente per utilizzare un metodo di autenticazione diverso o per ruotare le credenziali. Questo funziona in entrambi i modi: I backend che utilizzano il nome utente/la password possono essere aggiornati per utilizzare i certificati; i backend che utilizzano i certificati possono essere aggiornati in base al nome utente/alla password. A tale scopo, è necessario rimuovere il metodo di autenticazione esistente e aggiungere il nuovo metodo di autenticazione. Quindi utilizzare il file backend.json aggiornato contenente i parametri necessari per eseguire `tridentctl update backend`.

```
cat cert-backend-updated.json
{
"version": 1,
"storageDriverName": "ontap-nas",
"backendName": "NasBackend",
"managementLIF": "1.2.3.4",
"dataLIF": "1.2.3.8",
"svm": "vserver_test",
"username": "vsadmin",
"password": "password",
"storagePrefix": "myPrefix_"
}

#Update backend with tridentctl
tridentctl update backend NasBackend -f cert-backend-updated.json -n
trident
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
|    NAME    | STORAGE DRIVER |                 UUID                 |
STATE  | VOLUMES |
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
| NasBackend | ontap-nas      | 98e19b74-aec7-4a3d-8dcf-128e5033b214 |
online |       9 |
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
```

> Quando si ruotano le password, l'amministratore dello storage deve prima aggiornare la password per l'utente su ONTAP. Seguito da un aggiornamento back-end. Durante la rotazione dei certificati, è possibile aggiungere più certificati all'utente. Il backend viene quindi aggiornato per utilizzare il nuovo certificato, dopodiché il vecchio certificato può essere cancellato dal cluster ONTAP.

L'aggiornamento di un backend non interrompe l'accesso ai volumi già creati, né influisce sulle connessioni dei volumi effettuate successivamente. Un aggiornamento backend corretto indica che Trident può comunicare con il back-end ONTAP e gestire operazioni future sui volumi.

Creare un ruolo ONTAP personalizzato per Trident

Puoi creare un ruolo cluster ONTAP con Minimum Privileges in modo da non dover utilizzare il ruolo di amministratore ONTAP per eseguire le operazioni in Trident. Quando si include il nome utente in una configurazione backend Trident, Trident utilizza il ruolo del cluster ONTAP creato per eseguire le operazioni.

Per ulteriori informazioni sulla creazione di ruoli personalizzati di Trident, fare riferimento a."Generatore di ruoli personalizzati Trident"

Utilizzo della CLI di ONTAP

1. Creare un nuovo ruolo utilizzando il seguente comando:

```
security login role create <role_name\> -cmddirname "command" -access all
–vserver <svm_name\>
```

2. Creare un nome utente per l'utente Trident:

```
security login create -username <user_name\> -application ontapi
-authmethod <password\> -role <name_of_role_in_step_1\> –vserver
<svm_name\> -comment "user_description"
```

3. Associare il ruolo all'utente:

```
security login modify username <user_name\> –vserver <svm_name\> -role
<role_name\> -application ontapi -application console -authmethod
<password\>
```

Utilizzo di System Manager

In Gestione sistema di ONTAP, eseguire le seguenti operazioni:

1. **Crea un ruolo personalizzato**:
   a. Per creare un ruolo personalizzato a livello di cluster, selezionare **Cluster > Impostazioni**.

      (Oppure) per creare un ruolo personalizzato a livello di SVM, selezionare **Storage > Storage VM `required SVM` > > Impostazioni > utenti e ruoli**.

   b. Selezionare l'icona a freccia (→) accanto a **utenti e ruoli**.
   c. Selezionare **+Aggiungi** in **ruoli**.
   d. Definire le regole per il ruolo e fare clic su **Salva**.
2. **Associare il ruolo all'utente Trident**: + eseguire i seguenti passaggi nella pagina **utenti e ruoli**:
   a. Selezionare icona Aggiungi **+** in **utenti**.
   b. Selezionare il nome utente richiesto e scegliere un ruolo nel menu a discesa **ruolo**.
   c. Fare clic su **Save** (Salva).

Per ulteriori informazioni, fare riferimento alle pagine seguenti:

- "Ruoli personalizzati per l'amministrazione di ONTAP" o. "Definire ruoli personalizzati"
- "Lavorare con ruoli e utenti"

Gestire le policy di esportazione NFS

Trident utilizza le policy di esportazione NFS per controllare l'accesso ai volumi forniti.

Trident fornisce due opzioni quando si utilizzano i criteri di esportazione:

- Trident è in grado di gestire in modo dinamico il criterio di esportazione; in questa modalità operativa, l'amministratore dello storage specifica un elenco di blocchi CIDR che rappresentano indirizzi IP consentiti. Trident aggiunge automaticamente al criterio di esportazione gli indirizzi IP dei nodi applicabili che rientrano in questi intervalli al momento della pubblicazione. In alternativa, quando non vengono specificate CIDR, tutti gli IP unicast con ambito globale trovati nel nodo in cui il volume pubblicato viene aggiunto al criterio di esportazione.
- Gli amministratori dello storage possono creare una policy di esportazione e aggiungere regole manualmente. Trident utilizza il criterio di esportazione predefinito, a meno che non venga specificato un nome di criterio di esportazione diverso nella configurazione.

Gestione dinamica delle policy di esportazione

Trident consente di gestire in modo dinamico le policy di esportazione per i backend ONTAP. In questo modo, l'amministratore dello storage può specificare uno spazio di indirizzi consentito per gli IP dei nodi di lavoro, invece di definire manualmente regole esplicite. Semplifica notevolmente la gestione delle policy di esportazione; le modifiche alle policy di esportazione non richiedono più l'intervento manuale sul cluster di storage. Inoltre, ciò consente di limitare l'accesso al cluster di storage solo ai nodi di lavoro che montano volumi e hanno IP nell'intervallo specificato, supportando una gestione dettagliata e automatizzata.

> Non utilizzare NAT (Network Address Translation) quando si utilizzano criteri di esportazione dinamici. Con NAT, il controller di archiviazione rileva l'indirizzo NAT di frontend e non l'indirizzo host IP effettivo, pertanto l'accesso viene negato quando non viene trovata alcuna corrispondenza nelle regole di esportazione.

> In Trident 24,10, `ontap-nas` il driver di archiviazione continuerà a funzionare come nelle versioni precedenti; non è stata apportata alcuna modifica al driver ONTAP-nas. Solo il `ontap-nas-economy` driver di storage disporrà di un controllo granulare dell'accesso basato sul volume in Trident 24,10.

Esempio

È necessario utilizzare due opzioni di configurazione. Ecco un esempio di definizione di backend:

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-economy
backendName: ontap_nas_auto_export
managementLIF: 192.168.0.135
svm: svm1
username: vsadmin
password: password
autoExportCIDRs:
- 192.168.0.0/24
autoExportPolicy: true
```

Quando si utilizza questa funzione, è necessario assicurarsi che la giunzione root di SVM disponga di un criterio di esportazione creato in precedenza con una regola di esportazione che consenta il blocco CIDR del nodo (ad esempio il criterio di esportazione predefinito). Segui sempre le Best practice consigliate da NetApp per dedicare una SVM a Trident.

Ecco una spiegazione del funzionamento di questa funzione utilizzando l'esempio precedente:

- `autoExportPolicy` è impostato su `true`. In questo modo, Trident crea una policy di esportazione per ogni volume sottoposto a provisioning con questo backend per la `svm1` SVM e gestisce l'aggiunta e l'eliminazione di regole utilizzando `autoexportCIDRs` i blocchi di indirizzi. Fino al collegamento di un volume a un nodo, il volume utilizza un criterio di esportazione vuoto senza regole per impedire l'accesso indesiderato a tale volume. Quando un volume viene pubblicato in un nodo, Trident crea una policy di esportazione con lo stesso nome del qtree sottostante contenente l'IP del nodo all'interno del blocco CIDR specificato. Questi IP verranno aggiunti anche al criterio di esportazione utilizzato dal FlexVol padre.
  - Ad esempio:
    - Backend UUUID 403b5326-8482-40dB-96d0-d83fb3f4daec
    - `autoExportPolicy` impostare su `true`
    - prefisso di memorizzazione `trident`
    - UUUID PVC a79bcf5f-7b6d-4a40-9876-e2551f159c1c
    - Il qtree denominato Trident_pvc_a79bcf5f_7b6d_4a40_9876_e2551f159c1c crea una policy di esportazione per il FlexVol Named , una policy di esportazione per il qtree Named e `trident-403b5326-8482-40db96d0-d83fb3f4daec`una policy di esportazione vuota `trident_empty` denominata `trident_pvc_a79bcf5f_7b6d_4a40_9876_e2551f159c1c` nella SVM. Le regole per la policy di esportazione di FlexVol saranno un superset di regole contenute nelle policy di esportazione dei qtree. Il criterio di esportazione vuoto verrà riutilizzato da tutti i volumi non collegati.
- `autoExportCIDRs` contiene un elenco di blocchi di indirizzi. Questo campo è opzionale e per impostazione predefinita è ["0.0.0.0/0", "::/0"]. Se non definito, Trident aggiunge tutti gli indirizzi unicast con ambito globale trovati nei nodi di lavoro con pubblicazioni.

In questo esempio, `192.168.0.0/24` viene fornito lo spazio degli indirizzi. Questo indica che gli IP dei nodi Kubernetes che rientrano in questo intervallo di indirizzi con pubblicazioni verranno aggiunti alla policy di esportazione creata da Trident. Quando Trident registra un nodo su cui viene eseguito, recupera gli indirizzi IP del nodo e li controlla in base ai blocchi di indirizzi forniti in. al momento della pubblicazione, dopo aver filtrato gli indirizzi `autoExportCIDRs` IP, Trident crea le regole dei criteri di esportazione per gli indirizzi IP del client per il nodo in cui viene pubblicato.

È possibile aggiornare `autoExportPolicy` e `autoExportCIDRs` per i backend dopo averli creati. È possibile aggiungere nuovi CIDR a un backend gestito automaticamente o eliminare i CIDR esistenti. Prestare attenzione quando si eliminano i CIDR per assicurarsi che le connessioni esistenti non vengano interrotte. È inoltre possibile scegliere di disattivare `autoExportPolicy` un backend e tornare a un criterio di esportazione creato manualmente. Questo richiederà l'impostazione del `exportPolicy` parametro nella configurazione backend.

Dopo che Trident crea o aggiorna un backend, è possibile controllare il backend utilizzando `tridentctl` o il CRD corrispondente `tridentbackend`:

```
./tridentctl get backends ontap_nas_auto_export -n trident -o yaml
```

```
items:
- backendUUID: 403b5326-8482-40db-96d0-d83fb3f4daec
  config:
    aggregate: ""
    autoExportCIDRs:
    - 192.168.0.0/24
    autoExportPolicy: true
    backendName: ontap_nas_auto_export
    chapInitiatorSecret: ""
    chapTargetInitiatorSecret: ""
    chapTargetUsername: ""
    chapUsername: ""
    dataLIF: 192.168.0.135
    debug: false
    debugTraceFlags: null
    defaults:
      encryption: "false"
      exportPolicy: <automatic>
      fileSystemType: ext4
```

Quando viene rimosso un nodo, Trident controlla tutte le policy di esportazione per rimuovere le regole di accesso corrispondenti al nodo. Rimuovendo questo IP nodo dalle policy di esportazione dei backend gestiti, Trident impedisce i montaggi non autorizzati, a meno che questo IP non venga riutilizzato da un nuovo nodo nel cluster.

Per i backend esistenti in precedenza, l'aggiornamento del backend con `tridentctl update backend` assicura che Trident gestisca automaticamente i criteri di esportazione. In questo modo, vengono create due nuove policy di esportazione denominate in base all'UUID e al nome del qtree del backend, quando necessario. I volumi presenti sul backend utilizzeranno i criteri di esportazione appena creati dopo essere stati smontati e montati nuovamente.

L'eliminazione di un backend con policy di esportazione gestite automaticamente elimina la policy di esportazione creata dinamicamente. Se il backend viene ricreato, viene trattato come un nuovo backend e si otterrà la creazione di una nuova policy di esportazione.

Se l'indirizzo IP di un nodo attivo viene aggiornato, è necessario riavviare il pod Trident sul nodo. Trident aggiornerà quindi il criterio di esportazione per i backend che gestisce in modo da riflettere questa modifica dell'IP.

Preparatevi al provisioning dei volumi SMB

Con una preparazione aggiuntiva, è possibile eseguire il provisioning dei volumi SMB utilizzando `ontap-nas` i driver.

Devi configurare i protocolli NFS e SMB/CIFS nella SVM per creare un `ontap-nas-economy` volume SMB per ONTAP on-premise. La mancata configurazione di uno di questi protocolli causerà un errore nella creazione del volume SMB.

`autoExportPolicy` Non è supportato per i volumi SMB.

Prima di iniziare

Prima di eseguire il provisioning di volumi SMB, è necessario disporre di quanto segue.

- Un cluster Kubernetes con un nodo controller Linux e almeno un nodo di lavoro Windows che esegue Windows Server 2022. Trident supporta volumi SMB montati su pod in esecuzione solo sui nodi Windows.
- Almeno un segreto Trident contenente le credenziali di Active Directory. Per generare segreto `smbcreds`:

```
kubectl create secret generic smbcreds --from-literal username=user
--from-literal password='password'
```

- Proxy CSI configurato come servizio Windows. Per configurare un `csi-proxy`, fare riferimento a "GitHub: Proxy CSI" o "GitHub: Proxy CSI per Windows" per i nodi Kubernetes in esecuzione su Windows.

Fasi

1. Per ONTAP on-premise, puoi facoltativamente creare una condivisione SMB oppure Trident può crearne una.

   Le condivisioni SMB sono richieste per Amazon FSX per ONTAP.

   È possibile creare le condivisioni amministrative SMB in due modi"Console di gestione Microsoft", utilizzando lo snap-in cartelle condivise o l'interfaccia CLI di ONTAP. Per creare le condivisioni SMB utilizzando la CLI ONTAP:

   a. Se necessario, creare la struttura del percorso di directory per la condivisione.

      Il `vserver cifs share create` comando controlla il percorso specificato nell'opzione -path durante la creazione della condivisione. Se il percorso specificato non esiste, il comando non riesce.

   b. Creare una condivisione SMB associata alla SVM specificata:

```
vserver cifs share create -vserver vserver_name -share-name
share_name -path path [-share-properties share_properties,...]
[other_attributes] [-comment text]
```

   c. Verificare che la condivisione sia stata creata:

```
vserver cifs share show -share-name share_name
```

   Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla "Creare una condivisione SMB"sezione.

2. Quando si crea il backend, è necessario configurare quanto segue per specificare i volumi SMB. Per tutte le opzioni di configurazione del backend FSX per ONTAP, fare riferimento alla sezione "FSX per le opzioni di configurazione e gli esempi di ONTAP".

Parametro	Descrizione	Esempio
`smbShare`	È possibile specificare uno dei seguenti elementi: Il nome di una condivisione SMB creata utilizzando la console di gestione Microsoft o l'interfaccia CLI di ONTAP; un nome che consente a Trident di creare la condivisione SMB; oppure è possibile lasciare vuoto il parametro per impedire l'accesso condiviso ai volumi. Questo parametro è facoltativo per ONTAP on-premise. Questo parametro è obbligatorio per i backend Amazon FSX per ONTAP e non può essere vuoto.	`smb-share`
`nasType`	**Deve essere impostato su `smb`.** Se nullo, il valore predefinito è `nfs` .	`smb`
`securityStyle`	Stile di sicurezza per nuovi volumi. **Deve essere impostato su `ntfs` o `mixed` per i volumi SMB.**	`ntfs` O `mixed` per volumi SMB
`unixPermissions`	Per i nuovi volumi. **Deve essere lasciato vuoto per i volumi SMB.**	""

Opzioni ed esempi di configurazione del NAS ONTAP

Scopri come creare e utilizzare i driver NAS ONTAP con l'installazione Trident. In questa sezione vengono forniti esempi di configurazione backend e dettagli per la mappatura dei backend a StorageClasses.

Opzioni di configurazione back-end

Per le opzioni di configurazione del backend, consultare la tabella seguente:

Parametro	Descrizione	Predefinito
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome del driver di storage	"ontap-nas", "ontap-nas-economy", "ontap-nas-flexgroup", "ontap-san", "ontap-san-economy"
`backendName`	Nome personalizzato o backend dello storage	Nome del driver + "_" + dataLIF
`managementLIF`	Indirizzo IP di un cluster o LIF di gestione SVM È possibile specificare Un nome di dominio completo (FQDN). Può essere impostato in modo da utilizzare gli indirizzi IPv6 se Trident è stato installato utilizzando il flag IPv6. Gli indirizzi IPv6 devono essere definiti tra parentesi quadre, ad esempio `[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]` . Per lo switchover di MetroCluster senza problemi, vedere la [mcc-best].	"10.0.0.1", "[2001:1234:abcd::fefe]"

Parametro	Descrizione	Predefinito
`dataLIF`	Indirizzo IP del protocollo LIF. Si consiglia di specificare `dataLIF`. Se non viene fornita, Trident recupera le LIF dati 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. Può essere modificato dopo l'impostazione iniziale. Fare riferimento alla . Può essere impostato in modo da utilizzare gli indirizzi IPv6 se Trident è stato installato utilizzando il flag IPv6. Gli indirizzi IPv6 devono essere definiti tra parentesi quadre, ad esempio `[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]` . **Omettere per MetroCluster.** Consultare la [mcc-best].	Indirizzo specificato o derivato da SVM, se non specificato (non consigliato)
`svm`	Macchina virtuale di archiviazione da utilizzare **omit for MetroCluster.** Consultare la [mcc-best].	Derivata se viene specificata una SVM `managementLIF`
`autoExportPolicy`	Abilita la creazione e l'aggiornamento automatici dei criteri di esportazione [booleano]. Utilizzando le `autoExportPolicy` opzioni e `autoExportCIDRs`, Trident può gestire automaticamente i criteri di esportazione.	falso
`autoExportCIDRs`	Elenco di CIDR per filtrare gli IP dei nodi di Kubernetes rispetto a quando `autoExportPolicy` è attivato. Utilizzando le `autoExportPolicy` opzioni e `autoExportCIDRs`, Trident può gestire automaticamente i criteri di esportazione.	["0,0.0,0/0", ":/0"]»
`labels`	Set di etichette arbitrarie formattate con JSON da applicare sui volumi	""
`clientCertificate`	Valore del certificato client codificato con base64. Utilizzato per l'autenticazione basata su certificato	""
`clientPrivateKey`	Valore codificato in base64 della chiave privata del client. Utilizzato per l'autenticazione basata su certificato	""
`trustedCACertificate`	Valore codificato in base64 del certificato CA attendibile. Opzionale. Utilizzato per l'autenticazione basata su certificato	""
`username`	Nome utente per la connessione al cluster/SVM. Utilizzato per l'autenticazione basata sulle credenziali	
`password`	Password per la connessione al cluster/SVM. Utilizzato per l'autenticazione basata sulle credenziali	

Parametro	Descrizione	Predefinito
`storagePrefix`	Prefisso utilizzato per il provisioning di nuovi volumi nella SVM. Non può essere aggiornato dopo l'impostazione Quando si utilizza ONTAP-nas-Economy e un prefisso di archiviazione di 24 o più caratteri, i qtree non avranno il prefisso di archiviazione incorporato, anche se sarà nel nome del volume.	"trident"
`aggregate`	Aggregato per il provisioning (facoltativo; se impostato, deve essere assegnato alla SVM). Per il `ontap-nas-flexgroup` driver, questa opzione viene ignorata. Se non viene assegnato, è possibile utilizzare qualsiasi aggregato disponibile per il provisioning di un volume FlexGroup. Una volta aggiornato l'aggregato in SVM, viene aggiornato automaticamente in Trident eseguendo un polling della SVM senza riavviare il controller Trident. Dopo aver configurato un aggregato specifico in Trident per il provisioning dei volumi, in caso di ridenominazione o spostamento dell'aggregato dalla SVM, il back-end passa allo stato di errore in Trident durante il polling dell'aggregato della SVM. È necessario modificare l'aggregato in uno presente nella SVM o rimuoverlo del tutto per riportare online il back-end.	""
`limitAggregateUsage`	Il provisioning non riesce se l'utilizzo è superiore a questa percentuale. **Non si applica ad Amazon FSX per ONTAP**	"" (non applicato per impostazione predefinita)

Parametro	Descrizione	Predefinito
FlexgroupAggregateList	Elenco di aggregati per il provisioning (facoltativo; se impostato, deve essere assegnato alla SVM). Tutti gli aggregati assegnati alla SVM vengono utilizzati per il provisioning di un volume FlexGroup. Supportato per il driver di archiviazione **ONTAP-nas-FlexGroup**. Una volta aggiornato l'elenco degli aggregati all'interno della SVM, l'elenco viene aggiornato automaticamente in Trident eseguendo un polling della SVM senza dover riavviare il controller Trident. Dopo aver configurato un elenco di aggregati specifici in Trident per il provisioning dei volumi, se l'elenco degli aggregati viene rinominato o spostato fuori dalla SVM, il back-end passa allo stato di errore in Trident durante il polling dell'aggregato della SVM. È necessario modificare l'elenco degli aggregati in uno presente nella SVM o rimuoverlo del tutto per riportare online il back-end.	""
`limitVolumeSize`	Fallire il provisioning se la dimensione del volume richiesta è superiore a questo valore. Limita anche la dimensione massima dei volumi gestiti per i qtree e l' `qtreesPerFlexvol`opzione consente di personalizzare il numero massimo di qtree per FlexVol.	"" (non applicato per impostazione predefinita)
`debugTraceFlags`	Flag di debug da utilizzare per la risoluzione dei problemi. Ad esempio, {"api":false, "method":true} non utilizzare `debugTraceFlags` a meno che non si stia risolvendo il problema e si richieda un dump dettagliato del log.	nullo
`nasType`	Configurare la creazione di volumi NFS o SMB. Le opzioni sono `nfs`, `smb` o null. L'impostazione su Null consente di impostare i volumi NFS come predefiniti.	`nfs`
`nfsMountOptions`	Elenco separato da virgole delle opzioni di montaggio NFS. Le opzioni di montaggio per volumi persistenti di Kubernetes vengono normalmente specificate in classi di storage, ma se non sono specificate opzioni di montaggio in una classe di storage, Trident tornerà all'utilizzo delle opzioni di montaggio specificate nel file di configurazione del backend di storage. Se non sono specificate opzioni di montaggio nella classe di storage o nel file di configurazione, Trident non imposterà alcuna opzione di montaggio su un volume persistente associato.	""
`qtreesPerFlexvol`	Qtree massimi per FlexVol, devono essere compresi nell'intervallo [50, 300]	"200"

Parametro	Descrizione	Predefinito
`smbShare`	È possibile specificare uno dei seguenti elementi: Il nome di una condivisione SMB creata utilizzando la console di gestione Microsoft o l'interfaccia CLI di ONTAP; un nome che consente a Trident di creare la condivisione SMB; oppure è possibile lasciare vuoto il parametro per impedire l'accesso condiviso ai volumi. Questo parametro è facoltativo per ONTAP on-premise. Questo parametro è obbligatorio per i backend Amazon FSX per ONTAP e non può essere vuoto.	`smb-share`
`useREST`	Parametro booleano per l'utilizzo delle API REST di ONTAP. `useREST` Quando è impostato su `true`, Trident utilizza le API REST ONTAP per comunicare con il backend; quando è impostato su `false`, Trident utilizza le chiamate ZAPI ONTAP per comunicare con il backend. Questa funzione richiede ONTAP 9.11.1 e versioni successive. Inoltre, il ruolo di accesso ONTAP utilizzato deve avere accesso all' `ontap` applicazione. Ciò è soddisfatto dai ruoli predefiniti `vsadmin` e `cluster-admin` . A partire da Trident 24,06 e ONTAP 9.15,1 o versioni successive, `useREST` è impostato su `true` per impostazione predefinita; modificare `useREST` su `false` per utilizzare le chiamate ZAPI di ONTAP.	`true` Per ONTAP 9.15.1 o versioni successive, altrimenti `false`.
`limitVolumePoolSize`	Dimensioni FlexVol massime richiedibili quando si utilizzano Qtree nel backend ONTAP-nas-Economy.	"" (non applicato per impostazione predefinita)
`denyNewVolumePools`	Limita `ontap-nas-economy` i backend dalla creazione di nuovi volumi FlexVol per contenere i propri Qtree. Per il provisioning di nuovi PVS vengono utilizzati solo i FlexVol preesistenti.	

Opzioni di configurazione back-end per il provisioning dei volumi

È possibile controllare il provisioning predefinito utilizzando queste opzioni nella `defaults` sezione della configurazione. Per un esempio, vedere gli esempi di configurazione riportati di seguito.

Parametro	Descrizione	Predefinito
`spaceAllocation`	Allocazione dello spazio per Qtree	"vero"
`spaceReserve`	Modalità di prenotazione dello spazio; "nessuno" (sottile) o "volume" (spesso)	"nessuno"
`snapshotPolicy`	Policy di Snapshot da utilizzare	"nessuno"
`qosPolicy`	Gruppo di criteri QoS da assegnare per i volumi creati. Scegliere tra qosPolicy o adaptiveQosPolicy per pool di storage/backend	""

Parametro	Descrizione	Predefinito
`adaptiveQosPolicy`	Gruppo di criteri QoS adattivi da assegnare per i volumi creati. Scegliere tra qosPolicy o adaptiveQosPolicy per pool di storage/backend. Non supportato da ontap-nas-Economy.	""
`snapshotReserve`	Percentuale di volume riservato agli snapshot	"0" se `snapshotPolicy` è "nessuno", altrimenti ""
`splitOnClone`	Separare un clone dal suo padre al momento della creazione	"falso"
`encryption`	Abilitare la crittografia del volume NetApp (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 abilitato sul backend, qualsiasi volume sottoposto a provisioning in Trident sarà abilitato NAE. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a: "Come funziona Trident con NVE e NAE".	"falso"
`tieringPolicy`	Criterio di tiering da utilizzare "nessuno"	"Solo Snapshot" per la configurazione SVM-DR pre-ONTAP 9,5
`unixPermissions`	Per i nuovi volumi	"777" per i volumi NFS; vuoto (non applicabile) per i volumi SMB
`snapshotDir`	Controlla l'accesso alla `.snapshot` directory	"True" per NFSv4 "false" per NFSv3
`exportPolicy`	Policy di esportazione da utilizzare	"predefinito"
`securityStyle`	Stile di sicurezza per nuovi volumi. NFS supporta `mixed` e `unix` stili di sicurezza. Supporti SMB `mixed` e `ntfs` stili di sicurezza.	Il valore predefinito di NFS è `unix`. Il valore predefinito SMB è `ntfs`.
`nameTemplate`	Modello per creare nomi di volume personalizzati.	""

L'utilizzo di gruppi di criteri QoS con Trident richiede ONTAP 9.8 o versioni successive. È necessario utilizzare un gruppo di criteri QoS non condiviso e assicurarsi che il gruppo di criteri venga applicato singolarmente a ciascun componente. Un gruppo di policy QoS condiviso impone un limite massimo per il throughput totale di tutti i carichi di lavoro.

Esempi di provisioning di volumi

Ecco un esempio con i valori predefiniti definiti:

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
backendName: customBackendName
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
```

```
labels:
  k8scluster: dev1
  backend: dev1-nasbackend
svm: trident_svm
username: cluster-admin
password: <password>
limitAggregateUsage: 80%
limitVolumeSize: 50Gi
nfsMountOptions: nfsvers=4
debugTraceFlags:
  api: false
  method: true
defaults:
  spaceReserve: volume
  qosPolicy: premium
  exportPolicy: myk8scluster
  snapshotPolicy: default
  snapshotReserve: '10'
```

Per `ontap-nas` e `ontap-nas-flexgroups`, Trident utilizza ora un nuovo calcolo per garantire che il FlexVol sia dimensionato correttamente con la percentuale di snapshotReserve e il PVC. Quando l'utente richiede un PVC, Trident crea il FlexVol originale con più spazio utilizzando il nuovo calcolo. Questo calcolo garantisce che l'utente riceva lo spazio scrivibile richiesto nel PVC e non uno spazio inferiore a quello richiesto. Prima della versione 21.07, quando l'utente richiede un PVC (ad esempio, 5GiB), con SnapshotReserve al 50%, ottiene solo 2,5 GiB di spazio scrivibile. Questo perché ciò per cui l'utente ha richiesto è l'intero volume ed `snapshotReserve` è una percentuale di questo. Con Trident 21,07, ciò che l'utente richiede è lo spazio scrivibile e Trident definisce il `snapshotReserve` numero come percentuale dell'intero volume. Questo non si applica a `ontap-nas-economy`. Vedere l'esempio seguente per vedere come funziona:

Il calcolo è il seguente:

```
Total volume size = (PVC requested size) / (1 - (snapshotReserve
percentage) / 100)
```

Per snapshotReserve = 50% e richiesta PVC = 5GiB, la dimensione totale del volume è 2/0,5 = 10GiB e la dimensione disponibile è 5GiB, che è ciò che l'utente ha richiesto nella richiesta PVC. Il `volume show` comando dovrebbe mostrare risultati simili a questo esempio:

I backend esistenti delle installazioni precedenti forniscono i volumi come spiegato sopra durante l'aggiornamento di Trident. Per i volumi creati prima dell'aggiornamento, è necessario ridimensionare i volumi per osservare la modifica. Ad esempio, un PVC da 2GiB GB con `snapshotReserve=50` precedenti ha

generato un volume che fornisce 1GiB GB di spazio scrivibile. Il ridimensionamento del volume su 3GiB, ad esempio, fornisce all'applicazione 3GiB di spazio scrivibile su un volume da 6 GiB.

Esempi di configurazione minimi

Gli esempi seguenti mostrano le configurazioni di base che lasciano la maggior parte dei parametri predefiniti. Questo è il modo più semplice per definire un backend.

> Se si utilizza Amazon FSX su NetApp ONTAP con Trident, si consiglia di specificare i nomi DNS per le LIF anziché gli indirizzi IP.

▼ Esempio di economia NAS ONTAP

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-economy
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
```

▼ Esempio di FlexGroup NAS ONTAP

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-flexgroup
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
```

▼ Esempio MetroCluster

È possibile configurare il backend per evitare di dover aggiornare manualmente la definizione del backend dopo lo switchover e lo switchback durante "Replica e recovery di SVM".

Per uno switchover e uno switchback perfetto, specifica la SVM utilizzando `managementLIF` ed omette i `dataLIF` parametri e. `svm` Ad esempio:

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 192.168.1.66
username: vsadmin
password: password
```

▼ **Esempio di volumi SMB**

```
---
version: 1
backendName: ExampleBackend
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 10.0.0.1
nasType: smb
securityStyle: ntfs
unixPermissions: ""
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
```

▼ **Esempio di autenticazione basata su certificato**

Questo è un esempio di configurazione back-end minima. `clientCertificate`, , `clientPrivateKey` E `trustedCACertificate` (facoltativo, se si utilizza una CA attendibile) vengono compilati `backend.json` e assumono i valori codificati base64 del certificato client, della chiave privata e del certificato CA attendibile, rispettivamente.

```
---
version: 1
backendName: DefaultNASBackend
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.15
svm: nfs_svm
clientCertificate: ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz
storagePrefix: myPrefix_
```

▼ **Esempio di policy di esportazione automatica**

In questo esempio viene illustrato come impostare Trident in modo che utilizzi i criteri di esportazione dinamici per creare e gestire automaticamente i criteri di esportazione. Funziona allo stesso modo per i `ontap-nas-economy` driver e `ontap-nas-flexgroup` .

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
labels:
```

```
  k8scluster: test-cluster-east-1a
  backend: test1-nasbackend
autoExportPolicy: true
autoExportCIDRs:
- 10.0.0.0/24
username: admin
password: password
nfsMountOptions: nfsvers=4
```

▼ **Esempio di indirizzi IPv6**

Questo esempio mostra `managementLIF` l'utilizzo di un indirizzo IPv6.

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
backendName: nas_ipv6_backend
managementLIF: "[5c5d:5edf:8f:7657:bef8:109b:1b41:d491]"
labels:
  k8scluster: test-cluster-east-1a
  backend: test1-ontap-ipv6
svm: nas_ipv6_svm
username: vsadmin
password: password
```

▼ **Esempio di Amazon FSX per ONTAP con volumi SMB**

Il `smbShare` parametro è necessario per FSX per ONTAP che utilizza volumi SMB.

```
---
version: 1
backendName: SMBBackend
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: example.mgmt.fqdn.aws.com
nasType: smb
dataLIF: 10.0.0.15
svm: nfs_svm
smbShare: smb-share
clientCertificate: ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz
storagePrefix: myPrefix_
```

▼ **Esempio di configurazione backend con nameTemplate**

```
---
```

```
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
backendName: ontap-nas-backend
managementLIF: <ip address>
svm: svm0
username: <admin>
password: <password>
defaults: {
    "nameTemplate":
"{{.volume.Name}}_{{.labels.cluster}}_{{.volume.Namespace}}_{{.volume.Re
questName}}"
},
"labels": {"cluster": "ClusterA", "PVC":
"{{.volume.Namespace}}_{{.volume.RequestName}}"}
```

Esempi di backend con pool virtuali

Nei file di definizione di backend di esempio illustrati di seguito, vengono impostati valori predefiniti specifici per tutti i pool di storage, ad esempio `spaceReserve` Nessuno, `spaceAllocation` falso e falso `encryption`. I pool virtuali sono definiti nella sezione storage.

Trident imposta le etichette di provisioning nel campo "commenti". I commenti sono impostati su FlexVol for `ontap-nas` o FlexGroup for `ontap-nas-flexgroup`. Trident copia tutte le etichette presenti su un pool virtuale nel volume di storage al momento del provisioning. Per comodità, gli amministratori dello storage possono definire le etichette per ogni pool virtuale e raggruppare i volumi per etichetta.

In questi esempi, alcuni pool di archiviazione impostano `spaceReserve` valori , `spaceAllocation`, e , `encryption` mentre alcuni pool sovrascrivono i valori predefiniti.

▼ Esempio DI NAS ONTAP

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_nfs
username: admin
password: <password>
nfsMountOptions: nfsvers=4
defaults:
  spaceReserve: none
  encryption: 'false'
  qosPolicy: standard
labels:
  store: nas_store
  k8scluster: prod-cluster-1
region: us_east_1
storage:
```

```
- labels:
    app: msoffice
    cost: '100'
  zone: us_east_1a
  defaults:
    spaceReserve: volume
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0755'
    adaptiveQosPolicy: adaptive-premium
- labels:
    app: slack
    cost: '75'
  zone: us_east_1b
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0755'
- labels:
    department: legal
    creditpoints: '5000'
  zone: us_east_1b
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0755'
- labels:
    app: wordpress
    cost: '50'
  zone: us_east_1c
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0775'
- labels:
    app: mysqldb
    cost: '25'
  zone: us_east_1d
  defaults:
    spaceReserve: volume
    encryption: 'false'
    unixPermissions: '0775'
```

▼ Esempio di NAS FlexGroup ONTAP

```
---
version: 1
```

```
storageDriverName: ontap-nas-flexgroup
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: <password>
defaults:
  spaceReserve: none
  encryption: 'false'
labels:
  store: flexgroup_store
  k8scluster: prod-cluster-1
region: us_east_1
storage:
- labels:
    protection: gold
    creditpoints: '50000'
  zone: us_east_1a
  defaults:
    spaceReserve: volume
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0755'
- labels:
    protection: gold
    creditpoints: '30000'
  zone: us_east_1b
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0755'
- labels:
    protection: silver
    creditpoints: '20000'
  zone: us_east_1c
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0775'
- labels:
    protection: bronze
    creditpoints: '10000'
  zone: us_east_1d
  defaults:
    spaceReserve: volume
    encryption: 'false'
    unixPermissions: '0775'
```

▼ **Esempio di economia NAS ONTAP**

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-economy
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: <password>
defaults:
  spaceReserve: none
  encryption: 'false'
labels:
  store: nas_economy_store
region: us_east_1
storage:
- labels:
    department: finance
    creditpoints: '6000'
  zone: us_east_1a
  defaults:
    spaceReserve: volume
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0755'
- labels:
    protection: bronze
    creditpoints: '5000'
  zone: us_east_1b
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0755'
- labels:
    department: engineering
    creditpoints: '3000'
  zone: us_east_1c
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0775'
- labels:
    department: humanresource
    creditpoints: '2000'
  zone: us_east_1d
  defaults:
    spaceReserve: volume
```

```
    encryption: 'false'
    unixPermissions: '0775'
```

Mappare i backend in StorageClasses

Le seguenti definizioni di StorageClass si riferiscono a Esempi di backend con pool virtuali. A tale `parameters.selector` scopo, ogni StorageClass definisce i pool virtuali che è possibile utilizzare per ospitare un volume. Gli aspetti del volume saranno definiti nel pool virtuale scelto.

- `protection-gold`StorageClass verrà mappato al primo e al secondo pool virtuale nel `ontap-nas-flexgroup` backend. Questi sono gli unici pool che offrono una protezione di livello gold.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-gold
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "protection=gold"
  fsType: "ext4"
```

- `protection-not-gold`StorageClass viene mappato al terzo e al quarto pool virtuale del `ontap-nas-flexgroup` backend. Questi sono gli unici pool che offrono un livello di protezione diverso dall'oro.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-not-gold
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "protection!=gold"
  fsType: "ext4"
```

- `app-mysqldb`StorageClass viene mappato al quarto pool virtuale del `ontap-nas` backend. Questo è l'unico pool che offre la configurazione del pool di storage per l'applicazione di tipo mysqldb.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: app-mysqldb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
```

```
  selector: "app=mysqldb"
  fsType: "ext4"
```

- L'oggetto `protection-silver-creditpoints-20k` StorageClass viene mappato al terzo pool virtuale del `ontap-nas-flexgroup` backend. Questo è l'unico pool che offre una protezione di livello Silver e 20000 punti di credito.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-silver-creditpoints-20k
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "protection=silver; creditpoints=20000"
  fsType: "ext4"
```

- `creditpoints-5k`StorageClass viene mappato al terzo pool virtuale nel `ontap-nas` backend e al secondo pool virtuale nel `ontap-nas-economy` backend. Queste sono le uniche offerte di pool con 5000 punti di credito.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: creditpoints-5k
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "creditpoints=5000"
  fsType: "ext4"
```

Trident deciderà quale pool virtuale viene selezionato e garantirà che i requisiti di storage vengano soddisfatti.

Aggiornamento `dataLIF` dopo la configurazione iniziale

È possibile modificare la LIF dei dati dopo la configurazione iniziale eseguendo il seguente comando per fornire al nuovo file JSON di back-end i dati aggiornati LIF.

```
tridentctl update backend <backend-name> -f <path-to-backend-json-file-
with-updated-dataLIF>
```

Se i PVC sono collegati a uno o più pod, è necessario abbassare tutti i pod corrispondenti e riportarli di nuovo in alto per rendere effettiva la nuova LIF dei dati.

Amazon FSX per NetApp ONTAP

USA Trident con Amazon FSX per NetApp ONTAP

"Amazon FSX per NetApp ONTAP" È un servizio AWS completamente gestito che consente ai clienti di avviare ed eseguire file system basati sul sistema operativo per lo storage NetApp ONTAP. FSX per ONTAP consente di sfruttare le funzionalità, le performance e le funzionalità amministrative di NetApp che conosci, sfruttando al contempo la semplicità, l'agilità, la sicurezza e la scalabilità dell'archiviazione dei dati su AWS. FSX per ONTAP supporta le funzionalità del file system ONTAP e le API di amministrazione.

Puoi integrare il tuo file system Amazon FSX per NetApp ONTAP con Trident per garantire che i cluster Kubernetes in esecuzione in Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS) possano effettuare il provisioning di volumi persistenti di file e blocchi supportati da ONTAP.

Un file system è la risorsa principale di Amazon FSX, simile a un cluster ONTAP on-premise. All'interno di ogni SVM è possibile creare uno o più volumi, ovvero contenitori di dati che memorizzano i file e le cartelle nel file system. Con Amazon FSX per NetApp ONTAP, Data ONTAP verrà fornito come file system gestito nel cloud. Il nuovo tipo di file system è denominato **NetApp ONTAP**.

Utilizzando Trident con Amazon FSX per NetApp ONTAP, puoi assicurarti che i cluster Kubernetes in esecuzione in Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS) possano effettuare il provisioning di volumi persistenti di file e blocchi supportati da ONTAP.

Requisiti

Oltre a "Requisiti Trident", per integrare FSX for ONTAP con Trident, hai bisogno di:

- Un cluster Amazon EKS esistente o un cluster Kubernetes autogestito con `kubectl` installato.
- Una macchina virtuale di storage e file system Amazon FSX per NetApp ONTAP esistente raggiungibile dai nodi di lavoro del cluster.
- Nodi di lavoro preparati per "NFS o iSCSI".

> Assicurarsi di seguire i passaggi di preparazione dei nodi richiesti per Amazon Linux e Ubuntu "Immagini Amazon Machine" (AMI) in base al tipo di EKS AMI in uso.

Considerazioni

- Volumi SMB:
  - I volumi SMB sono supportati solo utilizzando il `ontap-nas` driver.
  - I volumi SMB non sono supportati con i componenti aggiuntivi Trident EKS.
  - Trident supporta volumi SMB montati su pod in esecuzione solo sui nodi Windows. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla "Preparatevi al provisioning dei volumi SMB" sezione.
- Prima di Trident 24,02, Trident non ha potuto eliminare i volumi creati su file system Amazon FSX con backup automatici abilitati. Per evitare questo problema in Trident 24,02 o versioni successive, specificare `fsxFilesystemID` , AWS , AWS `apiRegion` `apikey` e AWS `secretKey` nel file di configurazione backend per AWS FSX for ONTAP.

Se si specifica un ruolo IAM in Trident, è possibile omettere esplicitamente i `apiRegion` campi , `apiKey` e `secretKey` in Trident. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a "FSX per le opzioni di configurazione e gli esempi di ONTAP".

Autenticazione

Trident offre due modalità di autenticazione.

- Basato su credenziali (consigliato): Memorizza le credenziali in modo sicuro in AWS Secrets Manager. Puoi utilizzare l' `fsxadmin` utente per il tuo file system o quello `vsadmin` configurato per la tua SVM.

Trident si aspetta di essere eseguito come `vsadmin` utente SVM o come utente con un nome diverso che abbia lo stesso ruolo. Amazon FSX per NetApp ONTAP include un `fsxadmin` utente che sostituisce in modo limitato l'utente del cluster ONTAP `admin`. Si consiglia vivamente di utilizzare `vsadmin` con Trident.

- Basato su certificato: Trident comunica con la SVM sul file system FSX utilizzando un certificato installato nella SVM.

Per ulteriori informazioni sull'attivazione dell'autenticazione, fare riferimento all'autenticazione per il tipo di driver in uso:

- "Autenticazione NAS ONTAP"
- "Autenticazione SAN ONTAP"

Immagini Amazon Machine testate (AMI)

Il cluster EKS supporta vari sistemi operativi, ma AWS ha ottimizzato alcuni Amazon Machine Images (AMI) per container ed EKS. I seguenti AMI sono stati testati con Trident 24,10.

AMI	NAS	Economia NAS	SAN	Economia SAN
AL2023_x86_64_STANDARD	Sì	Sì	Sì	Sì
AL2_x86_64	Sì	Sì	Sì**	Sì**
BOTTLEROCKET_x86_64	Sì*	Sì	N/A.	N/A.
AL2023_ARM_64_STANDARD	Sì	Sì	Sì	Sì
AL2_ARM_64	Sì	Sì	Sì**	Sì**
BOTTLEROCKET_ARM_64	Sì*	Sì	N/A.	N/A.

- *Deve usare "nolock" nelle opzioni di montaggio.
- ** Impossibile eliminare il PV senza riavviare il nodo

Se il vostro AMI desiderato non è elencato qui, non significa che non è supportato; significa semplicemente che non è stato testato. Questa lista serve come guida per Amis noto per funzionare.

Prove eseguite con:

- Versione EKS: 1,30
- Metodo di installazione: Helm e come componente aggiuntivo AWS
- Per le NAS sono stati testati sia NFSv3 che NFSv4,1.
- Per SAN è stato testato solo iSCSI, non NVMe-of.

Prove eseguite:

- Creare: Classe di archiviazione, pvc, pod
- Eliminazione: Pod, pvc (normale, qtree/lun – economia, NAS con backup AWS)

Trova ulteriori informazioni

- "Documentazione di Amazon FSX per NetApp ONTAP"
- "Post del blog su Amazon FSX per NetApp ONTAP"

Creare un ruolo IAM e un segreto AWS

Puoi configurare i pod Kubernetes in modo che accedano alle risorse AWS autenticandosi come ruolo AWS IAM invece di fornire credenziali AWS esplicite.

Per eseguire l'autenticazione usando un ruolo AWS IAM, devi disporre di un cluster Kubernetes implementato utilizzando EKS.

Crea un segreto per AWS Secret Manager

Questo esempio crea un segreto per il manager segreto AWS per memorizzare le credenziali Trident CSI:

```
aws secretsmanager create-secret --name trident-secret --description
"Trident CSI credentials"\
  --secret-string
"{\"username\":\"vsadmin\",\"password\":\"<svmpassword>\"}"
```

Crea criterio IAM

I seguenti esempi creano una policy IAM utilizzando l'interfaccia a riga di comando di AWS:

```
aws iam create-policy --policy-name AmazonFSxNCSIDriverPolicy --policy
-document file://policy.json
  --description "This policy grants access to Trident CSI to FSxN and
Secret manager"
```

Policy JSON file:

```
policy.json:
{
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "fsx:DescribeFileSystems",
                "fsx:DescribeVolumes",
                "fsx:CreateVolume",
                "fsx:RestoreVolumeFromSnapshot",
                "fsx:DescribeStorageVirtualMachines",
                "fsx:UntagResource",
                "fsx:UpdateVolume",
                "fsx:TagResource",
                "fsx:DeleteVolume"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Action": "secretsmanager:GetSecretValue",
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "arn:aws:secretsmanager:<aws-region>:<aws-account-
id>:secret:<aws-secret-manager-name>*"
        }
    ],
    "Version": "2012-10-17"
}
```

Creare un ruolo IAM per l'account del servizio

CLI AWS

```
aws iam create-role --role-name trident-controller \
  --assume-role-policy-document file://trust-relationship.json
```

file trust-relation.json:

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        { "Effect": "Allow",
        "Principal": {
            "Federated": "arn:aws:iam::<account_id>:oidc-
provider/<oidc_provider>"
```

```
        },
        "Action": "sts:AssumeRoleWithWebIdentity",
        "Condition": {
            "StringEquals": {
                "<oidc_provider>:aud": "sts.amazonaws.com",
                "<oidc_provider>:sub":
"system:serviceaccount:trident:trident-controller"
            }
        }
    }
   ]
}
```

Aggiornare i seguenti valori nel `trust-relationship.json` file:

- **<account_id>** - il tuo ID account AWS
- **<oidc_provider>** - l'OIDC del tuo cluster EKS. È possibile ottenere oidc_provider eseguendo:

```
aws eks describe-cluster --name my-cluster --query
"cluster.identity.oidc.issuer"\
  --output text | sed -e "s/^https:\/\///"
```

Associare il ruolo IAM alla policy IAM:

Una volta creato il ruolo, allegare il criterio (creato nel passaggio precedente) al ruolo utilizzando questo comando:

```
aws iam attach-role-policy --role-name my-role --policy-arn <IAM policy
ARN>
```

Verificare che il provider OICD sia associato:

Verifica che il tuo provider OIDC sia associato al cluster. È possibile verificarlo utilizzando il seguente comando:

```
aws iam list-open-id-connect-providers | grep $oidc_id | cut -d "/" -f4
```

Utilizzare il seguente comando per associare IAM OIDC al cluster:

```
eksctl utils associate-iam-oidc-provider --cluster $cluster_name
--approve
```

eksctl

Nell'esempio seguente viene creato un ruolo IAM per l'account di servizio in EKS:

```
eksctl create iamserviceaccount --name trident-controller --namespace
trident \
  --cluster <my-cluster> --role-name <AmazonEKS_FSxN_CSI_DriverRole>
--role-only \
  --attach-policy-arn <IAM-Policy ARN> --approve
```

Installare Trident

Trident ottimizza la gestione dello storage di Amazon FSX per NetApp ONTAP in Kubernetes per permettere a sviluppatori e amministratori di concentrarsi sull'implementazione dell'applicazione.

È possibile installare Trident utilizzando uno dei seguenti metodi:

- Timone
- Componente aggiuntivo EKS

Se si desidera utilizzare la funzionalità snapshot, installare il componente aggiuntivo del controller snapshot CSI. Per ulteriori informazioni, fare riferimento "Attiva la funzionalità snapshot per volumi CSI" a.

Installare Trident tramite helm

1. Scaricare il pacchetto di installazione di Trident

   Il pacchetto di installazione di Trident contiene tutto ciò che serve per distribuire l'operatore Trident e installare Trident. Scaricare ed estrarre la versione più recente del programma di installazione di Trident dalla sezione risorse su GitHub.
   ```
   wget https://github.com/NetApp/trident/releases/download/v24.10.0/trident-installer-24.10.0.tar.gz
   tar -xf trident-installer-24.10.0.tar.gz
   cd trident-installer/helm
   ```

2. Impostare i valori per i flag **cloud provider** e **cloud Identity** utilizzando le seguenti variabili di ambiente:

   Nell'esempio seguente viene installato Trident e viene impostato il `cloud-provider` flag su `$CP`, e `cloud-identity` su `$CI`:

   ```
   helm install trident trident-operator-100.2410.0.tgz --set
   cloudProvider="AWS" \

       --set cloudIdentity="'eks.amazonaws.com/role-arn:
   arn:aws:iam::<accountID>:role/<AmazonEKS_FSxN_CSI_DriverRole>'" \
       --namespace trident --create-namespace
   ```

È possibile utilizzare il `helm list` comando per esaminare i dettagli dell'installazione come nome, spazio dei nomi, grafico, stato, versione dell'app e numero di revisione.

```
helm list -n trident
```

```
NAME                NAMESPACE   REVISION    UPDATED
STATUS       CHART                          APP VERSION

trident-operator    trident     1           2024-10-14 14:31:22.463122
+0300 IDT    deployed     trident-operator-100.2410.0    24.10.0
```

Installare Trident tramite il componente aggiuntivo EKS

Il componente aggiuntivo Trident EKS include le più recenti patch di sicurezza, correzioni di bug ed è convalidato da AWS per funzionare con Amazon EKS. Il componente aggiuntivo EKS ti consente di garantire in modo coerente che i tuoi cluster Amazon EKS siano sicuri e stabili e di ridurre la quantità di lavoro da svolgere per installare, configurare e aggiornare i componenti aggiuntivi.

Prerequisiti

Prima di configurare il componente aggiuntivo Trident per AWS EKS, assicurati di disporre di quanto segue:

- Un account cluster Amazon EKS con abbonamento add-on
- Autorizzazioni AWS nel marketplace AWS:
  `"aws-marketplace:ViewSubscriptions",`
  `"aws-marketplace:Subscribe",`
  `"aws-marketplace:Unsubscribe`
- Tipo di ami: Amazon Linux 2 (AL2_x86_64) o Amazon Linux 2 ARM(AL2_ARM_64)
- Tipo di nodo: AMD o ARM
- Un file system Amazon FSX per NetApp ONTAP esistente

Attiva il componente aggiuntivo Trident per AWS

eksctl

I seguenti comandi di esempio installano il componente aggiuntivo Trident EKS:

```
eksctl create addon --name netapp_trident-operator --cluster
<cluster_name> \
    --service-account-role-arn
arn:aws:iam::<account_id>:role/<role_name> --force
```

Console di gestione

1. Aprire la console Amazon EKS all'indirizzo https://console.aws.amazon.com/eks/home#/clusters.
2. Nel riquadro di spostamento a sinistra, fare clic su **cluster**.

3. Fare clic sul nome del cluster per il quale si desidera configurare il componente aggiuntivo NetApp Trident CSI.
4. Fare clic su **componenti aggiuntivi**, quindi su **Ottieni altri componenti aggiuntivi**.
5. Nella pagina **Seleziona componenti aggiuntivi**, effettuare le seguenti operazioni:
   a. Nella sezione AWS Marketplace EKS-addons, selezionare la casella di controllo **Trident by NetApp**.
   b. Fare clic su **Avanti**.
6. Nella pagina Impostazioni **Configura componenti aggiuntivi selezionati**, effettuare le seguenti operazioni:
   a. Selezionare la **versione** che si desidera utilizzare.
   b. Per **Seleziona ruolo IAM**, lasciare il campo **non impostato**.
   c. Espandere le **Impostazioni di configurazione opzionali**, seguire lo schema di configurazione del componente aggiuntivo* e impostare il parametro configurationValues nella sezione **valori di configurazione** sul ruolo-arn creato nel passaggio precedente (il valore deve essere nel seguente formato: `eks.amazonaws.com/role-arn: arn:aws:iam::464262061435:role/AmazonEKS_FSXN_CSI_DriverRole`). Se si seleziona Sovrascrivi per il metodo di risoluzione dei conflitti, una o più impostazioni per il componente aggiuntivo esistente possono essere sovrascritte con le impostazioni del componente aggiuntivo Amazon EKS. Se non si attiva questa opzione e si verifica un conflitto con le impostazioni esistenti, l'operazione non riesce. È possibile utilizzare il messaggio di errore risultante per risolvere il conflitto. Prima di selezionare questa opzione, assicurati che il componente aggiuntivo Amazon EKS non gestisca le impostazioni da gestire in autonomia.
7. Scegliere **Avanti**.
8. Nella pagina **Rivedi e Aggiungi**, scegliere **Crea**.

   Al termine dell'installazione del componente aggiuntivo, viene visualizzato il componente aggiuntivo installato.

CLI AWS

1. Creare il `add-on.json` file:

```
add-on.json
{

   "clusterName": "<eks-cluster>",
   "addonName": "netapp_trident-operator",
   "addonVersion": "v24.10.0-eksbuild.1",
   "serviceAccountRoleArn": "<arn:aws:iam::123456:role/astratrident-
role>",
   "configurationValues": "{"cloudIdentity":
"'eks.amazonaws.com/role-arn:
<arn:aws:iam::123456:role/astratrident-role>'",
   "cloudProvider": "AWS"}"
}
```

2. Installare il componente aggiuntivo Trident EKS"

```
aws eks create-addon --cli-input-json file://add-on.json
```

Aggiornare il componente aggiuntivo Trident EKS

eksctl

- Controllare la versione corrente del componente aggiuntivo FSxN Trident CSI. Sostituire `my-cluster` con il nome del cluster.
  `eksctl get addon --name netapp_trident-operator --cluster my-cluster`

  Esempio di output:

```
NAME                          VERSION              STATUS    ISSUES
IAMROLE    UPDATE AVAILABLE    CONFIGURATION VALUES
netapp_trident-operator    v24.10.0-eksbuild.1    ACTIVE    0
{"cloudIdentity":"'eks.amazonaws.com/role-arn:
arn:aws:iam::139763910815:role/AmazonEKS_FSXN_CSI_DriverRole'"}
```

- Aggiornare il componente aggiuntivo alla versione restituita in AGGIORNAMENTO DISPONIBILE nell'output del passaggio precedente.
  `eksctl update addon --name netapp_trident-operator --version v24.10.0-eksbuild.1 --cluster my-cluster --force`

  Se si rimuove l' `--force` opzione e una delle impostazioni del componente aggiuntivo Amazon EKS è in conflitto con le impostazioni esistenti, l'aggiornamento del componente aggiuntivo Amazon EKS non viene eseguito correttamente; viene visualizzato un messaggio di errore che aiuta a risolvere il conflitto. Prima di specificare questa opzione, assicurati che il componente aggiuntivo Amazon EKS non gestisca le impostazioni da gestire, perché queste impostazioni vengono sovrascritte con questa opzione. Per ulteriori informazioni sulle altre opzioni per questa impostazione, vedere "Componenti aggiuntivi". Per ulteriori informazioni su Amazon EKS Kubernetes Field management, consulta "Gestione sul campo di Kubernetes".

Console di gestione

1. Aprire la console Amazon EKS https://console.aws.amazon.com/eks/home#/clusters.
2. Nel riquadro di spostamento a sinistra, fare clic su **cluster**.
3. Fare clic sul nome del cluster per il quale si desidera aggiornare il componente aggiuntivo NetApp Trident CSI.
4. Fare clic sulla scheda **componenti aggiuntivi**.
5. Fare clic su **Trident by NetApp**, quindi su **Modifica**.
6. Nella pagina **Configure Trident by** (Configura server tramite NetApp*), procedere come segue:
   a. Selezionare la **versione** che si desidera utilizzare.
   b. Espandere le **impostazioni di configurazione opzionali** e modificarle secondo necessità.
   c. Fare clic su **Save Changes** (Salva modifiche).

CLI AWS

Nell'esempio seguente viene aggiornato il componente aggiuntivo EKS:

```
aws eks update-addon --cluster-name my-cluster netapp_trident-operator
vpc-cni --addon-version v24.6.1-eksbuild.1 \
    --service-account-role-arn arn:aws:iam::111122223333:role/role-name
--configuration-values '{}' --resolve-conflicts --preserve
```

Disinstallare/rimuovere il componente aggiuntivo Trident EKS

Hai due opzioni per rimuovere un add-on Amazon EKS:

- **Mantieni il software aggiuntivo sul tuo cluster** – questa opzione rimuove la gestione Amazon EKS di qualsiasi impostazione. Inoltre, rimuove la possibilità per Amazon EKS di informarti degli aggiornamenti e di aggiornare automaticamente il componente aggiuntivo Amazon EKS dopo l'avvio di un aggiornamento. Tuttavia, mantiene il software add-on sul cluster. Questa opzione rende il componente aggiuntivo un'installazione a gestione autonoma, piuttosto che un componente aggiuntivo Amazon EKS. Con questa opzione, il componente aggiuntivo non presenta tempi di inattività. Mantenere l' `--preserve` opzione nel comando per mantenere il componente aggiuntivo.
- **Rimuovere completamente il software aggiuntivo dal cluster** – si consiglia di rimuovere il componente aggiuntivo Amazon EKS dal cluster solo se non sono presenti risorse del cluster che dipendono da esso. Rimuovere l' `--preserve` opzione dal `delete` comando per rimuovere il componente aggiuntivo.

Se al componente aggiuntivo è associato un account IAM, l'account IAM non viene rimosso.

eksctl

Il seguente comando disinstalla il componente aggiuntivo Trident EKS:
`eksctl delete addon --cluster K8s-arm --name netapp_trident-operator`

Console di gestione

1. Aprire la console Amazon EKS all'indirizzo https://console.aws.amazon.com/eks/home#/clusters.
2. Nel riquadro di spostamento a sinistra, fare clic su **cluster**.
3. Fare clic sul nome del cluster per il quale si desidera rimuovere il componente aggiuntivo NetApp Trident CSI.
4. Fare clic sulla scheda **componenti aggiuntivi**, quindi fare clic su **Trident by NetApp**.*
5. Fare clic su **Rimuovi**.
6. Nella finestra di dialogo **Rimuovi conferma netapp_trident-operator**, esegui quanto segue:
   a. Se si desidera che Amazon EKS smetta di gestire le impostazioni del componente aggiuntivo, selezionare **conserva su cluster**. Questa operazione consente di conservare il software aggiuntivo nel cluster in modo da poter gestire da soli tutte le impostazioni del componente aggiuntivo.
   b. Immettere **netapp_trident-operator**.
   c. Fare clic su **Rimuovi**.

CLI AWS

Sostituisci `my-cluster` con il nome del cluster ed esegui il seguente comando.

```
aws eks delete-addon --cluster-name my-cluster --addon-name netapp_trident-
operator --preserve
```

Configurare il backend di archiviazione

Integrazione dei driver ONTAP SAN e NAS

Per creare un backend di archiviazione, è necessario creare un file di configurazione in formato JSON o YAML. Il file deve specificare il tipo di storage desiderato (NAS o SAN), il file system e la SVM per ottenerlo e come eseguirne l'autenticazione. Il seguente esempio illustra come definire lo storage basato su NAS e utilizzare un segreto AWS per memorizzare le credenziali nella SVM che desideri utilizzare:

YAML

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-nas
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-nas
  backendName: tbc-ontap-nas
  svm: svm-name
  aws:
    fsxFilesystemID: fs-xxxxxxxxxx
  credentials:
    name: "arn:aws:secretsmanager:us-west-2:xxxxxxxx:secret:secret-
name"
    type: awsarn
```

JSON

```
{
  "apiVersion": "trident.netapp.io/v1",
  "kind": "TridentBackendConfig",
  "metadata": {
    "name": "backend-tbc-ontap-nas"
    "namespace": "trident"
  },
  "spec": {
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-nas",
```

```
    "backendName": "tbc-ontap-nas",
    "svm": "svm-name",
    "aws": {
      "fsxFilesystemID": "fs-xxxxxxxxxx"
    },
    "managementLIF": null,
    "credentials": {
      "name": "arn:aws:secretsmanager:us-west-2:xxxxxxxx:secret:secret-
name",
      "type": "awsarn"
    }
  }
}
```

Eseguire i seguenti comandi per creare e convalidare la configurazione del backend Trident (TBC):

- Creare la configurazione back-end Trident (TBC) dal file yaml ed eseguire il comando seguente:

```
kubectl create -f backendconfig.yaml -n trident
```

```
tridentbackendconfig.trident.netapp.io/backend-tbc-ontap-nas created
```

- Verificare che la configurazione back-end Trident (TBC) sia stata creata correttamente:

```
Kubectl get tbc -n trident
```

```
NAME                          BACKEND NAME         BACKEND UUID
PHASE   STATUS

backend-tbc-ontap-nas         tbc-ontap-nas        933e0071-66ce-4324-
b9ff-f96d916ac5e9   Bound   Success
```

Dettagli del driver FSX per ONTAP

Puoi integrare Trident con Amazon FSX per NetApp ONTAP utilizzando i seguenti driver:

- `ontap-san`: Ogni PV sottoposto a provisioning è una LUN all'interno del proprio volume Amazon FSX per NetApp ONTAP. Consigliato per la conservazione dei blocchi.
- `ontap-nas`: Ogni PV sottoposto a provisioning è un volume Amazon FSX completo per NetApp ONTAP. Consigliato per NFS e SMB.
- `ontap-san-economy`: Ogni PV sottoposto a provisioning è una LUN con un numero configurabile di LUN

per volume Amazon FSX per NetApp ONTAP.

- `ontap-nas-economy`: Ogni PV sottoposto a provisioning è un qtree, con un numero configurabile di qtree per volume Amazon FSX per NetApp ONTAP.
- `ontap-nas-flexgroup`: Ogni PV sottoposto a provisioning è un volume Amazon FSX completo per NetApp ONTAP FlexGroup.

Per informazioni dettagliate sul conducente, fare riferimento a "Driver NAS" e "Driver SAN".

Una volta creato il file di configurazione, esegui questo comando per crearlo all'interno del tuo EKS:

```
kubectl create -f configuration_file
```

Per verificare lo stato, eseguire questo comando:

```
kubectl get tbc -n trident
```

```
NAME                      BACKEND NAME            BACKEND UUID
PHASE   STATUS
backend-fsx-ontap-nas   backend-fsx-ontap-nas   7a551921-997c-4c37-a1d1-
f2f4c87fa629   Bound   Success
```

Configurazione avanzata backend ed esempi

Per le opzioni di configurazione del backend, consultare la tabella seguente:

Parametro	Descrizione	Esempio
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome del driver di storage	`ontap-nas`, , `ontap-nas-economy`, , `ontap-nas-flexgroup`, `ontap-san` `ontap-san-economy`
`backendName`	Nome personalizzato o backend dello storage	Nome del driver + "_" + dataLIF

Parametro	Descrizione	Esempio
`managementLIF`	Indirizzo IP di un cluster o LIF di gestione SVM È possibile specificare Un nome di dominio completo (FQDN). Può essere impostato in modo da utilizzare gli indirizzi IPv6 se Trident è stato installato utilizzando il flag IPv6. Gli indirizzi IPv6 devono essere definiti tra parentesi quadre, ad esempio [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]. Se fornisci il `fsxFilesystemID` sotto `aws` il campo, non devi fornire il `managementLIF`, perché Trident recupera le informazioni SVM `managementLIF` da AWS. Pertanto, devi fornire le credenziali a un utente sotto la SVM (ad esempio, vsadmin) e tale utente deve avere un `vsadmin` ruolo.	"10.0.0.1", "[2001:1234:abcd::fefe]"
`dataLIF`	Indirizzo IP del protocollo LIF. **ONTAP NAS drivers**: NetApp consiglia di specificare dataLIF. Se non fornito, Trident recupera i dataLIF dall'SVM. Puoi specificare un fully-qualified domain name (FQDN) da usare per le operazioni di mount NFS, permettendoti di creare un DNS round-robin per bilanciare il carico tra più dataLIF. Può essere modificato dopo l'impostazione iniziale. Consulta . **ONTAP SAN drivers**: non specificare per iSCSI. Trident usa ONTAP Selective LUN Map per individuare i LIF iSCSI necessari a stabilire una sessione multipath. Viene generato un avviso se dataLIF è definito esplicitamente. Può essere impostato per usare indirizzi IPv6 se hai installato Trident usando il flag IPv6. Gli indirizzi IPv6 devono essere definiti tra parentesi quadre, ad esempio [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].	

Parametro	Descrizione	Esempio
`autoExportPolicy`	Abilita la creazione e l'aggiornamento automatici dei criteri di esportazione [booleano]. Utilizzando le `autoExportPolicy` opzioni e `autoExportCIDRs`, Trident può gestire automaticamente i criteri di esportazione.	`false`
`autoExportCIDRs`	Elenco di CIDR per filtrare gli IP dei nodi di Kubernetes rispetto a quando `autoExportPolicy` è attivato. Utilizzando le `autoExportPolicy` opzioni e `autoExportCIDRs`, Trident può gestire automaticamente i criteri di esportazione.	"["0.0.0.0/0", ":/0"]"
`labels`	Set di etichette arbitrarie formattate con JSON da applicare sui volumi	""
`clientCertificate`	Valore del certificato client codificato con base64. Utilizzato per l'autenticazione basata su certificato	""
`clientPrivateKey`	Valore codificato in base64 della chiave privata del client. Utilizzato per l'autenticazione basata su certificato	""
`trustedCACertificate`	Valore codificato in base64 del certificato CA attendibile. Opzionale. Utilizzato per l'autenticazione basata su certificato.	""
`username`	Nome utente per la connessione al cluster o alla SVM. Utilizzato per l'autenticazione basata su credenziali. Ad esempio, vsadmin.	
`password`	Password per la connessione al cluster o alla SVM. Utilizzato per l'autenticazione basata su credenziali.	
`svm`	Macchina virtuale per lo storage da utilizzare	Derivato se viene specificato un LIF di gestione SVM.
`storagePrefix`	Prefisso utilizzato per il provisioning di nuovi volumi nella SVM. Impossibile modificare dopo la creazione. Per aggiornare questo parametro, è necessario creare un nuovo backend.	`trident`

Parametro	Descrizione	Esempio
`limitAggregateUsage`	**Non specificare Amazon FSX per NetApp ONTAP.** Fornito `fsxadmin` e `vsadmin` non contiene le autorizzazioni necessarie per recuperare l'utilizzo dell'aggregato e limitarlo mediante Trident.	Non utilizzare.
`limitVolumeSize`	Fallire il provisioning se la dimensione del volume richiesta è superiore a questo valore. Limita anche le dimensioni massime dei volumi gestiti per qtree e LUN e l' `qtreesPerFlexvol`opzione consente di personalizzare il numero massimo di qtree per FlexVol.	"" (non applicato per impostazione predefinita)
`lunsPerFlexvol`	Il numero massimo di LUN per FlexVol deve essere compreso nell'intervallo [50, 200]. Solo SAN.	"`100'"
`debugTraceFlags`	Flag di debug da utilizzare per la risoluzione dei problemi. Ad esempio, {"api":false, "method":true} non utilizzare `debugTraceFlags` a meno che non si stia risolvendo il problema e si richieda un dump dettagliato del log.	nullo
`nfsMountOptions`	Elenco separato da virgole delle opzioni di montaggio NFS. Le opzioni di montaggio per volumi persistenti di Kubernetes vengono normalmente specificate in classi di storage, ma se non sono specificate opzioni di montaggio in una classe di storage, Trident tornerà all'utilizzo delle opzioni di montaggio specificate nel file di configurazione del backend di storage. Se non sono specificate opzioni di montaggio nella classe di storage o nel file di configurazione, Trident non imposterà alcuna opzione di montaggio su un volume persistente associato.	""

Parametro	Descrizione	Esempio
`nasType`	Configurare la creazione di volumi NFS o SMB. Le opzioni disponibili sono `nfs`, `smb` o null. **Deve essere impostato su `smb` per i volumi SMB.** L'impostazione su Null consente di impostare i volumi NFS come predefiniti.	`nfs`
`qtreesPerFlexvol`	Qtree massimi per FlexVol, devono essere compresi nell'intervallo [50, 300]	`"200"`
`smbShare`	È possibile specificare uno dei seguenti elementi: Il nome di una condivisione SMB creata utilizzando la console di gestione Microsoft o l'interfaccia CLI di ONTAP oppure un nome per consentire a Trident di creare la condivisione SMB. Questo parametro è obbligatorio per i backend Amazon FSX per ONTAP.	`smb-share`
`useREST`	Parametro booleano per l'utilizzo delle API REST di ONTAP. **Tech preview** `useREST` viene fornito come **anteprima tecnica** consigliata per gli ambienti di test e non per i carichi di lavoro di produzione. Quando è impostato su `true`, Trident utilizza le API REST ONTAP per comunicare con il backend. Questa funzione richiede ONTAP 9.11.1 e versioni successive. Inoltre, il ruolo di accesso ONTAP utilizzato deve avere accesso all' `ontap` applicazione. Ciò è soddisfatto dai ruoli predefiniti `vsadmin` e `cluster-admin` .	`false`
`aws`	È possibile specificare quanto segue nel file di configurazione di AWS FSX for ONTAP: - `fsxFilesystemID`: Specificare l'ID del file system AWS FSX. - `apiRegion`: Nome regione API AWS. - `apikey`: Chiave API AWS. - `secretKey`: Chiave segreta AWS.	`""` `""` `""`

Parametro	Descrizione	Esempio
`credentials`	Specifica le credenziali della SVM di FSX da archiviare in AWS Secret Manager. - `name`: Amazon Resource Name (ARN) del segreto, che contiene le credenziali di SVM. - `type`: Impostare su `awsarn`. Per ulteriori informazioni, fare riferimento "Creare un segreto AWS Secrets Manager" a.	

Opzioni di configurazione back-end per il provisioning dei volumi

È possibile controllare il provisioning predefinito utilizzando queste opzioni nella `defaults` sezione della configurazione. Per un esempio, vedere gli esempi di configurazione riportati di seguito.

Parametro	Descrizione	Predefinito
`spaceAllocation`	Allocazione dello spazio per LUN	`true`
`spaceReserve`	Modalità di riserva dello spazio; "nessuno" (sottile) o "volume" (spesso)	`none`
`snapshotPolicy`	Policy di Snapshot da utilizzare	`none`
`qosPolicy`	Gruppo di criteri QoS da assegnare per i volumi creati. Scegliere una delle opzioni qosPolicy o adaptiveQosPolicy per pool di storage o backend. L'utilizzo di gruppi di criteri QoS con Trident richiede ONTAP 9.8 o versioni successive. È necessario utilizzare un gruppo di criteri QoS non condiviso e garantire che il gruppo di criteri venga applicato singolarmente a ciascun componente. Un gruppo di policy QoS condiviso impone un limite massimo per il throughput totale di tutti i carichi di lavoro.	""
`adaptiveQosPolicy`	Gruppo di criteri QoS adattivi da assegnare per i volumi creati. Scegliere una delle opzioni qosPolicy o adaptiveQosPolicy per pool di storage o backend. Non supportato da ontap-nas-Economy.	""
`snapshotReserve`	Percentuale di volume riservato agli snapshot "0"	Se `snapshotPolicy` è `none`, `else` ""
`splitOnClone`	Separare un clone dal suo padre al momento della creazione	`false`

Parametro	Descrizione	Predefinito
`encryption`	Abilitare la crittografia del volume NetApp (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 abilitato sul backend, qualsiasi volume sottoposto a provisioning in Trident sarà abilitato NAE. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a: "Come funziona Trident con NVE e NAE".	`false`
`luksEncryption`	Abilita la crittografia LUKS. Consulta "Utilizzo di Linux Unified Key Setup (LUKS)". Solo SAN.	""
`tieringPolicy`	Policy di tiering da utilizzare `none`	`snapshot-only` Per configurazione SVM-DR pre-ONTAP 9.5
`unixPermissions`	Per i nuovi volumi. **Lasciare vuoto per i volumi SMB.**	""
`securityStyle`	Stile di sicurezza per nuovi volumi. NFS supporta `mixed` e `unix` stili di sicurezza. Supporti SMB `mixed` e `ntfs` stili di sicurezza.	Il valore predefinito di NFS è `unix`. Il valore predefinito SMB è `ntfs`.

Preparatevi al provisioning dei volumi SMB

È possibile eseguire il provisioning dei volumi SMB utilizzando il `ontap-nas` driver. Prima di completare la Integrazione dei driver ONTAP SAN e NASprocedura riportata di seguito.

Prima di iniziare

Prima di poter eseguire il provisioning dei volumi SMB utilizzando il `ontap-nas` driver, è necessario disporre di quanto segue.

- Un cluster Kubernetes con un nodo controller Linux e almeno un nodo di lavoro Windows che esegue Windows Server 2019. Trident supporta volumi SMB montati su pod in esecuzione solo sui nodi Windows.
- Almeno un segreto Trident contenente le credenziali di Active Directory. Per generare segreto `smbcreds`:

```
kubectl create secret generic smbcreds --from-literal username=user
--from-literal password='password'
```

- Proxy CSI configurato come servizio Windows. Per configurare un `csi-proxy`, fare riferimento a "GitHub: Proxy CSI" o "GitHub: Proxy CSI per Windows" per i nodi Kubernetes in esecuzione su Windows.

Fasi

1. Creare condivisioni SMB. È possibile creare le condivisioni amministrative SMB in due modi"Console di gestione Microsoft", utilizzando lo snap-in cartelle condivise o l'interfaccia CLI di ONTAP. Per creare le

condivisioni SMB utilizzando la CLI ONTAP:

a. Se necessario, creare la struttura del percorso di directory per la condivisione.

   Il `vserver cifs share create` comando controlla il percorso specificato nell'opzione -path durante la creazione della condivisione. Se il percorso specificato non esiste, il comando non riesce.

b. Creare una condivisione SMB associata alla SVM specificata:

```
vserver cifs share create -vserver vserver_name -share-name
share_name -path path [-share-properties share_properties,...]
[other_attributes] [-comment text]
```

c. Verificare che la condivisione sia stata creata:

```
vserver cifs share show -share-name share_name
```

   Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla "Creare una condivisione SMB"sezione.

2. Quando si crea il backend, è necessario configurare quanto segue per specificare i volumi SMB. Per tutte le opzioni di configurazione del backend FSX per ONTAP, fare riferimento alla sezione "FSX per le opzioni di configurazione e gli esempi di ONTAP".

Parametro	Descrizione	Esempio
`smbShare`	È possibile specificare uno dei seguenti elementi: Il nome di una condivisione SMB creata utilizzando la console di gestione Microsoft o l'interfaccia CLI di ONTAP oppure un nome per consentire a Trident di creare la condivisione SMB. Questo parametro è obbligatorio per i backend Amazon FSX per ONTAP.	`smb-share`
`nasType`	**Deve essere impostato su `smb`.** Se nullo, il valore predefinito è `nfs` .	`smb`
`securityStyle`	Stile di sicurezza per nuovi volumi. **Deve essere impostato su `ntfs` o `mixed` per i volumi SMB.**	`ntfs` O `mixed` per volumi SMB
`unixPermissions`	Per i nuovi volumi. **Deve essere lasciato vuoto per i volumi SMB.**	""

Configurare una classe di storage e PVC

Configurare un oggetto Kubernetes StorageClass e creare la classe storage per istruire Trident su come eseguire il provisioning dei volumi. Creare un PersistentVolume (PV) e un PersistentVolumeClaim (PVC) che utilizza Kubernetes StorageClass configurato per richiedere l'accesso al PV. È quindi possibile montare il PV su un pod.

Creare una classe di storage

Configurare un oggetto Kubernetes StorageClass

```
https://kubernetes.io/docs/concepts/storage/storage-classes/["Oggetto
Kubernetes StorageClass"^]Identifica Trident come provisioner utilizzato
per la classe specifica a Trident come eseguire il provisioning di un
volume. Ad esempio:
```

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-gold
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-nas"
  media: "ssd"
  provisioningType: "thin"
  snapshots: "true"
```

Per ulteriori informazioni sull'interazione delle classi di archiviazione con i `PersistentVolumeClaim` parametri e per il controllo del provisioning dei volumi da parte di Trident, fare riferimento "Kubernetes e Trident Objects"a.

Creare una classe di storage

Fasi

1. Si tratta di un oggetto Kubernetes, quindi utilizzarlo `kubectl` per crearlo in Kubernetes.

   ```
   kubectl create -f storage-class-ontapnas.yaml
   ```

2. Ora dovresti vedere una classe storage **Basic-csi** in Kubernetes e Trident, e Trident dovrebbe aver scoperto i pool nel back-end.

   ```
   kubectl get sc basic-csi
   NAME         PROVISIONER             AGE
   ```

```
basic-csi    csi.trident.netapp.io   15h
```

Creare PV e PVC

Un "*PersistentVolume*" (PV) è una risorsa di storage fisico fornita dall'amministratore del cluster in un cluster Kubernetes. Il "*PersistentVolumeClaim*" (PVC) è una richiesta di accesso al PersistentVolume sul cluster.

Il PVC può essere configurato per richiedere la memorizzazione di una determinata dimensione o modalità di accesso. Utilizzando StorageClass associato, l'amministratore del cluster può controllare più delle dimensioni di PersistentVolume e della modalità di accesso, ad esempio le prestazioni o il livello di servizio.

Dopo aver creato PV e PVC, è possibile montare il volume in un pod.

Manifesti campione

▼ **Manifesto di esempio di PersistentVolume**

Questo manifesto di esempio mostra un PV di base di 10Gi associato a StorageClass `basic-csi`.

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolume
metadata:
  name: pv-storage
  labels:
    type: local
spec:
  storageClassName: basic-csi
  capacity:
    storage: 10Gi
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  hostPath:
    path: "/my/host/path"
```

▼ **Manifesti di campioni PersistentVolumeClaim**

Questi esempi mostrano le opzioni di configurazione di base del PVC.

PVC con accesso RWX

Questo esempio mostra un PVC di base con accesso RWX associato a un StorageClass denominato `basic-csi`.

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: pvc-storage
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
```

```
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: basic-csi
```

PVC con NVMe/TCP

Questo esempio mostra un PVC di base per NVMe/TCP con accesso RWO associato a una classe StorageClass denominata `protection-gold`.

```
---
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
name: pvc-san-nvme
spec:
accessModes:
  - ReadWriteMany
resources:
  requests:
    storage: 300Mi
storageClassName: protection-gold
```

Creare PV e PVC

Fasi

1. Creare il PV.

```
kubectl create -f pv.yaml
```

2. Verificare lo stato FV.

```
kubectl get pv
NAME        CAPACITY  ACCESS MODES  RECLAIM POLICY  STATUS    CLAIM
STORAGECLASS  REASON  AGE
pv-storage  4Gi       RWO           Retain          Available
7s
```

3. Creare il PVC.

```
kubectl create -f pvc.yaml
```

4. Verificare lo stato del PVC.

```
kubectl get pvc
NAME        STATUS VOLUME     CAPACITY ACCESS MODES STORAGECLASS AGE
pvc-storage Bound  pv-name 2Gi      RWO                          5m
```

Per ulteriori informazioni sull'interazione delle classi di archiviazione con i `PersistentVolumeClaim` parametri e per il controllo del provisioning dei volumi da parte di Trident, fare riferimento "Kubernetes e Trident Objects"a.

Attributi Trident

Questi parametri determinano quali pool di storage gestiti da Trident devono essere utilizzati per eseguire il provisioning di volumi di un determinato tipo.

Attributo	Tipo	Valori	Offerta	Richiesta	Supportato da
supporti[1]	stringa	hdd, ibrido, ssd	Il pool contiene supporti di questo tipo; ibridi significa entrambi	Tipo di supporto specificato	ontap-nas, ontap-nas-economy, ontap-nas-flexgroup, ontap-san, solidfire-san
ProvisioningType	stringa	sottile, spesso	Il pool supporta questo metodo di provisioning	Metodo di provisioning specificato	thick: all ONTAP; thin: all ONTAP e solidfire-san
BackendType	stringa	ontap-nas, ontap-nas-economy, ontap-nas-flexgroup, ontap-san, solidfire-san, gcp-cvs, azure-netapp-files, ontap-san-economy	Il pool appartiene a questo tipo di backend	Backend specificato	Tutti i driver
snapshot	bool	vero, falso	Il pool supporta volumi con snapshot	Volume con snapshot attivate	ontap-nas, ontap-san, solidfire-san, gcp-cvs
cloni	bool	vero, falso	Il pool supporta la clonazione dei volumi	Volume con cloni attivati	ontap-nas, ontap-san, solidfire-san, gcp-cvs
crittografia	bool	vero, falso	Il pool supporta volumi crittografati	Volume con crittografia attivata	ontap-nas, ontap-nas-economy, ontap-nas-flexgroups, ontap-san

Attributo	Tipo	Valori	Offerta	Richiesta	Supportato da
IOPS	int	intero positivo	Il pool è in grado di garantire IOPS in questa gamma	Volume garantito per questi IOPS	solidfire-san

[1]: Non supportato dai sistemi ONTAP Select

Distribuire l'applicazione di esempio

Distribuire l'applicazione di esempio.

Fasi

1. Montare il volume in un pod.

```
kubectl create -f pv-pod.yaml
```

Questi esempi mostrano le configurazioni di base per collegare il PVC a un pod: **Configurazione di base**:

```
kind: Pod
apiVersion: v1
metadata:
  name: pv-pod
spec:
  volumes:
    - name: pv-storage
      persistentVolumeClaim:
       claimName: basic
  containers:
    - name: pv-container
      image: nginx
      ports:
        - containerPort: 80
          name: "http-server"
      volumeMounts:
        - mountPath: "/my/mount/path"
          name: pv-storage
```

È possibile monitorare l'avanzamento utilizzando `kubectl get pod --watch`.

2. Verificare che il volume sia montato su `/my/mount/path`.

```
kubectl exec -it pv-pod -- df -h /my/mount/path
```

```
Filesystem                                                                 Size
Used  Avail Use%  Mounted on
192.168.188.78:/trident_pvc_ae45ed05_3ace_4e7c_9080_d2a83ae03d06  1.1G
320K  1.0G   1%   /my/mount/path
```

A questo punto è possibile eliminare il pod. L'applicazione Pod non esisterà più, ma il volume rimarrà.

```
kubectl delete pod pv-pod
```

Configurare il componente aggiuntivo Trident EKS su un cluster EKS

NetApp Trident ottimizza la gestione dello storage di Amazon FSX per NetApp ONTAP in Kubernetes per permettere a sviluppatori e amministratori di concentrarsi sull'implementazione dell'applicazione. Il componente aggiuntivo NetApp Trident EKS include le più recenti patch di sicurezza, correzioni di bug ed è convalidato da AWS per funzionare con Amazon EKS. Il componente aggiuntivo EKS ti consente di garantire in modo coerente che i tuoi cluster Amazon EKS siano sicuri e stabili e di ridurre la quantità di lavoro da svolgere per installare, configurare e aggiornare i componenti aggiuntivi.

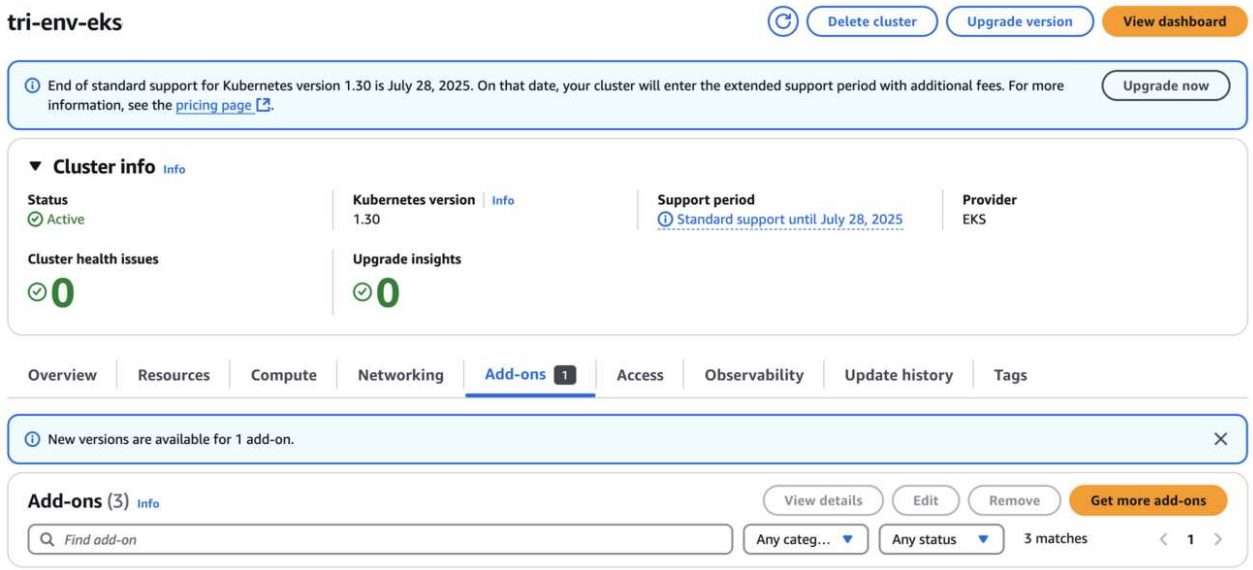
Prerequisiti

Prima di configurare il componente aggiuntivo Trident per AWS EKS, assicurati di disporre di quanto segue:

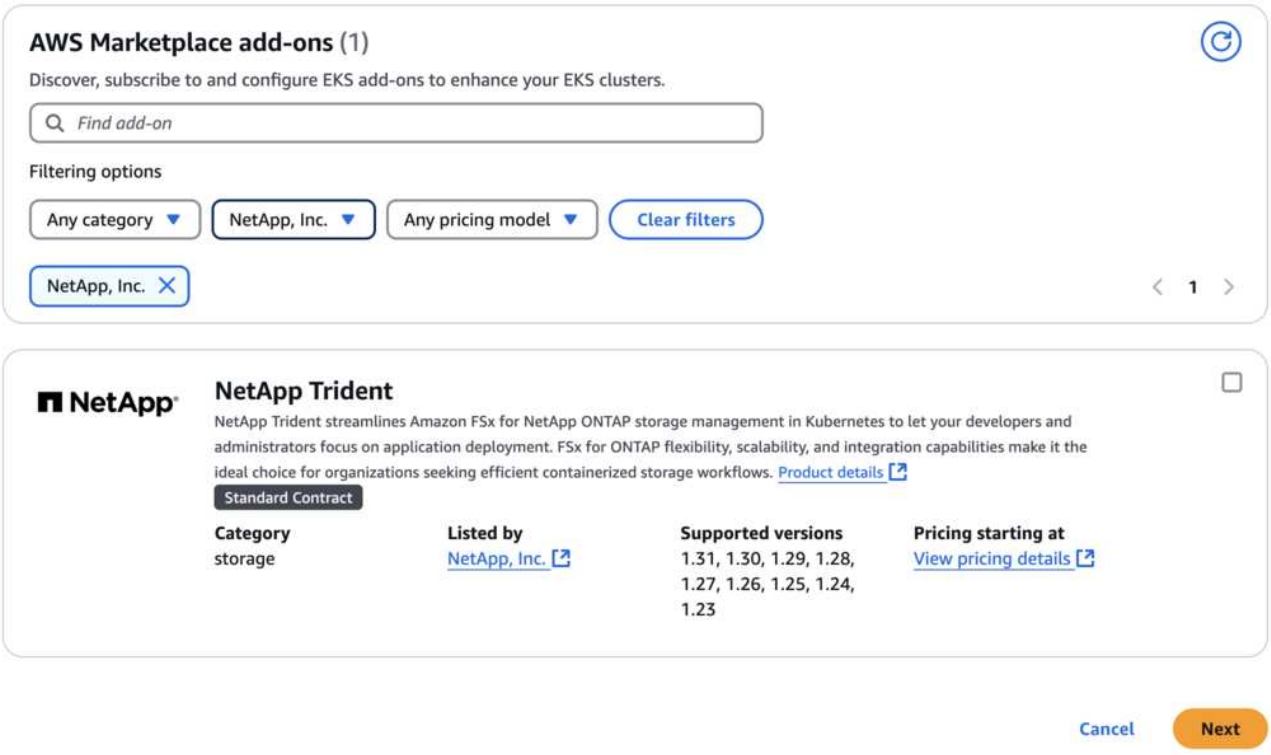
- Un account cluster Amazon EKS con autorizzazioni per l'uso dei componenti aggiuntivi. Fare riferimento alla "Componenti aggiuntivi Amazon EKS".
- Autorizzazioni AWS nel marketplace AWS:
  `"aws-marketplace:ViewSubscriptions",`
  `"aws-marketplace:Subscribe",`
  `"aws-marketplace:Unsubscribe`
- Tipo di ami: Amazon Linux 2 (AL2_x86_64) o Amazon Linux 2 ARM(AL2_ARM_64)
- Tipo di nodo: AMD o ARM
- Un file system Amazon FSX per NetApp ONTAP esistente

Fasi

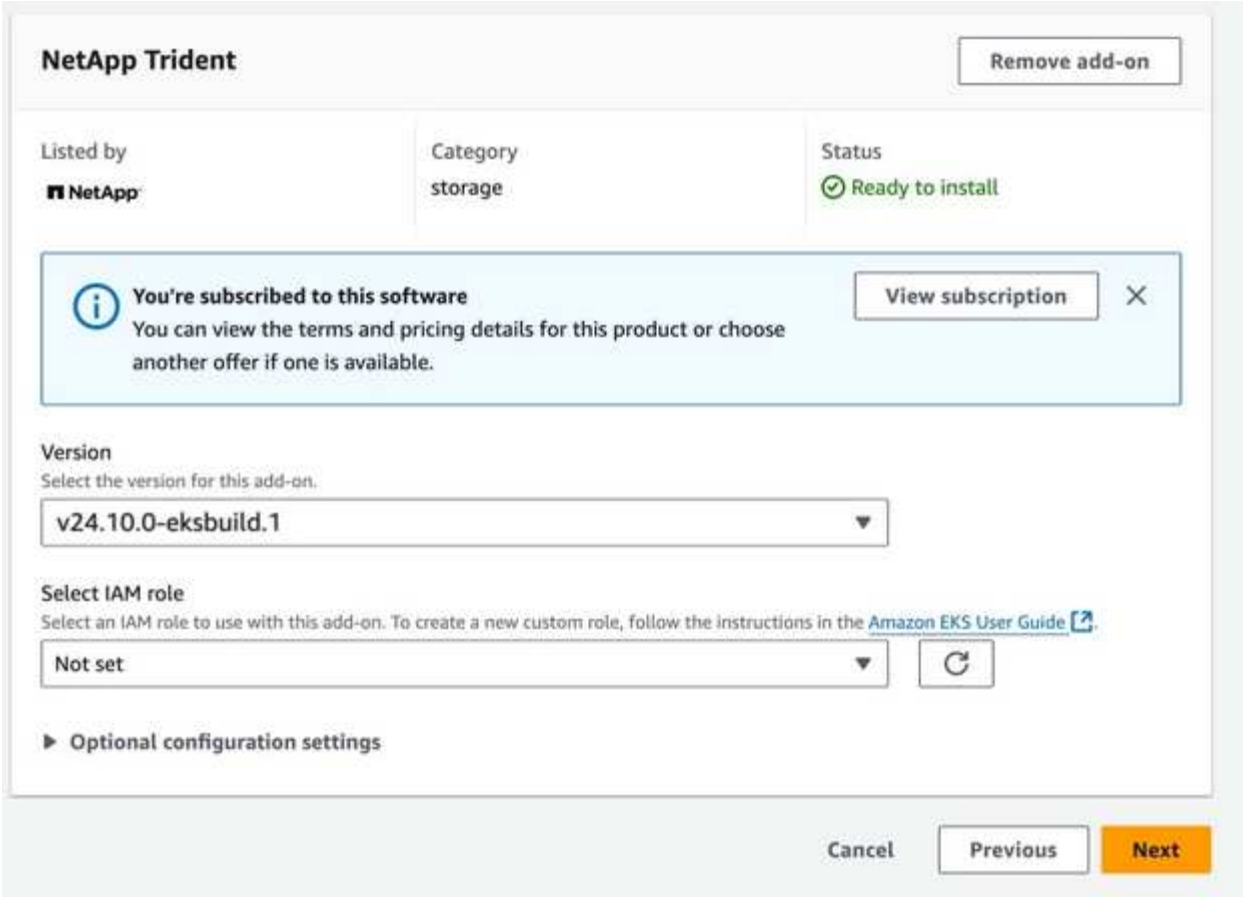
1. Assicurati di creare il ruolo IAM e il segreto AWS per abilitare i pod EKS per accedere alle risorse AWS. Per istruzioni, vedere "Creare un ruolo IAM e un segreto AWS".
2. Sul tuo cluster EKS Kubernetes, accedi alla scheda **Add-on**.



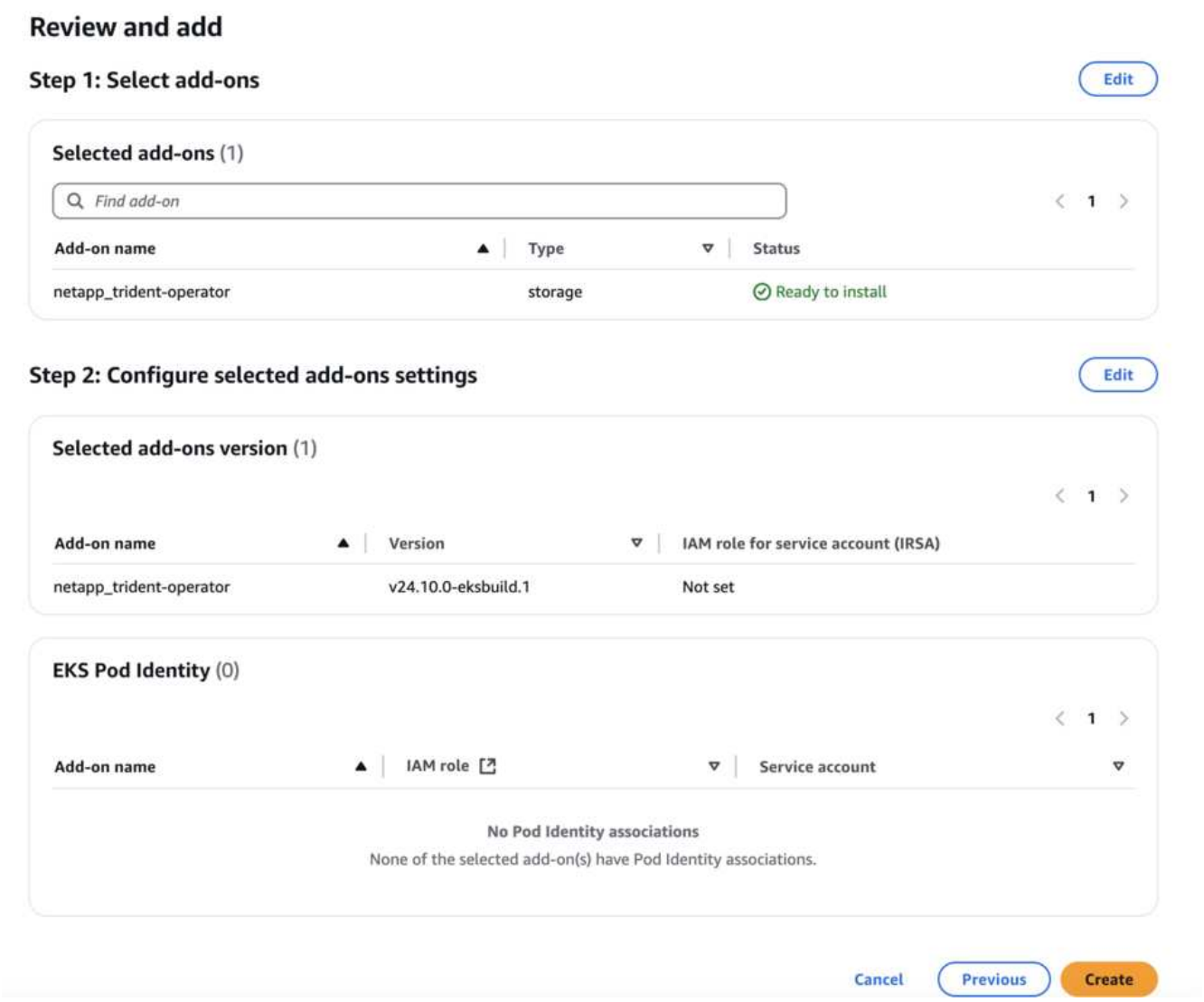
3. Vai su **componenti aggiuntivi di AWS Marketplace** e scegli la categoria *storage*.



4. Individuare **NetApp Trident** e selezionare la casella di controllo del componente aggiuntivo Trident, quindi fare clic su **Avanti**.
5. Scegliere la versione desiderata del componente aggiuntivo.



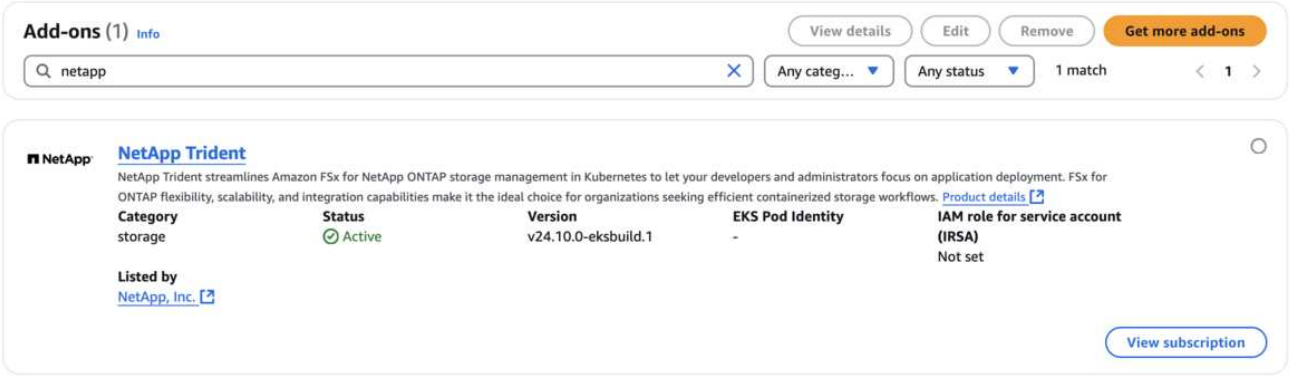
6. Selezionare l'opzione ruolo IAM per ereditare dal nodo.



7. Configurare eventuali impostazioni di configurazione opzionali come richiesto e selezionare **Avanti**.

   Seguire lo schema di configurazione **Add-on** e impostare il parametro Configuration Values nella sezione **Configuration Values** sul valore Role-arn creato nel passaggio precedente (passaggio 1) (il valore deve essere nel seguente formato: `eks.amazonaws.com/role-arn: arn:aws:iam::464262061435:role/AmazonEKS_FSXN_CSI_DriverRole`). NOTA: Se si seleziona Sovrascrivi per il metodo di risoluzione dei conflitti, una o più impostazioni per il componente aggiuntivo esistente possono essere sovrascritte con le impostazioni del componente aggiuntivo Amazon EKS. Se non si attiva questa opzione e si verifica un conflitto con le impostazioni esistenti, l'operazione non riesce. È possibile utilizzare il messaggio di errore risultante per risolvere il conflitto. Prima di selezionare questa opzione, assicurati che il componente aggiuntivo Amazon EKS non gestisca le impostazioni da gestire in autonomia.

8. Selezionare **Crea**.
9. Verificare che lo stato del componente aggiuntivo sia *attivo*.



10. Eseguire il seguente comando per verificare che Trident sia installato correttamente nel cluster:

```
kubectl get pods -n trident
```

11. Continuare l'installazione e configurare il backend di archiviazione. Per informazioni, vedere "Configurare il backend di archiviazione".

Installare/disinstallare il componente aggiuntivo Trident EKS utilizzando la CLI

Installare il componente aggiuntivo NetApp Trident EKS utilizzando la CLI:

Il seguente comando di esempio installa il componente aggiuntivo Trident EKS:

```
eksctl create addon --name aws-ebs-csi-driver --cluster <cluster_name>
--service-account-role-arn arn:aws:iam::<account_id>:role/<role_name>
```

```
--force
```

Disinstallare il componente aggiuntivo NetApp Trident EKS utilizzando CLI:

Il seguente comando disinstalla il componente aggiuntivo Trident EKS:

```
eksctl delete addon --cluster K8s-arm --name netapp_trident-operator
```

Crea backend con kubectl

Un backend definisce la relazione tra Trident e un sistema di storage. Spiega a Trident come comunicare con quel sistema storage e come Trident dovrebbe eseguire il provisioning dei volumi da esso. Dopo l'installazione di Trident, il passaggio successivo consiste nella creazione di un backend. La `TridentBackendConfig` definizione risorsa personalizzata (CRD) ti consente di creare e gestire i backend Trident direttamente attraverso l'interfaccia di Kubernetes. Puoi farlo utilizzando `kubectl` o l'equivalente strumento CLI per la tua distribuzione Kubernetes.

`TridentBackendConfig`

`TridentBackendConfig` (`tbc`, , `tbconfig` `tbackendconfig`) È un CRD in primo piano, con nome, che consente di gestire backend Trident utilizzando `kubectl`. Gli amministratori di Kubernetes e dello storage possono ora creare e gestire i backend direttamente attraverso l'interfaccia a riga di comando di Kubernetes senza richiedere un'utility a riga di comando dedicata (`tridentctl`).

Al momento della creazione di un `TridentBackendConfig` oggetto, si verifica quanto segue:

- Trident crea automaticamente un backend in base alla configurazione fornita. Questo è rappresentato internamente come a `TridentBackend` (`tbe`, `tridentbackend`) CR.
- Il `TridentBackendConfig` è associato in modo univoco a un `TridentBackend` creato da Trident.

Ognuno `TridentBackendConfig` mantiene una mappatura uno a uno con un `TridentBackend`. la prima è l'interfaccia fornita all'utente per progettare e configurare i backend; la seconda è la modalità in cui Trident rappresenta l'oggetto backend effettivo.

> `TridentBackend` I CRS vengono creati automaticamente da Trident. Non è possibile modificarle. Se si desidera aggiornare i backend, modificare l' `TridentBackendConfig`oggetto.

Fare riferimento al seguente esempio per il formato della `TridentBackendConfig` CR:

```
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
  dataLIF: 10.0.0.2
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret
```

È inoltre possibile esaminare gli esempi nella "trident-installer" directory per ottenere configurazioni di esempio per la piattaforma/servizio di storage desiderato.

La `spec` utilizza parametri di configurazione specifici del backend. In questo esempio, il backend utilizza il `ontap-san` driver di archiviazione e utilizza i parametri di configurazione riportati nella tabella. Per un elenco delle opzioni di configurazione per il driver di archiviazione desiderato, fare riferimento alla "informazioni di configurazione back-end per il driver di storage".

La `spec` sezione comprende anche `credentials` i campi e `deletionPolicy`, che sono stati introdotti di recente nella `TridentBackendConfig` CR:

- `credentials`: Questo parametro è un campo obbligatorio e contiene le credenziali utilizzate per l'autenticazione con il sistema/servizio di archiviazione. Questo è impostato su un Kubernetes Secret creato dall'utente. Le credenziali non possono essere passate in testo normale e si verificherà un errore.
- `deletionPolicy`: Questo campo definisce cosa deve succedere quando `TridentBackendConfig` viene eliminato. Può assumere uno dei due valori possibili:
  - `delete`: Ciò comporta l'eliminazione sia di CR che del `TridentBackendConfig` backend associato. Questo è il valore predefinito.
  - `retain`: Quando una `TridentBackendConfig` CR viene eliminata, la definizione di backend sarà ancora presente e potrà essere gestita con `tridentctl`. L'impostazione del criterio di eliminazione `retain` consente agli utenti di eseguire il downgrade a una versione precedente (precedente alla 21,04) e di mantenere i backend creati. Il valore di questo campo può essere aggiornato dopo la creazione di un `TridentBackendConfig`.

> Il nome di un backend viene impostato utilizzando `spec.backendName`. Se non specificato, il nome del backend viene impostato sul nome dell' `TridentBackendConfig`oggetto (`metadata.name`). Si consiglia di impostare esplicitamente i nomi di backend utilizzando `spec.backendName`.

> I backend creati con `tridentctl` non hanno un oggetto associato `TridentBackendConfig`. È possibile scegliere di gestire tali backend con `kubectl` creando una `TridentBackendConfig` CR. Occorre prestare attenzione a specificare parametri di configurazione identici (come `spec.backendName`, , `spec.storagePrefix`, `spec.storageDriverName` e così via). Trident associa automaticamente il nuovo creato `TridentBackendConfig` al backend preesistente.

Panoramica dei passaggi

Per creare un nuovo backend utilizzando `kubectl`, effettuare le seguenti operazioni:

1. Crea un "Kubernetes Secret". il segreto contiene le credenziali che Trident deve avere per comunicare con il cluster/servizio di archiviazione.
2. Creare un `TridentBackendConfig` oggetto. Contiene specifiche relative al cluster/servizio di storage e fa riferimento al segreto creato nel passaggio precedente.

Dopo aver creato un backend, è possibile osservarne lo stato utilizzando `kubectl get tbc <tbc-name> -n <trident-namespace>` e raccogliere ulteriori dettagli.

Fase 1: Creare un Kubernetes Secret

Creare un segreto contenente le credenziali di accesso per il backend. Si tratta di una caratteristica esclusiva di ogni piattaforma/servizio di storage. Ecco un esempio:

```
kubectl -n trident create -f backend-tbc-ontap-san-secret.yaml
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-san-secret
type: Opaque
stringData:
  username: cluster-admin
  password: password
```

Questa tabella riassume i campi che devono essere inclusi nel Secret per ciascuna piattaforma di storage:

Descrizione dei campi segreti della piattaforma di storage	Segreto	Descrizione dei campi
Azure NetApp Files	ID cliente	L'ID client dalla registrazione di un'applicazione
Cloud Volumes Service per GCP	id_chiave_privata	ID della chiave privata. Parte della chiave API per l'account di servizio GCP con ruolo di amministratore CVS
Cloud Volumes Service per GCP	private_key	Chiave privata. Parte della chiave API per l'account di servizio GCP con ruolo di amministratore CVS
Elemento (NetApp HCI/SolidFire)	Endpoint	MVIP per il cluster SolidFire con credenziali tenant
ONTAP	nome utente	Nome utente per la connessione al cluster/SVM. Utilizzato per l'autenticazione basata su credenziali
ONTAP	password	Password per la connessione al cluster/SVM. Utilizzato per l'autenticazione basata su credenziali

Descrizione dei campi segreti della piattaforma di storage	Segreto	Descrizione dei campi
ONTAP	ClientPrivateKey	Valore codificato in base64 della chiave privata del client. Utilizzato per l'autenticazione basata su certificato
ONTAP	ChapNomeUtente	Nome utente inbound. Obbligatorio se useCHAP=true. Per e. `ontap-san` `ontap-san-economy`
ONTAP	ChapInitialatorSecret	Segreto iniziatore CHAP. Obbligatorio se useCHAP=true. Per e. `ontap-san` `ontap-san-economy`
ONTAP	ChapTargetNomeUtente	Nome utente di destinazione. Obbligatorio se useCHAP=true. Per e. `ontap-san` `ontap-san-economy`
ONTAP	ChapTargetInitialatorSecret	CHAP target Initiator secret. Obbligatorio se useCHAP=true. Per e. `ontap-san` `ontap-san-economy`

Il segreto creato in questa fase verrà referenziato nel `spec.credentials` campo dell' `TridentBackendConfig`oggetto creato nella fase successiva.

Fase 2: Creare il `TridentBackendConfig` CR

A questo punto è possibile creare la `TridentBackendConfig` CR. In questo esempio, un backend che utilizza il `ontap-san` driver viene creato utilizzando l' `TridentBackendConfig`oggetto mostrato di seguito:

```
kubectl -n trident create -f backend-tbc-ontap-san.yaml
```

```
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
  dataLIF: 10.0.0.2
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret
```

Fase 3: Verificare lo stato della `TridentBackendConfig` CR

Dopo aver creato il `TridentBackendConfig` CR, è possibile verificare lo stato. Vedere il seguente esempio:

```
kubectl -n trident get tbc backend-tbc-ontap-san
NAME                     BACKEND NAME          BACKEND UUID
PHASE   STATUS
backend-tbc-ontap-san    ontap-san-backend     8d24fce7-6f60-4d4a-8ef6-
bab2699e6ab8   Bound   Success
```

Un backend è stato creato correttamente e associato al `TridentBackendConfig` CR.

La fase può assumere uno dei seguenti valori:

- `Bound`: La `TridentBackendConfig` CR è associata a un backend e quel backend contiene `configRef` impostato sull' `TridentBackendConfig`uid della CR.
- `Unbound`: Rappresentato utilizzando `""`. L' `TridentBackendConfig`oggetto non è associato a un backend. Tutti i CRS appena creati `TridentBackendConfig` sono in questa fase per impostazione predefinita. Una volta modificata la fase, non sarà più possibile tornare a Unbound.
- `Deleting`: Le `TridentBackendConfig` CR `deletionPolicy` sono state impostate per l'eliminazione. Quando la `TridentBackendConfig` CR viene eliminata, passa allo stato di eliminazione.
  - Se sul backend non sono presenti PVC (Persistent Volume Request), l'eliminazione di `TridentBackendConfig` comporterà l'eliminazione del back-end e della CR da parte di Trident `TridentBackendConfig`.
  - Se uno o più PVC sono presenti sul backend, passa a uno stato di eliminazione. Successivamente, anche il `TridentBackendConfig` CR entra in fase di cancellazione. Il backend e `TridentBackendConfig` vengono eliminati solo dopo l'eliminazione di tutti i PVC.
- `Lost`: Il backend associato al `TridentBackendConfig` CR è stato cancellato accidentalmente o deliberatamente e il `TridentBackendConfig` CR ha ancora un riferimento al backend cancellato. Il `TridentBackendConfig` CR può ancora essere eliminato indipendentemente dal `deletionPolicy` valore.
- `Unknown`: Trident non è in grado di determinare lo stato o l'esistenza del backend associato al `TridentBackendConfig` CR. Ad esempio, se il server API non risponde o se manca il `tridentbackends.trident.netapp.io` CRD. Ciò potrebbe richiedere l'intervento dell'utente.

In questa fase, viene creato un backend. Sono disponibili diverse operazioni che possono essere ulteriormente gestite, ad esempio "aggiornamenti back-end ed eliminazioni back-end".

(Facoltativo) fase 4: Ulteriori informazioni

È possibile eseguire il seguente comando per ottenere ulteriori informazioni sul backend:

```
kubectl -n trident get tbc backend-tbc-ontap-san -o wide
```

```
NAME                     BACKEND NAME        BACKEND UUID
```

```
PHASE   STATUS    STORAGE DRIVER   DELETION POLICY
backend-tbc-ontap-san   ontap-san-backend   8d24fce7-6f60-4d4a-8ef6-
bab2699e6ab8   Bound   Success   ontap-san        delete
```

Inoltre, è possibile ottenere anche un dump YAML/JSON di `TridentBackendConfig`.

```
kubectl -n trident get tbc backend-tbc-ontap-san -o yaml
```

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  creationTimestamp: "2021-04-21T20:45:11Z"
  finalizers:
  - trident.netapp.io
  generation: 1
  name: backend-tbc-ontap-san
  namespace: trident
  resourceVersion: "947143"
  uid: 35b9d777-109f-43d5-8077-c74a4559d09c
spec:
  backendName: ontap-san-backend
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret
  managementLIF: 10.0.0.1
  dataLIF: 10.0.0.2
  storageDriverName: ontap-san
  svm: trident_svm
  version: 1
status:
  backendInfo:
    backendName: ontap-san-backend
    backendUUID: 8d24fce7-6f60-4d4a-8ef6-bab2699e6ab8
  deletionPolicy: delete
  lastOperationStatus: Success
  message: Backend 'ontap-san-backend' created
  phase: Bound
```

`backendInfo` Contiene il `backendName` e il `backendUUID` del backend creato in risposta al `TridentBackendConfig` CR. Il `lastOperationStatus` campo rappresenta lo stato dell'ultima operazione del `TridentBackendConfig` CR, che può essere attivata dall'utente (ad esempio, un elemento modificato dall'utente in) o attivata da Trident (ad esempio, `spec` durante il riavvio di Trident). Può essere riuscito o non riuscito. `phase` Rappresenta lo stato della relazione tra `TridentBackendConfig` CR e backend. Nell'esempio precedente, `phase` ha il valore associato, il che significa che la `TridentBackendConfig` CR è associata al backend.

È possibile eseguire `kubectl -n trident describe tbc <tbc-cr-name>` il comando per ottenere i dettagli dei registri eventi.

> Non è possibile aggiornare o eliminare un backend che contiene un oggetto associato `TridentBackendConfig` utilizzando `tridentctl`. Comprendere i passaggi necessari per passare da `tridentctl` e `TridentBackendConfig`, "vedi qui".

Gestire i backend

Eseguire la gestione del back-end con kubectl

Informazioni su come eseguire operazioni di gestione backend utilizzando `kubectl`.

Eliminare un backend

Eliminando un `TridentBackendConfig`, si ordina a Trident di eliminare/conservare i backend (in base a `deletionPolicy`). Per eliminare un backend, assicurarsi che `deletionPolicy` sia impostato su Elimina. Per eliminare solo il `TridentBackendConfig`, assicurarsi che `deletionPolicy` sia impostato su Mantieni. In questo modo si garantisce che il backend sia ancora presente e che possa essere gestito utilizzando `tridentctl`.

Eseguire il seguente comando:

```
kubectl delete tbc <tbc-name> -n trident
```

Trident non elimina i segreti di Kubernetes utilizzati da `TridentBackendConfig`. L'utente Kubernetes è responsabile della pulizia dei segreti. Prestare attenzione quando si eliminano i segreti. È necessario eliminare i segreti solo se non vengono utilizzati dai backend.

Visualizzare i backend esistenti

Eseguire il seguente comando:

```
kubectl get tbc -n trident
```

È anche possibile eseguire `tridentctl get backend -n trident` o `tridentctl get backend -o yaml -n trident` ottenere un elenco di tutti i backend esistenti. Questo elenco include anche i backend creati con `tridentctl`.

Aggiornare un backend

Possono esserci diversi motivi per aggiornare un backend:

- Le credenziali del sistema storage sono state modificate. Per aggiornare le credenziali, è necessario aggiornare il segreto Kubernetes utilizzato nell' `TridentBackendConfig`oggetto. Trident aggiornerà automaticamente il backend con le credenziali più recenti fornite. Eseguire il seguente comando per aggiornare Kubernetes Secret:

```
kubectl apply -f <updated-secret-file.yaml> -n trident
```

- È necessario aggiornare i parametri (ad esempio il nome della SVM ONTAP utilizzata).
  - Puoi aggiornare `TridentBackendConfig` gli oggetti direttamente tramite Kubernetes usando il seguente comando:

    ```
    kubectl apply -f <updated-backend-file.yaml>
    ```

  - In alternativa, è possibile apportare modifiche alla CR esistente `TridentBackendConfig` utilizzando il seguente comando:

    ```
    kubectl edit tbc <tbc-name> -n trident
    ```

> - Se un aggiornamento back-end non riesce, il back-end continua a rimanere nella sua ultima configurazione nota. È possibile visualizzare i registri per determinare la causa eseguendo `kubectl get tbc <tbc-name> -o yaml -n trident` o `kubectl describe tbc <tbc-name> -n trident`.
> - Dopo aver identificato e corretto il problema con il file di configurazione, è possibile eseguire nuovamente il comando update.

Eseguire la gestione back-end con tridentctl

Informazioni su come eseguire operazioni di gestione backend utilizzando `tridentctl`.

Creare un backend

Dopo aver creato un "file di configurazione back-end", eseguire il comando seguente:

```
tridentctl create backend -f <backend-file> -n trident
```

Se la creazione del back-end non riesce, si è verificato un errore nella configurazione del back-end. È possibile visualizzare i log per determinare la causa eseguendo il seguente comando:

```
tridentctl logs -n trident
```

Dopo aver identificato e corretto il problema con il file di configurazione, è sufficiente eseguire nuovamente il `create` comando.

Eliminare un backend

Per eliminare un backend da Trident, procedere come segue:

1. Recuperare il nome del backend:

```
tridentctl get backend -n trident
```

2. Eliminare il backend:

```
tridentctl delete backend <backend-name> -n trident
```

> Se Trident ha eseguito il provisioning di volumi e Snapshot da questo backend che ancora esistono, l'eliminazione del backend impedisce il provisioning di nuovi volumi da parte dell'IT. Il backend continuerà a esistere in uno stato di eliminazione e Trident continuerà a gestire tali volumi e snapshot fino a quando non verranno eliminati.

Visualizzare i backend esistenti

Per visualizzare i backend di cui Trident è a conoscenza, procedere come segue:

- Per ottenere un riepilogo, eseguire il seguente comando:

```
tridentctl get backend -n trident
```

- Per ottenere tutti i dettagli, eseguire il seguente comando:

```
tridentctl get backend -o json -n trident
```

Aggiornare un backend

Dopo aver creato un nuovo file di configurazione back-end, eseguire il seguente comando:

```
tridentctl update backend <backend-name> -f <backend-file> -n trident
```

Se l'aggiornamento del back-end non riesce, si è verificato un errore nella configurazione del back-end o si è tentato di eseguire un aggiornamento non valido. È possibile visualizzare i log per determinare la causa eseguendo il seguente comando:

```
tridentctl logs -n trident
```

Dopo aver identificato e corretto il problema con il file di configurazione, è sufficiente eseguire nuovamente il `update` comando.

Identificare le classi di storage che utilizzano un backend

Questo è un esempio del tipo di domande a cui è possibile rispondere con il JSON che `tridentctl` emette per gli oggetti backend. In questo modo viene utilizzata l' `jq`utilità che è necessario installare.

```
tridentctl get backend -o json | jq '[.items[] | {backend: .name,
storageClasses: [.storage[].storageClasses]|unique}]'
```

Ciò vale anche per i backend creati mediante `TridentBackendConfig` .

Passare da un'opzione di gestione back-end all'altra

Scopri i diversi modi di gestire i backend in Trident.

Opzioni per la gestione dei backend

Con l'introduzione di `TridentBackendConfig`, gli amministratori hanno ora due modi esclusivi di gestire i backend. Questo pone le seguenti domande:

- I backend possono essere creati usando `tridentctl` essere gestiti con `TridentBackendConfig`?
- I backend possono essere creati `TridentBackendConfig` usando essere gestiti usando `tridentctl`?

Gestire i `tridentctl` backend utilizzando `TridentBackendConfig`

Questa sezione illustra i passaggi necessari per gestire i backend creati usando direttamente l' `tridentctl`interfaccia di Kubernetes creando `TridentBackendConfig` oggetti.

Questo si applica ai seguenti scenari:

- Backend preesistenti, che non hanno un `TridentBackendConfig` perché sono stati creati con `tridentctl`.
- Nuovi backend creati con `tridentctl`, mentre esistono altri `TridentBackendConfig` oggetti.

In entrambi gli scenari, i backend continueranno a essere presenti, con Trident che pianifica i volumi e li utilizza. Gli amministratori possono scegliere tra due opzioni:

- Continuare a utilizzare `tridentctl` per gestire i backend che sono stati creati utilizzando.
- Associa i backend creati con `tridentctl` a un nuovo `TridentBackendConfig` oggetto. In questo modo, i backend verranno gestiti utilizzando `kubectl` e non `tridentctl`.

Per gestire un backend preesistente utilizzando `kubectl`, è necessario creare un che si `TridentBackendConfig` colleghi al backend esistente. Ecco una panoramica sul funzionamento di questo sistema:

1. Crea un Kubernetes Secret. Il segreto contiene le credenziali di cui Trident ha bisogno per comunicare con il cluster/servizio di archiviazione.
2. Creare un `TridentBackendConfig` oggetto. Contiene specifiche relative al cluster/servizio di storage e fa riferimento al segreto creato nel passaggio precedente. Occorre prestare attenzione a specificare parametri di configurazione identici (come `spec.backendName`, , `spec.storagePrefix`, `spec.storageDriverName` e così via). `spec.backendName` deve essere impostato sul nome del backend esistente.

Fase 0: Identificare il backend

Per creare un `TridentBackendConfig` che si colleghi a un backend esistente, è necessario ottenere la configurazione backend. In questo esempio, supponiamo che sia stato creato un backend utilizzando la seguente definizione JSON:

```
tridentctl get backend ontap-nas-backend -n trident
+---------------------+----------------
+--------------------------------------+--------+---------+
|          NAME       | STORAGE DRIVER |                 UUID
| STATE  | VOLUMES |
+---------------------+----------------
+--------------------------------------+--------+---------+
| ontap-nas-backend   | ontap-nas      | 52f2eb10-e4c6-4160-99fc-
96b3be5ab5d7 | online |      25 |
+---------------------+----------------
+--------------------------------------+--------+---------+

cat ontap-nas-backend.json

{
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-nas",
    "managementLIF": "10.10.10.1",
    "dataLIF": "10.10.10.2",
    "backendName": "ontap-nas-backend",
    "svm": "trident_svm",
    "username": "cluster-admin",
    "password": "admin-password",

    "defaults": {
        "spaceReserve": "none",
        "encryption": "false"
    },
    "labels":{"store":"nas_store"},
    "region": "us_east_1",
    "storage": [
        {
            "labels":{"app":"msoffice", "cost":"100"},
            "zone":"us_east_1a",
            "defaults": {
                "spaceReserve": "volume",
                "encryption": "true",
                "unixPermissions": "0755"
            }
        },
        {
```

```
            "labels":{"app":"mysqldb", "cost":"25"},
            "zone":"us_east_1d",
            "defaults": {
                "spaceReserve": "volume",
                "encryption": "false",
                "unixPermissions": "0775"
            }
        }
    ]
}
```

Fase 1: Creare un Kubernetes Secret

Creare un Segreto contenente le credenziali per il backend, come illustrato in questo esempio:

```
cat tbc-ontap-nas-backend-secret.yaml

apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: ontap-nas-backend-secret
type: Opaque
stringData:
  username: cluster-admin
  password: admin-password

kubectl create -f tbc-ontap-nas-backend-secret.yaml -n trident
secret/backend-tbc-ontap-san-secret created
```

Fase 2: Creare una `TridentBackendConfig` CR

Il passaggio successivo consiste nel creare un `TridentBackendConfig` CR che si associa automaticamente al pre-esistente `ontap-nas-backend` (come in questo esempio). Assicurarsi che siano soddisfatti i seguenti requisiti:

- Lo stesso nome di backend viene definito in `spec.backendName`.
- I parametri di configurazione sono identici al backend originale.
- I pool virtuali (se presenti) devono mantenere lo stesso ordine del backend originale.
- Le credenziali vengono fornite attraverso un Kubernetes Secret e non in testo normale.

In questo caso, il sarà simile al `TridentBackendConfig` seguente:

```
cat backend-tbc-ontap-nas.yaml
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
```

```
metadata:
  name: tbc-ontap-nas-backend
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-nas
  managementLIF: 10.10.10.1
  dataLIF: 10.10.10.2
  backendName: ontap-nas-backend
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: mysecret
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'false'
  labels:
    store: nas_store
  region: us_east_1
  storage:
  - labels:
      app: msoffice
      cost: '100'
    zone: us_east_1a
    defaults:
      spaceReserve: volume
      encryption: 'true'
      unixPermissions: '0755'
  - labels:
      app: mysqldb
      cost: '25'
    zone: us_east_1d
    defaults:
      spaceReserve: volume
      encryption: 'false'
      unixPermissions: '0775'

kubectl create -f backend-tbc-ontap-nas.yaml -n trident
tridentbackendconfig.trident.netapp.io/tbc-ontap-nas-backend created
```

Fase 3: Verificare lo stato della `TridentBackendConfig` CR

Una volta `TridentBackendConfig` creato, la sua fase deve essere `Bound`. Deve inoltre riflettere lo stesso nome e UUID del backend esistente.

```
kubectl get tbc tbc-ontap-nas-backend -n trident
NAME                  BACKEND NAME          BACKEND UUID
PHASE   STATUS
```

```
tbc-ontap-nas-backend  ontap-nas-backend     52f2eb10-e4c6-4160-99fc-
96b3be5ab5d7   Bound   Success

#confirm that no new backends were created (i.e., TridentBackendConfig did
not end up creating a new backend)
tridentctl get backend -n trident
+--------------------+---------------
+--------------------------------------+--------+---------+
|          NAME       | STORAGE DRIVER |                 UUID
| STATE  | VOLUMES |
+--------------------+---------------
+--------------------------------------+--------+---------+
| ontap-nas-backend   | ontap-nas      | 52f2eb10-e4c6-4160-99fc-
96b3be5ab5d7 | online |      25 |
+--------------------+---------------
+--------------------------------------+--------+---------+
```

Il backend verrà ora completamente gestito utilizzando l' `tbc-ontap-nas-backend` `TridentBackendConfig`oggetto.

Gestire i `TridentBackendConfig` backend utilizzando `tridentctl`

```
`tridentctl` può essere utilizzato per elencare i backend creati mediante
`TridentBackendConfig`. Inoltre, gli amministratori possono anche
scegliere di gestire completamente tali backend tramite `tridentctl`
eliminando `TridentBackendConfig` e accertandosi che `spec.deletionPolicy`
sia impostato su `retain`.
```

Fase 0: Identificare il backend

Ad esempio, supponiamo che il seguente backend sia stato creato utilizzando `TridentBackendConfig`:

```
kubectl get tbc backend-tbc-ontap-san -n trident -o wide
NAME                    BACKEND NAME        BACKEND UUID
PHASE   STATUS    STORAGE DRIVER   DELETION POLICY
backend-tbc-ontap-san   ontap-san-backend   81abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f82   Bound   Success   ontap-san        delete

tridentctl get backend ontap-san-backend -n trident
+-------------------+---------------
+--------------------------------------+--------+---------+
|       NAME        | STORAGE DRIVER |                 UUID
| STATE  | VOLUMES |
+-------------------+---------------
+--------------------------------------+--------+---------+
```

```
| ontap-san-backend | ontap-san      | 81abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f82 | online |      33 |
+------------------+----------------
+--------------------------------------+--------+---------+
```

Dall'output, si vede che `TridentBackendConfig` è stato creato correttamente ed è associato a un backend [osservare l'UUID del backend].

Fase 1: Confermare l' `deletionPolicy` impostazione su `retain`

Diamo un'occhiata al valore di `deletionPolicy`. Questo deve essere impostato su `retain`. In questo modo, quando si elimina un `TridentBackendConfig` CR, la definizione di backend sarà ancora presente e potrà essere gestita con `tridentctl`.

```
kubectl get tbc backend-tbc-ontap-san -n trident -o wide
NAME                    BACKEND NAME        BACKEND UUID
PHASE   STATUS    STORAGE DRIVER   DELETION POLICY
backend-tbc-ontap-san   ontap-san-backend   81abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f82   Bound   Success   ontap-san        delete

# Patch value of deletionPolicy to retain
kubectl patch tbc backend-tbc-ontap-san --type=merge -p
'{"spec":{"deletionPolicy":"retain"}}' -n trident
tridentbackendconfig.trident.netapp.io/backend-tbc-ontap-san patched

#Confirm the value of deletionPolicy
kubectl get tbc backend-tbc-ontap-san -n trident -o wide
NAME                    BACKEND NAME        BACKEND UUID
PHASE   STATUS    STORAGE DRIVER   DELETION POLICY
backend-tbc-ontap-san   ontap-san-backend   81abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f82   Bound   Success   ontap-san        retain
```

Non passare alla fase successiva a meno che non `deletionPolicy` sia impostato su `retain`.

Fase 2: Eliminare la `TridentBackendConfig` CR

Il passaggio finale consiste nell'eliminare la `TridentBackendConfig` CR. Dopo aver confermato che il `deletionPolicy` è impostato su `retain`, è possibile procedere con l'eliminazione:

```
kubectl delete tbc backend-tbc-ontap-san -n trident
tridentbackendconfig.trident.netapp.io "backend-tbc-ontap-san" deleted

tridentctl get backend ontap-san-backend -n trident
+------------------+----------------
+--------------------------------------+--------+---------+
```

```
|       NAME        | STORAGE DRIVER |                 UUID
| STATE  | VOLUMES |
+------------------+---------------
+--------------------------------------+--------+---------+
| ontap-san-backend | ontap-san      | 81abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f82 | online |      33 |
+------------------+---------------
+--------------------------------------+--------+---------+
```

All'eliminazione dell' `TridentBackendConfig`oggetto, Trident lo rimuove semplicemente senza eliminare effettivamente il backend stesso.

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.