



Google Cloud NetApp Volumes

Trident

NetApp
July 01, 2026

Sommario

Google Cloud NetApp Volumes	1
Configurare Google Cloud NetApp Volumes	1
Panoramica	1
Preparati alla configurazione	1
Configurare l'archiviazione NAS	2
Configura Google Cloud NetApp Volumes per carichi di lavoro SAN	5
Panoramica	5
Pool di storage unificati Flex	6
Configurare un backend SAN Trident	6
Crea un StorageClass	6
Effettuare il provisioning dei volumi a blocchi	7
Comportamento del volume a blocchi	8
Modalità di accesso	9
Comportamento di volumeMode	9
Operazioni supportate	9
Comportamento di overprovisioning extra GiB	9
Esempi di pod	10
Comportamento di attach e mount	11
Prepararsi a configurare un backend Google Cloud NetApp Volumes	11
Prerequisiti per i volumi NFS o SMB	11
Opzioni di configurazione del backend di Google Cloud NetApp Volumes ed esempi	12
Opzioni di configurazione del backend	12
Opzioni di provisioning del volume	13
Esempi di configurazione	13
E ora?	21
Definizioni delle classi di storage	22
Configura il tiering automatico per Google Cloud NetApp Volumes	25
Panoramica	25
Concetti	25
Modello di configurazione	26
Funzionalità supportate in Trident 26.02	26
Funzionalità non supportata in Trident 26.02	26
Parametri di configurazione del backend	27
Sovrascritture a livello di volume tramite annotazioni PersistentVolumeClaim	27
Comportamento e limitazioni	28

Google Cloud NetApp Volumes

Configurare Google Cloud NetApp Volumes

È possibile configurare Google Cloud NetApp Volumes come backend per Trident al fine di predisporre lo storage per i carichi di lavoro di Kubernetes.

Panoramica

Trident supporta Google Cloud NetApp Volumes sia per carichi di lavoro NAS (NFS e SMB) che a blocchi (iSCSI).

- I carichi di lavoro NAS utilizzano il `google-cloud-netapp-volumes` backend
- I carichi di lavoro a blocchi (iSCSI) utilizzano il `google-cloud-netapp-volumes-san` backend

I volumi NAS offrono storage basato su file e vi si accede tramite i protocolli NFS o SMB. Questi volumi supportano l'accesso condiviso tra più pod o nodi.

I volumi a blocchi forniscono storage a blocchi raw e sono accessibili come dispositivi iSCSI collegati ai nodi Kubernetes. Questi volumi vengono utilizzati quando le applicazioni richiedono l'accesso a livello di blocco.

Ciò si applica ai seguenti ambienti:

- Trident 26.02 e versioni successive
- Google Kubernetes Engine (GKE) o Red Hat OpenShift
- Google Cloud NetApp Volumes pool di storage

Per configurare lo storage a blocchi (iSCSI), vedere ["Configurare storage a blocchi \(iSCSI\)"](#).

Preparati alla configurazione

L'identità cloud consente ai carichi di lavoro Kubernetes di accedere alle risorse di Google Cloud autenticandosi come identità del carico di lavoro anziché utilizzare credenziali statiche.

Per utilizzare cloud identity con Google Cloud NetApp Volumes, è necessario disporre di:

- Un cluster Kubernetes distribuito utilizzando Google Kubernetes Engine (GKE)
- Identità del carico di lavoro abilitata sul cluster GKE e server dei metadati abilitato sui pool di nodi
- Un account di servizio Google Cloud con il ruolo di amministratore di Google Cloud NetApp Volumes (`roles/netapp.admin`) o un ruolo personalizzato equivalente
- Trident installato con il cloud provider impostato su GCP e l'annotazione dell'identità cloud configurata

Operatore Trident

Per installare Trident utilizzando l'operatore Trident, modificare `tridentorchestrator_cr.yaml`:

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  namespace: trident
  cloudProvider: "GCP"
  cloudIdentity: "iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-admin-
sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com"
```

Helm

Imposta il cloud provider e l'identità cloud durante l'installazione di Trident con Helm:

```
helm install trident trident-operator-100.6.0.tgz \
  --set cloudProvider=GCP \
  --set cloudIdentity="iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-
admin-sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com"
```

tridentctl

Installa Trident specificando il cloud provider e l'identità cloud:

```
tridentctl install \
  --cloud-provider=GCP \
  --cloud-identity="iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-admin-
sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com" \
  -n trident
```

Configurare l'archiviazione NAS



Per i pool di storage UNIFIED di Google Cloud NetApp Volumes, Trident applica regole di denominazione e convalida specifiche di UNIFIED durante le operazioni sui volumi.

Durante la ricerca di un volume, Trident può valutare diverse varianti compatibili del nome del volume (ad esempio, formati con trattino e underscore) per migliorare l'affidabilità dell'importazione e del rilevamento.

Dettagli del driver

Trident fornisce il `google-cloud-netapp-volumes` driver per il provisioning dello storage NAS da Google Cloud NetApp Volumes.

Il driver supporta le seguenti modalità di accesso:

- ReadWriteOnce (RWO)
- ReadOnlyMany (ROX)
- ReadWriteMany (RWX)
- ReadWriteOncePod (RWOP)

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

Configurare un backend NAS Trident

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: gcnv-nas
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: "<project-number>"
  location: "<region>"
  sdkTimeout: "600"
  storage:
  - labels:
    cloud: gcp
    network: "<vpc-network>"
```

Effettuare il provisioning dei volumi NAS

I volumi NAS vengono forniti tramite il backend `google-cloud-netapp-volumes` e supportano i protocolli NFS e SMB.

StorageClass for volumi NFS

Per eseguire il provisioning dei volumi NFS, impostare `nasType` su `nfs`.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-nfs
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
  trident.netapp.io/nasType: "nfs"
allowVolumeExpansion: true
```

StorageClass for volumi SMB

Per effettuare il provisioning dei volumi SMB, impostare `nasType` su `smb` e fornire le credenziali.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: "default"
allowVolumeExpansion: true
```

Esempio di PersistentVolumeClaim (RWX)

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-nas-rwx
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-nfs
```

Esempio di PersistentVolumeClaim (RWO)

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-nas-rwo
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-nfs
```



I volumi NAS utilizzano `volumeMode: Filesystem`.

Configura Google Cloud NetApp Volumes per carichi di lavoro SAN

È possibile configurare Trident per eseguire il provisioning di volumi di storage a blocchi utilizzando il protocollo iSCSI da Google Cloud NetApp Volumes. I volumi SAN vengono creati dai pool di storage Flex Unified utilizzando il `google-cloud-netapp-volumes-san` driver di storage.



Questo driver è dedicato ai carichi di lavoro a blocchi e non supporta i protocolli NAS.



Il `google-cloud-netapp-volumes-san` backend è necessario per il provisioning di volumi a blocchi iSCSI. Il `google-cloud-netapp-volumes` backend supporta solo protocolli NAS e non può essere utilizzato per carichi di lavoro SAN.

Panoramica

Trident supporta i carichi di lavoro SAN (iSCSI) di Google Cloud NetApp Volumes utilizzando il driver `google-cloud-netapp-volumes-san`.

I volumi SAN vengono forniti dai pool di storage Flex Unified e presentati ai nodi Kubernetes come dispositivi a blocchi iSCSI.

Ciò si applica ai seguenti ambienti:

- Trident 26.02 e versioni successive
- Google Kubernetes Engine (GKE) o Red Hat OpenShift
- Google Cloud NetApp Volumes Flex pool di storage unificati
- Carichi di lavoro basati su iSCSI

Pool di storage unificati Flex

I pool di storage Flex Unified forniscono storage a blocchi utilizzando il protocollo iSCSI e sono necessari per il provisioning SAN:

- Sono supportati i pool regionali Flex Unified.
- I pool Flex Unified ZONAL sono supportati a partire da Trident 26.02.1.
- Per i carichi di lavoro SAN è supportato esclusivamente il livello di servizio **Flex**.

Configurare un backend SAN Trident

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: gcnv-san
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes-san
  projectNumber: "<project-number>"
  location: "<region>"
  sdkTimeout: "600"
  storage:
  - labels:
    cloud: gcp
    performance: flex
    network: "<vpc-network>"
    serviceLevel: Flex
```

Crea un StorageClass

Dopo aver configurato il backend SAN, crea una StorageClass che fa riferimento al driver `google-cloud-netapp-volumes-san`.

Il tipo di file system è definito nella StorageClass, non nel backend.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-san
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes-san"
  fsType: "ext4"
allowVolumeExpansion: true
```

Tipi di filesystem supportati:

- ext4 (predefinito)
- ext3
- xfs



Il driver SAN supporta solo il livello di servizio Flex e non utilizza parametri backend specifici del NAS come `exportRule`, `unixPermissions`, `nasType`, `snapshotDir`, `nfsMountOptions` o impostazioni relative al tiering.

Effettuare il provisioning dei volumi a blocchi

ReadWriteOnce (RWO)

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-san-rwo
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-san
```

ReadWriteOncePod (RWOP)

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-san-rwop
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOncePod
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-san
```

ReadOnlyMany (ROX)

Un modello comune per ROX è clonare un volume ReadWriteOnce esistente e montare il clone come di sola lettura.

```

apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-san-rox
spec:
  accessModes:
    - ReadOnlyMany
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-san
  dataSource:
    kind: PersistentVolumeClaim
    name: gcnv-san-rwo

```

ReadWriteMany (RWX) — solo raw block

ReadWriteMany è supportato solo quando `volumeMode: Block`.

```

apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-san-raw-rwx
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  volumeMode: Block
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-san

```

Comportamento del volume a blocchi

I volumi a blocchi vengono forniti come LUN iSCSI e presentati ai nodi Kubernetes come dispositivi a blocchi.

Volumi a blocchi:

- Utilizzare il protocollo iSCSI
- Supporta la presentazione sia del file system che dei blocchi raw
- Sono allegati e gestiti da Trident
- Supporta più modalità di accesso a Kubernetes

Modalità di accesso

I volumi a blocchi forniti da Trident supportano le seguenti modalità di accesso:

- `ReadWriteOnce` (RWO)
- `ReadOnlyMany` (ROX)
- `ReadWriteOncePod` (RWOP)
- `ReadWriteMany` (RWX), supportato solo quando `volumeMode: Block`

Comportamento di `volumeMode`

Il `volumeMode` campo controlla come viene esposto un volume di blocco:

- `Filesystem` Trident formatta e monta il volume.
- `Block` Trident collega il dispositivo e lo espone come raw block device.

Operazioni supportate

Volumi a blocchi forniti utilizzando il `google-cloud-netapp-volumes-san` driver support:

- Crea
- Elimina
- Clona
- Snapshot
- Ridimensiona
- Importare

Comportamento di overprovisioning extra GiB

I volumi a blocchi di Google Cloud NetApp Volumes includono un overhead interno di metadati. Questo overhead riduce le dimensioni del dispositivo visibile al kernel rispetto alla capacità fornita.

I test dimostrano:

- Circa 300 KiB di overhead sulla creazione iniziale
- Fino a circa 107 MiB di overhead dopo un ridimensionamento

Poiché Google Cloud NetApp Volumes accetta solo allocazioni di interi GiB, Trident garantisce che la dimensione utilizzabile del dispositivo soddisfi o superi sempre la richiesta PVC:

- Arrotondamento della dimensione richiesta al GiB intero successivo
- Aggiunta di un buffer aggiuntivo di 1 GiB

Esempio:

- Richiesta PVC: 100 GiB
- Dimensioni fornite in Google Cloud NetApp Volumes: 101 GiB

- Spazio utilizzabile visibile all'applicazione: almeno 100 GiB

Esempi di pod

Volume a blocchi montato sul filesystem (RWO)

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: app-rwo
spec:
  containers:
  - name: app
    image: ubuntu:22.04
    command: ["sleep", "infinity"]
    volumeMounts:
    - name: data
      mountPath: /mnt/data
  volumes:
  - name: data
    persistentVolumeClaim:
      claimName: gcnv-san-rwo
```

Dispositivo a blocchi raw (RWX)

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: app-raw-rwx
spec:
  containers:
  - name: app
    image: ubuntu:22.04
    command: ["sleep", "infinity"]
    volumeDevices:
    - name: data
      devicePath: /dev/xda
  volumes:
  - name: data
    persistentVolumeClaim:
      claimName: gcnv-san-raw-rwx
```

Comportamento di attach e mount

Per i volumi SAN forniti da Google Cloud NetApp Volumes:

- Trident crea un Logical Unit Number (LUN) in un pool di storage Flex Unified.
- Durante la pubblicazione, Trident mappa la LUN su un gruppo host per nodo.
- Durante la messa in scena del nodo, Trident:
 - Accede all'iSCSI target
 - Scopre il LUN
 - Configura multipath
- Se `volumeMode: Filesystem`, Trident formatta il dispositivo se necessario e lo monta.
- Se `volumeMode: Block`, Trident collega il dispositivo e lo espone direttamente al pod senza formattarlo o montarlo.



I volumi a blocchi SAN non forniscono blocco distribuito o coordinamento delle scritture. Quando un volume a blocchi è accessibile da più nodi (ReadWriteMany con `volumeMode: Block`), l'applicazione o il file system devono gestire la concorrenza.

Prepararsi a configurare un backend Google Cloud NetApp Volumes

Prima di poter configurare il backend Google Cloud NetApp Volumes, è necessario assicurarsi che siano soddisfatti i seguenti requisiti.

Prerequisiti per i volumi NFS o SMB

Se utilizzi Google Cloud NetApp Volumes per la prima volta o in una nuova posizione, è necessaria una configurazione iniziale per impostare Google Cloud NetApp Volumes e creare un volume NFS o SMB. Consulta ["Prima di iniziare"](#).

Assicurarsi di disporre di quanto segue prima di configurare il backend Google Cloud NetApp Volumes:

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

Per ulteriori informazioni su come configurare l'accesso a Google Cloud NetApp Volumes, fare riferimento a ["Configura l'accesso a Google Cloud NetApp Volumes"](#).

Opzioni di configurazione del backend di Google Cloud NetApp Volumes ed esempi

Scoprite le opzioni di configurazione del backend per Google Cloud NetApp Volumes e consultate gli esempi di configurazione.

Opzioni di configurazione del backend

Ogni backend fornisce volumi in una singola regione Google Cloud. Per creare volumi in altre regioni, puoi definire backend aggiuntivi.

Parametro	Descrizione	Predefinito
<code>version</code>		Sempre 1
<code>storageDriverName</code>	Nome del driver di archiviazione	Il valore di <code>storageDriverName</code> deve essere specificato come "google-cloud-netapp-volumes".
<code>backendName</code>	(Facoltativo) Nome personalizzato dello storage backend	Nome driver + "_" + parte della chiave API
<code>storagePools</code>	Parametro opzionale usato per specificare i pool di storage per la creazione dei volumi.	
<code>projectNumber</code>	Numero di progetto dell'account Google Cloud. Il valore si trova nella home page del portale Google Cloud.	
<code>location</code>	La posizione di Google Cloud in cui Trident crea i volumi GCNV. Quando si creano cluster Kubernetes cross-region, i volumi creati in un <code>location</code> possono essere utilizzati nei carichi di lavoro pianificati sui nodi di più regioni di Google Cloud. Il traffico cross-region comporta un costo aggiuntivo.	
<code>apiKey</code>	Chiave API per l'account del servizio Google Cloud con il <code>netapp.admin</code> ruolo. Include il contenuto in formato JSON del file della chiave privata di un account del servizio Google Cloud (copiato testualmente nel file di configurazione del backend). Il <code>apiKey</code> deve includere coppie chiave-valore per le seguenti chiavi: <code>type</code> , <code>project_id</code> , <code>client_email</code> , <code>client_id</code> , <code>auth_uri</code> , <code>token_uri</code> , <code>auth_provider_x509_cert_url</code> e <code>client_x509_cert_url</code> .	
<code>nfsMountOptions</code>	Controllo dettagliato delle opzioni di montaggio NFS.	"nfsvers=3"
<code>limitVolumeSize</code>	Il provisioning fallisce se la dimensione del volume richiesta è superiore a questo valore.	"" (non applicato per impostazione predefinita)

Parametro	Descrizione	Predefinito
serviceLevel	Il livello di servizio di un pool di storage e dei suoi volumi. I valori sono <code>flex</code> , <code>standard</code> , <code>premium</code> , o <code>extreme</code> .	
labels	Set di etichette arbitrarie in formato JSON da applicare ai volumi	""
network	Rete Google Cloud utilizzata per i volumi GCNV.	
debugTraceFlags	Flag di debug da usare per la risoluzione dei problemi. Esempio, <code>{"api":false, "method":true}</code> . Non usare questo a meno che non si stia eseguendo una risoluzione dei problemi e sia necessario un dump dettagliato del registro.	null
nasType	Configura la creazione di volumi NFS o SMB. Le opzioni sono <code>nfs</code> , <code>smb</code> o <code>null</code> . Impostando su <code>null</code> , vengono creati di default volumi NFS.	<code>nfs</code>
supportedTopologies	Rappresenta un elenco di regioni e zone supportate da questo backend. Per ulteriori informazioni, fai riferimento a "Usa la topologia CSI" . Ad esempio: <pre>supportedTopologies: - topology.kubernetes.io/region: asia-east1 topology.kubernetes.io/zone: asia-east1-a</pre>	

Opzioni di provisioning del volume

È possibile controllare il provisioning predefinito dei volumi nella sezione `defaults` 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 <code>.snapshot</code> directory	<code>true</code> , <code>false</code> (Il comportamento predefinito potrebbe variare. Impostare esplicitamente) <code>"false"</code> per NFSv3
snapshotReserve	Percentuale di volume riservata alle snapshot	"" (accetta il valore predefinito di 0)
unixPermissions	I permessi unix dei nuovi volumi (4 cifre ottali).	""

Esempi di configurazione

Gli esempi seguenti mostrano configurazioni di base che lasciano la maggior parte dei parametri ai valori

predefiniti. Questo è il modo più semplice per definire un backend.

Configurazione minima

Questa è la configurazione minima assoluta del backend. Con questa configurazione, Trident scopre tutti i pool di storage delegati a Google Cloud NetApp Volumes nella posizione configurata e posiziona i nuovi volumi su uno di questi pool in modo casuale. Poiché `nasType` è omesso, `nfs` si applica l'impostazione predefinita e il backend esegue il provisioning dei volumi NFS.

Questa configurazione è ideale quando si inizia a utilizzare Google Cloud NetApp Volumes e si stanno facendo delle prove, ma in pratica potrebbe essere necessario fornire un ambito aggiuntivo per i volumi di cui si effettua il provisioning.



Sostituisci `<id_value>` e `<key_value>` con le credenziali del tuo account di servizio.

```

---
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv-secret
type: Opaque
stringData:
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    <key_value>
    -----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
  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 per i volumi SMB

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv1
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: "123456789"
  location: asia-east1
  serviceLevel: flex
  nasType: smb
  apiKey:
    type: service_account
    project_id: cloud-native-data
    client_email: trident-sample@cloud-native-
data.iam.gserviceaccount.com
    client_id: "123456789737813416734"
    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/trident-
sample%40cloud-native-data.iam.gserviceaccount.com
  credentials:
    name: backend-tbc-gcnv-secret
```

Configurazione con filtro StoragePools

```
---
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv-secret
type: Opaque
stringData:
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    <key_value>
    -----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 del pool virtuale

Questa configurazione di backend definisce più pool virtuali in un unico file. I pool virtuali sono definiti nella `storage` sezione. Sono utili quando si dispone di più pool di storage che supportano diversi livelli di servizio e si desidera creare classi di storage in Kubernetes che li rappresentano. Le etichette dei pool virtuali sono utilizzate per differenziare i pool. Ad esempio, nell'esempio seguente `performance` label e `serviceLevel` type sono utilizzati per differenziare i pool virtuali.

È anche possibile impostare alcuni valori predefiniti da applicare a tutti i virtual pool e sovrascrivere i valori predefiniti per i singoli virtual pool. Nell'esempio seguente, `snapshotReserve` e `exportRule` servono come valori predefiniti per tutti i virtual pool.

Per ulteriori informazioni, fai riferimento a ["Pool virtuali"](#).

```
---
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv-secret
type: Opaque
stringData:
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    <key_value>
    -----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 carichi di lavoro in base alle regioni e alle zone di disponibilità. Il `supportedTopologies` blocco in questa configurazione di backend viene utilizzato per fornire un elenco di regioni e zone per backend. I valori di regione e zona specificati qui devono corrispondere ai valori di regione e zona delle etichette su ciascun nodo del cluster Kubernetes. Queste regioni e zone rappresentano l'elenco dei valori consentiti che possono essere forniti in una classe di storage. Per le classi di storage che contengono un sottoinsieme delle regioni e delle zone fornite in un backend, Trident crea i volumi nella regione e nella zona menzionate. Per ulteriori informazioni, fai riferimento a ["Usa 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
```

E ora?

Dopo aver creato il file di configurazione del backend, eseguire il seguente comando:

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

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

```
kubectl get tridentbackendconfig
```

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

Se la creazione del backend fallisce, c'è qualcosa di sbagliato nella configurazione del backend. Puoi descrivere il backend usando il `kubectl get tridentbackendconfig <backend-name>` comando o 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.

Definizioni delle classi di storage

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

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-nfs-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
```

Esempi di definizioni che utilizzano il `parameter.selector` campo:

Utilizzando `parameter.selector` puoi specificare per ogni `StorageClass` il "pool virtuale" che viene utilizzato per ospitare un volume. Il volume avrà gli aspetti definiti nel pool scelto.

```

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 dettagli sulle storage class, consultare ["Creare una storage class"](#).

Esempi di definizioni per volumi SMB

Utilizzando `nasType`, `node-stage-secret-name` e `node-stage-secret-namespace`, è possibile specificare un volume SMB e fornire le credenziali Active Directory richieste. Per il segreto dello stage del nodo è possibile utilizzare qualsiasi utente/password Active Directory con qualsiasi o nessuna autorizzazione.

Configurazione di base sul namespace predefinito

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
  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 ogni namespace

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
  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: gcnv-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
  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}
```


Auto-tiering

L'auto-tiering sposta i dati a cui si accede raramente da un livello di prestazioni a un livello di capacità in base ai modelli di accesso. Lo spostamento dei dati avviene in modo asincrono e non è immediato.

Policy di tiering

Il criterio di tiering determina se il tiering automatico è abilitato per un volume.

Sono supportate le seguenti policy: * `auto`: Abilita la suddivisione in livelli automatica in base ai modelli di accesso * `none`: Disabilita la suddivisione in livelli automatica

Giorni di raffreddamento

I giorni di raffreddamento specificano il numero minimo di giorni per cui un blocco di dati deve rimanere inattivo prima di diventare idoneo per il tiering. I giorni di raffreddamento si applicano solo quando la tiering policy è impostata su `auto`.

Modello di configurazione

Ambiti di configurazione

L'auto-tiering può essere configurato in più ambiti:

- **Ambito del pool di archiviazione** Si applica a tutti i volumi provisioned dal pool.
- **Ambito del volume** Si applica a un singolo volume tramite annotazioni `PersistentVolumeClaim`.

Trident determina la configurazione effettiva in base a dove è definita ciascuna impostazione.

Precedenza di configurazione

Quando la stessa impostazione è definita in più ambiti, Trident applica il seguente ordine di precedenza:

1. Annotazioni `PersistentVolumeClaim`
2. Configurazione del backend Trident
3. Valori predefiniti del pool di archiviazione

Le impostazioni definite a un livello di precedenza superiore sovrascrivono i valori di livello inferiore.

Funzionalità supportate in Trident 26.02

Trident 26.02 supporta le seguenti funzionalità di auto-tiering per Google Cloud NetApp Volumes:

- Abilitazione o disabilitazione del tiering automatico durante il provisioning del volume
- Definizione di una politica di tiering nella configurazione del backend Trident
- Sovrascrivere la policy di tiering e i giorni di raffreddamento per volume utilizzando le annotazioni PVC
- Configurazione dei giorni di raffreddamento per i volumi con auto-tiering abilitato

Funzionalità non supportata in Trident 26.02

Le seguenti operazioni non sono supportate:

- Modifica delle impostazioni di auto-tiering dopo la creazione del volume
- Modifica delle policy di tiering sui volumi esistenti tramite gli aggiornamenti di Kubernetes
- Applicazione delle impostazioni di auto-tiering al di fuori dei flussi di lavoro di provisioning gestiti da Trident

Parametri di configurazione del backend

I seguenti parametri controllano il comportamento dell'auto-tiering quando definiti nella configurazione del backend Trident:

Parametro	Richiesto	Descrizione
tieringPolicy	No	Criterio di suddivisione in livelli per volumi (auto or none)
tieringMinimumCoolingDays	No	Numero di giorni di inattività prima che i dati vengano tiered (intervallo: 2–183, predefinito: 31)

Sovrascritture a livello di volume tramite annotazioni PersistentVolumeClaim

Annotazioni supportate

Le annotazioni PersistentVolumeClaim consentono di ignorare le impostazioni di auto-tiering per volume.

Annotazione	Descrizione
trident.netapp.io/tieringPolicy	Sostituisce la policy di tiering per il volume
trident.netapp.io/tieringMinimumCoolingDays	Sostituisce il valore dei giorni di raffreddamento per il volume

Esempio: PersistentVolumeClaim con override di auto-tiering

```

apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: auto-tiering-pvc
  annotations:
    trident.netapp.io/tieringPolicy: auto
    trident.netapp.io/tieringMinimumCoolingDays: "45"
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  storageClassName: google-cloud-netapp-volumes-auto-tiering
  resources:
    requests:
      storage: 500Gi

```

Comportamento e limitazioni

Comportamento di provisioning

- Le impostazioni di auto-tiering vengono valutate e applicate solo al momento della creazione del volume.
- Trident non riconcilia la configurazione del tiering dopo il provisioning.
- I giorni di raffreddamento vengono ignorati quando la policy di tiering è impostata su `none`.

Limitazioni della piattaforma

- Il tiering automatico è supportato solo per i volumi NAS (NFS e SMB).
- I volumi a blocchi (iSCSI) non supportano l'auto-tiering.
- Il pool di storage Google Cloud NetApp Volumes deve avere la suddivisione automatica in livelli abilitata in Google Cloud.

Valori supportati

- Intervallo valido per `tieringMinimumCoolingDays`: 2 a 183
- Valore predefinito: 31

Informazioni sul copyright

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

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

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

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

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

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

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

Informazioni sul marchio commerciale

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