Gestisci e proteggi le applicazioni

Trident

NetApp
November 03, 2026

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

Sommario

Gestisci e proteggi le applicazioni . . . 1
- Utilizzare gli oggetti Trident Protect AppVault per gestire i bucket . . . 1
  - Esempi di generazione delle chiavi e di definizione di AppVault . . . 1
  - Utilizzare il browser AppVault per visualizzare le informazioni AppVault . . . 6
  - Rimuovere un AppVault . . . 7
- Definisci un'applicazione per la gestione con Trident Protect . . . 7
  - Creare un AppVault CR . . . 7
  - Definire un'applicazione . . . 8
- Proteggi le applicazioni utilizzando Trident Protect . . . 9
  - Crea un'istantanea on-demand . . . 9
  - Crea un backup su richiesta . . . 10
  - Creare un piano di data Protection . . . 11
  - Eliminare uno snapshot . . . 13
  - Eliminare un backup . . . 13
  - Controllare lo stato di un'operazione di backup . . . 13
  - Abilitare backup e ripristino per operazioni Azure-NetApp-Files (ANF) . . . 14
- Ripristina le applicazioni utilizzando Trident Protect . . . 15
  - Annotazioni ed etichette del namespace durante le operazioni di ripristino e failover . . . 15
  - Ripristino da un backup a uno spazio dei nomi diverso . . . 16
  - Eseguire il ripristino da un backup nello spazio dei nomi originale . . . 19
  - Ripristino da un backup a un cluster diverso . . . 21
  - Ripristino da uno snapshot a uno spazio dei nomi diverso . . . 23
  - Ripristinare da uno snapshot allo spazio dei nomi originale . . . 25
  - Controllare lo stato di un'operazione di ripristino . . . 27
- Replicare le applicazioni utilizzando NetApp SnapMirror e Trident Protect . . . 27
  - Annotazioni ed etichette del namespace durante le operazioni di ripristino e failover . . . 28
  - Impostare una relazione di replica . . . 29
  - Invertire la direzione di replica dell'applicazione . . . 36
- Migrare le applicazioni utilizzando Trident Protect . . . 39
  - Operazioni di backup e ripristino . . . 39
  - Eseguire la migrazione delle applicazioni da una classe di storage a un'altra . . . 40
- Gestire gli hook di esecuzione Trident Protect . . . 43
  - Tipi di hook di esecuzione . . . 43
  - Note importanti sugli hook di esecuzione personalizzati . . . 44
  - Esecuzione dei filtri hook . . . 44
  - Esempi di gancio di esecuzione . . . 45
  - Creare un gancio di esecuzione . . . 45

Gestisci e proteggi le applicazioni

Utilizzare gli oggetti Trident Protect AppVault per gestire i bucket

La risorsa personalizzata del bucket (CR) per Trident Protect è nota come AppVault. Gli oggetti AppVault sono la rappresentazione dichiarativa del flusso di lavoro Kubernetes di un bucket di archiviazione. Un CR di AppVault contiene le configurazioni necessarie affinché un bucket venga utilizzato nelle operazioni di protezione, come backup, snapshot, operazioni di ripristino e replica SnapMirror . Solo gli amministratori possono creare AppVault.

Esempi di generazione delle chiavi e di definizione di AppVault

Quando si definisce un CR AppVault, è necessario includere le credenziali per accedere alle risorse ospitate dal provider. La modalità di generazione delle chiavi per le credenziali varia a seconda del provider. Di seguito sono riportati alcuni esempi di generazione delle chiavi della riga di comando per diversi provider, seguiti da esempi di definizioni AppVault per ciascun provider.

Esempi di generazione delle chiavi

Puoi utilizzare i seguenti esempi per creare chiavi per le credenziali di ciascun cloud provider.

Google Cloud

```
kubectl create secret generic <secret-name> --from-file=credentials
=<mycreds-file.json> -n trident-protect
```

Amazon S3 (AWS)

```
kubectl create secret generic <secret-name> --from-literal=accessKeyID
=<objectstorage-accesskey> --from-literal=secretAccessKey=<generic-s3-
trident-protect-src-bucket-secret> -n trident-protect
```

Microsoft Azure

```
kubectl create secret generic <secret-name> --from-literal=accountKey
=<secret-name> -n trident-protect
```

Generico S3

```
kubectl create secret generic <secret-name> --from-literal=accessKeyID
=<objectstorage-accesskey> --from-literal=secretAccessKey=<generic-s3-
trident-protect-src-bucket-secret> -n trident-protect
```

ONTAP S3

```
kubectl create secret generic <secret-name> --from-literal=accessKeyID
=<objectstorage-accesskey> --from-literal=secretAccessKey=<generic-s3-
trident-protect-src-bucket-secret> -n trident-protect
```

StorageGRID S3

```
kubectl create secret generic  <secret-name> --from-literal=
accessKeyID=<objectstorage-accesskey> --from-literal=secretAccessKey
=<generic-s3-trident-protect-src-bucket-secret> -n trident-protect
```

Esempi di AppVault CR

È possibile utilizzare i seguenti esempi CR per creare oggetti AppVault per ciascun provider cloud.

Google Cloud

```
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: AppVault
metadata:
  name: gcp-trident-protect-src-bucket-b643cc50-0429-4ad5-971f-
ac4a83621922
  namespace: trident-protect
spec:
  providerType: GCP
  providerConfig:
    gcp:
      bucketName: trident-protect-src-bucket
      projectID: project-id
  providerCredentials:
    credentials:
      valueFromSecret:
        key: credentials
        name: gcp-trident-protect-src-bucket-secret
```

Amazon S3 (AWS)

```
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: AppVault
metadata:
  name: amazon-s3-trident-protect-src-bucket-b643cc50-0429-4ad5-971f-
ac4a83621922
  namespace: trident-protect
```

```
spec:
  providerType: AWS
  providerConfig:
    s3:
      bucketName: trident-protect-src-bucket
      endpoint: s3.example.com
  providerCredentials:
    accessKeyID:
      valueFromSecret:
        key: accessKeyID
        name: s3
    secretAccessKey:
      valueFromSecret:
        key: secretAccessKey
        name: s3
```

Microsoft Azure

```
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: AppVault
metadata:
  name: azure-trident-protect-src-bucket-b643cc50-0429-4ad5-971f-
ac4a83621922
  namespace: trident-protect
spec:
  providerType: Azure
  providerConfig:
    azure:
      accountName: account-name
      bucketName: trident-protect-src-bucket
  providerCredentials:
    accountKey:
      valueFromSecret:
        key: accountKey
        name: azure-trident-protect-src-bucket-secret
```

Generico S3

```
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: AppVault
metadata:
  name: generic-s3-trident-protect-src-bucket-b643cc50-0429-4ad5-971f-
ac4a83621922
  namespace: trident-protect
spec:
```

```
  providerType: GenericS3
  providerConfig:
    s3:
      bucketName: trident-protect-src-bucket
      endpoint: s3.example.com
  providerCredentials:
    accessKeyID:
      valueFromSecret:
        key: accessKeyID
        name: s3
    secretAccessKey:
      valueFromSecret:
        key: secretAccessKey
        name: s3
```

ONTAP S3

```
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: AppVault
metadata:
  name: ontap-s3-trident-protect-src-bucket-b643cc50-0429-4ad5-971f-
ac4a83621922
  namespace: trident-protect
spec:
  providerType: OntapS3
  providerConfig:
    s3:
      bucketName: trident-protect-src-bucket
      endpoint: s3.example.com
  providerCredentials:
    accessKeyID:
      valueFromSecret:
        key: accessKeyID
        name: s3
    secretAccessKey:
      valueFromSecret:
        key: secretAccessKey
        name: s3
```

StorageGRID S3

```
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: AppVault
metadata:
  name: storagegrid-s3-trident-protect-src-bucket-b643cc50-0429-4ad5-
```

```
971f-ac4a83621922
  namespace: trident-protect
spec:
  providerType: StorageGridS3
  providerConfig:
    s3:
      bucketName: trident-protect-src-bucket
      endpoint: s3.example.com
  providerCredentials:
    accessKeyID:
      valueFromSecret:
        key: accessKeyID
        name: s3
    secretAccessKey:
      valueFromSecret:
        key: secretAccessKey
        name: s3
```

Esempi di creazione di AppVault utilizzando la CLI Trident Protect

È possibile utilizzare i seguenti esempi di comandi CLI per creare CRS AppVault per ciascun provider.

Google Cloud

```
tridentctl-protect create vault GCP my-new-vault --bucket mybucket
--project my-gcp-project --secret <gcp-creds>/<credentials>
```

Amazon S3 (AWS)

```
tridentctl-protect create vault AWS <vault-name> --bucket <bucket-name>
--secret  <secret-name>  --endpoint <s3-endpoint>
```

Microsoft Azure

```
tridentctl-protect create vault Azure <vault-name> --account <account-
name> --bucket <bucket-name> --secret <secret-name>
```

Generico S3

```
tridentctl-protect create vault GenericS3 <vault-name> --bucket
<bucket-name> --secret  <secret-name>  --endpoint <s3-endpoint>
```

ONTAP S3

```
tridentctl-protect create vault OntapS3 <vault-name> --bucket <bucket-
name> --secret  <secret-name>  --endpoint <s3-endpoint>
```

StorageGRID S3

```
tridentctl-protect create vault StorageGridS3 s3vault --bucket <bucket-
name> --secret  <secret-name>  --endpoint <s3-endpoint>
```

Utilizzare il browser AppVault per visualizzare le informazioni AppVault

È possibile utilizzare il plug-in Trident Protect CLI per visualizzare informazioni sugli oggetti AppVault creati nel cluster.

Fasi

1. Visualizzare il contenuto di un oggetto AppVault:

```
tridentctl-protect get appvaultcontent gcp-vault --show-resources all
```

Output di esempio:

```
+-------------+-------+----------+-----------------------------
+--------------------------+
|   CLUSTER   |  APP  |   TYPE   |            NAME             |
TIMESTAMP         |
+-------------+-------+----------+-----------------------------
+--------------------------+
|             | mysql | snapshot | mysnap                      | 2024-
08-09 21:02:11 (UTC) |
| production1 | mysql | snapshot | hourly-e7db6-20240815180300 | 2024-
08-15 18:03:06 (UTC) |
| production1 | mysql | snapshot | hourly-e7db6-20240815190300 | 2024-
08-15 19:03:06 (UTC) |
| production1 | mysql | snapshot | hourly-e7db6-20240815200300 | 2024-
08-15 20:03:06 (UTC) |
| production1 | mysql | backup   | hourly-e7db6-20240815180300 | 2024-
08-15 18:04:25 (UTC) |
| production1 | mysql | backup   | hourly-e7db6-20240815190300 | 2024-
08-15 19:03:30 (UTC) |
| production1 | mysql | backup   | hourly-e7db6-20240815200300 | 2024-
08-15 20:04:21 (UTC) |
| production1 | mysql | backup   | mybackup5                   | 2024-
08-09 22:25:13 (UTC) |
```

```
|             | mysql | backup    | mybackup                     | 2024-
08-09 21:02:52 (UTC) |
+-------------+-------+----------+------------------------------
+--------------------------+
```

2. Facoltativamente, per visualizzare AppVaultPath per ogni risorsa, utilizzare il flag `--show-paths`.

   Il nome del cluster nella prima colonna della tabella è disponibile solo se è stato specificato un nome del cluster nell'installazione di Trident Protect Helm. Per esempio: `--set clusterName=production1` .

Rimuovere un AppVault

È possibile rimuovere un oggetto AppVault in qualsiasi momento.

> Non rimuovere la `finalizers` chiave in AppVault CR prima di eliminare l'oggetto AppVault. In tal caso, i dati residui nel bucket AppVault e le risorse orfane nel cluster possono risultare.

Prima di iniziare

Assicurarsi di aver eliminato tutte le istantanee e i backup memorizzati nel bucket associato.

Rimuovere un AppVault usando l'interfaccia a riga di comando di Kubernetes

1. Rimuovere l'oggetto AppVault, sostituendo `appvault_name` con il nome dell'oggetto AppVault da rimuovere:

```
kubectl delete appvault <appvault_name> -n trident-protect
```

Rimuovere un AppVault utilizzando la CLI Trident Protect

1. Rimuovere l'oggetto AppVault, sostituendo `appvault_name` con il nome dell'oggetto AppVault da rimuovere:

```
tridentctl-protect delete appvault <appvault_name> -n trident-
protect
```

Definisci un'applicazione per la gestione con Trident Protect

È possibile definire un'applicazione che si desidera gestire con Trident Protect creando una CR dell'applicazione e una CR AppVault associata.

Creare un AppVault CR

È necessario creare un CR AppVault che verrà utilizzato durante l'esecuzione di operazioni di protezione dei dati sull'applicazione e il CR AppVault deve risiedere nel cluster in cui è installato Trident Protect. Il CR di AppVault è specifico per il tuo ambiente; per esempi di CR di AppVault, fai riferimento a"Risorse personalizzate AppVault."

Definire un'applicazione

È necessario definire ciascuna applicazione che si desidera gestire con Trident Protect. È possibile definire un'applicazione per la gestione creando manualmente un CR dell'applicazione oppure utilizzando la CLI Trident Protect.

Aggiungere un'applicazione utilizzando una CR

Fasi

1. Creare il file CR dell'applicazione di destinazione:

   a. Creare il file di risorsa personalizzata (CR) e assegnargli un nome (ad esempio, `maria-app.yaml`).

   b. Configurare i seguenti attributi:

      - **metadata.name**: (*required*) il nome della risorsa personalizzata dell'applicazione. Si noti il nome scelto perché altri file CR necessari per le operazioni di protezione fanno riferimento a questo valore.
      - **spec.includedNamespaces**: (*required*) utilizzare le etichette dello spazio dei nomi o un nome dello spazio dei nomi per specificare gli spazi dei nomi in cui esistono le risorse dell'applicazione. Lo spazio dei nomi dell'applicazione deve essere parte di questo elenco.

        Esempio YAML:

```
---
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Application
metadata:
  name: maria
  namespace: my-app-namespace
spec:
  includedNamespaces:
    - namespace: my-app-namespace
```

2. Dopo aver creato l'applicazione CR per adattarla all'ambiente in uso, applicare il CR. Ad esempio:

```
kubectl apply -f maria-app.yaml
```

Aggiungere un'applicazione utilizzando l'interfaccia CLI

Fasi

1. Creare e applicare la definizione dell'applicazione, sostituendo i valori tra parentesi con le informazioni dell'ambiente. È possibile includere spazi dei nomi e risorse nella definizione dell'applicazione utilizzando elenchi separati da virgole con gli argomenti illustrati nell'esempio seguente:

```
tridentctl-protect create application <my_new_app_cr_name>
--namespaces <namespaces_to_include> --csr
```

```
<cluster_scoped_resources_to_include> --namespace <my-app-namespace>
```

Proteggi le applicazioni utilizzando Trident Protect

È possibile proteggere tutte le app gestite da Trident Protect eseguendo snapshot e backup tramite una policy di protezione automatizzata o su base ad hoc.

È possibile configurare Trident Protect in modo che blocchi e sblocchi i file system durante le operazioni di protezione dei dati. "Scopri di più sulla configurazione del congelamento del file system con Trident Protect".

Crea un'istantanea on-demand

Puoi creare uno snapshot on-demand in qualsiasi momento.

Creare un'istantanea utilizzando una CR

Fasi

1. Creare il file di risorse personalizzate (CR) e assegnargli un nome `trident-protect-snapshot-cr.yaml`.
2. Nel file creato, configurare i seguenti attributi:
   - **metadata.name**: (*required*) il nome di questa risorsa personalizzata; scegliere un nome univoco e sensibile per il proprio ambiente.
   - **Spec.applicationRef**: Il nome Kubernetes dell'applicazione da snapshot.
   - **Spec.appVaultRef**: (*required*) il nome dell'AppVault in cui devono essere memorizzati i contenuti (metadati) dello snapshot.
   - **Spec.reclaimPolicy**: (*Optional*) definisce cosa accade all'AppArchive di uno snapshot quando lo snapshot CR viene eliminato. Ciò significa che anche se impostato su `Retain`, l'istantanea verrà eliminata. Opzioni valide:
     - `Retain` (impostazione predefinita)
     - `Delete`

```
---
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Snapshot
metadata:
  namespace: my-app-namespace
  name: my-cr-name
spec:
  applicationRef: my-application
  appVaultRef: appvault-name
  reclaimPolicy: Delete
```

3. Dopo aver popolato il `trident-protect-snapshot-cr.yaml` file con i valori corretti, applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-snapshot-cr.yaml
```

Creare una snapshot utilizzando la CLI

Fasi

1. Creare l'istantanea, sostituendo i valori tra parentesi con le informazioni dell'ambiente. Ad esempio:

```
tridentctl-protect create snapshot <my_snapshot_name> --appvault
<my_appvault_name> --app <name_of_app_to_snapshot> -n
<application_namespace>
```

Crea un backup su richiesta

Puoi eseguire il backup di un'app in qualsiasi momento.

Creare un backup utilizzando una CR

Fasi

1. Creare il file di risorse personalizzate (CR) e assegnargli un nome `trident-protect-backup-cr.yaml`.
2. Nel file creato, configurare i seguenti attributi:
   - **metadata.name**: (*required*) il nome di questa risorsa personalizzata; scegliere un nome univoco e sensibile per il proprio ambiente.
   - **Spec.applicationRef**: (*required*) il nome Kubernetes dell'applicazione di cui eseguire il backup.
   - **Spec.appVaultRef**: (*required*) il nome dell'AppVault in cui devono essere memorizzati i contenuti di backup.
   - **Spec.dataMover**: (*Optional*) stringa che indica quale strumento di backup utilizzare per l'operazione di backup. Valori possibili (distinzione tra maiuscole e minuscole):
     - `Restic`
     - `Kopia` (impostazione predefinita)
   - **Spec.reclaimPolicy**: (*Optional*) definisce cosa accade a un backup quando viene rilasciato dalla relativa dichiarazione. Valori possibili:
     - `Delete`
     - `Retain` (impostazione predefinita)
   - **Spec.snapshotRef**: (*Optional*): Nome dello snapshot da utilizzare come origine del backup. Se non viene fornito, verrà creato e eseguito il backup di uno snapshot temporaneo.

```
---
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
```

```
kind: Backup
metadata:
  namespace: my-app-namespace
  name: my-cr-name
spec:
  applicationRef: my-application
  appVaultRef: appvault-name
  dataMover: Kopia
```

3. Dopo aver popolato il `trident-protect-backup-cr.yaml` file con i valori corretti, applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-backup-cr.yaml
```

Creare un backup utilizzando l'interfaccia CLI

Fasi

1. Creare il backup, sostituendo i valori tra parentesi con le informazioni provenienti dall'ambiente. Ad esempio:

```
tridentctl-protect create backup <my_backup_name> --appvault <my-
vault-name> --app <name_of_app_to_back_up> -n
<application_namespace>
```

Creare un piano di data Protection

Una policy di protezione protegge un'applicazione creando snapshot, backup o entrambi in base a una pianificazione definita. È possibile scegliere di creare snapshot e backup ogni ora, ogni giorno, ogni settimana e ogni mese, nonché specificare il numero di copie da conservare.

Creare una pianificazione utilizzando una CR

Fasi

1. Creare il file di risorse personalizzate (CR) e assegnargli un nome `trident-protect-schedule-cr.yaml`.
2. Nel file creato, configurare i seguenti attributi:
   - **metadata.name**: (*required*) il nome di questa risorsa personalizzata; scegliere un nome univoco e sensibile per il proprio ambiente.
   - **Spec.dataMover**: (*Optional*) stringa che indica quale strumento di backup utilizzare per l'operazione di backup. Valori possibili (distinzione tra maiuscole e minuscole):
     - `Restic`
     - `Kopia` (impostazione predefinita)
   - **Spec.applicationRef**: Il nome Kubernetes dell'applicazione di cui eseguire il backup.

- **Spec.appVaultRef**: (*required*) il nome dell'AppVault in cui devono essere memorizzati i contenuti di backup.
- **Spec.backupRetention**: Il numero di backup da conservare. Zero indica che non è necessario creare backup.
- **Spec.snapshotRetention**: Il numero di snapshot da conservare. Zero indica che non è necessario creare snapshot.
- **spec.granularity**: frequenza di esecuzione della pianificazione. Valori possibili, insieme ai campi associati obbligatori:
  - `hourly` (è necessario specificare `spec.minute`)
  - `daily` (richiede di specificare `spec.minute` e `spec.hour`)
  - `weekly` (è necessario specificare `spec.minute, spec.hour`, e `spec.dayOfWeek`)
  - `monthly` (è necessario specificare `spec.minute, spec.hour`, e `spec.dayOfMonth`)
- **Spec.dayOfMonth**: (*Optional*) il giorno del mese (1 - 31) in cui dovrebbe essere eseguito il programma. Questo campo è obbligatorio se la granularità è impostata su `monthly`.
- **Spec.DayOfWeek**: (*Optional*) il giorno della settimana (0 - 7) in cui dovrebbe essere eseguito il programma. I valori di 0 o 7 indicano la domenica. Questo campo è obbligatorio se la granularità è impostata su `weekly`.
- **Spec.hour**: (*Optional*) l'ora del giorno (0 - 23) in cui dovrebbe essere eseguito il programma. Questo campo è obbligatorio se la granularità è impostata su `daily`, , `weekly`o `monthly`.
- **Spec.minute**: (*Optional*) il minuto dell'ora (0 - 59) che dovrebbe essere eseguito. Questo campo è obbligatorio se la granularità è impostata su `hourly`, , `daily` `weekly`o `monthly`.

```
---
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Schedule
metadata:
  namespace: my-app-namespace
  name: my-cr-name
spec:
  dataMover: Kopia
  applicationRef: my-application
  appVaultRef: appvault-name
  backupRetention: "15"
  snapshotRetention: "15"
  granularity: <monthly>
  dayOfMonth: "1"
  dayOfWeek: "0"
  hour: "0"
  minute: "0"
```

3. Dopo aver popolato il `trident-protect-schedule-cr.yaml` file con i valori corretti, applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-schedule-cr.yaml
```

Creare una pianificazione utilizzando l'interfaccia CLI

Fasi

1. Creare il programma di protezione, sostituendo i valori tra parentesi con le informazioni provenienti dall'ambiente. Ad esempio:

   È possibile utilizzare `tridentctl-protect create schedule --help` per visualizzare informazioni dettagliate sulla guida per questo comando.

```
tridentctl-protect create schedule <my_schedule_name> --appvault
<my_appvault_name> --app <name_of_app_to_snapshot> --backup
-retention <how_many_backups_to_retain> --data-mover
<kopia_or_restic> --day-of-month <day_of_month_to_run_schedule>
--day-of-week <day_of_month_to_run_schedule> --granularity
<frequency_to_run> --hour <hour_of_day_to_run> --minute
<minute_of_hour_to_run> --recurrence-rule <recurrence> --snapshot
-retention <how_many_snapshots_to_retain> -n <application_namespace>
```

Eliminare uno snapshot

Eliminare le snapshot pianificate o on-demand non più necessarie.

Fasi

1. Rimuovere l'istantanea CR associata all'istantanea:

```
kubectl delete snapshot <snapshot_name> -n my-app-namespace
```

Eliminare un backup

Eliminare i backup pianificati o on-demand non più necessari.

Fasi

1. Rimuovere il CR di backup associato al backup:

```
kubectl delete backup <backup_name> -n my-app-namespace
```

Controllare lo stato di un'operazione di backup

È possibile utilizzare la riga di comando per verificare lo stato di un'operazione di backup in corso, completata o non riuscita.

Fasi

1. Utilizzare il seguente comando per recuperare lo stato dell'operazione di backup, sostituendo i valori nei brackes con le informazioni dal proprio ambiente:

```
kubectl get backup -n <namespace_name> <my_backup_cr_name> -o jsonpath
='{.status}'
```

Abilitare backup e ripristino per operazioni Azure-NetApp-Files (ANF)

Se hai installato Trident Protect, puoi abilitare la funzionalità di backup e ripristino a basso consumo di spazio per i backend di archiviazione che utilizzano la classe di archiviazione azure-netapp-files e sono stati creati prima di Trident 24.06. Questa funzionalità funziona con volumi NFSv4 e non consuma spazio aggiuntivo dal pool di capacità.

Prima di iniziare

Verificare quanto segue:

- Hai installato Trident Protect.
- Hai definito un'applicazione in Trident Protect. Questa applicazione avrà funzionalità di protezione limitate finché non avrai completato questa procedura.
- È stata `azure-netapp-files` selezionata come classe di archiviazione predefinita per il backend di archiviazione.

▼ Espandere per la procedura di configurazione

1. Se il volume ANF è stato creato prima dell'aggiornamento a Trident 24,10, procedere come segue in Trident:

   a. Abilitare la directory snapshot per ogni PV basata su file Azure-NetApp e associata all'applicazione:

   ```
   tridentctl update volume <pv name> --snapshot-dir=true -n trident
   ```

   b. Confermare che la directory snapshot è stata abilitata per ogni PV associato:

   ```
   tridentctl get volume <pv name> -n trident -o yaml | grep
   snapshotDir
   ```

   Risposta:

   ```
   snapshotDirectory: "true"
   ```

   +
   Quando la directory degli snapshot non è abilitata, Trident Protect sceglie la funzionalità di backup normale, che consuma temporaneamente spazio nel pool di capacità durante il processo di backup. In questo caso, assicurarsi che nel pool di capacità sia disponibile spazio sufficiente per creare un volume temporaneo delle dimensioni del volume sottoposto a backup.

Risultato

L'applicazione è pronta per il backup e il ripristino tramite Trident Protect. Ogni PVC può essere utilizzato anche da altre applicazioni per backup e ripristini.

Ripristina le applicazioni utilizzando Trident Protect

Puoi utilizzare Trident Protect per ripristinare la tua applicazione da uno snapshot o da un backup. Il ripristino da uno snapshot esistente sarà più rapido se si ripristina l'applicazione nello stesso cluster.

Quando si ripristina un'applicazione, tutti i collegamenti di esecuzione configurati per l'applicazione vengono ripristinati con l'applicazione. Se è presente un gancio di esecuzione post-ripristino, viene eseguito automaticamente come parte dell'operazione di ripristino.

Annotazioni ed etichette del namespace durante le operazioni di ripristino e failover

Durante le operazioni di ripristino e failover, vengono applicate etichette e annotazioni nel namespace di destinazione in modo che corrispondano alle etichette e alle annotazioni nel namespace di origine. Vengono aggiunte etichette o annotazioni dallo spazio dei nomi di origine che non esistono nello spazio dei nomi di destinazione e le etichette o annotazioni già esistenti vengono sovrascritte per corrispondere al valore dello spazio dei nomi di origine. Le etichette o le annotazioni presenti solo nello spazio dei nomi di destinazione rimangono invariate.

Se si utilizza RedHat OpenShift, è importante notare il ruolo critico delle annotazioni dello spazio dei nomi negli ambienti OpenShift. Le annotazioni dello spazio dei nomi assicurano che i pod ripristinati aderiscano alle autorizzazioni e alle configurazioni di sicurezza appropriate definite dai vincoli del contesto di protezione OpenShift (SCC) e possano accedere ai volumi senza problemi di autorizzazione. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla "Documentazione dei vincoli del contesto di protezione OpenShift" .

Puoi impedire la sovrascrittura delle annotazioni specifiche nel namespace di destinazione impostando la variabile dell'ambiente Kubernetes `RESTORE_SKIP_NAMESPACE_ANNOTATIONS` prima di eseguire l'operazione di ripristino o failover. Ad esempio:

```
kubectl set env -n trident-protect deploy/trident-protect-controller-
manager
RESTORE_SKIP_NAMESPACE_ANNOTATIONS=<annotation_key_to_skip_1>,<annotation_
key_to_skip_2>
```

Se hai installato l'applicazione sorgente utilizzando Helm con `--create-namespace` bandiera, un trattamento speciale è riservato al `name` etichetta chiave. Durante il processo di ripristino o failover, Trident Protect copia questa etichetta nello spazio dei nomi di destinazione, ma aggiorna il valore al valore dello spazio dei nomi di destinazione se il valore dell'origine corrisponde allo spazio dei nomi di origine. Se questo valore non corrisponde allo spazio dei nomi di origine, viene copiato nello spazio dei nomi di destinazione senza modifiche.

Esempio

Nell'esempio seguente viene presentato uno spazio dei nomi di origine e destinazione, ciascuno con

annotazioni ed etichette diverse. È possibile visualizzare lo stato dello spazio dei nomi di destinazione prima e dopo l'operazione e il modo in cui le annotazioni e le etichette vengono combinate o sovrascritte nello spazio dei nomi di destinazione.

Prima dell'operazione di ripristino o failover

La tabella seguente illustra lo stato degli spazi dei nomi di origine e di destinazione di esempio prima dell'operazione di ripristino o failover:

Namespace	Annotazioni	Etichette
Namespace ns-1 (origine)	• annotation.one/key: "updatedvalue" • annotation.two/key: "true"	• ambiente=produzione • conformità=hipaa • name=ns-1
Namespace ns-2 (destinazione)	• annotation.one/key: "true" • annotation.three/key: "false"	• ruolo=database

Dopo l'operazione di ripristino

La tabella seguente illustra lo stato dello spazio dei nomi di destinazione di esempio dopo l'operazione di ripristino o failover. Alcune chiavi sono state aggiunte, altre sono state sovrascritte e l' `name`etichetta è stata aggiornata per corrispondere allo spazio dei nomi di destinazione:

Namespace	Annotazioni	Etichette
Namespace ns-2 (destinazione)	• annotation.one/key: "updatedvalue" • annotation.two/key: "true" • annotation.three/key: "false"	• name=ns-2 • conformità=hipaa • ambiente=produzione • ruolo=database

Ripristino da un backup a uno spazio dei nomi diverso

Quando si ripristina un backup in uno spazio dei nomi diverso utilizzando un CR BackupRestore, Trident Protect ripristina l'applicazione in un nuovo spazio dei nomi e crea un CR dell'applicazione per l'applicazione ripristinata. Per proteggere l'applicazione ripristinata, creare backup o snapshot su richiesta oppure stabilire una pianificazione di protezione.

Il ripristino di un backup in uno spazio dei nomi diverso con le risorse esistenti non altererà le risorse che condividono i nomi con quelli del backup. Per ripristinare tutte le risorse del backup, eliminare e ricreare lo spazio dei nomi di destinazione o ripristinare il backup in un nuovo spazio dei nomi.

Utilizzare un CR

Fasi

1. Creare il file di risorse personalizzate (CR) e assegnargli un nome `trident-protect-backup-restore-cr.yaml`.
2. Nel file creato, configurare i seguenti attributi:
   - **metadata.name**: (*required*) il nome di questa risorsa personalizzata; scegliere un nome univoco e

sensibile per il proprio ambiente.

- **Spec.appArchivePath**: Il percorso all'interno di AppVault in cui sono memorizzati i contenuti di backup. Per trovare il percorso, utilizzare il seguente comando:

```
kubectl get backups <BACKUP_NAME> -n my-app-namespace -o
jsonpath='{.status.appArchivePath}'
```

- **Spec.appVaultRef**: (*required*) il nome dell'AppVault in cui sono memorizzati i contenuti di backup.
- **spec.namespaceMapping**: mappatura dello spazio dei nomi di origine dell'operazione di ripristino allo spazio dei nomi di destinazione. Sostituire `my-source-namespace` e `my-destination-namespace` con le informazioni del proprio ambiente.
- **Spec.storageClassMapping**: Associazione della classe di archiviazione di origine dell'operazione di ripristino alla classe di archiviazione di destinazione. Sostituire `destinationStorageClass` e `sourceStorageClass` con le informazioni del proprio ambiente.

```
---
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: BackupRestore
metadata:
  name: my-cr-name
  namespace: my-destination-namespace
spec:
  appArchivePath: my-backup-path
  appVaultRef: appvault-name
  namespaceMapping: [{"source": "my-source-namespace",
"destination": "my-destination-namespace"}]
  storageClassMapping:
    destination: "${destinationStorageClass}"
    source: "${sourceStorageClass}"
```

3. (*Optional*) se è necessario selezionare solo determinate risorse dell'applicazione da ripristinare, aggiungere un filtro che includa o escluda risorse contrassegnate con determinate etichette:

- **ResourceFilter.resourceSelectionCriteria**: (Necessario per il filtraggio) utilizzare `Include` o includere o `Exclude` escludere una risorsa definita in resourceMatchers. Aggiungere i seguenti parametri resourceMatcher per definire le risorse da includere o escludere:
  - **ResourceFilter.resourceMatchers**: Una matrice di oggetti resourceMatcher. Se si definiscono più elementi in questa matrice, questi corrispondono come un'operazione OR e i campi all'interno di ogni elemento (gruppo, tipo, versione) corrispondono come un'operazione AND.
    - **ResourceMatchers[].group**: (*Optional*) Gruppo della risorsa da filtrare.
    - **ResourceMatchers[].Kind**: (*Optional*) tipo di risorsa da filtrare.
    - **ResourceMatchers[].version**: (*Optional*) versione della risorsa da filtrare.

- **ResourceMatchers[].names**: (*Optional*) nomi nel campo Kubernetes metadata.name della risorsa da filtrare.
- **ResourceMatchers[].namespaces**: (*Optional*) Namespaces nel campo Kubernetes metadata.name della risorsa da filtrare.
- **ResourceMatchers[].labelSelectors**: (*Optional*) stringa del selettore di etichette nel campo Kubernetes metadata.name della risorsa come definito nella "Documentazione Kubernetes" . Ad esempio: `"trident.netapp.io/os=linux"`.

  Ad esempio:

```
spec:
  resourceFilter:
    resourceSelectionCriteria: "Include"
    resourceMatchers:
      - group: my-resource-group-1
        kind: my-resource-kind-1
        version: my-resource-version-1
        names: ["my-resource-names"]
        namespaces: ["my-resource-namespaces"]
        labelSelectors: ["trident.netapp.io/os=linux"]
      - group: my-resource-group-2
        kind: my-resource-kind-2
        version: my-resource-version-2
        names: ["my-resource-names"]
        namespaces: ["my-resource-namespaces"]
        labelSelectors: ["trident.netapp.io/os=linux"]
```

4. Dopo aver popolato il `trident-protect-backup-restore-cr.yaml` file con i valori corretti, applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-backup-restore-cr.yaml
```

Utilizzare la CLI

Fasi

1. Ripristinare il backup su uno spazio dei nomi diverso, sostituendo i valori tra parentesi con le informazioni provenienti dall'ambiente. L' `namespace-mapping`argomento utilizza spazi dei nomi separati da due punti per mappare gli spazi dei nomi di origine agli spazi dei nomi di destinazione corretti nel formato `source1:dest1,source2:dest2`. Ad esempio:

```
tridentctl-protect create backuprestore <my_restore_name> --backup
<backup_namespace>/<backup_to_restore> --namespace-mapping
<source_to_destination_namespace_mapping> -n <application_namespace>
```

Eseguire il ripristino da un backup nello spazio dei nomi originale

È possibile ripristinare un backup nello spazio dei nomi originale in qualsiasi momento.

Utilizzare un CR

Fasi

1. Creare il file di risorse personalizzate (CR) e assegnargli un nome `trident-protect-backup-ipr-cr.yaml`.
2. Nel file creato, configurare i seguenti attributi:
   - **metadata.name**: (*required*) il nome di questa risorsa personalizzata; scegliere un nome univoco e sensibile per il proprio ambiente.
   - **Spec.appArchivePath**: Il percorso all'interno di AppVault in cui sono memorizzati i contenuti di backup. Per trovare il percorso, utilizzare il seguente comando:

     ```
     kubectl get backups <BACKUP_NAME> -n my-app-namespace -o jsonpath='{.status.appArchivePath}'
     ```

   - **Spec.appVaultRef**: (*required*) il nome dell'AppVault in cui sono memorizzati i contenuti di backup.

     Ad esempio:

```
---
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: BackupInplaceRestore
metadata:
  name: my-cr-name
  namespace: my-app-namespace
spec:
  appArchivePath: my-backup-path
  appVaultRef: appvault-name
```

3. (*Optional*) se è necessario selezionare solo determinate risorse dell'applicazione da ripristinare, aggiungere un filtro che includa o escluda risorse contrassegnate con determinate etichette:
   - **ResourceFilter.resourceSelectionCriteria**: (Necessario per il filtraggio) utilizzare `Include` o includere o `Exclude` escludere una risorsa definita in resourceMatchers. Aggiungere i seguenti parametri resourceMatcher per definire le risorse da includere o escludere:
     - **ResourceFilter.resourceMatchers**: Una matrice di oggetti resourceMatcher. Se si definiscono più elementi in questa matrice, questi corrispondono come un'operazione OR e i campi all'interno di ogni elemento (gruppo, tipo, versione) corrispondono come un'operazione AND.
       - **ResourceMatchers[].group**: (*Optional*) Gruppo della risorsa da filtrare.
       - **ResourceMatchers[].Kind**: (*Optional*) tipo di risorsa da filtrare.
       - **ResourceMatchers[].version**: (*Optional*) versione della risorsa da filtrare.

- **ResourceMatchers[].names**: (*Optional*) nomi nel campo Kubernetes metadata.name della risorsa da filtrare.
- **ResourceMatchers[].namespaces**: (*Optional*) Namespaces nel campo Kubernetes metadata.name della risorsa da filtrare.
- **ResourceMatchers[].labelSelectors**: (*Optional*) stringa del selettore di etichette nel campo Kubernetes metadata.name della risorsa come definito nella "Documentazione Kubernetes" . Ad esempio: `"trident.netapp.io/os=linux"`.

  Ad esempio:

```
spec:
  resourceFilter:
    resourceSelectionCriteria: "Include"
    resourceMatchers:
      - group: my-resource-group-1
        kind: my-resource-kind-1
        version: my-resource-version-1
        names: ["my-resource-names"]
        namespaces: ["my-resource-namespaces"]
        labelSelectors: ["trident.netapp.io/os=linux"]
      - group: my-resource-group-2
        kind: my-resource-kind-2
        version: my-resource-version-2
        names: ["my-resource-names"]
        namespaces: ["my-resource-namespaces"]
        labelSelectors: ["trident.netapp.io/os=linux"]
```

4. Dopo aver popolato il `trident-protect-backup-ipr-cr.yaml` file con i valori corretti, applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-backup-ipr-cr.yaml
```

Utilizzare la CLI

Fasi

1. Ripristinare il backup nello spazio dei nomi originale, sostituendo i valori tra parentesi con le informazioni provenienti dall'ambiente. L'`backup`argomento utilizza uno spazio dei nomi e un nome di backup nel formato `<namespace>/<name>`. Ad esempio:

```
tridentctl-protect create backupinplacerestore <my_restore_name>
--backup <namespace/backup_to_restore> -n <application_namespace>
```

Ripristino da un backup a un cluster diverso

In caso di problemi con il cluster originale, è possibile ripristinare un backup su un cluster diverso.

Prima di iniziare

Assicurarsi che siano soddisfatti i seguenti prerequisiti:

- Nel cluster di destinazione è installato Trident Protect.
- Il cluster di destinazione ha accesso al percorso bucket dello stesso AppVault del cluster di origine, dove è memorizzato il backup.

Fasi

1. Verifica che la AppVault CR esista sul cluster di destinazione utilizzando il plugin CLI di Trident Protect:

```
tridentctl-protect get appvault --context <destination_cluster_name>
```

> Se il AppVault CR non esiste sul cluster di destinazione, crealo seguendo i passaggi in "Utilizzare gli oggetti Trident Protect AppVault per gestire i bucket".

2. Visualizza il contenuto del backup disponibile AppVault sul cluster di destinazione e prendi nota `appArchivePath` del backup che desideri ripristinare:

```
tridentctl-protect get appvaultcontent <appvault_name> --show-resources
backup --show-paths --context <destination_cluster_name>
```

L'esecuzione di questo comando visualizza i backup disponibili in AppVault, inclusi i relativi cluster di origine, i nomi delle applicazioni corrispondenti, i timestamp e i percorsi di archivio.

Esempio di output:

```
+-------------+-----------+--------+-----------------
+--------------------------+-------------+
|   CLUSTER   |    APP    |  TYPE  |      NAME       |        TIMESTAMP
|    PATH     |
+-------------+-----------+--------+-----------------
+--------------------------+-------------+
| production1 | wordpress | backup | wordpress-bkup-1| 2024-10-30
08:37:40 (UTC)| backuppath1 |
| production1 | wordpress | backup | wordpress-bkup-2| 2024-10-30
08:37:40 (UTC)| backuppath2 |
+-------------+-----------+--------+-----------------
+--------------------------+-------------+
```

3. Ripristinare l'applicazione nel cluster di destinazione utilizzando il nome AppVault e il percorso di archiviazione:

Quando si utilizza una CR, assicurarsi che lo spazio dei nomi destinato al ripristino dell'applicazione esista sul cluster di destinazione.

Utilizzare un CR

1. Creare il file di risorse personalizzate (CR) e assegnargli un nome `trident-protect-backup-restore-cr.yaml`.
2. Nel file creato, configurare i seguenti attributi:
   - **metadata.name**: (*required*) il nome di questa risorsa personalizzata; scegliere un nome univoco e sensibile per il proprio ambiente.
   - **Spec.appVaultRef**: (*required*) il nome dell'AppVault in cui sono memorizzati i contenuti di backup.
   - **spec.appArchivePath**: (*Obbligatorio*) Il percorso all'interno di AppVault in cui sono archiviati i contenuti del backup. Utilizzare il comando del passaggio 2 per visualizzare i contenuti del backup e trovare `appArchivePath` per il backup che si desidera ripristinare.
   - **spec.namespaceMapping**: mappatura dello spazio dei nomi di origine dell'operazione di ripristino allo spazio dei nomi di destinazione. Sostituire `my-source-namespace` e `my-destination-namespace` con le informazioni del proprio ambiente.

     Ad esempio:

```
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: BackupRestore
metadata:
  name: my-cr-name
  namespace: my-destination-namespace
spec:
  appVaultRef: appvault-name
  appArchivePath: my-backup-path
  namespaceMapping: [{"source": "my-source-namespace", "
destination": "my-destination-namespace"}]
```

3. Dopo aver popolato il `trident-protect-backup-restore-cr.yaml` file con i valori corretti, applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-backup-restore-cr.yaml
```

Utilizzare la CLI

1. Utilizzare il seguente comando per ripristinare l'applicazione, sostituendo i valori tra parentesi con le informazioni dell'ambiente. L'argomento namespace-mapping utilizza spazi dei nomi separati da due punti per mappare gli spazi dei nomi di origine agli spazi dei nomi di destinazione corretti nel formato source1:dest1,source2:dest2. Ad esempio:

```
tridentctl-protect create backuprestore <restore_name> --namespace
-mapping <source_to_destination_namespace_mapping> --appvault
```

```
<appvault_name> --path <backup_path> -n <application_namespace>
--context <destination_cluster_name>
```

Ripristino da uno snapshot a uno spazio dei nomi diverso

È possibile ripristinare i dati da uno snapshot utilizzando un file di risorse personalizzato (CR) in uno spazio dei nomi diverso o nello spazio dei nomi di origine originale. Quando si ripristina uno snapshot in un namespace diverso utilizzando un CR SnapshotRestore, Trident Protect ripristina l'applicazione in un nuovo namespace e crea un CR per l'applicazione ripristinata. Per proteggere l'applicazione ripristinata, creare backup o snapshot su richiesta oppure stabilire una pianificazione di protezione.

Utilizzare un CR

Fasi

1. Creare il file di risorse personalizzate (CR) e assegnargli un nome `trident-protect-snapshot-restore-cr.yaml`.
2. Nel file creato, configurare i seguenti attributi:
   - **metadata.name**: (*required*) il nome di questa risorsa personalizzata; scegliere un nome univoco e sensibile per il proprio ambiente.
   - **Spec.appVaultRef**: (*required*) il nome dell'AppVault in cui sono memorizzati i contenuti dello snapshot.
   - **Spec.appArchivePath**: Il percorso all'interno di AppVault in cui sono memorizzati i contenuti dello snapshot. Per trovare il percorso, utilizzare il seguente comando:

     ```
     kubectl get snapshots <SNAPHOT_NAME> -n my-app-namespace -o
     jsonpath='{.status.appArchivePath}'
     ```

   - **spec.namespaceMapping**: mappatura dello spazio dei nomi di origine dell'operazione di ripristino allo spazio dei nomi di destinazione. Sostituire `my-source-namespace` e `my-destination-namespace` con le informazioni del proprio ambiente.
   - **Spec.storageClassMapping**: Associazione della classe di archiviazione di origine dell'operazione di ripristino alla classe di archiviazione di destinazione. Sostituire `destinationStorageClass` e `sourceStorageClass` con le informazioni del proprio ambiente.

     ```
     ---
     apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
     kind: SnapshotRestore
     metadata:
       name: my-cr-name
       namespace: my-app-namespace
     spec:
       appVaultRef: appvault-name
       appArchivePath: my-snapshot-path
     ```

```
    namespaceMapping: [{"source": "my-source-namespace",
 "destination": "my-destination-namespace"}]
    storageClassMapping:
      destination: "${destinationStorageClass}"
      source: "${sourceStorageClass}"
```

3. (*Optional*) se è necessario selezionare solo determinate risorse dell'applicazione da ripristinare, aggiungere un filtro che includa o escluda risorse contrassegnate con determinate etichette:

   - **ResourceFilter.resourceSelectionCriteria**: (Necessario per il filtraggio) utilizzare `Include` o includere o `Exclude` escludere una risorsa definita in resourceMatchers. Aggiungere i seguenti parametri resourceMatcher per definire le risorse da includere o escludere:
     - **ResourceFilter.resourceMatchers**: Una matrice di oggetti resourceMatcher. Se si definiscono più elementi in questa matrice, questi corrispondono come un'operazione OR e i campi all'interno di ogni elemento (gruppo, tipo, versione) corrispondono come un'operazione AND.
       - **ResourceMatchers[].group**: (*Optional*) Gruppo della risorsa da filtrare.
       - **ResourceMatchers[].Kind**: (*Optional*) tipo di risorsa da filtrare.
       - **ResourceMatchers[].version**: (*Optional*) versione della risorsa da filtrare.
       - **ResourceMatchers[].names**: (*Optional*) nomi nel campo Kubernetes metadata.name della risorsa da filtrare.
       - **ResourceMatchers[].namespaces**: (*Optional*) Namespaces nel campo Kubernetes metadata.name della risorsa da filtrare.
       - **ResourceMatchers[].labelSelectors**: (*Optional*) stringa del selettore di etichette nel campo Kubernetes metadata.name della risorsa come definito nella "Documentazione Kubernetes" . Ad esempio: `"trident.netapp.io/os=linux"`.

         Ad esempio:

```
spec:
  resourceFilter:
    resourceSelectionCriteria: "Include"
    resourceMatchers:
      - group: my-resource-group-1
        kind: my-resource-kind-1
        version: my-resource-version-1
        names: ["my-resource-names"]
        namespaces: ["my-resource-namespaces"]
        labelSelectors: ["trident.netapp.io/os=linux"]
      - group: my-resource-group-2
        kind: my-resource-kind-2
        version: my-resource-version-2
        names: ["my-resource-names"]
        namespaces: ["my-resource-namespaces"]
        labelSelectors: ["trident.netapp.io/os=linux"]
```

4. Dopo aver popolato il `trident-protect-snapshot-restore-cr.yaml` file con i valori corretti, applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-snapshot-restore-cr.yaml
```

Utilizzare la CLI

Fasi

1. Ripristinare lo snapshot in uno spazio dei nomi diverso, sostituendo i valori tra parentesi con le informazioni provenienti dall'ambiente.

   - L'`snapshot`argomento utilizza uno spazio dei nomi e un nome snapshot nel formato `<namespace>/<name>.
   - L'`namespace-mapping`argomento utilizza spazi dei nomi separati da due punti per mappare gli spazi dei nomi di origine agli spazi dei nomi di destinazione corretti nel formato `source1:dest1,source2:dest2.

   Ad esempio:

```
tridentctl-protect create snapshotrestore <my_restore_name>
--snapshot <namespace/snapshot_to_restore> --namespace-mapping
<source_to_destination_namespace_mapping> -n <application_namespace>
```

Ripristinare da uno snapshot allo spazio dei nomi originale

È possibile ripristinare uno snapshot nello spazio dei nomi originale in qualsiasi momento.

> Se la tua applicazione utilizza più namespace e questi namespace hanno PVC con lo stesso nome, le operazioni di ripristino snapshot (sia sul posto che in un nuovo namespace) non funzioneranno correttamente. Tutti i volumi ripristinati avranno gli stessi dati invece dei dati corretti per ciascun namespace. Utilizza il ripristino da backup invece del ripristino da snapshot, oppure aggiorna alla versione 26.02 o successiva che risolve questo problema.

Utilizzare un CR

Fasi

1. Creare il file di risorse personalizzate (CR) e assegnargli un nome `trident-protect-snapshot-ipr-cr.yaml`.
2. Nel file creato, configurare i seguenti attributi:
   - **metadata.name**: (*required*) il nome di questa risorsa personalizzata; scegliere un nome univoco e sensibile per il proprio ambiente.
   - **Spec.appVaultRef**: (*required*) il nome dell'AppVault in cui sono memorizzati i contenuti dello snapshot.
   - **Spec.appArchivePath**: Il percorso all'interno di AppVault in cui sono memorizzati i contenuti dello snapshot. Per trovare il percorso, utilizzare il seguente comando:

```
kubectl get snapshots <SNAPSHOT_NAME> -n my-app-namespace -o
jsonpath='{.status.appArchivePath}'
```

```
---
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: SnapshotInplaceRestore
metadata:
  name: my-cr-name
  namespace: my-app-namespace
spec:
  appVaultRef: appvault-name
    appArchivePath: my-snapshot-path
```

3. (*Optional*) se è necessario selezionare solo determinate risorse dell'applicazione da ripristinare, aggiungere un filtro che includa o escluda risorse contrassegnate con determinate etichette:

   - **ResourceFilter.resourceSelectionCriteria**: (Necessario per il filtraggio) utilizzare `Include` o includere o `Exclude` escludere una risorsa definita in resourceMatchers. Aggiungere i seguenti parametri resourceMatcher per definire le risorse da includere o escludere:
     - **ResourceFilter.resourceMatchers**: Una matrice di oggetti resourceMatcher. Se si definiscono più elementi in questa matrice, questi corrispondono come un'operazione OR e i campi all'interno di ogni elemento (gruppo, tipo, versione) corrispondono come un'operazione AND.
       - **ResourceMatchers[].group**: (*Optional*) Gruppo della risorsa da filtrare.
       - **ResourceMatchers[].Kind**: (*Optional*) tipo di risorsa da filtrare.
       - **ResourceMatchers[].version**: (*Optional*) versione della risorsa da filtrare.
       - **ResourceMatchers[].names**: (*Optional*) nomi nel campo Kubernetes metadata.name della risorsa da filtrare.
       - **ResourceMatchers[].namespaces**: (*Optional*) Namespaces nel campo Kubernetes metadata.name della risorsa da filtrare.
       - **ResourceMatchers[].labelSelectors**: (*Optional*) stringa del selettore di etichette nel campo Kubernetes metadata.name della risorsa come definito nella "Documentazione Kubernetes" . Ad esempio: `"trident.netapp.io/os=linux"`.

         Ad esempio:

```
spec:
  resourceFilter:
    resourceSelectionCriteria: "Include"
    resourceMatchers:
      - group: my-resource-group-1
        kind: my-resource-kind-1
        version: my-resource-version-1
        names: ["my-resource-names"]
```

```
      namespaces: ["my-resource-namespaces"]
      labelSelectors: ["trident.netapp.io/os=linux"]
    - group: my-resource-group-2
      kind: my-resource-kind-2
      version: my-resource-version-2
      names: ["my-resource-names"]
      namespaces: ["my-resource-namespaces"]
      labelSelectors: ["trident.netapp.io/os=linux"]
```

4. Dopo aver popolato il `trident-protect-snapshot-ipr-cr.yaml` file con i valori corretti, applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-snapshot-ipr-cr.yaml
```

Utilizzare la CLI

Fasi

1. Ripristinare lo snapshot nello spazio dei nomi originale, sostituendo i valori tra parentesi con le informazioni provenienti dall'ambiente. Ad esempio:

```
tridentctl-protect create snapshotinplacerestore <my_restore_name>
--snapshot <snapshot_to_restore> -n <application_namespace>
```

Controllare lo stato di un'operazione di ripristino

È possibile utilizzare la riga di comando per verificare lo stato di un'operazione di ripristino in corso, completata o non riuscita.

Fasi

1. Utilizzare il seguente comando per recuperare lo stato dell'operazione di ripristino, sostituendo i valori nei brackes con le informazioni dall'ambiente in uso:

```
kubectl get backuprestore -n <namespace_name> <my_restore_cr_name> -o
jsonpath='{.status}'
```

Replicare le applicazioni utilizzando NetApp SnapMirror e Trident Protect

Utilizzando Trident Protect, è possibile sfruttare le funzionalità di replica asincrona della tecnologia NetApp SnapMirror per replicare le modifiche dei dati e delle applicazioni da un backend di storage all'altro, sullo stesso cluster o tra cluster diversi.

Annotazioni ed etichette del namespace durante le operazioni di ripristino e failover

Durante le operazioni di ripristino e failover, vengono applicate etichette e annotazioni nel namespace di destinazione in modo che corrispondano alle etichette e alle annotazioni nel namespace di origine. Vengono aggiunte etichette o annotazioni dallo spazio dei nomi di origine che non esistono nello spazio dei nomi di destinazione e le etichette o annotazioni già esistenti vengono sovrascritte per corrispondere al valore dello spazio dei nomi di origine. Le etichette o le annotazioni presenti solo nello spazio dei nomi di destinazione rimangono invariate.

> Se si utilizza RedHat OpenShift, è importante notare il ruolo critico delle annotazioni dello spazio dei nomi negli ambienti OpenShift. Le annotazioni dello spazio dei nomi assicurano che i pod ripristinati aderiscano alle autorizzazioni e alle configurazioni di sicurezza appropriate definite dai vincoli del contesto di protezione OpenShift (SCC) e possano accedere ai volumi senza problemi di autorizzazione. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla "Documentazione dei vincoli del contesto di protezione OpenShift" .

Puoi impedire la sovrascrittura delle annotazioni specifiche nel namespace di destinazione impostando la variabile dell'ambiente Kubernetes `RESTORE_SKIP_NAMESPACE_ANNOTATIONS` prima di eseguire l'operazione di ripristino o failover. Ad esempio:

```
kubectl set env -n trident-protect deploy/trident-protect-controller-
manager
RESTORE_SKIP_NAMESPACE_ANNOTATIONS=<annotation_key_to_skip_1>,<annotation_
key_to_skip_2>
```

Se hai installato l'applicazione sorgente utilizzando Helm con `--create-namespace` bandiera, un trattamento speciale è riservato al `name` etichetta chiave. Durante il processo di ripristino o failover, Trident Protect copia questa etichetta nello spazio dei nomi di destinazione, ma aggiorna il valore al valore dello spazio dei nomi di destinazione se il valore dell'origine corrisponde allo spazio dei nomi di origine. Se questo valore non corrisponde allo spazio dei nomi di origine, viene copiato nello spazio dei nomi di destinazione senza modifiche.

Esempio

Nell'esempio seguente viene presentato uno spazio dei nomi di origine e destinazione, ciascuno con annotazioni ed etichette diverse. È possibile visualizzare lo stato dello spazio dei nomi di destinazione prima e dopo l'operazione e il modo in cui le annotazioni e le etichette vengono combinate o sovrascritte nello spazio dei nomi di destinazione.

Prima dell'operazione di ripristino o failover

La tabella seguente illustra lo stato degli spazi dei nomi di origine e di destinazione di esempio prima dell'operazione di ripristino o failover:

Namespace	Annotazioni	Etichette
Namespace ns-1 (origine)	• annotation.one/key: "updatedvalue" • annotation.two/key: "true"	• ambiente=produzione • conformità=hipaa • name=ns-1

Namespace	Annotazioni	Etichette
Namespace ns-2 (destinazione)	• annotation.one/key: "true" • annotation.three/key: "false"	• ruolo=database

Dopo l'operazione di ripristino

La tabella seguente illustra lo stato dello spazio dei nomi di destinazione di esempio dopo l'operazione di ripristino o failover. Alcune chiavi sono state aggiunte, altre sono state sovrascritte e l' `name`etichetta è stata aggiornata per corrispondere allo spazio dei nomi di destinazione:

Namespace	Annotazioni	Etichette
Namespace ns-2 (destinazione)	• annotation.one/key: "updatedvalue" • annotation.two/key: "true" • annotation.three/key: "false"	• name=ns-2 • conformità=hipaa • ambiente=produzione • ruolo=database

È possibile configurare Trident Protect in modo che blocchi e sblocchi i file system durante le operazioni di protezione dei dati. "Scopri di più sulla configurazione del congelamento del file system con Trident Protect".

Impostare una relazione di replica

L'impostazione di una relazione di replica comporta quanto segue:

- Scegliere la frequenza con cui si desidera che Trident Protect esegua uno snapshot dell'app (che include le risorse Kubernetes dell'app e gli snapshot del volume per ciascuno dei volumi dell'app)
- Scelta del programma di replica (include risorse Kubernetes nonché dati dei volumi persistenti)
- Impostazione dell'ora in cui eseguire l'istantanea

Fasi

1. Creare un AppVault per l'applicazione di origine sul cluster di origine. A seconda del provider di storage, modificare un esempio in "Risorse personalizzate AppVault" per adattare il proprio ambiente:

   Creare un AppVault utilizzando una CR

   a. Creare il file di risorsa personalizzata (CR) e assegnargli un nome (ad esempio, `trident-protect-appvault-primary-source.yaml`).

   b. Configurare i seguenti attributi:

      - **metadata.name**: (*required*) il nome della risorsa personalizzata AppVault. Prendere nota del nome scelto, poiché altri file CR necessari per una relazione di replica fanno riferimento a questo valore.
      - **spec.providerConfig**: (*required*) Memorizza la configurazione necessaria per accedere ad AppVault utilizzando il provider specificato. Scegli un bucketName e tutti gli altri dettagli necessari per il tuo provider. Prendere nota dei valori scelti, poiché altri file CR necessari per una relazione di replica fanno riferimento a questi valori. Fare riferimento a "Risorse personalizzate AppVault" per esempi di CRS AppVault con altri provider.

- **spec.providerCredentials**: (*required*) archivia i riferimenti a qualsiasi credenziale richiesta per accedere ad AppVault utilizzando il provider specificato.
  - **spec.providerCredentials.valueFromSecret**: (*required*) indica che il valore della credenziale deve provenire da un segreto.
    - **Key**: (*required*) la chiave valida del segreto da selezionare.
    - **Nome**: (*obbligatorio*) Nome del segreto che contiene il valore per questo campo. Deve trovarsi nello stesso spazio dei nomi.
  - **spec.providerCredentials.secretAccessKey**: (*required*) la chiave di accesso utilizzata per accedere al provider. Il **nome** deve corrispondere a **spec.providerCredentials.valueFromSecret.name**.
- **spec.providerType**: (*required*) determina cosa fornisce il backup; ad esempio, NetApp ONTAP S3, S3 generico, Google Cloud o Microsoft Azure. Valori possibili:
  - aws
  - azure
  - gcp
  - generico-s3
  - ONTAP-s3
  - StorageGRID-s3

c. Dopo aver popolato il `trident-protect-appvault-primary-source.yaml` file con i valori corretti, applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-appvault-primary-source.yaml -n
trident-protect
```

Creare un AppVault utilizzando la CLI

a. Creare AppVault, sostituendo i valori tra parentesi con le informazioni dell'ambiente:

```
tridentctl-protect create vault Azure <vault-name> --account
<account-name> --bucket <bucket-name> --secret <secret-name>
```

2. Creare l'applicazione di origine CR:

Creare l'applicazione di origine utilizzando una CR

a. Creare il file di risorsa personalizzata (CR) e assegnargli un nome (ad esempio, `trident-protect-app-source.yaml`).

b. Configurare i seguenti attributi:

- **metadata.name**: (*required*) il nome della risorsa personalizzata dell'applicazione. Prendere nota del nome scelto, poiché altri file CR necessari per una relazione di replica fanno riferimento a questo valore.
- **spec.includedNamespaces**: (*required*) un array di spazi dei nomi e di etichette associate. Utilizzare i nomi degli spazi dei nomi e, facoltativamente, restringere l'ambito degli spazi dei

nomi con le etichette per specificare le risorse esistenti negli spazi dei nomi elencati di seguito. Lo spazio dei nomi dell'applicazione deve far parte di questo array.

Esempio YAML:

```
---
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Application
metadata:
  name: my-app-name
  namespace: my-app-namespace
spec:
  includedNamespaces:
    - namespace: my-app-namespace
      labelSelector: {}
```

c. Dopo aver popolato il `trident-protect-app-source.yaml` file con i valori corretti, applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-app-source.yaml -n my-app-namespace
```

Creare l'applicazione di origine utilizzando l'interfaccia CLI

a. Creare l'applicazione di origine. Ad esempio:

```
tridentctl-protect create app <my-app-name> --namespaces <namespaces-to-be-included> -n <my-app-namespace>
```

3. Se si desidera, creare un'istantanea dell'applicazione di origine. Questo snapshot viene utilizzato come base per l'applicazione nel cluster di destinazione. Se si salta questo passaggio, è necessario attendere l'esecuzione dello snapshot pianificato successivo in modo da disporre di uno snapshot recente.

Acquisire un'istantanea utilizzando una CR

a. Creare una pianificazione di replica per l'applicazione di origine:

i. Creare il file di risorsa personalizzata (CR) e assegnargli un nome (ad esempio, `trident-protect-schedule.yaml`).

ii. Configurare i seguenti attributi:

- **metadata.name**: (*required*) il nome della risorsa personalizzata di pianificazione.
- **Spec.AppVaultRef**: (*required*) questo valore deve corrispondere al campo metadata.name dell'AppVault per l'applicazione di origine.
- **Spec.ApplicationRef**: (*required*) questo valore deve corrispondere al campo metadata.name dell'applicazione di origine CR.

- **Spec.backupRetention**: (*required*) questo campo è obbligatorio e il valore deve essere impostato su 0.
- **Spec.Enabled**: Deve essere impostato su true.
- **spec.granularity**: deve essere impostato su `Custom`.
- **Spec.recurrenceRule**: Consente di definire una data di inizio nell'ora UTC e un intervallo di ricorrenza.
- **Spec.snapshotRetention**: Deve essere impostato su 2.

Esempio YAML:

```
---
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Schedule
metadata:
  name: appmirror-schedule-0e1f88ab-f013-4bce-8ae9-6afed9df59a1
  namespace: my-app-namespace
spec:
  appVaultRef: generic-s3-trident-protect-src-bucket-04b6b4ec-
46a3-420a-b351-45795e1b5e34
  applicationRef: my-app-name
  backupRetention: "0"
  enabled: true
  granularity: custom
  recurrenceRule: |-
    DTSTART:20220101T000200Z
    RRULE:FREQ=MINUTELY;INTERVAL=5
  snapshotRetention: "2"
```

i. Dopo aver popolato il `trident-protect-schedule.yaml` file con i valori corretti, applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-schedule.yaml -n my-app-
namespace
```

Scattare una snapshot utilizzando la CLI

a. Creare l'istantanea, sostituendo i valori tra parentesi con le informazioni dell'ambiente. Ad esempio:

```
tridentctl-protect create snapshot <my_snapshot_name> --appvault
<my_appvault_name> --app <name_of_app_to_snapshot> -n
<application_namespace>
```

4. Creare un'applicazione di origine AppVault CR sul cluster di destinazione che sia identica all'AppVault CR

applicato sul cluster di origine e denominarla (ad esempio, `trident-protect-appvault-primary-destination.yaml`).

5. Applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-appvault-primary-destination.yaml -n my-app-namespace
```

6. Creare un AppVault per l'applicazione di destinazione sul cluster di destinazione. A seconda del provider di storage, modificare un esempio in "Risorse personalizzate AppVault" per adattare il proprio ambiente:
   a. Creare il file di risorsa personalizzata (CR) e assegnargli un nome (ad esempio, `trident-protect-appvault-secondary-destination.yaml`).
   b. Configurare i seguenti attributi:
      - **metadata.name**: (*required*) il nome della risorsa personalizzata AppVault. Prendere nota del nome scelto, poiché altri file CR necessari per una relazione di replica fanno riferimento a questo valore.
      - **spec.providerConfig**: (*required*) Memorizza la configurazione necessaria per accedere ad AppVault utilizzando il provider specificato. Scegliere una `bucketName` e tutte le altre informazioni necessarie per il provider. Prendere nota dei valori scelti, poiché altri file CR necessari per una relazione di replica fanno riferimento a questi valori. Fare riferimento a "Risorse personalizzate AppVault" per esempi di CRS AppVault con altri provider.
      - **spec.providerCredentials**: (*required*) archivia i riferimenti a qualsiasi credenziale richiesta per accedere ad AppVault utilizzando il provider specificato.
        - **spec.providerCredentials.valueFromSecret**: (*required*) indica che il valore della credenziale deve provenire da un segreto.
          - **Key**: (*required*) la chiave valida del segreto da selezionare.
          - **Nome**: (*obbligatorio*) Nome del segreto che contiene il valore per questo campo. Deve trovarsi nello stesso spazio dei nomi.
        - **spec.providerCredentials.secretAccessKey**: (*required*) la chiave di accesso utilizzata per accedere al provider. Il **nome** deve corrispondere a **spec.providerCredentials.valueFromSecret.name**.
      - **spec.providerType**: (*required*) determina cosa fornisce il backup; ad esempio, NetApp ONTAP S3, S3 generico, Google Cloud o Microsoft Azure. Valori possibili:
        - aws
        - azure
        - gcp
        - generico-s3
        - ONTAP-s3
        - StorageGRID-s3
   c. Dopo aver popolato il `trident-protect-appvault-secondary-destination.yaml` file con i valori corretti, applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-appvault-secondary-destination.yaml -n my-app-namespace
```

7. Creare un file CR AppMirrorRelationship:

Creare una relazione AppMirrorRelationship utilizzando una CR

a. Creare il file di risorsa personalizzata (CR) e assegnargli un nome (ad esempio, `trident-protect-relationship.yaml`).

b. Configurare i seguenti attributi:

- **metadata.name:** (obbligatorio) il nome della risorsa personalizzata AppMirrorRelationship.
- **spec.destinationAppVaultRef**: (*required*) questo valore deve corrispondere al nome dell'AppVault per l'applicazione di destinazione sul cluster di destinazione.
- **spec.namespaceMapping**: (*required*) gli spazi dei nomi di destinazione e di origine devono corrispondere allo spazio dei nomi dell'applicazione definito nella rispettiva CR dell'applicazione.
- **Spec.sourceAppVaultRef**: (*required*) questo valore deve corrispondere al nome dell'AppVault per l'applicazione di origine.
- **Spec.sourceApplicationName**: (*required*) questo valore deve corrispondere al nome dell'applicazione di origine definita nell'applicazione di origine CR.
- **Spec.storageClassName**: (*required*) scegliere il nome di una classe di archiviazione valida nel cluster. La classe di storage deve essere collegata a una macchina virtuale di storage ONTAP sottoposta a peering con l'ambiente di origine.
- **Spec.recurrenceRule**: Consente di definire una data di inizio nell'ora UTC e un intervallo di ricorrenza.

  Esempio YAML:

```
---
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: AppMirrorRelationship
metadata:
  name: amr-16061e80-1b05-4e80-9d26-d326dc1953d8
  namespace: my-app-namespace
spec:
  desiredState: Established
  destinationAppVaultRef: generic-s3-trident-protect-dst-bucket-
8fe0b902-f369-4317-93d1-ad7f2edc02b5
  namespaceMapping:
    - destination: my-app-namespace
      source: my-app-namespace
  recurrenceRule: |-
    DTSTART:20220101T000200Z
    RRULE:FREQ=MINUTELY;INTERVAL=5
  sourceAppVaultRef: generic-s3-trident-protect-src-bucket-
b643cc50-0429-4ad5-971f-ac4a83621922
  sourceApplicationName: my-app-name
  sourceApplicationUID: 7498d32c-328e-4ddd-9029-122540866aeb
```

```
  storageClassName: sc-vsim-2
```

c. Dopo aver popolato il `trident-protect-relationship.yaml` file con i valori corretti, applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-relationship.yaml -n my-app-namespace
```

Creare un AppMirrorRelationship utilizzando l'interfaccia CLI

a. Creare e applicare l'oggetto AppMirrorRelationship, sostituendo i valori tra parentesi con le informazioni dell'ambiente. Ad esempio:

```
tridentctl-protect create appmirrorrelationship
<name_of_appmirorrelationship> --destination-app-vault
<my_vault_name> --recurrence-rule <rule> --source-app
<my_source_app> --source-app-vault <my_source_app_vault> -n
<application_namespace>
```

8. (*Optional*) controllare lo stato e lo stato della relazione di replica:

```
kubectl get amr -n my-app-namespace <relationship name> -o=jsonpath
='{.status}' | jq
```

Failover sul cluster di destinazione

Utilizzando Trident Protect è possibile eseguire il failover delle applicazioni replicate su un cluster di destinazione. Questa procedura interrompe la relazione di replica e porta l'app online sul cluster di destinazione. Trident Protect non arresta l'app sul cluster di origine se era operativa.

Fasi

1. Aprire il file AppMirrorRelationship CR (ad esempio, `trident-protect-relationship.yaml`) e modificare il valore di **spec.desiredState** in `Promoted`.
2. Salvare il file CR.
3. Applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-relationship.yaml -n my-app-namespace
```

4. (*Optional*) creare tutte le pianificazioni di protezione necessarie per l'applicazione in cui è stato eseguito il failover.
5. (*Optional*) controllare lo stato e lo stato della relazione di replica:

```
kubectl get amr -n my-app-namespace <relationship name> -o=jsonpath
='{.status}' | jq
```

Risincronizzazione di una relazione di replica non riuscita

L'operazione di risincronizzazione ristabilisce la relazione di replica. Dopo aver eseguito un'operazione di risincronizzazione, l'applicazione di origine diventa l'applicazione in esecuzione e tutte le modifiche apportate all'applicazione in esecuzione sul cluster di destinazione vengono scartate.

Il processo arresta l'applicazione sul cluster di destinazione prima di ristabilire la replica.

> Tutti i dati scritti nell'applicazione di destinazione durante il failover andranno persi.

Fasi

1. Creare un'istantanea dell'applicazione di origine.
2. Aprire il file AppMirrorRelationship CR (ad esempio, `trident-protect-relationship.yaml`) e modificare il valore di spec.desiredState in `Established`.
3. Salvare il file CR.
4. Applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-relationship.yaml -n my-app-namespace
```

5. Rimuovere eventuali pianificazioni di protezione sul cluster di destinazione per proteggere l'applicazione in cui è stato eseguito il failover. Qualsiasi pianificazione rimanente causa errori di snapshot dei volumi.

Risincronizzazione inversa di una relazione di replica non riuscita

Quando si esegue la risincronizzazione inversa di una relazione di replica non riuscita, l'applicazione di destinazione diventa l'applicazione di origine e l'origine diventa la destinazione. Le modifiche apportate all'applicazione di destinazione durante il failover vengono mantenute.

Fasi

1. Eliminare la CR AppMirrorRelationship nel cluster di destinazione originale. Ciò fa sì che la destinazione diventi l'origine. Rimuovere eventuali pianificazioni relative alla protezione sul nuovo cluster di destinazione.
2. Impostare una relazione di replica applicando i file CR utilizzati originariamente per impostare la relazione con i cluster opposti.
3. Assicurarsi che AppVault CRS sia pronto su ogni cluster.
4. Impostare una relazione di replica sul cluster opposto, configurando i valori per la direzione inversa.

Invertire la direzione di replica dell'applicazione

Quando si inverte la direzione della replica, Trident Protect sposta l'applicazione sul backend di archiviazione di destinazione, continuando a replicare sul backend di archiviazione di origine. Trident Protect arresta l'applicazione di origine e replica i dati nella destinazione prima di eseguire il failover sull'app di destinazione.

In questa situazione, si sta sostituendo l'origine e la destinazione.

Fasi

1. Creare un'istantanea di arresto:

Creare un'istantanea di arresto utilizzando una CR

a. Disattivare le pianificazioni dei criteri di protezione per l'applicazione di origine.

b. Creare un file ShutdownSnapshot CR:

i. Creare il file di risorsa personalizzata (CR) e assegnargli un nome (ad esempio, `trident-protect-shutdownsnapshot.yaml`).

ii. Configurare i seguenti attributi:

- **metadata.name**: (*required*) il nome della risorsa personalizzata.
- **Spec.AppVaultRef**: (*required*) questo valore deve corrispondere al campo metadata.name dell'AppVault per l'applicazione di origine.
- **Spec.ApplicationRef**: (*required*) questo valore deve corrispondere al campo metadata.name del file CR dell'applicazione di origine.

Esempio YAML:

```
---
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: ShutdownSnapshot
metadata:
  name: replication-shutdown-snapshot-afc4c564-e700-4b72-86c3-c08a5dbe844e
  namespace: my-app-namespace
spec:
  appVaultRef: generic-s3-trident-protect-src-bucket-04b6b4ec-46a3-420a-b351-45795e1b5e34
  applicationRef: my-app-name
```

c. Dopo aver popolato il `trident-protect-shutdownsnapshot.yaml` file con i valori corretti, applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-shutdownsnapshot.yaml -n my-app-namespace
```

Creare uno snapshot di arresto utilizzando l'interfaccia CLI

a. Creare l'istantanea di arresto, sostituendo i valori tra parentesi con le informazioni provenienti dall'ambiente. Ad esempio:

```
tridentctl-protect create shutdownsnapshot <my_shutdown_snapshot>
--appvault <my_vault> --app <app_to_snapshot> -n
<application_namespace>
```

2. Al termine dell'istantanea, ottenere lo stato dell'istantanea:

```
kubectl get shutdownsnapshot -n my-app-namespace
<shutdown_snapshot_name> -o yaml
```

3. Trovare il valore di **shutdownsnapshot.status.appArchivePath** utilizzando il comando seguente e registrare l'ultima parte del percorso del file (chiamato anche nome di base; questo sarà tutto dopo l'ultima barra):

```
k get shutdownsnapshot -n my-app-namespace <shutdown_snapshot_name> -o
jsonpath='{.status.appArchivePath}'
```

4. Eseguire un failover dal cluster di destinazione al cluster di origine, con la seguente modifica:

> Nel passaggio 2 della procedura di failover, includere il `spec.promotedSnapshot` campo nel file CR AppMirrorRelationship e impostarne il valore sul nome di base registrato nel passaggio 3 di cui sopra.

5. Eseguire le operazioni di risincronizzazione inversa descritte in Risincronizzazione inversa di una relazione di replica non riuscita.
6. Attiva le pianificazioni della protezione sul nuovo cluster di origine.

Risultato

A causa della replica inversa, si verificano le seguenti azioni:

- Viene acquisita un'istantanea delle risorse Kubernetes dell'applicazione di origine.
- I pod dell'applicazione di origine vengono interrotti correttamente eliminando le risorse Kubernetes dell'applicazione (lasciando PVC e PVS in posizione).
- Una volta spenti i pod, vengono acquisite e replicate le istantanee dei volumi dell'applicazione.
- Le relazioni di SnapMirror vengono interrotte, rendendo i volumi di destinazione pronti per la lettura/scrittura.
- Le risorse Kubernetes dell'applicazione vengono ripristinate dallo snapshot pre-shutdown, utilizzando i dati del volume replicati dopo l'arresto dell'applicazione di origine.
- La replica viene ristabilita in senso inverso.

Eseguire il failback delle applicazioni nel cluster di origine originale

Utilizzando Trident Protect, è possibile ottenere il "fail back" dopo un'operazione di failover utilizzando la seguente sequenza di operazioni. In questo flusso di lavoro per ripristinare la direzione di replicazione originale, Trident Protect replica (risincronizza) tutte le modifiche apportate all'applicazione di origine prima di invertire la direzione di replicazione.

Questo processo inizia da una relazione che ha completato un failover verso una destinazione e prevede i seguenti passaggi:

- Iniziare con uno stato di failover.

- Risincronizzazione inversa della relazione di replica.

> Non eseguire una normale operazione di risincronizzazione, in quanto i dati scritti nel cluster di destinazione verranno eliminati durante la procedura di failover.

- Invertire la direzione di replica.

Fasi

1. Eseguire i Risincronizzazione inversa di una relazione di replica non riuscitapassaggi.
2. Eseguire i Invertire la direzione di replica dell'applicazionepassaggi.

Eliminare una relazione di replica

È possibile eliminare una relazione di replica in qualsiasi momento. Quando si elimina la relazione di replica dell'applicazione, vengono generate due applicazioni separate senza alcuna relazione tra di esse.

Fasi

1. Eliminare la CR AppMirrorRelationship:

```
kubectl delete -f trident-protect-relationship.yaml -n my-app-namespace
```

Migrare le applicazioni utilizzando Trident Protect

Puoi migrare le tue applicazioni tra cluster o classi di storage ripristinando i dati snapshot o di backup in un cluster o una classe di storage differenti.

> Quando si esegue la migrazione di un'applicazione, tutti i collegamenti di esecuzione configurati per l'applicazione vengono migrati con l'applicazione. Se è presente un gancio di esecuzione post-ripristino, viene eseguito automaticamente come parte dell'operazione di ripristino.

Operazioni di backup e ripristino

Per eseguire operazioni di backup e ripristino per i seguenti scenari, è possibile automatizzare attività di backup e ripristino specifiche.

Clona nello stesso cluster

Per clonare un'applicazione nello stesso cluster, crea una snapshot o un backup e ripristina i dati nello stesso cluster.

Fasi

1. Effettuare una delle seguenti operazioni:
   a. "Creare un'istantanea".
   b. "Creare un backup".
2. Nello stesso cluster, eseguire una delle seguenti operazioni, a seconda che sia stato creato uno snapshot o un backup:
   a. "Ripristinare i dati dalla snapshot".

b. "Ripristinare i dati dal backup".

Clona in un cluster diverso

Per clonare un'applicazione su un cluster diverso (eseguire un clone tra cluster), creare un backup sul cluster di origine, quindi ripristinare il backup su un cluster diverso. Assicurarsi che Trident Protect sia installato sul cluster di destinazione.

> È possibile replicare un'applicazione tra cluster diversi utilizzando "Replica SnapMirror".

Fasi

1. "Creare un backup".
2. Verificare che AppVault CR per il bucket di storage a oggetti che contiene il backup sia stato configurato sul cluster di destinazione.
3. Sul cluster di destinazione, "ripristinare i dati dal backup".

Eseguire la migrazione delle applicazioni da una classe di storage a un'altra

È possibile migrare le applicazioni da una classe di archiviazione a una classe di archiviazione diversa ripristinando uno snapshot nella classe di archiviazione di destinazione differente.

Ad esempio (escludendo i segreti dalla CR di ripristino):

```
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: SnapshotRestore
metadata:
  name: "${snapshotRestoreCRName}"
spec:
  appArchivePath: "${snapshotArchivePath}"
  appVaultRef: "${appVaultCRName}"
  namespaceMapping:
    destination: "${destinationNamespace}"
    source: "${sourceNamespace}"
  storageClassMapping:
    destination: "${destinationStorageClass}"
    source: "${sourceStorageClass}"
  resourceFilter:
    resourceMatchers:
      kind: Secret
      version: v1
    resourceSelectionCriteria: exclude
```

Ripristinare l'istantanea utilizzando una CR

Fasi

1. Creare il file di risorse personalizzate (CR) e assegnargli un nome `trident-protect-snapshot-restore-cr.yaml`.

2. Nel file creato, configurare i seguenti attributi:
   - **metadata.name**: (*required*) il nome di questa risorsa personalizzata; scegliere un nome univoco e sensibile per il proprio ambiente.
   - **Spec.appArchivePath**: Il percorso all'interno di AppVault in cui sono memorizzati i contenuti dello snapshot. Per trovare il percorso, utilizzare il seguente comando:

     ```
     kubectl get snapshots <my-snapshot-name> -n trident-protect -o
     jsonpath='{.status.appArchivePath}'
     ```

   - **Spec.appVaultRef**: (*required*) il nome dell'AppVault in cui sono memorizzati i contenuti dello snapshot.
   - **spec.namespaceMapping**: mappatura dello spazio dei nomi di origine dell'operazione di ripristino allo spazio dei nomi di destinazione. Sostituire `my-source-namespace` e `my-destination-namespace` con le informazioni del proprio ambiente.

     ```
     ---
     apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
     kind: SnapshotRestore
     metadata:
       name: my-cr-name
       namespace: trident-protect
     spec:
       appArchivePath: my-snapshot-path
       appVaultRef: appvault-name
       namespaceMapping: [{"source": "my-source-namespace",
     "destination": "my-destination-namespace"}]
     ```

3. Se si desidera, è necessario selezionare solo determinate risorse dell'applicazione da ripristinare, aggiungere un filtro che includa o escluda le risorse contrassegnate con determinate etichette:
   - **ResourceFilter.resourceSelectionCriteria**: (Necessario per il filtraggio) utilizzare `include or exclude` per includere o escludere una risorsa definita in resourceMatcher. Aggiungere i seguenti parametri resourceMatcher per definire le risorse da includere o escludere:
     - **ResourceFilter.resourceMatchers**: Una matrice di oggetti resourceMatcher. Se si definiscono più elementi in questa matrice, questi corrispondono come un'operazione OR e i campi all'interno di ogni elemento (gruppo, tipo, versione) corrispondono come un'operazione AND.
       - **ResourceMatchers[].group**: (*Optional*) Gruppo della risorsa da filtrare.
       - **ResourceMatchers[].Kind**: (*Optional*) tipo di risorsa da filtrare.
       - **ResourceMatchers[].version**: (*Optional*) versione della risorsa da filtrare.
       - **ResourceMatchers[].names**: (*Optional*) nomi nel campo Kubernetes metadata.name della risorsa da filtrare.
       - **ResourceMatchers[].namespaces**: (*Optional*) Namespaces nel campo Kubernetes metadata.name della risorsa da filtrare.

- **ResourceMatchers[].labelSelectors**: (*Optional*) stringa del selettore di etichette nel campo Kubernetes metadata.name della risorsa come definito nella "Documentazione Kubernetes" . Ad esempio: `"trident.netapp.io/os=linux"`.

  Ad esempio:

```
spec:
  resourceFilter:
    resourceSelectionCriteria: "include"
    resourceMatchers:
      - group: my-resource-group-1
        kind: my-resource-kind-1
        version: my-resource-version-1
        names: ["my-resource-names"]
        namespaces: ["my-resource-namespaces"]
        labelSelectors: ["trident.netapp.io/os=linux"]
      - group: my-resource-group-2
        kind: my-resource-kind-2
        version: my-resource-version-2
        names: ["my-resource-names"]
        namespaces: ["my-resource-namespaces"]
        labelSelectors: ["trident.netapp.io/os=linux"]
```

4. Dopo aver popolato il `trident-protect-snapshot-restore-cr.yaml` file con i valori corretti, applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-snapshot-restore-cr.yaml
```

Ripristinare la snapshot utilizzando la CLI

Fasi

1. Ripristinare lo snapshot in uno spazio dei nomi diverso, sostituendo i valori tra parentesi con le informazioni provenienti dall'ambiente.

   - L'`snapshot`argomento utilizza uno spazio dei nomi e un nome snapshot nel formato `<namespace>/<name>.
   - L'`namespace-mapping`argomento utilizza spazi dei nomi separati da due punti per mappare gli spazi dei nomi di origine agli spazi dei nomi di destinazione corretti nel formato `source1:dest1,source2:dest2.

   Ad esempio:

```
tridentctl-protect create snapshotrestore <my_restore_name>
--snapshot <namespace/snapshot_to_restore> --namespace-mapping
<source_to_destination_namespace_mapping>
```

Gestire gli hook di esecuzione Trident Protect

Un gancio di esecuzione è un'azione personalizzata che è possibile configurare per l'esecuzione in combinazione con un'operazione di protezione dei dati di un'applicazione gestita. Ad esempio, se si dispone di un'applicazione di database, è possibile utilizzare un gancio di esecuzione per mettere in pausa tutte le transazioni del database prima di uno snapshot e riprendere le transazioni al termine dello snapshot. Ciò garantisce snapshot coerenti con l'applicazione.

Tipi di hook di esecuzione

Trident Protect supporta i seguenti tipi di hook di esecuzione, in base al momento in cui possono essere eseguiti:

- Pre-snapshot
- Post-snapshot
- Pre-backup
- Post-backup
- Post-ripristino
- Post-failover

Ordine di esecuzione

Quando viene eseguita un'operazione di protezione dei dati, gli eventi hook di esecuzione hanno luogo nel seguente ordine:

1. Gli eventuali hook di esecuzione pre-operation personalizzati applicabili vengono eseguiti sui container appropriati. È possibile creare ed eseguire tutti gli hook pre-operation personalizzati necessari, ma l'ordine di esecuzione di questi hook prima dell'operazione non è garantito né configurabile.
2. Se applicabile, si verificano blocchi del file system. "Scopri di più sulla configurazione del congelamento del file system con Trident Protect".
3. Viene eseguita l'operazione di protezione dei dati.
4. I filesystem congelati vengono scongelati, se applicabile.
5. Gli eventuali hook di esecuzione post-operation personalizzati applicabili vengono eseguiti sui container appropriati. È possibile creare ed eseguire tutti gli hook post-operation personalizzati necessari, ma l'ordine di esecuzione di questi hook dopo l'operazione non è garantito né configurabile.

Se si creano più hook di esecuzione dello stesso tipo (ad esempio, pre-snapshot), l'ordine di esecuzione di tali hook non è garantito. Tuttavia, è garantito l'ordine di esecuzione di ganci di tipi diversi. Ad esempio, di seguito è riportato l'ordine di esecuzione di una configurazione che ha tutti i diversi tipi di ganci:

1. Hook pre-snapshot eseguiti
2. Esecuzione di hook post-snapshot
3. Hook pre-backup eseguiti
4. Hook post-backup eseguiti

L'esempio dell'ordine precedente si applica solo quando si esegue un backup che non utilizza

uno snapshot esistente.

Prima di abilitarli in un ambiente di produzione, è necessario verificare sempre gli script hook di esecuzione. È possibile utilizzare il comando 'kubectl exec' per testare comodamente gli script. Dopo aver attivato gli hook di esecuzione in un ambiente di produzione, testare le snapshot e i backup risultanti per assicurarsi che siano coerenti. Per eseguire questa operazione, clonare l'applicazione in uno spazio dei nomi temporaneo, ripristinare lo snapshot o il backup e quindi testare l'applicazione.

Note importanti sugli hook di esecuzione personalizzati

Quando si pianificano gli hook di esecuzione per le applicazioni, considerare quanto segue.

- Un gancio di esecuzione deve utilizzare uno script per eseguire le azioni. Molti hook di esecuzione possono fare riferimento allo stesso script.
- Trident Protect richiede che gli script utilizzati dagli hook di esecuzione siano scritti nel formato degli script shell eseguibili.
- La dimensione dello script è limitata a 96 KB.
- Trident Protect utilizza le impostazioni dell'hook di esecuzione e tutti i criteri corrispondenti per determinare quali hook sono applicabili a un'operazione di snapshot, backup o ripristino.

Poiché gli hook di esecuzione spesso riducono o disattivano completamente le funzionalità dell'applicazione con cui vengono eseguiti, si consiglia di ridurre al minimo il tempo necessario per l'esecuzione degli hook di esecuzione personalizzati. Se si avvia un'operazione di backup o snapshot con gli hook di esecuzione associati, ma poi si annulla, gli hook possono ancora essere eseguiti se l'operazione di backup o snapshot è già iniziata. Ciò significa che la logica utilizzata in un gancio di esecuzione post-backup non può presumere che il backup sia stato completato.

Esecuzione dei filtri hook

Quando si aggiunge o si modifica un gancio di esecuzione per un'applicazione, è possibile aggiungere filtri al gancio di esecuzione per gestire i contenitori corrispondenti. I filtri sono utili per le applicazioni che utilizzano la stessa immagine container su tutti i container, ma possono utilizzare ogni immagine per uno scopo diverso (ad esempio Elasticsearch). I filtri consentono di creare scenari in cui gli hook di esecuzione vengono eseguiti su alcuni container identici, ma non necessariamente su tutti. Se si creano più filtri per un singolo gancio di esecuzione, questi vengono combinati con un operatore AND logico. È possibile avere fino a 10 filtri attivi per gancio di esecuzione.

Ogni filtro aggiunto a un hook di esecuzione utilizza un'espressione regolare per abbinare i contenitori nel cluster. Quando un hook corrisponde a un contenitore, eseguirà lo script associato su quel contenitore. Le espressioni regolari per i filtri utilizzano la sintassi Regular Expression 2 (RE2), che non supporta la creazione di un filtro che escluda i contenitori dall'elenco delle corrispondenze. Per informazioni sulla sintassi supportata da Trident Protect per le espressioni regolari nei filtri di hook di esecuzione, vedere "Supporto della sintassi RE2 (Regular Expression 2)" .

Se si aggiunge un filtro dello spazio dei nomi a un gancio di esecuzione che viene eseguito dopo un'operazione di ripristino o clonazione e l'origine e la destinazione del ripristino o del clone si trovano in spazi dei nomi diversi, il filtro dello spazio dei nomi viene applicato solo allo spazio dei nomi di destinazione.

Esempi di gancio di esecuzione

Visita il sito "Progetto NetApp Verda GitHub" per scaricare i veri hook di esecuzione per le app più diffuse, come Apache Cassandra ed Elasticsearch. Puoi anche vedere esempi e trovare idee per strutturare i tuoi hook di esecuzione personalizzati.

Creare un gancio di esecuzione

È possibile creare un hook di esecuzione personalizzato per un'app utilizzando Trident Protect. Per creare hook di esecuzione è necessario disporre delle autorizzazioni di Proprietario, Amministratore o Membro.

Utilizzare un CR

Fasi

1. Creare il file di risorse personalizzate (CR) e assegnargli un nome `trident-protect-hook.yaml`.
2. Configurare i seguenti attributi in modo che corrispondano all'ambiente Trident Protect e alla configurazione del cluster:
   - **metadata.name**: (*required*) il nome di questa risorsa personalizzata; scegliere un nome univoco e sensibile per il proprio ambiente.
   - **Spec.applicationRef**: (*required*) il nome Kubernetes dell'applicazione per la quale eseguire l'hook di esecuzione.
   - **Spec.stage**: (*required*) stringa che indica quale fase durante l'azione deve essere eseguita l'hook di esecuzione. Valori possibili:
     - Pre
     - Post
   - **Spec.action**: (*required*) stringa che indica l'azione che verrà eseguita dall'hook di esecuzione, presupponendo che tutti i filtri di hook di esecuzione specificati siano corrispondenti. Valori possibili:
     - Snapshot
     - Backup
     - Ripristinare
     - Failover
   - **Spec.Enabled**: (*Optional*) indica se questo gancio di esecuzione è abilitato o disabilitato. Se non specificato, il valore predefinito è true.
   - **Spec.hookSource**: (*required*) stringa contenente lo script hook codificato in base64.
   - **Spec.timeout**: (*Optional*) Un numero che definisce il tempo in minuti per il quale il gancio di esecuzione può essere eseguito. Il valore minimo è 1 minuto e, se non specificato, il valore predefinito è 25 minuti.
   - **Spec.arguments**: (*Optional*) elenco YAML di argomenti che è possibile specificare per l'hook di esecuzione.
   - **Spec.matchingCriteria**: (*Optional*) un elenco facoltativo di coppie di valori chiave di criteri, ciascuna coppia costituendo un filtro di hook di esecuzione. È possibile aggiungere fino a 10 filtri per ogni collegamento di esecuzione.
   - **Spec.matchingCriteria.type**: (*Optional*) Una stringa che identifica il tipo di filtro del gancio di esecuzione. Valori possibili:

        - Immagine containerImage
        - ContainerName
        - PodName
        - PodLabel
        - NamespaceName
    - **Spec.matchingCriteria.value**: (*Optional*) Una stringa o Un'espressione regolare che identifica il valore del filtro dell'hook di esecuzione.

    Esempio YAML:

```
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: ExecHook
metadata:
  name: example-hook-cr
  namespace: my-app-namespace
  annotations:
    astra.netapp.io/astra-control-hook-source-id:
/account/test/hookSource/id
spec:
  applicationRef: my-app-name
  stage: Pre
  action: Snapshot
  enabled: true
  hookSource: IyEvYmluL2Jhc2gKZWNobyAiZXhhbXBsZSBzY3JpcHQiCg==
  timeout: 10
  arguments:
    - FirstExampleArg
    - SecondExampleArg
  matchingCriteria:
    - type: containerName
      value: mysql
    - type: containerImage
      value: bitnami/mysql
    - type: podName
      value: mysql
    - type: namespaceName
      value: mysql-a
    - type: podLabel
      value: app.kubernetes.io/component=primary
    - type: podLabel
      value: helm.sh/chart=mysql-10.1.0
    - type: podLabel
      value: deployment-type=production
```

3. Dopo aver popolato il file CR con i valori corretti, applicare la CR:

```
kubectl apply -f trident-protect-hook.yaml
```

Utilizzare la CLI

Fasi

1. Creare il gancio di esecuzione, sostituendo i valori tra parentesi con le informazioni dell'ambiente. Ad esempio:

```
tridentctl-protect create exechook <my_exec_hook_name> --action
<action_type> --app <app_to_use_hook> --stage <pre_or_post_stage>
--source-file <script-file> -n <application_namespace>
```

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.