使用Astra Trident

Astra Trident

NetApp
January 14, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/zh-tw/trident-2402/trident-use/worker-node-prep.html on January 14, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

目錄

使用Astra Trident . . . 1
準備工作節點 . . . 1
選擇適當的工具 . . . 1
節點服務探索 . . . 1
NFS磁碟區 . . . 2
iSCSI磁碟區 . . . 2
NVMe / TCP 磁碟區 . . . 6
設定及管理後端 . . . 7
設定後端 . . . 7
Azure NetApp Files . . . 7
設定Cloud Volumes Service 適用於Google Cloud後端的功能 . . . 23
設定NetApp HCI 一個不只是功能的SolidFire 後端 . . . 39
支援SAN驅動程式ONTAP . . . 45
ASNAS驅動程式ONTAP . . . 67
Amazon FSX for NetApp ONTAP 產品 . . . 94
使用kubecl建立後端 . . . 110
管理後端 . . . 116
建立及管理儲存類別 . . . 126
建立儲存類別 . . . 126
管理儲存類別 . . . 128
資源配置與管理磁碟區 . . . 130
配置 Volume . . . 130
展開Volume . . . 134
匯入磁碟區 . . . 141
跨命名空間共用NFS磁碟區 . . . 147
使用 SnapMirror 複寫磁碟區 . . . 151
使用「csi拓撲」 . . . 166
使用快照 . . . 174

使用Astra Trident

準備工作節點

Kubernetes叢集中的所有工作節點都必須能夠掛載您已為Pod配置的磁碟區。若要準備工作節點、您必須根據您選擇的驅動程式來安裝 NFS 、 iSCSI 或 NVMe / TCP 工具。

選擇適當的工具

如果您使用的是驅動程式組合、則應該安裝所有必要的驅動程式工具。最新版本的 RedHat CoreOS 預設會安裝這些工具。

NFS工具

"安裝 NFS 工具" 如果您使用的是： `ontap-nas`、 `ontap-nas-economy`、 `ontap-nas-flexgroup`、 `azure-netapp-files`、 `gcp-cvs`。

iSCSI工具

"安裝iSCSI工具" 如果您使用的是： `ontap-san`、 `ontap-san-economy`、 `solidfire-san`。

NVMe 工具

"安裝 NVMe 工具" 如果您正在使用 `ontap-san` 適用於透過 TCP （ NVMe / TCP ）傳輸協定的非揮發性記憶體高速（ NVMe ）。

我們建議使用適用於 NVMe / TCP 的 ONTAP 9.12 或更新版本。

節點服務探索

Astra Trident會嘗試自動偵測節點是否能執行iSCSI或NFS服務。

節點服務探索可識別探索到的服務、但無法保證服務已正確設定。相反地、沒有探索到的服務並不保證磁碟區掛載會失敗。

檢閱事件

Astra Trident會為節點建立事件、以識別探索到的服務。若要檢閱這些事件、請執行：

```
kubectl get event -A --field-selector involvedObject.name=<Kubernetes node name>
```

檢閱探索到的服務

Astra Trident可識別Trident節點CR上每個節點所啟用的服務。若要檢視探索到的服務、請執行：

```
tridentctl get node -o wide -n <Trident namespace>
```

NFS磁碟區

使用作業系統的命令來安裝NFS工具。確保NFS服務在開機期間啟動。

RHEL 8以上

```
sudo yum install -y nfs-utils
```

Ubuntu

```
sudo apt-get install -y nfs-common
```

安裝NFS工具之後、請重新啟動工作節點、以避免將磁碟區附加至容器時發生故障。

iSCSI磁碟區

Astra Trident可自動建立iSCSI工作階段、掃描LUN、探索多重路徑裝置、將其格式化、並將其掛載至Pod。

iSCSI自我修復功能

對於支援此技術的系統、Astra Trident每五分鐘執行一次iSCSI自我修復、以便ONTAP ：

1. *識別*所需的iSCSI工作階段狀態和目前的iSCSI工作階段狀態。
2. *比較*所需狀態與目前狀態、以識別所需的維修。Astra Trident決定了維修優先順序、以及何時預先排除維修。
3. 執行必要的修復、以將目前的iSCSI工作階段狀態恢復至所需的iSCSI工作階段狀態。

自我修復活動記錄位於 `trident-main` 容器位於各自的Dempon Pod上。若要檢視記錄、您必須設定好 `debug` 在Astra Trident安裝期間達到「true」。

Astra Trident iSCSI自我修復功能有助於預防：

- 發生網路連線問題後、可能會發生過時或不正常的iSCSI工作階段。在過時的工作階段中、Astra Trident會在登出前等待七分鐘、重新建立與入口網站的連線。

  例如、如果在儲存控制器上旋轉CHAP機密、而網路失去連線、則舊的（*stal_*）CHAP機密可能會持續存在。自我修復可辨識此情況、並自動重新建立工作階段、以套用更新的CHAP機密。

- 遺失iSCSI工作階段
- 遺失LUN

安裝iSCSI工具

使用適用於您作業系統的命令來安裝iSCSI工具。

開始之前

- Kubernetes叢集中的每個節點都必須具有唯一的IQN。這是必要的先決條件。
- 若搭配使用RMCOS 4.5或更新版本、或其他與RHEL相容的Linux套裝作業系統 `solidfire-san` 驅動程式和元素OS 12.5或更早版本、請確定CHAP驗證演算法已在中設定為MD5 `/etc/iscsi/iscsid.conf`。元素12.7提供安全的FIPS相容CHAP演算法SHA1、SHA-256和SHA3-256。

```
sudo sed -i 's/^\(node.session.auth.chap_algs\).*/\1 = MD5/'
/etc/iscsi/iscsid.conf
```

- 使用執行RHEL/RedHat CoreOS搭配iSCSI PV的工作節點時、請指定 `discard` StorageClass中的掛載選項、以執行即時空間回收。請參閱 "RedHat文件"。

RHEL 8以上

1. 安裝下列系統套件：

```
sudo yum install -y lsscsi iscsi-initiator-utils sg3_utils device-
mapper-multipath
```

2. 檢查iscsite-initier-utils版本是否為6.6.0.874-2.el7或更新版本：

```
rpm -q iscsi-initiator-utils
```

3. 將掃描設為手動：

```
sudo sed -i 's/^\(node.session.scan\).*/\1 = manual/'
/etc/iscsi/iscsid.conf
```

4. 啟用多重路徑：

```
sudo mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths n
```

確保 `etc/multipath.conf` 包含 `find_multipaths no` 低於 `defaults`。

5. 請確保如此 `iscsid` 和 `multipathd` 執行中：

```
sudo systemctl enable --now iscsid multipathd
```

6. 啟用並啟動 `iscsi`：

```
sudo systemctl enable --now iscsi
```

Ubuntu

1. 安裝下列系統套件：

```
sudo apt-get install -y open-iscsi lsscsi sg3-utils multipath-tools
scsitools
```

2. 檢查開放式iSCSI版本是否為2.0.874-5ubuntu2・10或更新版本（適用於雙聲網路）或2.0.874-7.1ubuntu6.1或更新版本（適用於焦點）：

```
dpkg -l open-iscsi
```

3. 將掃描設為手動：

```
sudo sed -i 's/^\(node.session.scan\).*/\1 = manual/'
/etc/iscsi/iscsid.conf
```

4. 啟用多重路徑：

```
sudo tee /etc/multipath.conf <<-'EOF
defaults {
    user_friendly_names yes
    find_multipaths no
}
EOF
sudo systemctl enable --now multipath-tools.service
sudo service multipath-tools restart
```

確保 `etc/multipath.conf` 包含 `find_multipaths no` 低於 `defaults`。

5. 請確保如此 `open-iscsi` 和 `multipath-tools` 已啟用並執行：

```
sudo systemctl status multipath-tools
sudo systemctl enable --now open-iscsi.service
sudo systemctl status open-iscsi
```

若為Ubuntu 18.04、您必須使用探索目標連接埠 `iscsiadm` 開始之前 `open-iscsi` 以啟動iSCSI精靈。您也可以修改 `iscsi` 服務開始 `iscsid` 自動：

設定或停用 **iSCSI** 自我修復

您可以設定下列 Astra Trident iSCSI 自我修復設定、以修正過時的工作階段：

- *iSCSI 自我修復時間間隔 * ：決定啟動 iSCSI 自我修復的頻率（預設值： 5 分鐘）。您可以設定較小的數字、或設定較大的數字、將其設定為較常執行。

將 iSCSI 自我修復時間間隔設為 0 會完全停止 iSCSI 自我修復。我們不建議停用 iSCSI 自我修復功能；只有在 iSCSI 自我修復功能未如預期運作或無法進行偵錯時、才應停用 iSCSI 自我修復功能。

- *iSCSI 自我修復等待時間 * ：決定 iSCSI 自我修復等待的時間、再登出不正常的工作階段並再次嘗試登入（

預設值： 7 分鐘）。您可以將其設定為較大的數目、以便識別為不正常的工作階段必須等待較長時間才能登出、然後再嘗試重新登入、或是較小的數目來登出和較早登入。

掌舵

若要設定或變更 iSCSI 自我修復設定、請通過 `iscsiSelfHealingInterval` 和 `iscsiSelfHealingWaitTime` 在 helm 安裝或 helm 更新期間的參數。

以下範例將 iSCSI 自我修復間隔設為 3 分鐘、而自我修復等候時間設為 6 分鐘：

```
helm install trident trident-operator-100.2402.0.tgz --set
iscsiSelfHealingInterval=3m0s --set iscsiSelfHealingWaitTime=6m0s -n
trident
```

試用

若要設定或變更 iSCSI 自我修復設定、請通過 `iscsi-self-healing-interval` 和 `iscsi-self-healing-wait-time` 在 Tridentctl 安裝或更新期間的參數。

以下範例將 iSCSI 自我修復間隔設為 3 分鐘、而自我修復等候時間設為 6 分鐘：

```
tridentctl install --iscsi-self-healing-interval=3m0s --iscsi-self
-healing-wait-time=6m0s -n trident
```

NVMe / TCP 磁碟區

使用適用於您作業系統的命令來安裝 NVMe 工具。

- NVMe 需要 RHEL 9 或更新版本。
- 如果 Kubernetes 節點的核心版本太舊、或 NVMe 套件無法用於您的核心版本、您可能必須使用 NVMe 套件將節點的核心版本更新為一個。

RHEL 9.

```
sudo yum install nvme-cli
sudo yum install linux-modules-extra-$(uname -r)
sudo modprobe nvme-tcp
```

Ubuntu

```
sudo apt install nvme-cli
sudo apt -y install linux-modules-extra-$(uname -r)
sudo modprobe nvme-tcp
```

驗證安裝

安裝後、請使用命令確認 Kubernetes 叢集中的每個節點都有唯一的 NQN ：

```
cat /etc/nvme/hostnqn
```

Astra Trident 會修改 `ctrl_device_tmo` 確保 NVMe 在故障時不會放棄路徑的價值。請勿變更此設定。

設定及管理後端

設定後端

後端定義了Astra Trident與儲存系統之間的關係。它告訴Astra Trident如何與該儲存系統通訊、以及Astra Trident如何從該儲存系統配置磁碟區。

Astra Trident會自動從後端提供符合儲存類別所定義需求的儲存資源池。瞭解如何設定儲存系統的後端。

- "設定Azure NetApp Files 一個靜態後端"
- "設定Cloud Volumes Service 適用於Google Cloud Platform後端的功能"
- "設定NetApp HCI 一個不只是功能的SolidFire 後端"
- "使用ONTAP 功能不一的Cloud Volumes ONTAP NAS驅動程式來設定後端"
- "使用ONTAP 不支援的Cloud Volumes ONTAP SAN驅動程式來設定後端"
- "使用Astra Trident搭配Amazon FSX for NetApp ONTAP 解決方案"

Azure NetApp Files

設定**Azure NetApp Files** 一個靜態後端

您可以將 Azure NetApp Files 設定為 Astra Trident 的後端。您可以使用 Azure NetApp Files 後端連接 NFS 和 SMB 磁碟區。Astra Trident 也支援使用 Azure Kubernetes Services （ aks ）叢集的託管身分識別來進行認證管理。

Azure NetApp Files 驅動程式詳細資料

Astra Trident 提供下列 Azure NetApp Files 儲存驅動程式來與叢集通訊。支援的存取模式包括：*ReadWriteOnce* （ rwo ）、*ReadOnlyMany* （ *ROX* ）、*_ReadWriteMany* （ *rwx* ）、*_ReadWriteOncePod* （ *RWOP* ）。

驅動程式	傳輸協定	**Volume**模式	支援的存取模式	支援的檔案系統
`azure-netapp-files`	NFS 中小企業	檔案系統	Rwo 、 ROX 、 rwx 、 RWOP	`nfs` 、 `smb`

考量

- 此支援服務不支援小於100 GB的磁碟區。Azure NetApp Files如果要求較小的磁碟區、 Astra Trident 會自動建立 100-GiB 磁碟區。
- Astra Trident僅支援安裝在Windows節點上執行的Pod上的SMB磁碟區。

管理的身分識別

Astra Trident 支援 "託管身分識別" 適用於 Azure Kubernetes Services 叢集。若要善用託管身分識別所提供的簡化認證管理功能、您必須具備：

- 使用 aks 部署的 Kubernetes 叢集
- 在 aks Kubernetes 叢集上設定的託管身分識別
- 安裝的 Astra Trident 包含 `cloudProvider` 以指定 `"Azure"`。

Trident運算子

若要使用 Trident 運算子安裝 Astra Trident 、請編輯 `tridentorchestrator_cr.yaml` 以設定 `cloudProvider` 至 `"Azure"`。例如：

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

掌舵

以下範例安裝 Astra Trident Set `cloudProvider` 使用環境變數將資源移轉至 Azure `$CP`：

```
helm install trident trident-operator-100.2402.0.tgz --create
-namespace --namespace <trident-namespace> --set cloudProvider=$CP
```

<code>tridentctl</code>

下列範例安裝 Astra Trident 並設定 `cloudProvider` 標記為 `Azure`：

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

雲端身分識別可讓 Kubernetes Pod 以工作負載身分驗證來存取 Azure 資源、而非提供明確的 Azure 認證。

若要在 Azure 中使用雲端身分識別、您必須具備：

- 使用 aks 部署的 Kubernetes 叢集
- 在 OKS Kubernetes 叢集上設定的工作負載識別和 oidc-c發行 者
- 安裝的 Astra Trident 包含 `cloudProvider` 以指定 `"Azure"` 和 `cloudIdentity` 指定工作負載身分識別

Trident運算子

若要使用 Trident 運算子安裝 Astra Trident 、請編輯 `tridentorchestrator_cr.yaml` 以設定 `cloudProvider` 至 "Azure" 並設定 `cloudIdentity` 至 `azure.workload.identity/client-id: xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxx`。

例如：

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

掌舵

使用下列環境變數設定 * 雲端供應商（ CP ） * 和 * 雲端身分識別（ CI ） * 旗標的值：

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

以下範例安裝 Astra Trident 和 Sets `cloudProvider` 使用環境變數將資源移轉至 Azure `$CP` 並設定 `cloudIdentity` 使用環境變數 `$CI`：

```
helm install trident trident-operator-100.2402.0.tgz --set
cloudProvider=$CP --set cloudIdentity=$CI
```

<code>tridentctl</code>

使用下列環境變數設定 * 雲端供應商 * 和 * 雲端 IDENTITY * 旗標的值：

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

下列範例安裝 Astra Trident 並設定 `cloud-provider` 標記為 `$CP`和 `cloud-identity` 至 `$CI`：

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

在您設定Azure NetApp Files 完後端功能之前、您必須確保符合下列要求。

NFS 和 SMB 磁碟區的必要條件

如果您是第一次使用 Azure NetApp Files 、或是在新位置使用、則必須先進行一些初始設定、才能設定 Azure NetApp Files 並建立 NFS Volume 。請參閱 "Azure：設定Azure NetApp Files 功能以建立NFS Volume"。

若要設定及使用 "Azure NetApp Files" 後端、您需要下列項目：

- `subscriptionID`、`tenantID`、`clientID`、`location`和 `clientSecret` 在 AKS 叢集上使用託管身分識別時為選用項目。
- `tenantID`、`clientID`和 `clientSecret` 在 AKS 叢集上使用雲端身分識別時為選用項目。

- 容量集區。請參閱 "Microsoft ：為 Azure NetApp Files 建立容量集區"。
- 委派給 Azure NetApp Files 的子網路。請參閱 "Microsoft ：將子網路委派給 Azure NetApp Files"。
- `subscriptionID` 透過啟用Azure NetApp Files 了支援功能的Azure訂閱。
- `tenantID`、`clientID`和 `clientSecret` 從 "應用程式註冊" 在Azure Active Directory中、具備Azure NetApp Files 充分的權限執行此功能。應用程式登錄應使用下列其中一項：
  - 擁有者或貢獻者角色 "由Azure預先定義"。
  - 答 "自訂貢獻者角色" 在訂購層級 (`assignableScopes`）具有下列權限、僅限於Astra Trident所需的權限。建立自訂角色之後、 "使用Azure入口網站指派角色"。

自訂參與者角色

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

"Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrat
ions/read",
```

```
"Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrat
ions/write",

"Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrat
ions/delete",
                    "Microsoft.Features/features/read",
                    "Microsoft.Features/operations/read",
                    "Microsoft.Features/providers/features/read",

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

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

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

- Azure `location` 至少包含一個 "委派的子網路"。從Trident 22.01起 `location` 參數是後端組態檔最上層的必填欄位。會忽略虛擬資源池中指定的位置值。
- 以供使用 `Cloud Identity`請取得 `client ID` 從 "使用者指派的託管身分識別" 並在中指定該 ID `azure.workload.identity/client-id: xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxx`。

SMB磁碟區的其他需求

若要建立 SMB Volume 、您必須具備：

- Active Directory 已設定並連線至 Azure NetApp Files 。請參閱 "Microsoft ：建立及管理 Azure NetApp Files 的 Active Directory 連線"。
- Kubernetes叢集具備Linux控制器節點、以及至少一個執行Windows Server 2019的Windows工作節點。Astra Trident僅支援安裝在Windows節點上執行的Pod上的SMB磁碟區。
- 至少有一個 Astra Trident 秘密、內含您的 Active Directory 認證、以便 Azure NetApp Files 能夠驗證至 Active Directory 。以產生機密 `smbcreds`：

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

- 設定為Windows服務的SCSI Proxy。若要設定 `csi-proxy`、請參閱 "GitHub：csi Proxy" 或 "GitHub：適用於Windows的SCSI Proxy" 適用於Windows上執行的Kubernetes節點。

列舉後端組態選項與範例**Azure NetApp Files**

瞭解 Azure NetApp Files 的 NFS 和 SMB 後端組態選項、並檢閱組態範例。

後端組態選項

Astra Trident 使用您的後端組態（子網路、虛擬網路、服務層級和位置）、在所要求位置的可用容量集區上建立 Azure NetApp Files Volume 、並符合所要求的服務層級和子網路。

Astra Trident不支援手動QoS容量集區。

Azure NetApp Files 後端提供這些組態選項。

參數	說明	預設
`version`		永遠為1
`storageDriverName`	儲存驅動程式名稱	「Azure - NetApp-Files」
`backendName`	自訂名稱或儲存後端	驅動程式名稱+「_」+隨機字元
`subscriptionID`	Azure訂閱的訂閱ID 在 AKS 叢集上啟用受管理的身分識別時為選用項目。	
`tenantID`	應用程式註冊的租戶ID 在 AKS 叢集上使用託管身分識別或雲端身分識別時、為選用項目。	
`clientID`	應用程式註冊的用戶端ID 在 AKS 叢集上使用託管身分識別或雲端身分識別時、為選用項目。	
`clientSecret`	應用程式註冊的用戶端機密 在 AKS 叢集上使用託管身分識別或雲端身分識別時、為選用項目。	
`serviceLevel`	其中之一 `Standard`、 `Premium`或 `Ultra`	""（隨機）
`location`	要建立新磁碟區的Azure位置名稱 在 AKS 叢集上啟用受管理的身分識別時為選用項目。	
`resourceGroups`	用於篩選已探索資源的資源群組清單	「[]」（無篩選器）
`netappAccounts`	篩選探索資源的NetApp帳戶清單	「[]」（無篩選器）
`capacityPools`	用於篩選已探索資源的容量集區清單	「[]」（無篩選器、隨機）
`virtualNetwork`	具有委派子網路的虛擬網路名稱	"

參數	說明	預設
`subnet`	委派給的子網路名稱 `Microsoft.Netapp/volumes`	"
`networkFeatures`	Volume的vnet功能集可能是 `Basic` 或 `Standard`。 並非所有地區都提供網路功能、可能必須在訂閱中啟用。指定 `networkFeatures` 如果未啟用此功能、則會導致磁碟區資源配置失敗。	"
`nfsMountOptions`	精細控制NFS掛載選項。 SMB磁碟區已忽略。 若要使用NFS 4.1版掛載磁碟區、請包含 `nfsvers=4` 在以逗號分隔的掛載選項清單中、選擇NFS v4.1。 儲存類別定義中設定的掛載選項會覆寫在後端組態中設定的掛載選項。	"nfsves=3"
`limitVolumeSize`	如果要求的磁碟區大小高於此值、則資源配置失敗	""（預設不強制執行）
`debugTraceFlags`	疑難排解時要使用的偵錯旗標。範例： `\{"api": false, "method": true, "discovery": true}`。除非您正在進行疑難排解並需要詳細的記錄傾印、否則請勿使用此功能。	null
`nasType`	設定NFS或SMB磁碟區建立。 選項包括 `nfs`、 `smb` 或null。NFS磁碟區的預設值設為null。	`nfs`

如需網路功能的詳細資訊、請參閱 "設定Azure NetApp Files 適用於某個聲音量的網路功能"。

必要的權限與資源

如果您在建立 PVC 時收到「找不到容量集區」錯誤、您的應用程式註冊可能沒有相關的必要權限和資源（子網路、虛擬網路、容量集區）。如果啟用偵錯、Astra Trident會記錄在建立後端時探索到的Azure資源。確認使用的角色是否適當。

的值 `resourceGroups`、 `netappAccounts`、 `capacityPools`、 `virtualNetwork`和 `subnet` 可以使用簡短或完整名稱來指定。在大多數情況下、建議使用完整名稱、因為短名稱可以符合多個名稱相同的資源。

。 `resourceGroups`、 `netappAccounts`和 `capacityPools` 值是篩選器、可將探索到的資源集合限制在此儲存後端可用的資源、並可任意組合指定。完整名稱格式如下：

類型	格式
資源群組	<資源群組>
NetApp帳戶	資源群組//<NetApp帳戶>
容量資源池	資源群組//<NetApp帳戶>/<容量資源池>
虛擬網路	資源群組//<虛擬網路>
子網路	資源群組//<虛擬網路>/<子網路>

Volume資源配置

您可以在組態檔的特殊區段中指定下列選項、以控制預設的Volume資源配置。請參閱 [組態範例] 以取得詳細資料。

參數	說明	預設
`exportRule`	匯出新磁碟區的規則。 `exportRule` 必須是以逗號分隔的清單、以CIDR表示法列出所有的IPv4位址或IPv4子網路組合。 SMB磁碟區已忽略。	「0.00.0.0/0」
`snapshotDir`	控制.snapshot目錄的可見度	"假"
`size`	新磁碟區的預設大小	100公克
`unixPermissions`	新磁碟區的UNIX權限（4個八進位數字）。 SMB磁碟區已忽略。	""（預覽功能、訂閱時需要白名單）

組態範例

下列範例顯示基本組態、讓大部分參數保留預設值。這是定義後端最簡單的方法。

最小組態

這是絕對最低的後端組態。有了這項組態、 Astra Trident 會探索您在設定位置中委派給 Azure NetApp Files 的所有 NetApp 帳戶、容量集區和子網路、並隨機將新磁碟區放在其中一個集區和子網路上。因為 `nasType` 省略 `nfs` 預設會套用、後端會為NFS磁碟區進行資源配置。

當您剛開始使用 Azure NetApp Files 並試用時、這項組態是理想的選擇、但實際上您會想要為您所配置的磁碟區提供額外的範圍。

```
---
version: 1
storageDriverName: azure-netapp-files
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: eastus
```

管理的身分識別

此後端組態已不再如此 `subscriptionID`、 `tenantID`、 `clientID`和 `clientSecret`，使用託管身分識別時為選用功能。

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

雲端身分識別

此後端組態已不再如此 `tenantID`、 `clientID`和 `clientSecret`（使用雲端身分識別時為選用功能）。

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

具有容量集區篩選器的特定服務層級組態

此後端組態可將Volume置於Azure中 `eastus` 位置 `Ultra` 容量資源池：Astra Trident 會自動探索該位置中委派給 Azure NetApp Files 的所有子網路、並隨機在其中一個子網路上放置新的磁碟區。

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

進階組態

此後端組態可進一步將磁碟區放置範圍縮小至單一子網路、並修改部分Volume資源配置預設值。

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

虛擬集區組態

此後端組態可在單一檔案中定義多個儲存集區。當您有多個容量集區支援不同的服務層級、而且想要在Kubernetes中建立代表這些層級的儲存類別時、這很有用。虛擬資源池標籤是用來區分資源池的依據 `performance`。

```
---
version: 1
storageDriverName: azure-netapp-files
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: eastus
resourceGroups:
- application-group-1
networkFeatures: Basic
nfsMountOptions: vers=3,proto=tcp,timeo=600
labels:
  cloud: azure
storage:
- labels:
    performance: gold
  serviceLevel: Ultra
  capacityPools:
  - ultra-1
  - ultra-2
  networkFeatures: Standard
- labels:
    performance: silver
  serviceLevel: Premium
  capacityPools:
  - premium-1
- labels:
    performance: bronze
  serviceLevel: Standard
  capacityPools:
  - standard-1
  - standard-2
```

儲存類別定義

以下內容 `StorageClass` 定義請參閱上述儲存資源池。

使用的範例定義 `parameter.selector` 欄位

使用 `parameter.selector` 您可以為每個項目指定 `StorageClass` 用於裝載磁碟區的虛擬集區。該磁碟區會在所選的資源池中定義各個層面。

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

SMB磁碟區的定義範例

使用 `nasType`、 `node-stage-secret-name`和 `node-stage-secret-namespace`、您可以指定SMB磁碟區、並提供所需的Active Directory認證資料。

預設命名空間的基本組態

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

每個命名空間使用不同的機密

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

每個磁碟區使用不同的機密

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

`nasType: smb` 支援SMB磁碟區的集區篩選器。 `nasType: nfs` 或 `nasType: null` NFS集區的篩選器。

建立後端

建立後端組態檔之後、請執行下列命令：

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

如果後端建立失敗、表示後端組態有問題。您可以執行下列命令來檢視記錄、以判斷原因：

```
tridentctl logs
```

識別並修正組態檔的問題之後、您可以再次執行create命令。

設定Cloud Volumes Service 適用於Google Cloud後端的功能

瞭Cloud Volumes Service 解如何使用提供的範例組態、將NetApp for Google Cloud設定為Astra Trident安裝的後端。

Google Cloud 驅動程式詳細資料

Astra Trident 提供 `gcp-cvs` 與叢集通訊的驅動程式。支援的存取模式包括： *ReadWriteOnce* （rwo）、 *ReadOnlyMany* （*ROX*）、 *_ReadWriteMany* （*rwx*）、 *_ReadWriteOncePod* （*RWOP*）。

驅動程式	傳輸協定	Volume模式	支援的存取模式	支援的檔案系統
`gcp-cvs`	NFS	檔案系統	Rwo 、 ROX 、 rwx 、 RWOP	`nfs`

深入瞭解Astra Trident對Cloud Volumes Service Google Cloud的支援

Astra Trident可在Cloud Volumes Service 兩個地方建立一個不二的資料區 "服務類型"：

- * CVS效能*：預設的Astra Trident服務類型。這種效能最佳化的服務類型最適合重視效能的正式作業工作負載。CVS效能服務類型是一種硬體選項、可支援最小100 GiB大小的磁碟區。您可以選擇其中一項 "三個服務層級"：
  - `standard`
  - `premium`
  - `extreme`
- * CVS：CVS服務類型提供高分區可用度、但效能等級僅限於中度。CVS服務類型是一種軟體選項、使用儲存資源池來支援小至1 GiB的磁碟區。儲存資源池最多可包含50個磁碟區、其中所有磁碟區都會共用資源池的容量和效能。您可以選擇其中一項 "兩種服務層級"：
  - `standardsw`

- zoneredundantstandardsw

您需要的產品

以設定及使用 "適用於 Google Cloud Cloud Volumes Service" 後端、您需要下列項目：

- Google Cloud帳戶已設定NetApp Cloud Volumes Service 功能
- Google Cloud帳戶的專案編號
- Google Cloud服務帳戶 `netappcloudvolumes.admin` 角色
- API金鑰檔案、供Cloud Volumes Service 您的I方面 帳戶使用

後端組態選項

每個後端都會在單一Google Cloud區域中配置磁碟區。若要在其他區域建立磁碟區、您可以定義其他後端。

參數	說明	預設
`version`		永遠為1
`storageDriverName`	儲存驅動程式名稱	「GCP-CVS」
`backendName`	自訂名稱或儲存後端	驅動程式名稱+「_」+ API金鑰的一部分
`storageClass`	用於指定CVS服務類型的選用參數。 使用 `software` 可選擇CVS服務類型。否則、Astra Trident會採用CVS效能服務類型 (`hardware`）。	
`storagePools`	僅限CVS服務類型。選用參數、用於指定用於建立磁碟區的儲存資源池。	
`projectNumber`	Google Cloud帳戶專案編號。此值可在Google Cloud入口網站首頁找到。	
`hostProjectNumber`	如果使用共享VPC網路、則為必要項目。在此案例中、`projectNumber` 是服務專案、以及 `hostProjectNumber` 是主機專案。	
`apiRegion`	Astra Trident在Google Cloud區域建立Cloud Volumes Service 了各種不全的功能。建立跨區域Kubernetes叢集時、會在中建立磁碟區 `apiRegion` 可用於在多個Google Cloud區域的節點上排程的工作負載。 跨區域流量會產生額外成本。	
`apiKey`	的Google Cloud服務帳戶API金鑰 `netappcloudvolumes.admin` 角色： 其中包含Google Cloud服務帳戶私密金鑰檔案（逐字複製到後端組態檔）的JSON-格式內容。	

參數	說明	預設
`proxyURL`	Proxy URL（如果需要Proxy伺服器才能連線至CVS帳戶）。Proxy伺服器可以是HTTP Proxy或HTTPS Proxy。 對於HTTPS Proxy、會跳過憑證驗證、以允許在Proxy伺服器中使用自我簽署的憑證。 不支援已啟用驗證的Proxy伺服器。	
`nfsMountOptions`	精細控制NFS掛載選項。	"nfsves=3"
`limitVolumeSize`	如果要求的磁碟區大小高於此值、則資源配置失敗。	""（預設不強制執行）
`serviceLevel`	適用於新磁碟區的CVS效能或CVS服務層級。 CVS的效能值為 `standard`、 `premium`或 `extreme`。 CVS值包括 `standardsw` 或 `zoneredundantstandardsw`。	CVS效能預設為「標準」。 CVS預設為「標準」。
`network`	Google Cloud網路用於Cloud Volumes Service 解決資料不整的問題。	"預設"
`debugTraceFlags`	疑難排解時要使用的偵錯旗標。範例： `\{"api":false, "method":true}`。 除非您正在進行疑難排解並需要詳細的記錄傾印、否則請勿使用此功能。	null

`allowedTopologies`	若要啟用跨區域存取、您的StorageClass定義適用於 `allowedTopologies` 必須包含所有區域。
	
	例如：
	`- key: topology.kubernetes.io/region`
	`values:`
	`- us-east1`
	`- europe-west1`	

Volume資源配置選項

您可以在中控制預設的Volume資源配置 `defaults` 組態檔的一節。

參數	說明	預設
`exportRule`	新磁碟區的匯出規則。必須是以逗號分隔的清單、以CIDR表示法列出所有的IPv4位址或IPv4子網路組合。	「0.00.0.0/0」
`snapshotDir`	存取 `.snapshot` 目錄	"假"
`snapshotReserve`	保留給快照的磁碟區百分比	""（接受CVS預設值為0）

參數	說明	預設
`size`	新磁碟區的大小。 CVS效能最低為100 GiB。 CVS最低為1 GiB。	CVS效能服務類型預設為「100GiB」。 CVS服務類型並未設定預設值、但至少需要1 GiB。

CVS效能服務類型範例

下列範例提供CVS效能服務類型的範例組態。

範例1：最低組態

這是使用預設「標準」服務層級的預設CVS效能服務類型的最低後端組態。

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
projectNumber: '012345678901'
apiRegion: us-west2
apiKey:
  type: service_account
  project_id: my-gcp-project
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    XsYg6gyxy4zq7OlwWgLwGa==
    -----END PRIVATE KEY-----
  client_email: cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
project.iam.gserviceaccount.com
  client_id: '123456789012345678901'
  auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
```

```
  token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
  auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
  client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com
```

範例2：服務層級組態

本範例說明後端組態選項、包括服務層級和Volume預設值。

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
projectNumber: '012345678901'
apiRegion: us-west2
apiKey:
  type: service_account
  project_id: my-gcp-project
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    XsYg6gyxy4zq7OlwWgLwGa==
    -----END PRIVATE KEY-----
  client_email: cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
project.iam.gserviceaccount.com
  client_id: '123456789012345678901'
  auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
```

```
  token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
  auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
  client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com
proxyURL: http://proxy-server-hostname/
nfsMountOptions: vers=3,proto=tcp,timeo=600
limitVolumeSize: 10Ti
serviceLevel: premium
defaults:
  snapshotDir: 'true'
  snapshotReserve: '5'
  exportRule: 10.0.0.0/24,10.0.1.0/24,10.0.2.100
  size: 5Ti
```

範例**3**：虛擬資源池組態

此範例使用 `storage` 來設定虛擬集區和 `StorageClasses` 請回頭參考。請參閱 [儲存類別定義] 以瞭解如何定義儲存類別。

此處會針對所有設定的虛擬資源池設定特定的預設值 `snapshotReserve` 5%和 `exportRule` 至 0.00.0/0。虛擬資源池是在中定義的 `storage` 區段。每個個別虛擬集區都會定義自己的虛擬集區 `serviceLevel`和某些資源池會覆寫預設值。虛擬資源池標籤是用來區分資源池的依據 `performance` 和 `protection`。

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
projectNumber: '012345678901'
apiRegion: us-west2
apiKey:
  type: service_account
  project_id: my-gcp-project
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
```

```
    XsYg6gyxy4zq7OlwWgLwGa==
    -----END PRIVATE KEY-----
  client_email: cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
project.iam.gserviceaccount.com
  client_id: '123456789012345678901'
  auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
  token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
  auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
  client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com
nfsMountOptions: vers=3,proto=tcp,timeo=600
defaults:
  snapshotReserve: '5'
  exportRule: 0.0.0.0/0
labels:
  cloud: gcp
region: us-west2
storage:
- labels:
    performance: extreme
    protection: extra
  serviceLevel: extreme
  defaults:
    snapshotDir: 'true'
    snapshotReserve: '10'
    exportRule: 10.0.0.0/24
- labels:
    performance: extreme
    protection: standard
  serviceLevel: extreme
- labels:
    performance: premium
    protection: extra
  serviceLevel: premium
  defaults:
    snapshotDir: 'true'
    snapshotReserve: '10'
- labels:
    performance: premium
    protection: standard
  serviceLevel: premium
- labels:
    performance: standard
  serviceLevel: standard
```

下列StorageClass定義適用於虛擬集區組態範例。使用 `parameters.selector`、您可以為每個StorageClass指定用於裝載磁碟區的虛擬集區。該磁碟區會在所選的資源池中定義各個層面。

儲存類別範例

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

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

- 第一個StorageClass (`cvs-extreme-extra-protection`）對應至第一個虛擬資源池。這是唯一提供極致效能、快照保留率為10%的資源池。
- 最後一個StorageClass (`cvs-extra-protection`）撥出提供快照保留10%的任何儲存資源池。Astra Trident決定選取哪個虛擬集區、並確保符合快照保留需求。

CVS服務類型範例

下列範例提供CVS服務類型的範例組態。

範例1：最低組態

這是使用的最低後端組態 `storageClass` 指定CVS服務類型和預設值 `standardsw` 服務層級：

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
projectNumber: '012345678901'
storageClass: software
apiRegion: us-east4
apiKey:
  type: service_account
  project_id: my-gcp-project
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    XsYg6gyxy4zq7OlwWgLwGa==
    -----END PRIVATE KEY-----
  client_email: cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
project.iam.gserviceaccount.com
  client_id: '123456789012345678901'
```

```
  auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
  token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
  auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
  client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com
serviceLevel: standardsw
```

範例2：儲存資源池組態

此範例後端組態使用 `storagePools` 以設定儲存資源池。

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
backendName: gcp-std-so-with-pool
projectNumber: '531265380079'
apiRegion: europe-west1
apiKey:
  type: service_account
  project_id: cloud-native-data
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |-
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    MIIEvAIBADANBgkqhkiG9w0BAQEFAASCBKYwggSiAgEAAoIBAQDaT+Oui9FBAw19
    L1AGEkrYU5xd9K5NlO5jMkIFND5wCD+Nv+jd1GvtFRLaLK5RvXyF5wzvztmODNS+
    qtScpQ+5cFpQkuGtv9U9+N6qtuVYYO3b504Kp5CtqVPJCgMJaK2j8pZTIqUiMum/
    5/Y9oTbZrjAHSMgJm2nHzFq2X0rqVMaHghI6ATm4DOuWx8XGWKTGIPlc0qPqJlqS
    LLaWOH4VIZQZCAyW5IUp9CAmwqHgdG0uhFNfCgMmED6PBUvVLsLvcq86X+QSWR9k
    ETqElj/sGCenPF7ti1DhGBFafd9hPnxg9PZY29ArEZwY9G/ZjZQX7WPgs0VvxiNR
    DxZRC3GXAgMBAAECggEACn5c59bG/qnVEVI1CwMAalM5M2z09JFhlLlljKwntNPj
    Vilw2eTW2+UE7HbJru/S7KQgA5Dnn9kvCraEahPRuddUMrD0vG4kTl/IODV6uFuk
    Y0sZfbqd4jMUQ21smvGsqFzwloYWS5qzO1W83ivXH/HW/iqkmY2eW+EPRS/hwSSu
    SscR+SojI7PB0BWSJhlV4yqYf3vcD/D95el2CVHfRCkL85DKumeZ+yHEnpiXGZAE
    t8xSs4a5OOPm6NHhevCw2a/UQ95/foXNUR450HtbjieJo5o+FF6EYZQGfU2ZHZO8
    37FBKuaJkdGW5xqaI9TL7aqkGkFMF4F2qvOZM+vy8QKBgQD4oVuOkJDlhkTHP86W
    esFlw1kpWyJR9ZA7LI0g/rVpslnX+XdDq0WQf4umdLNau5hYEH9LU6ZSGs1Xk3/B
    NHwR6OXFuqEKNiu83d0zSlHhTy7PZpOZdj5a/vVvQfPDMz7OvsqLRd7YCAbdzuQ0
    +Ahq0Ztwvg0HQ64hdW0ukpYRRwKBgQDgyHj98oqswoYuIa+pP1yS0pPwLmjwKyNm
    /HayzCp+Qjiyy7Tzg8AUqlH1Ou83XbV428jvg7kDhO7PCCKFq+mMmfqHmTpb0Maq
    KpKnZg4ipsqP1yHNNEoRmcailXbwIhCLewMqMrggUiLOmCw4PscL5nK+4GKu2XE1
    jLqjWAZFMQKBgFHkQ9XXRAJ1kR3XpGHoGN890pZOkCVSrqju6aUef/5KYlFCt8ew
    F/+aIxM2iQSvmWQYOvVCnhuY/F2GFaQ7d0om3decuwI0CX/xy7PjHMkLXa2uaZs4
    WR17sLduj62RqXRLX0c0QkwBiNFyHbRcpdkZJQujbYMhBa+7j7SxT4BtAoGAWMWT
    UucocRXZm/pdvz9wteNH3YDWnJLMxm1KC06qMXbBoYrliY4sm3ywJWMC+iCd/H8A
    Gecxd/xVu5mA2L2N3KMq18Zhz8Th0G5DwKyDRJgOQ0Q46yuNXOoYEjlo4Wjyk8Me
    +tlQ8iK98E0UmZnhTgfSpSNElbz2AqnzQ3MN9uECgYAqdvdVPnKGfvdtZ2DjyMoJ
    E89UIC41WjjJGmHsd8W65+3X0RwMzKMT6aZc5tK9J5dHvmWIETnbM+lTImdBBFga
    NWOC6f3r2xbGXHhaWSl+nobpTuvlo56ZRJVvVk7lFMsiddzMuHH8pxfgNJemwA4P
    ThDHCejv035NNV6KyoO0tA==
    -----END PRIVATE KEY-----
  client_email: cloudvolumes-admin-sa@cloud-native-
data.iam.gserviceaccount.com
  client_id: '107071413297115343396'
```

```
  auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
  token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
  auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
  client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40cloud-native-data.iam.gserviceaccount.com
storageClass: software
zone: europe-west1-b
network: default
storagePools:
- 1bc7f380-3314-6005-45e9-c7dc8c2d7509
serviceLevel: Standardsw
```

接下來呢？

建立後端組態檔之後、請執行下列命令：

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

如果後端建立失敗、表示後端組態有問題。您可以執行下列命令來檢視記錄、以判斷原因：

```
tridentctl logs
```

識別並修正組態檔的問題之後、您可以再次執行create命令。

設定NetApp HCI 一個不只是功能的SolidFire 後端

瞭解如何在 Astra Trident 安裝中建立和使用元素後端。

元素驅動程式詳細資料

Astra Trident 提供 `solidfire-san` 用於與叢集通訊的儲存驅動程式。支援的存取模式包括： *ReadWriteOnce* （ rwo ）、 *ReadOnlyMany* （ *ROX* ）、 *_ReadWriteMany* （ *rwx* ）、 *_ReadWriteOncePod* （ *RWOP* ）。

。 `solidfire-san` 儲存驅動程式支援 *file* 和 *block* 磁碟區模式。適用於 `Filesystem` 磁碟區代碼、Astra Trident會建立磁碟區並建立檔案系統。檔案系統類型由StorageClass指定。

驅動程式	傳輸協定	**Volume**模式	支援的存取模式	支援的檔案系統
`solidfire-san`	iSCSI	區塊	Rwo 、 ROX 、 rwx 、 RWOP	無檔案系統。原始區塊裝置。
`solidfire-san`	iSCSI	檔案系統	RWO 、 RWOP	`xfs`、 `ext3`、 `ext4`

開始之前

在建立元素後端之前、您需要下列項目。

- 支援的儲存系統、可執行Element軟體。
- 提供給NetApp HCI / SolidFire叢集管理員或租戶使用者的認證、以管理磁碟區。
- 您所有的Kubernetes工作節點都應該安裝適當的iSCSI工具。請參閱 "工作節點準備資訊"。

後端組態選項

如需後端組態選項、請參閱下表：

參數	說明	預設
`version`		永遠為1
`storageDriverName`	儲存驅動程式名稱	永遠是「solidfire-san」
`backendName`	自訂名稱或儲存後端	「S指_」+儲存設備（iSCSI）IP位址SolidFire
`Endpoint`	MVIP、適用於SolidFire 採用租戶認證的不含用戶身分證明的叢集	
`SVIP`	儲存設備（iSCSI）IP位址和連接埠	
`labels`	套用到磁碟區的任意JSON-格式化標籤集。	「」
`TenantName`	要使用的租戶名稱（如果找不到、請建立）	
`InitiatorIFace`	將iSCSI流量限制在特定的主機介面	「預設」
`UseCHAP`	使用 CHAP 驗證 iSCSI 。Astra Trident 使用 CHAP 。	是的
`AccessGroups`	要使用的存取群組ID清單	尋找名為「Trident」的存取群組ID
`Types`	QoS規格	
`limitVolumeSize`	如果要求的磁碟區大小高於此值、則資源配置失敗	「」（預設不強制執行）
`debugTraceFlags`	疑難排解時要使用的偵錯旗標。範例： {"API"：假、「方法」：true }	null

請勿使用 `debugTraceFlags` 除非您正在疑難排解並需要詳細的記錄傾印。

範例**1**：的後端組態 `solidfire-san` 三種磁碟區類型的驅動程式

此範例顯示使用CHAP驗證的後端檔案、並建立具有特定QoS保證的三種Volume類型模型。您很可能會定義儲存類別、以便使用來使用這些類別 `IOPS` 儲存類別參數。

```
---
version: 1
storageDriverName: solidfire-san
Endpoint: https://<user>:<password>@<mvip>/json-rpc/8.0
SVIP: "<svip>:3260"
TenantName: "<tenant>"
labels:
  k8scluster: dev1
  backend: dev1-element-cluster
UseCHAP: true
Types:
- Type: Bronze
  Qos:
    minIOPS: 1000
    maxIOPS: 2000
    burstIOPS: 4000
- Type: Silver
  Qos:
    minIOPS: 4000
    maxIOPS: 6000
    burstIOPS: 8000
- Type: Gold
  Qos:
    minIOPS: 6000
    maxIOPS: 8000
    burstIOPS: 10000
```

範例2：的後端與儲存類別組態 `solidfire-san` 驅動程式與虛擬資源池

此範例顯示使用虛擬資源池設定的後端定義檔、以及參照這些資源池的StorageClass。

Astra Trident會在資源配置時、將儲存資源池上的標籤複製到後端儲存LUN。為了方便起見、儲存管理員可以針對每個虛擬資源池定義標籤、並依標籤將磁碟區分組。

在下圖所示的範例後端定義檔中、會針對所有設定的儲存資源池設定特定的預設值 `type` 銀級。虛擬資源池是在中定義的 `storage` 區段。在此範例中、有些儲存資源池會自行設定類型、有些資源池則會覆寫上述預設值。

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

```
- Type: Bronze
  Qos:
    minIOPS: 1000
    maxIOPS: 2000
    burstIOPS: 4000
- Type: Silver
  Qos:
    minIOPS: 4000
    maxIOPS: 6000
    burstIOPS: 8000
- Type: Gold
  Qos:
    minIOPS: 6000
    maxIOPS: 8000
    burstIOPS: 10000
type: Silver
labels:
  store: solidfire
  k8scluster: dev-1-cluster
region: us-east-1
storage:
- labels:
    performance: gold
    cost: '4'
  zone: us-east-1a
  type: Gold
- labels:
    performance: silver
    cost: '3'
  zone: us-east-1b
  type: Silver
- labels:
    performance: bronze
    cost: '2'
  zone: us-east-1c
  type: Bronze
- labels:
    performance: silver
    cost: '1'
  zone: us-east-1d
```

下列StorageClass定義是指上述虛擬資源池。使用 `parameters.selector` 欄位中、每個StorageClass會呼叫哪些虛擬資源池可用於裝載Volume。磁碟區將會在所選的虛擬資源池中定義各個層面。

第一個StorageClass (`solidfire-gold-four`）將對應至第一個虛擬資源池。這是唯一提供黃金級效能的資源池 `Volume Type QoS` 金級。最後一個StorageClass (`solidfire-silver`）撥出任何提供銀級效能的儲存資

源池。Astra Trident將決定選取哪個虛擬集區、並確保符合儲存需求。

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-gold-four
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=gold; cost=4"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-silver-three
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver; cost=3"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-bronze-two
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=bronze; cost=2"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-silver-one
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver; cost=1"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-silver
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver"
  fsType: "ext4"
```

如需詳細資訊、請參閱

- "Volume存取群組"

支援SAN驅動程式ONTAP

ONTAP SAN 驅動程式概觀

深入瞭解如何使用ONTAP 支援功能的功能和功能性SAN驅動程式來設定功能性的後端。ONTAP Cloud Volumes ONTAP

ONTAP SAN 驅動程式詳細資料

Astra Trident 提供下列 SAN 儲存驅動程式、可與 ONTAP 叢集通訊。支援的存取模式包括： *ReadWriteOnce* （ rwo ）、 *ReadOnlyMany* （ *ROX* ）、 *_ReadWriteMany* （ *rwx* ）、 *_ReadWriteOncePod* （ *RWOP* ）。

如果您使用 Astra Control 來保護、恢復和移動、請閱讀 Astra Control 驅動程式相容性。

驅動程式	傳輸協定	**Volume**模式	支援的存取模式	支援的檔案系統
`ontap-san`	iSCSI	區塊	Rwo 、 ROX 、 rwx 、 RWOP	無檔案系統；原始區塊裝置
`ontap-san`	iSCSI	檔案系統	RWO 、 RWOP 檔案系統磁碟區模式中無法使用 Rox 和 rwx 。	`xfs`、 `ext3`、 `ext4`
`ontap-san`	NVMe / TCP 請參閱 NVMe / TCP 的其他考量事項。	區塊	Rwo 、 ROX 、 rwx 、 RWOP	無檔案系統；原始區塊裝置
`ontap-san`	NVMe / TCP 請參閱 NVMe / TCP 的其他考量事項。	檔案系統	RWO 、 RWOP 檔案系統磁碟區模式中無法使用 Rox 和 rwx 。	`xfs`、 `ext3`、 `ext4`
`ontap-san-economy`	iSCSI	區塊	Rwo 、 ROX 、 rwx 、 RWOP	無檔案系統；原始區塊裝置

驅動程式	傳輸協定	Volume模式	支援的存取模式	支援的檔案系統
ontap-san-economy	iSCSI	檔案系統	RWO 、 RWOP 檔案系統磁碟區模式中無法使用 Rox 和 rwx 。	xfs、 ext3、 ext4

Astra Control 驅動程式相容性

Astra Control可為使用建立的磁碟區提供無縫保護、災難恢復和移動性（在Kubernetes叢集之間移動磁碟區）ontap-nas、 ontap-nas-flexgroup`和 `ontap-san 驅動程式：請參閱 "Astra Control複寫先決條件" 以取得詳細資料。

- 使用 ontap-san-economy 只有持續磁碟區使用量計數預期會高於 "支援的 ONTAP Volume 限制"。
- 使用 ontap-nas-economy 只有持續磁碟區使用量計數預期會高於 "支援的 ONTAP Volume 限制" 和 ontap-san-economy 無法使用驅動程式。
- 請勿使用 ontap-nas-economy 如果您預期需要資料保護、災難恢復或行動性、

使用者權限

Astra Trident希望以ONTAP 支援的形式執行、通常是以支援的方式執行 admin 叢集使用者或 vsadmin SVM使用者、或具有相同角色之不同名稱的使用者。對於Amazon FSX for NetApp ONTAP 支援的NetApp功能、Astra Trident預期會以ONTAP 使用叢集的形式執行、以執行支援或SVM管理員的身分 fsxadmin 使用者或 vsadmin SVM使用者、或具有相同角色之不同名稱的使用者。。 fsxadmin 使用者是叢集管理使用者的有限替代。

如果您使用 limitAggregateUsage 參數：需要叢集管理權限。當使用Amazon FSX for NetApp ONTAP 時、搭配Astra Trident limitAggregateUsage 參數無法搭配使用 vsadmin 和 fsxadmin 使用者帳戶：如果您指定此參數、組態作業將會失敗。

雖然可以在 ONTAP 中建立更具限制性的角色、讓 Trident 驅動程式可以使用、但我們不建議這樣做。Trident的大多數新版本都會呼叫額外的API、而這些API必須納入考量、使升級變得困難且容易出錯。

NVMe / TCP 的其他考量事項

Astra Trident 支援使用的非揮發性記憶體高速（ NVMe ）傳輸協定 ontap-san 驅動程式包括：

- IPv6
- NVMe 磁碟區的快照和複本
- 調整 NVMe 磁碟區大小
- 匯入 Astra Trident 外部建立的 NVMe Volume 、以便 Astra Trident 管理其生命週期
- NVMe 原生多重路徑
- K8s 節點正常或不正常關機（ 24.02 ）

Astra Trident 不支援：

- NVMe 原生支援的 DH-HMAC-CHAP
- 裝置對應工具（ DM ）多重路徑
- LUKS 加密

準備使用**ONTAP** 支援的**SAN**驅動程式來設定後端

瞭解使用 ONTAP SAN 驅動程式設定 ONTAP 後端的需求和驗證選項。

需求

對於所有ONTAP 的不支援端點、Astra Trident至少需要指派一個集合體給SVM。

請記住、您也可以執行多個驅動程式、並建立指向一個或多個驅動程式的儲存類別。例如、您可以設定 `san-dev` 使用的類別 `ontap-san` 驅動程式與 `san-default` 使用的類別 `ontap-san-economy` 一、

您所有的Kubernetes工作節點都必須安裝適當的iSCSI工具。請參閱 "準備工作節點" 以取得詳細資料。

驗證 **ONTAP** 後端

Astra Trident提供兩種驗ONTAP 證功能來驗證支援的後端。

- 認證型：ONTAP 對具備所需權限的使用者名稱和密碼。建議使用預先定義的安全登入角色、例如 `admin` 或 `vsadmin` 以確保與ONTAP 更新版本的最大相容性。
- 憑證型：Astra Trident也能ONTAP 使用安裝在後端的憑證與某個叢集進行通訊。在此處、後端定義必須包含用戶端憑證、金鑰及信任的CA憑證（建議使用）的Base64編碼值。

您可以更新現有的後端、以便在認證型和憑證型方法之間移動。不過、一次只支援一種驗證方法。若要切換至不同的驗證方法、您必須從後端組態中移除現有方法。

如果您嘗試同時提供*認證與認證*、後端建立將會失敗、並在組態檔中提供多種驗證方法。

啟用認證型驗證

Astra Trident需要SVM範圍/叢集範圍管理員的認證資料、才能與ONTAP 該後端進行通訊。建議使用預先定義的標準角色、例如 `admin` 或 `vsadmin`。這可確保與未來ONTAP 的支援版本保持前瞻相容、因為未來的Astra Trident版本可能會使用功能API。您可以建立自訂的安全登入角色、並與Astra Trident搭配使用、但不建議使用。

後端定義範例如下所示：

YAML

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

JSON

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

請記住、後端定義是唯一以純文字儲存認證的位置。建立後端之後、使用者名稱/密碼會以Base64編碼、並儲存為Kubernetes機密。建立或更新後端是唯一需要具備認證知識的步驟。因此、這是一項純管理員操作、由Kubernetes /儲存管理員執行。

啟用憑證型驗證

新的和現有的後端可以使用憑證、並與ONTAP 該後端通訊。後端定義需要三個參數。

- 用戶端憑證：用戶端憑證的Base64編碼值。
- 用戶端私密金鑰：關聯私密金鑰的Base64編碼值。
- 信任的CACertifate：受信任CA憑證的Base64編碼值。如果使用信任的CA、則必須提供此參數。如果未使用信任的CA、則可忽略此問題。

典型的工作流程包括下列步驟。

步驟

1. 產生用戶端憑證和金鑰。產生時、請將Common Name（CN）（一般名稱（CN））設定為ONTAP 驗證身分。

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

2. 將信任的CA憑證新增ONTAP 至整個叢集。這可能已由儲存管理員處理。如果未使用信任的CA、請忽略。

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

3. 在ONTAP 支援叢集上安裝用戶端憑證和金鑰（步驟1）。

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

4. 確認ONTAP 支援的不安全登入角色 `cert` 驗證方法。

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

5. 使用產生的憑證測試驗證。以ONTAP Management LIF IP和SVM名稱取代<SfManagement LIF>和<vserver name>。

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

6. 使用Base64編碼憑證、金鑰和信任的CA憑證。

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

7. 使用從上一步取得的值建立後端。

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

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

更新驗證方法或旋轉認證資料

您可以更新現有的後端、以使用不同的驗證方法或旋轉其認證資料。這兩種方法都可行：使用使用者名稱/密碼的後端可更新以使用憑證；使用憑證的後端可更新為使用者名稱/密碼。若要這麼做、您必須移除現有的驗證方法、然後新增驗證方法。然後使用更新的backend.json檔案、其中包含要執行的必要參數 `tridentctl backend update`。

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

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

當您旋轉密碼時、儲存管理員必須先更新ONTAP 使用者的密碼（位於BIOS）。接著是後端更新。在循環憑證時、可將多個憑證新增至使用者。然後更新後端以使用新的憑證、之後可從ONTAP 該叢集刪除舊的憑證。

更新後端不會中斷對已建立之磁碟區的存取、也不會影響之後建立的磁碟區連線。成功的後端更新顯示Astra Trident可以與ONTAP 該後端通訊、並處理未來的Volume作業。

使用雙向**CHAP**驗證連線

Astra Trident可以使用雙向CHAP驗證iSCSI工作階段 `ontap-san` 和 `ontap-san-economy` 驅動程式：這需要啟用 `useCHAP` 選項。設定為時 `true`， Astra Trident 將 SVM 的預設啟動器安全性設定為雙向 CHAP ，並從後端檔案設定使用者名稱和密碼。NetApp建議使用雙向CHAP來驗證連線。請參閱下列組態範例：

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

。 `useCHAP` 參數是布林選項、只能設定一次。預設值設為假。將其設為true之後、您就無法將其設為假。

此外 `useCHAP=true`、 `chapInitiatorSecret`、 `chapTargetInitiatorSecret`、 `chapTargetUsername`和 `chapUsername` 欄位必須包含在後端定義中。執行建立後端後端之後、即可變更機密資訊 `tridentctl update`。

運作方式

透過設定 `useCHAP` 為真、儲存管理員指示Astra Trident在儲存後端上設定CHAP。這包括下列項目：

- 在SVM上設定CHAP：
  - 如果 SVM 的預設啟動器安全性類型為無（預設為「無」） * 且 * 磁碟區中沒有預先存在的 LUN 、 Astra Trident 將預設安全性類型設為 `CHAP` 並繼續設定CHAP啟動器和目標使用者名稱和機密。
  - 如果SVM包含LUN、Astra Trident將不會在SVM上啟用CHAP。這可確保不限制對 SVM 上已存在的 LUN 的存取。
- 設定CHAP啟動器和目標使用者名稱和機密；這些選項必須在後端組態中指定（如上所示）。

建立後端之後、Astra Trident會建立對應的 `tridentbackend` 將CHAP機密與使用者名稱儲存為Kubernetes機密。由Astra Trident在此後端上建立的所有PV、都會掛載並附加於CHAP上。

旋轉認證資料並更新後端

您可以更新中的CHAP參數來更新CHAP認證 `backend.json` 檔案：這需要更新CHAP機密並使用 `tridentctl update` 命令以反映這些變更。

更新後端的CHAP機密時、您必須使用 `tridentctl` 以更新後端。請勿透過CLI/ONTAP UI更新儲存叢集上的認證資料、因為Astra Trident無法接受這些變更。

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

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

現有的連線不會受到影響；如果SVM上的Astra Trident更新認證、它們將繼續保持作用中狀態。新連線將使用更新的認證資料、而現有連線仍保持作用中狀態。中斷舊PV的連線並重新連線、將會使用更新的認證資料。

SAN組態選項與範例ONTAP

瞭解如何在 Astra Trident 安裝中建立及使用 ONTAP SAN 驅動程式。本節提供後端組態範例及將後端對應至 StorageClasses 的詳細資料。

後端組態選項

如需後端組態選項、請參閱下表：

參數	說明	預設
`version`		永遠為1

參數	說明	預設
`storageDriverName`	儲存驅動程式名稱	`ontap-nas`、`ontap-nas-economy`、`ontap-nas-flexgroup`、`ontap-san`、`ontap-san-economy`
`backendName`	自訂名稱或儲存後端	驅動程式名稱 + "_" + dataLIF
`managementLIF`	叢集或 SVM 管理 LIF 的 IP 位址。 您可以指定完整網域名稱（FQDN）。 如果使用 IPv6 旗標安裝 Astra Trident 、則可以設定為使用 IPv6 位址。IPv6 位址必須以方括弧定義、例如 `[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]`。 如需無縫 MetroCluster 之間的互通性、請參閱 MetroCluster 範例。	「10.0.0.1」、「[2001:1234:abcd:::fefo]」
`dataLIF`	傳輸協定LIF的IP位址。 請勿指定**iSCSI**。 Astra Trident的用途 "可選擇的LUN對應ONTAP" 探索建立多重路徑工作階段所需的iSCI LIF。如果發生此情況、將會產生警告 `dataLIF` 已明確定義。 * MetroCluster 請省略。 * 請參閱 MetroCluster 範例。	源自SVM
`svm`	要使用的儲存虛擬機器 * MetroCluster 請省略。 * 請參閱 MetroCluster 範例。	如果是SVM則衍生 `managementLIF` 已指定
`useCHAP`	使用CHAP驗證iSCSI以供ONTAP 支援不支援的SAN驅動程式使用[布林值]。 設定為 `true` 用於Astra Trident設定及使用雙向CHAP做為後端SVM的預設驗證。請參閱 "準備使用ONTAP支援的SAN驅動程式來設定後端" 以取得詳細資料。	`false`
`chapInitiatorSecret`	CHAP啟動器密碼。必要條件 `useCHAP=true`	"
`labels`	套用到磁碟區的任意JSON-格式化標籤集	"
`chapTargetInitiatorSecret`	CHAP目標啟動器機密。必要條件 `useCHAP=true`	"
`chapUsername`	傳入使用者名稱。必要條件 `useCHAP=true`	"
`chapTargetUsername`	目標使用者名稱。必要條件 `useCHAP=true`	"
`clientCertificate`	用戶端憑證的Base64編碼值。用於憑證型驗證	"

參數	說明	預設
clientPrivateKey	用戶端私密金鑰的Base64編碼值。用於憑證型驗證	"
trustedCACertificate	受信任CA憑證的Base64編碼值。選用。用於憑證型驗證。	"
username	與ONTAP 該叢集通訊所需的使用者名稱。用於認證型驗證。	"
password	與ONTAP 該叢集通訊所需的密碼。用於認證型驗證。	"
svm	要使用的儲存虛擬機器	如果是SVM則衍生 managementLIF 已指定
storagePrefix	在SVM中配置新磁碟區時所使用的前置碼。 稍後無法修改。若要更新此參數、您需要建立新的後端。	trident
limitAggregateUsage	如果使用率高於此百分比、則無法進行資源配置。 如果您使用Amazon FSX for NetApp ONTAP Sendbackend、請勿指定 limitAggregateUsage。提供的 fsxadmin 和 vsadmin 請勿包含擷取Aggregate使用量所需的權限、並使用Astra Trident加以限制。	""（預設不強制執行）
limitVolumeSize	如果要求的磁碟區大小高於此值、則資源配置失敗。 也會限制其管理的qtree和LUN磁碟區大小上限。	""（預設不會強制執行）
lunsPerFlexvol	每FlexVol 個LUN的最大LUN數量、範圍必須在[50、200]	100
debugTraceFlags	疑難排解時要使用的偵錯旗標。例如、 {"api"：false 、 "method" ： true} 除非您正在進行疑難排解並需要詳細的記錄傾印、否則請勿使用。	null
useREST	使用ONTAP Isrest API的布林參數。技術預覽 useREST 以*技術預覽*的形式提供、建議用於測試環境、而非用於正式作業工作負載。設定為時 true 、Astra Trident將使用ONTAP 靜止API與後端進行通訊。此功能需要ONTAP 使用更新版本的版本。此外ONTAP 、所使用的登入角色必須能夠存取 ontap 應用程式：這是預先定義的 vsadmin 和 cluster-admin 角色： useREST 不支援MetroCluster 使用支援。 useREST 完全符合 NVMe / TCP 的資格。	false
sanType	用於選擇 iscsi 適用於 iSCSI 或 nvme 適用於 NVMe / TCP 。	iscsi 如果空白

您可以使用中的這些選項來控制預設資源配置 `defaults` 組態區段。如需範例、請參閱下列組態範例。

參數	說明	預設
`spaceAllocation`	LUN的空間分配	" 對 "
`spaceReserve`	空間保留模式；「無」（精簡）或「 Volume 」（粗）	" 無 "
`snapshotPolicy`	要使用的Snapshot原則	" 無 "
`qosPolicy`	要指派給所建立磁碟區的QoS原則群組。選擇每個儲存集區/後端的其中一個qosPolicy或adaptiveQosPolicy。 搭配Astra Trident使用QoS原則群組需要ONTAP 使用更新版本的版本。我們建議使用非共用的QoS原則群組、並確保原則群組會個別套用至每個組成群組。共享的QoS原則群組將強制所有工作負載的總處理量上限。	"
`adaptiveQosPolicy`	要指派給所建立磁碟區的調適性QoS原則群組。選擇每個儲存集區/後端的其中一個qosPolicy或adaptiveQosPolicy	"
`snapshotReserve`	保留給快照的磁碟區百分比	「 0 」如果 `snapshotPolicy` 為「無」、否則為「」
`splitOnClone`	建立複本時、從其父複本分割複本	"假"
`encryption`	在新磁碟區上啟用NetApp Volume Encryption（NVE）；預設為 `false`。必須在叢集上授權並啟用NVE、才能使用此選項。 如果在後端啟用NAE、則Astra Trident中配置的任何磁碟區都會啟用NAE。 如需詳細資訊、請參閱： "Astra Trident如何與NVE和NAE搭配運作"。	"假"
`luksEncryption`	啟用LUKS加密。請參閱 "使用Linux統一金鑰設定（LUKS）"。 NVMe / TCP 不支援 LUKS 加密。	"
`securityStyle`	新磁碟區的安全樣式	`unix`
`tieringPolicy`	分層原則以使用「無」	「僅限快照」適用於 ONTAP 9.5 之前的 SVM-DR 組態

Volume資源配置範例

以下是定義預設值的範例：

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

針對使用建立的所有Volume `ontap-san` 驅動程式Astra Trident在FlexVol 支援LUN中繼資料的過程中、額外增加10%的容量。LUN的配置大小與使用者在PVc中要求的大小完全相同。Astra Trident在FlexVol 整個過程中增加10%的速度（顯示ONTAP 在畫面上可用的尺寸）。使用者現在可以取得所要求的可用容量。此變更也可防止LUN成為唯讀、除非可用空間已充分利用。這不適用於ONTAP-san經濟型。

用於定義的後端 `snapshotReserve`、Astra Trident會依照下列方式計算Volume大小：

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

1.1是額外10%的Astra Trident加入FlexVol 到the支援LUN中繼資料的功能。適用於 `snapshotReserve` = 5%、而PVC要求= 5GiB、磁碟區總大小為5.79GiB、可用大小為5.5GiB。。 `volume show` 命令應顯示類似以下範例的結果：

```
Vserver   Volume       Aggregate    State      Type       Size  Available Used%
--------- ------------ ------------ ---------- ---- ---------- ---------- -----
          _pvc_89f1c156_3801_4de4_9f9d_034d54c395f4
                       online     RW         10GB     5.00GB    0%
          _pvc_e42ec6fe_3baa_4af6_996d_134adbbb8e6d
                       online     RW       5.79GB     5.50GB    0%
          _pvc_e8372153_9ad9_474a_951a_08ae15e1c0ba
                       online     RW          1GB    511.8MB    0%
3 entries were displayed.
```

目前、只有調整大小、才能將新計算用於現有的Volume。

下列範例顯示基本組態、讓大部分參數保留預設值。這是定義後端最簡單的方法。

如果您在 NetApp ONTAP 上搭配 Astra Trident 使用 Amazon FSX 、建議您指定生命的 DNS 名稱、而非 IP 位址。

ONTAP SAN 範例

這是使用的基本組態 `ontap-san` 驅動程式：

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

ONTAP SAN 經濟效益範例

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

MetroCluster 範例

您可以設定後端、避免在切換和切換期間手動更新後端定義 "SVM 複寫與還原"。

若要無縫切換和切換、請使用指定 SVM `managementLIF` 並省略 `dataLIF` 和 `svm` 參數。例如：

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

憑證型驗證範例

在此基本組態範例中 `clientCertificate`、 `clientPrivateKey`和 `trustedCACertificate` （選用、如果使用信任的CA）會填入 `backend.json` 並分別取得用戶端憑證、私密金鑰及信任CA憑證的基礎64編碼值。

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

雙向 CHAP 範例

這些範例使用建立後端 `useCHAP` 設定為 `true`。

ONTAP SAN CHAP 範例

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi
labels:
  k8scluster: test-cluster-1
  backend: testcluster1-sanbackend
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz
username: vsadmin
password: <password>
```

ONTAP SAN 經濟 CHAP 範例

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

NVMe / TCP 範例

您必須在 ONTAP 後端上設定 NVMe 的 SVM 。這是適用於 NVMe / TCP 的基本後端組態。

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

虛擬集區的後端範例

在這些後端定義檔案範例中、會針對所有儲存池設定特定的預設值、例如 `spaceReserve` 無、 `spaceAllocation` 假、和 `encryption` 錯。虛擬資源池是在儲存區段中定義的。

Astra Trident 會在「意見」欄位中設定資源配置標籤。請在FlexVol The過程中提出意見。Astra Trident會在資源配置時、將虛擬資源池上的所有標籤複製到儲存磁碟區。為了方便起見、儲存管理員可以針對每個虛擬資源池定義標籤、並依標籤將磁碟區分組。

在這些範例中、有些儲存池是自行設定的 `spaceReserve`、 `spaceAllocation`和 `encryption` 值、而某些資源池會覆寫預設值。

ONTAP SAN 範例

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz
username: vsadmin
password: <password>
defaults:
  spaceAllocation: 'false'
  encryption: 'false'
  qosPolicy: standard
labels:
  store: san_store
  kubernetes-cluster: prod-cluster-1
region: us_east_1
storage:
- labels:
    protection: gold
    creditpoints: '40000'
  zone: us_east_1a
  defaults:
    spaceAllocation: 'true'
    encryption: 'true'
    adaptiveQosPolicy: adaptive-extreme
- labels:
    protection: silver
    creditpoints: '20000'
  zone: us_east_1b
  defaults:
    spaceAllocation: 'false'
    encryption: 'true'
    qosPolicy: premium
- labels:
    protection: bronze
    creditpoints: '5000'
  zone: us_east_1c
  defaults:
    spaceAllocation: 'true'
    encryption: 'false'
```

ONTAP SAN 經濟效益範例

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san-economy
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi_eco
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz
username: vsadmin
password: <password>
defaults:
  spaceAllocation: 'false'
  encryption: 'false'
labels:
  store: san_economy_store
region: us_east_1
storage:
- labels:
    app: oracledb
    cost: '30'
  zone: us_east_1a
  defaults:
    spaceAllocation: 'true'
    encryption: 'true'
- labels:
    app: postgresdb
    cost: '20'
  zone: us_east_1b
  defaults:
    spaceAllocation: 'false'
    encryption: 'true'
- labels:
    app: mysqldb
    cost: '10'
  zone: us_east_1c
  defaults:
    spaceAllocation: 'true'
    encryption: 'false'
- labels:
    department: legal
    creditpoints: '5000'
```

```
    zone: us_east_1c
    defaults:
      spaceAllocation: 'true'
      encryption: 'false'
```

NVMe / TCP 範例

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

將後端對應至**StorageClass**

下列 StorageClass 定義請參閱 [虛擬集區的後端範例]。使用 `parameters.selector` 欄位中、每個 StorageClass 都會呼叫哪些虛擬集區可用於主控磁碟區。磁碟區將會在所選的虛擬資源池中定義各個層面。

- 。 `protection-gold` StorageClass 會對應至中的第一個虛擬集區 `ontap-san` 後端：這是唯一提供金級保護的集區。

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

- 。 `protection-not-gold` StorageClass 會對應至中的第二個和第三個虛擬集區 `ontap-san` 後端：這是唯一提供金級以外保護層級的集區。

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

- 。 `app-mysqldb` StorageClass 會對應至中的第三個虛擬集區 `ontap-san-economy` 後端：這是唯一為 mysqldb 類型應用程式提供儲存池組態的集區。

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

- 。 `protection-silver-creditpoints-20k` StorageClass 會對應至中的第二個虛擬集區 `ontap-san` 後端：這是唯一提供銀級保護和 20000 個信用點數的資源池。

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

- 。 `creditpoints-5k` StorageClass 會對應至中的第三個虛擬集區 `ontap-san` 中的後端和第四個虛擬集區 `ontap-san-economy` 後端：這是唯一擁有 5000 個信用點數的集區方案。

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

- 。 `my-test-app-sc` StorageClass 會對應至 `testAPP` 中的虛擬集區 `ontap-san` 驅動程式搭配 `sanType: nvme`。這是唯一的集區服務項目 `testApp`。

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

Astra Trident將決定選取哪個虛擬集區、並確保符合儲存需求。

ASNAS驅動程式ONTAP

ONTAP NAS 驅動程式概述

深入瞭解如何使用ONTAP 功能性和功能性NAS驅動程式來設定功能性的後端。ONTAP Cloud Volumes ONTAP

ONTAP NAS 驅動程式詳細資料

Astra Trident 提供下列 NAS 儲存驅動程式、可與 ONTAP 叢集通訊。支援的存取模式包括： *ReadWriteOnce* （ rwo ） 、 *ReadOnlyMany* （ *ROX* ） 、 *_ReadWriteMany* （ *rwx* ） 、 *_ReadWriteOncePod* （ *RWOP* ） 。

如果您使用 Astra Control 來保護、恢復和移動、請閱讀 Astra Control 驅動程式相容性。

驅動程式	傳輸協定	**Volume**模式	支援的存取模式	支援的檔案系統
`ontap-nas`	NFS 中小企業	檔案系統	Rwo 、 ROX 、 rwx 、 RWOP	" 、 `nfs` 、 `smb`
`ontap-nas-economy`	NFS 中小企業	檔案系統	Rwo 、 ROX 、 rwx 、 RWOP	" 、 `nfs` 、 `smb`
`ontap-nas-flexgroup`	NFS 中小企業	檔案系統	Rwo 、 ROX 、 rwx 、 RWOP	" 、 `nfs` 、 `smb`

Astra Control 驅動程式相容性

Astra Control可為使用建立的磁碟區提供無縫保護、災難恢復和移動性（在Kubernetes叢集之間移動磁碟區）`ontap-nas` 、 `ontap-nas-flexgroup`和 `ontap-san` 驅動程式：請參閱 "Astra Control複寫先決條件" 以取得詳細資料。

- 使用 `ontap-san-economy` 只有持續磁碟區使用量計數預期會高於 "支援的 ONTAP Volume 限制"。
- 使用 `ontap-nas-economy` 只有持續磁碟區使用量計數預期會高於 "支援的 ONTAP Volume 限制" 和 `ontap-san-economy` 無法使用驅動程式。
- 請勿使用 `ontap-nas-economy` 如果您預期需要資料保護、災難恢復或行動性、

使用者權限

Astra Trident希望以ONTAP 支援的形式執行、通常是以支援的方式執行 `admin` 叢集使用者或 `vsadmin` SVM使用者、或具有相同角色之不同名稱的使用者。

對於Amazon FSX for NetApp ONTAP 支援的NetApp功能、Astra Trident預期會以ONTAP 使用叢集的形式執行、以執行支援或SVM管理員的身分 `fsxadmin` 使用者或 `vsadmin` SVM使用者、或具有相同角色之不同名稱的使用者。。 `fsxadmin` 使用者是叢集管理使用者的有限替代。

如果您使用 `limitAggregateUsage` 參數：需要叢集管理權限。當使用Amazon FSX for NetApp ONTAP 時、搭配Astra Trident `limitAggregateUsage` 參數無法搭配使用 `vsadmin` 和 `fsxadmin` 使用者帳戶：如果您指定此參數、組態作業將會失敗。

雖然可以在 ONTAP 中建立更具限制性的角色、讓 Trident 驅動程式可以使用、但我們不建議這樣做。Trident的大多數新版本都會呼叫額外的API、而這些API必須納入考量、使升級變得困難且容易出錯。

瞭解使用 ONTAP NAS 驅動程式設定 ONTAP 後端的需求、驗證選項和匯出原則。

需求

- 對於所有ONTAP 的不支援端點、Astra Trident至少需要指派一個集合體給SVM。
- 您可以執行多個驅動程式、並建立指向其中一個或另一個的儲存類別。例如、您可以設定使用的Gold類別 `ontap-nas` 驅動程式和銅級、使用 `ontap-nas-economy` 一、
- 您所有的Kubernetes工作節點都必須安裝適當的NFS工具。請參閱 "請按這裡" 以取得更多詳細資料。
- Astra Trident僅支援安裝在Windows節點上執行的Pod上的SMB磁碟區。請參閱 準備配置SMB磁碟區 以取得詳細資料。

驗證 **ONTAP** 後端

Astra Trident提供兩種驗ONTAP 證功能來驗證支援的後端。

- 認證型：此模式需要對 ONTAP 後端擁有足夠的權限。建議您使用與預先定義的安全登入角色相關聯的帳戶、例如 `admin` 或 `vsadmin` 以確保與ONTAP 更新版本的最大相容性。
- 憑證型：此模式需要在後端安裝憑證、 Astra Trident 才能與 ONTAP 叢集通訊。在此處、後端定義必須包含用戶端憑證、金鑰及信任的CA憑證（建議使用）的Base64編碼值。

您可以更新現有的後端、以便在認證型和憑證型方法之間移動。不過、一次只支援一種驗證方法。若要切換至不同的驗證方法、您必須從後端組態中移除現有方法。

> 如果您嘗試同時提供*認證與認證*、後端建立將會失敗、並在組態檔中提供多種驗證方法。

啟用認證型驗證

Astra Trident需要SVM範圍/叢集範圍管理員的認證資料、才能與ONTAP 該後端進行通訊。建議使用預先定義的標準角色、例如 `admin` 或 `vsadmin`。這可確保與未來ONTAP 的支援版本保持前瞻相容、因為未來的Astra Trident版本可能會使用功能API。您可以建立自訂的安全登入角色、並與Astra Trident搭配使用、但不建議使用。

後端定義範例如下所示：

YAML

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

JSON

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

請記住、後端定義是唯一以純文字儲存認證的位置。建立後端之後、使用者名稱/密碼會以Base64編碼、並儲存為Kubernetes機密。建立/更新後端是唯一需要知道認證資料的步驟。因此、這是一項純管理員操作、由Kubernetes /儲存管理員執行。

啟用憑證型驗證

新的和現有的後端可以使用憑證、並與ONTAP 該後端通訊。後端定義需要三個參數。

- 用戶端憑證：用戶端憑證的Base64編碼值。
- 用戶端私密金鑰：關聯私密金鑰的Base64編碼值。
- 信任的CACertifate：受信任CA憑證的Base64編碼值。如果使用信任的CA、則必須提供此參數。如果未使用信任的CA、則可忽略此問題。

典型的工作流程包括下列步驟。

步驟

1. 產生用戶端憑證和金鑰。產生時、請將Common Name（CN）（一般名稱（CN））設定為ONTAP 驗證身分。

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

2. 將信任的CA憑證新增ONTAP 至整個叢集。這可能已由儲存管理員處理。如果未使用信任的CA、請忽略。

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

3. 在ONTAP 支援叢集上安裝用戶端憑證和金鑰（步驟1）。

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

4. 確認ONTAP 支援的不安全登入角色 `cert` 驗證方法。

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

5. 使用產生的憑證測試驗證。以ONTAP Management LIF IP和SVM名稱取代<SfManagement LIF>和<vserver name>。您必須確保LIF的服務原則設定為 `default-data-management`。

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

6. 使用Base64編碼憑證、金鑰和信任的CA憑證。

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

7. 使用從上一步取得的值建立後端。

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

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

更新驗證方法或旋轉認證資料

您可以更新現有的後端、以使用不同的驗證方法或旋轉其認證資料。這兩種方法都可行：使用使用者名稱/密碼的後端可更新以使用憑證；使用憑證的後端可更新為使用者名稱/密碼。若要這麼做、您必須移除現有的驗證方法、然後新增驗證方法。然後使用更新的backend.json檔案、其中包含要執行的必要參數 `tridentctl update backend`。

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

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

當您旋轉密碼時、儲存管理員必須先更新ONTAP 使用者的密碼（位於BIOS）。接著是後端更新。在循環憑證時、可將多個憑證新增至使用者。然後更新後端以使用新的憑證、之後可從ONTAP 該叢集刪除舊的憑證。

更新後端不會中斷對已建立之磁碟區的存取、也不會影響之後建立的磁碟區連線。成功的後端更新顯示Astra Trident可以與ONTAP 該後端通訊、並處理未來的Volume作業。

管理**NFS**匯出原則

Astra Trident使用NFS匯出原則來控制其所配置之磁碟區的存取。

使用匯出原則時、Astra Trident提供兩種選項：

- Astra Trident可動態管理匯出原則本身；在此作業模式中、儲存管理員會指定代表可接受IP位址的CIDR區塊清單。Astra Trident會自動將這些範圍內的節點IP新增至匯出原則。或者、如果未指定CIDR、則會將節點上找到的任何全域範圍單點傳送IP新增至匯出原則。
- 儲存管理員可以建立匯出原則、並手動新增規則。除非在組態中指定不同的匯出原則名稱、否則Astra Trident會使用預設的匯出原則。

動態管理匯出原則

Astra Trident 提供動態管理 ONTAP 後端匯出原則的能力。這可讓儲存管理員為工作節點IP指定允許的位址空間、而非手動定義明確的規則。它可大幅簡化匯出原則管理；修改匯出原則不再需要在儲存叢集上進行手動介入。此外、這有助於限制只有在指定範圍內有IP的工作者節點才能存取儲存叢集、以支援精細且自動化的管理。

> 使用動態匯出原則時、請勿使用網路位址轉譯（ NAT ）。使用 NAT 時、儲存控制器會看到前端 NAT 位址、而非實際 IP 主機位址、因此在匯出規則中找不到相符項目時、就會拒絕存取。

範例

必須使用兩種組態選項。以下是後端定義範例：

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

> 使用此功能時、您必須確保SVM中的根連接點具有先前建立的匯出原則、並具有允許節點CIDR區塊（例如預設匯出原則）的匯出規則。請務必遵循 NetApp 建議的最佳實務做法、將 SVM 專門用於 Astra Trident 。

以下是使用上述範例說明此功能的運作方式：

- `autoExportPolicy` 設為 `true`。這表示Astra Trident將為建立匯出原則 `svm1` 並使用來處理新增和刪除規則的作業 `autoExportCIDRs` 位址區塊。例如、UUID為403b5326-8482-40dB/96d0-d83fb3f4daec和的後端 `autoExportPolicy` 設定為 `true` 建立名為的匯出原則 `trident-403b5326-8482-40db-96d0-d83fb3f4daec` 在SVM上。
- `autoExportCIDRs` 包含位址區塊清單。此欄位為選用欄位、預設為「0.00.0.0/0」、「：/0」。如果未定義、Astra Trident會新增在工作者節點上找到的所有全域範圍單點傳送位址。

在此範例中 `192.168.0.0/24` 提供位址空間。這表示、屬於此位址範圍的Kubernetes節點IP將新增至Astra Trident所建立的匯出原則。當Astra Trident登錄其執行的節點時、會擷取節點的IP位址、並對照中提供的位址區塊來檢查這些位址 `autoExportCIDRs`。篩選IP之後、Astra Trident會針對所探索的用戶端IP建立匯出原則規則、並針對所識別的每個節點建立一個規則。

您可以更新 `autoExportPolicy` 和 `autoExportCIDRs` 建立後端後端。您可以為自動管理或刪除現有CIDR的後端附加新的CIDR。刪除CIDR時請務必謹慎、以確保不會中斷現有的連線。您也可以選擇停用 `autoExportPolicy` 用於後端、然後回到手動建立的匯出原則。這需要設定 `exportPolicy` 參數。

在Astra Trident建立或更新後端之後、您可以使用檢查後端 `tridentctl` 或對應的 `tridentbackend` 客戶需

求日：

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

當節點新增至Kubernetes叢集並向Astra Trident控制器登錄時、會更新現有後端的匯出原則（前提是它們位於中指定的位址範圍內） `autoExportCIDRs` （後端）。

移除節點時、Astra Trident會檢查所有線上的後端、以移除節點的存取規則。Astra Trident將此節點IP從託管後端的匯出原則中移除、可防止惡意掛載、除非叢集中的新節點重複使用此IP。

對於先前現有的後端、請使用更新後端 `tridentctl update backend` 將確保Astra Trident自動管理匯出原則。如此將會建立以後端 UUID 命名的新匯出原則、並在重新掛載後端上的磁碟區時、使用新建立的匯出原則。

> ⓘ 刪除具有自動管理匯出原則的後端、將會刪除動態建立的匯出原則。如果重新建立後端、則會將其視為新的後端、並導致建立新的匯出原則。

如果即時節點的IP位址已更新、您必須重新啟動節點上的Astra Trident Pod。Astra Trident接著會更新其管理的後端匯出原則、以反映此IP變更。

準備配置SMB磁碟區

只需稍加準備、您就可以使用來配置 SMB 磁碟區 `ontap-nas` 驅動程式：

> ⓘ 您必須在 SVM 上同時設定 NFS 和 SMB/CIFS 通訊協定、才能建立 `ontap-nas-economy` 適用於內部部署 ONTAP 的 SMB Volume 。若未設定上述任一種通訊協定、將導致 SMB 磁碟區建立失敗。

開始之前

在配置 SMB 磁碟區之前、您必須具備下列項目。

- Kubernetes叢集具備Linux控制器節點、以及至少一個執行Windows Server 2019的Windows工作節點。Astra Trident僅支援安裝在Windows節點上執行的Pod上的SMB磁碟區。
- 至少有一個Astra Trident機密、其中包含您的Active Directory認證資料。以產生機密 `smbcreds`：

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

- 設定為Windows服務的SCSI Proxy。若要設定 `csi-proxy`、請參閱 "GitHub：csi Proxy" 或 "GitHub：適用於Windows的SCSI Proxy" 適用於Windows上執行的Kubernetes節點。

步驟

1. 對於內部部署 ONTAP 、您可以選擇性地建立 SMB 共用、或是 Astra Trident 可以為您建立一個。

   Amazon FSX for ONTAP 需要 SMB 共享。

   您可以使用兩種方式之一來建立SMB管理共用區 "Microsoft管理主控台" 共享資料夾嵌入式管理單元或使用ONTAP CLI。若要使用ONTAP CLI建立SMB共用：

   a. 如有必要、請建立共用的目錄路徑結構。

      。 `vserver cifs share create` 命令會在共用建立期間檢查-path選項中指定的路徑。如果指定的路徑不存在、則命令會失敗。

   b. 建立與指定SVM相關的SMB共用區：

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

   c. 確認共用區已建立：

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

      請參閱 "建立SMB共用區" 以取得完整詳細資料。

2. 建立後端時、您必須設定下列項目以指定SMB Volume。如需ONTAP 所有的FSXfor Sendbackend組態選項、請參閱 "FSX提供ONTAP 各種組態選項和範例"。

參數	說明	範例
smbShare	您可以指定下列其中一項：使用 Microsoft 管理主控台或 ONTAP CLI 建立的 SMB 共用名稱；允許 Astra Trident 建立 SMB 共用的名稱；或將參數保留空白以防止共用磁碟區存取。 對於內部部署 ONTAP 、此參數為選用項目。 Amazon FSX 需要此參數才能支援 ONTAP 後端、且不可為空白。	smb-share
nasType	*必須設定為 smb.*如果為null、則預設為 nfs。	smb
securityStyle	新磁碟區的安全樣式。 必須設定為 **ntfs** 或 **mixed** 適用於**SMB**磁碟區。	ntfs 或 mixed 適用於SMB磁碟區
unixPermissions	新磁碟區的模式。SMB磁碟區*必須保留為空白。*	"

列舉**NAS**組態選項與範例**ONTAP**

瞭解如何在 Astra Trident 安裝中建立及使用 ONTAP NAS 驅動程式。本節提供後端組態範例及將後端對應至 StorageClasses 的詳細資料。

後端組態選項

如需後端組態選項、請參閱下表：

參數	說明	預設
version		永遠為1
storageDriverName	儲存驅動程式名稱	「 ONTAP - NAS 」、「 ONTAP - NAS - 經濟」、「 ONTAP - NAS - Flexgroup 」、「 ONTAP - SAN 」、「 ONTAP - SAN 經濟」
backendName	自訂名稱或儲存後端	驅動程式名稱 + "_" + dataLIF
managementLIF	叢集或SVM管理LIF的IP位址 您可以指定完整網域名稱（FQDN）。 如果使用 IPv6 旗標安裝 Astra Trident 、則可以設定為使用 IPv6 位址。IPv6 位址必須以方括弧定義、例如 [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555] 。 如需無縫 MetroCluster 之間的互通性、請參閱 MetroCluster 範例。	「10.0.0.1」、「[2001:1234:abcd:::fefo]」

參數	說明	預設
`dataLIF`	傳輸協定LIF的IP位址。 我們建議具體說明 `dataLIF`。如果未提供、Astra Trident會從SVM擷取資料lifs。您可以指定要用於NFS掛載作業的完整網域名稱（FQDN）、讓您建立循環配置資源DNS、以便在多個資料生命期之間達到負載平衡。 可在初始設定之後變更。請參閱 。 如果使用 IPv6 旗標安裝 Astra Trident 、則可以設定為使用 IPv6 位址。IPv6 位址必須以方括弧定義、例如 `[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]`。 * MetroCluster 請省略。 * 請參閱 MetroCluster 範例。	指定位址或從SVM衍生（若未指定）（不建議使用）
`svm`	要使用的儲存虛擬機器 * MetroCluster 請省略。 * 請參閱 MetroCluster 範例。	如果是SVM則衍生 `managementLIF` 已指定
`autoExportPolicy`	啟用自動匯出原則建立及更新[布 林值]。 使用 `autoExportPolicy` 和 `autoExportCIDRs` 選項：Astra Trident可自動管理匯出原則。	錯
`autoExportCIDRs`	篩選 Kubernetes 節點 IP 的 CIDR 清單、以對抗時間 `autoExportPolicy` 已啟用。 使用 `autoExportPolicy` 和 `autoExportCIDRs` 選項：Astra Trident可自動管理匯出原則。	["0.0.0/0" 、 ":/0"]`
`labels`	套用到磁碟區的任意JSON-格式化標籤集	"
`clientCertificate`	用戶端憑證的Base64編碼值。用於憑證型驗證	"
`clientPrivateKey`	用戶端私密金鑰的Base64編碼值。用於憑證型驗證	"
`trustedCACertificate`	受信任CA憑證的Base64編碼值。選用。用於憑證型驗證	"
`username`	連線至叢集/ SVM的使用者名稱。用於認證型驗證	
`password`	連線至叢集/ SVM的密碼。用於認證型驗證	
`storagePrefix`	在SVM中配置新磁碟區時所使用的前置碼。設定後無法更新	" Trident "
`limitAggregateUsage`	如果使用率高於此百分比、則無法進行資源配置。 *不適用於Amazon FSX for ONTAP Sfor Sfor *	""（預設不強制執行）

參數	說明	預設
limitVolumeSize	如果要求的磁碟區大小高於此值、則資源配置失敗。 也會限制其管理的qtree和LUN、以及的磁碟區大小上限 qtreesPerFlexvol 選項可自訂每FlexVol 個支援區的配額樹數上限。	"" （預設不會強制執行）
lunsPerFlexvol	每FlexVol 個LUN的最大LUN數量、範圍必須在[50、200]	"100"
debugTraceFlags	疑難排解時要使用的偵錯旗標。例如、 ｛"api" ：false 、 "method" ： true｝ 請勿使用 debugTraceFlags 除非您正在疑難排解並需要詳細的記錄傾印。	null
nasType	設定NFS或SMB磁碟區建立。 選項包括 nfs、 smb 或null。NFS磁碟區的預設值設為null。	nfs
nfsMountOptions	以逗號分隔的NFS掛載選項清單。 Kubernetes持續磁碟區的掛載選項通常會在儲存類別中指定、但如果儲存類別中未指定掛載選項、則Astra Trident會改回使用儲存後端組態檔中指定的掛載選項。 如果儲存類別或組態檔中未指定掛載選項、Astra Trident將不會在相關的持續磁碟區上設定任何掛載選項。	"
qtreesPerFlexvol	每FlexVol 個邊的最大qtree數、必須在範圍內[50、300]	"200"
smbShare	您可以指定下列其中一項：使用 Microsoft 管理主控台或 ONTAP CLI 建立的 SMB 共用名稱；允許 Astra Trident 建立 SMB 共用的名稱；或將參數保留空白以防止共用磁碟區存取。 對於內部部署 ONTAP 、此參數為選用項目。 Amazon FSX 需要此參數才能支援 ONTAP 後端、且不可為空白。	smb-share
useREST	使用ONTAP Isrest API的布林參數。技術預覽 useREST 以*技術預覽*的形式提供、建議用於測試環境、而非用於正式作業工作負載。設定為時 true 、Astra Trident將使用ONTAP 靜止API與後端進行通訊。此功能需要ONTAP 使用更新版本的版本。此外ONTAP 、所使用的登入角色必須能夠存取 ontap 應用程式：這是預先定義的 vsadmin 和 cluster-admin 角色： useREST 不支援MetroCluster 使用支援。	錯

您可以使用中的這些選項來控制預設資源配置 `defaults` 組態區段。如需範例、請參閱下列組態範例。

參數	說明	預設
`spaceAllocation`	LUN的空間分配	" 對 "
`spaceReserve`	空間保留模式；「無」（精簡）或「 Volume 」（粗）	" 無 "
`snapshotPolicy`	要使用的Snapshot原則	" 無 "
`qosPolicy`	要指派給所建立磁碟區的QoS原則群組。選擇每個儲存集區/後端的其中一個qosPolicy或adaptiveQosPolicy	"
`adaptiveQosPolicy`	要指派給所建立磁碟區的調適性QoS原則群組。選擇每個儲存集區/後端的其中一個qosPolicy或adaptiveQosPolicy。 不受ONTAP-NAS-經濟支援。	"
`snapshotReserve`	保留給快照的磁碟區百分比	「 0 」如果 `snapshotPolicy` 為「無」、否則為「」
`splitOnClone`	建立複本時、從其父複本分割複本	"假"
`encryption`	在新磁碟區上啟用NetApp Volume Encryption（NVE）；預設為 `false`。必須在叢集上授權並啟用NVE、才能使用此選項。 如果在後端啟用NAE、則Astra Trident中配置的任何磁碟區都會啟用NAE。 如需詳細資訊、請參閱： "Astra Trident如何與NVE和NAE搭配運作"。	"假"
`tieringPolicy`	分層原則以使用「無」	「僅限快照」適用於 ONTAP 9.5 之前的 SVM-DR 組態
`unixPermissions`	新磁碟區的模式	"777" 表示 NFS 磁碟區； SMB 磁碟區為空的（不適用）
`snapshotDir`	控制對的存取 `.snapshot` 目錄	"假"
`exportPolicy`	要使用的匯出原則	"預設"
`securityStyle`	新磁碟區的安全樣式。 NFS支援 `mixed` 和 `unix` 安全樣式： SMB 支援 `mixed` 和 `ntfs` 安全樣式：	NFS預設為 `unix`。 SMB 預設值為 `ntfs`。

搭配Astra Trident使用QoS原則群組需要ONTAP 使用更新版本的版本。建議使用非共用的QoS原則群組、並確保原則群組會個別套用至每個組成群組。共享的QoS原則群組將強制所有工作負載的總處理量上限。

Volume資源配置範例

以下是定義預設值的範例：

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
backendName: customBackendName
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
labels:
  k8scluster: dev1
  backend: dev1-nasbackend
svm: trident_svm
username: cluster-admin
password: <password>
limitAggregateUsage: 80%
limitVolumeSize: 50Gi
nfsMountOptions: nfsvers=4
debugTraceFlags:
  api: false
  method: true
defaults:
  spaceReserve: volume
  qosPolicy: premium
  exportPolicy: myk8scluster
  snapshotPolicy: default
  snapshotReserve: '10'
```

適用於 `ontap-nas` 和 `ontap-nas-flexgroups`Astra Trident現在使用新的計算方法、確保FlexVol利用snapshotReserve百分比和PVc正確調整尺寸。當使用者要求使用PVCs時、Astra Trident會FlexVol 使用新的計算方式、建立原始的包含更多空間的候選區。此計算可確保使用者在永久虛擬磁碟中獲得所要求的可寫入空間、且空間不得小於所要求的空間。在v21.07之前、當使用者要求使用PVC（例如5GiB）、快照保留區達到50%時、他們只能獲得2.5GiB的可寫入空間。這是因為使用者要求的是整個Volume和 `snapshotReserve` 佔此比例。使用Trident 21.07時、使用者要求的是可寫入空間、而Astra Trident定義了 `snapshotReserve` 數字表示整個Volume的百分比。這不適用於 `ontap-nas-economy`。請參閱下列範例以瞭解此功能的運作方式：

計算方式如下：

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

對於snapshotReserve = 50%、而PVc要求= 5GiB、磁碟區總大小為2/0.5 = 10GiB、可用大小為5GiB、這是使用者在PVC要求中要求的大小。。 `volume show` 命令應顯示類似以下範例的結果：

在升級Astra Trident時、先前安裝的現有後端會按照上述說明來配置磁碟區。對於在升級之前建立的磁碟區、您應該調整其磁碟區大小、以便觀察變更。例如、採用的2GiB PVC `snapshotReserve=50` 先前產生的磁碟區提供1GiB的可寫入空間。例如、將磁碟區大小調整為3GiB、可讓應用程式在6 GiB磁碟區上擁有3GiB的可寫入空間。

最低組態範例

下列範例顯示基本組態、讓大部分參數保留預設值。這是定義後端最簡單的方法。

如果您在NetApp ONTAP 支援Trident的NetApp支援上使用Amazon FSX、建議您指定lifs的DNS名稱、而非IP位址。

ONTAP NAS 經濟效益範例

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

ONTAP NAS FlexGroup 範例

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

MetroCluster 範例

您可以設定後端、避免在切換和切換期間手動更新後端定義 "SVM 複寫與還原"。

若要無縫切換和切換、請使用指定 SVM `managementLIF` 並省略 `dataLIF` 和 `svm` 參數。例如：

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

SMB Volume 範例

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

憑證型驗證範例

這是最小的後端組態範例。 `clientCertificate`、 `clientPrivateKey`和 `trustedCACertificate` （選用、如果使用信任的CA）會填入 `backend.json` 並分別取得用戶端憑證、私密金鑰及信任CA憑證的基礎64編碼值。

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

自動匯出原則範例

本範例說明如何指示Astra Trident使用動態匯出原則來自動建立及管理匯出原則。這對的運作方式相同 `ontap-nas-economy` 和 `ontap-nas-flexgroup` 驅動程式：

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
labels:
  k8scluster: test-cluster-east-1a
  backend: test1-nasbackend
autoExportPolicy: true
autoExportCIDRs:
- 10.0.0.0/24
username: admin
password: password
nfsMountOptions: nfsvers=4
```

IPv6 位址範例

此範例顯示 `managementLIF` 使用IPv6位址。

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

Amazon FSX for ONTAP 使用 **SMB Volume** 範例

- `smbShare` 使用 SMB 磁碟區的 ONTAP 需要 FSX 參數。

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

虛擬集區的後端範例

在下面顯示的後端定義檔案範例中、會針對所有儲存池設定特定的預設值、例如 `spaceReserve` 無、`spaceAllocation` 假、和 `encryption` 錯。虛擬資源池是在儲存區段中定義的。

Astra Trident 會在「意見」欄位中設定資源配置標籤。註解是在的 FlexVol 上設定 `ontap-nas` 或FlexGroup 支援 `ontap-nas-flexgroup`。Astra Trident會在資源配置時、將虛擬資源池上的所有標籤複製到儲存磁碟區。為了方便起見、儲存管理員可以針對每個虛擬資源池定義標籤、並依標籤將磁碟區分組。

在這些範例中、有些儲存池是自行設定的 `spaceReserve`、 `spaceAllocation`和 `encryption` 值、而某

些資源池會覆寫預設值。

ONTAP NAS 範例

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_nfs
username: admin
password: <password>
nfsMountOptions: nfsvers=4
defaults:
  spaceReserve: none
  encryption: 'false'
  qosPolicy: standard
labels:
  store: nas_store
  k8scluster: prod-cluster-1
region: us_east_1
storage:
- labels:
    app: msoffice
    cost: '100'
  zone: us_east_1a
  defaults:
    spaceReserve: volume
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0755'
    adaptiveQosPolicy: adaptive-premium
- labels:
    app: slack
    cost: '75'
  zone: us_east_1b
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0755'
- labels:
    department: legal
    creditpoints: '5000'
  zone: us_east_1b
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0755'
- labels:
```

```
    app: wordpress
    cost: '50'
  zone: us_east_1c
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0775'
- labels:
    app: mysqldb
    cost: '25'
  zone: us_east_1d
  defaults:
    spaceReserve: volume
    encryption: 'false'
    unixPermissions: '0775'
```

ONTAP NAS FlexGroup 範例

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

```
  defaults:
    spaceReserve: volume
    encryption: 'false'
    unixPermissions: '0775'
```

ONTAP NAS 經濟效益範例

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

```
    spaceReserve: volume
    encryption: 'false'
    unixPermissions: '0775'
```

將後端對應至StorageClass

請參閱下列 StorageClass 定義 [虛擬集區的後端範例]。使用 `parameters.selector` 欄位中、每個 StorageClass 都會呼叫哪些虛擬集區可用於主控磁碟區。磁碟區將會在所選的虛擬資源池中定義各個層面。

- 。 `protection-gold` StorageClass 會對應至中的第一個和第二個虛擬集區 `ontap-nas-flexgroup` 後端：這是唯一提供金級保護的資源池。

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

- 。 `protection-not-gold` StorageClass 會對應至中的第三和第四個虛擬集區 `ontap-nas-flexgroup` 後端：這是唯一提供金級以外保護層級的資源池。

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

- 。 `app-mysqldb` StorageClass 會對應至中的第四個虛擬集區 `ontap-nas` 後端：這是唯一為 mysqldb 類型應用程式提供儲存池組態的集區。

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

- t `protection-silver-creditpoints-20k` StorageClass 會對應至中的第三個虛擬集區 `ontap-nas-flexgroup` 後端：這是唯一提供銀級保護和 20000 個信用點數的資源池。

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

- 。 `creditpoints-5k` StorageClass 會對應至中的第三個虛擬集區 `ontap-nas` 後端和中的第二個虛擬集區 `ontap-nas-economy` 後端：這是唯一擁有 5000 個信用點數的集區方案。

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

Astra Trident將決定選取哪個虛擬集區、並確保符合儲存需求。

更新 `dataLIF` 初始組態之後

您可以在初始組態後變更資料LIF、方法是執行下列命令、以更新資料LIF提供新的後端Json檔案。

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

如果將PVCS附加至一或多個Pod、您必須關閉所有對應的Pod、然後將其重新啟動、新的資料LIF才會生效。

Amazon FSX for NetApp ONTAP 產品

使用**Astra Trident**搭配**Amazon FSX for NetApp ONTAP** 解決方案

"Amazon FSX for NetApp ONTAP 產品" 是完全託管的AWS服務、可讓客戶啟動及執行採用NetApp ONTAP 資訊儲存作業系統的檔案系統。FSX for ONTAP VMware可讓您運用熟悉的NetApp功能、效能和管理功能、同時充分發揮儲存AWS資料的簡易性、敏捷度、安全性和擴充性。FSX for ONTAP Sfor支援ONTAP Isf供 檔案系統功能和管理API。

總覽

檔案系統是Amazon FSX的主要資源、類似ONTAP 於內部部署的一個叢集。在每個SVM中、您可以建立一個或多個磁碟區、這些磁碟區是儲存檔案系統中檔案和資料夾的資料容器。有了Amazon FSX for NetApp ONTAP 的功能、Data ONTAP 即可在雲端以託管檔案系統的形式提供支援。新的檔案系統類型稱為* NetApp ONTAP Sing*。

使用Astra Trident搭配Amazon FSX for NetApp ONTAP 供應NetApp時、您可以確保在Amazon Elastic Kubernetes Service（EKS）中執行的Kubernetes叢集、能夠配置區塊和檔案以ONTAP 支援的持續磁碟區。

考量

- SMB Volume：
  - 使用支援SMB磁碟區 `ontap-nas` 僅限驅動程式。
  - Astra Trident EKS 附加元件不支援 SMB Volume 。
  - Astra Trident僅支援安裝在Windows節點上執行的Pod上的SMB磁碟區。
- 在 Astra Trident 24.02 之前、 Trident 無法刪除在 Amazon FSX 檔案系統上建立且已啟用自動備份的磁碟區。若要在 Astra Trident 24.02 或更新版本中避免此問題、請指定 `fsxFilesystemID`、 AWS `apiRegion`、 AWS `apikey`和 `AWS `secretKey` 在 AWS FSX for ONTAP 的後端組態檔案中。

如果您要指定 Astra Trident 的 IAM 角色、則可以省略指定 `apiRegion`、 `apiKey`和 `secretKey` 明確地將欄位移至 Astra Trident 。如需詳細資訊、請參閱 "FSX提供ONTAP 各種組態選項和範例"。

適用於 **ONTAP** 驅動程式詳細資料的 **FSX**

您可以ONTAP 使用下列驅動程式、將Astra Trident與Amazon FSX for NetApp整合：

- `ontap-san`：配置的每個PV都是自己Amazon FSX for NetApp ONTAP 的LUN。
- `ontap-san-economy`：配置的每個PV都是LUN、每個Amazon FSX for NetApp ONTAP 的LUN數量可設定。
- `ontap-nas`：配置的每個PV都是完整的Amazon FSX for NetApp ONTAP Sf2 Volume。
- `ontap-nas-economy`：每個配置的PV都是qtree、每個Amazon FSX for NetApp ONTAP 供應的qtree有可設定的配額樹數。

- `ontap-nas-flexgroup`：配置的每個PV都是完整的Amazon FSX for NetApp ONTAP FlexGroup Sf2 Volume。

如需驅動程式詳細資料、請參閱 "NAS 驅動程式" 和 "SAN 驅動程式"。

驗證

Astra Trident提供兩種驗證模式。

- 憑證型：Astra Trident會使用SVM上安裝的憑證、與FSX檔案系統上的SVM進行通訊。
- 認證型：您可以使用 `fsxadmin` 檔案系統或的使用者 `vsadmin` 為SVM設定的使用者。

> Astra Trident希望以 `vsadmin` SVM使用者或具有相同角色之不同名稱的使用者。適用於NetApp ONTAP 的Amazon FSX具備以下功能 `fsxadmin` 使用者只能有限地取代ONTAP此功能 `admin` 叢集使用者：強烈建議使用 `vsadmin` 使用Astra Trident。

您可以更新後端以在認證型和憑證型方法之間移動。不過、如果您嘗試提供*認證資料和認證*、後端建立將會失敗。若要切換至不同的驗證方法、您必須從後端組態中移除現有方法。

如需啟用驗證的詳細資訊、請參閱您的驅動程式類型驗證：

- "ASNAS驗證ONTAP"
- "支援SAN驗證ONTAP"

EKS 的雲端身分識別

雲端身分識別可讓 Kubernetes Pod 以 AWS IAM 角色的身分驗證、而非提供明確的 AWS 認證、來存取 AWS 資源。

若要在 AWS 中使用雲端身分識別、您必須具備：

- 使用 EKS 部署的 Kubernetes 叢集
- 安裝的 Astra Trident 包含 `cloudProvider` 指定 `"AWS"` 和 `cloudIdentity` 指定 AWS IAM 角色。

Trident運算子

若要使用 Trident 運算子安裝 Astra Trident 、請編輯 `tridentorchestrator_cr.yaml` 以設定 `cloudProvider` 至 "AWS" 並設定 `cloudIdentity` 至 AWS IAM 角色。

例如：

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  debug: true
  namespace: trident
  imagePullPolicy: IfNotPresent
  cloudProvider: "AWS"
  cloudIdentity: "'eks.amazonaws.com/role-arn:
arn:aws:iam::123456:role/astratrident-role'"
```

掌舵

使用下列環境變數設定 * 雲端供應商 * 和 * 雲端 IDENTITY * 旗標的值：

```
export CP="AWS"
export CI="'eks.amazonaws.com/role-arn:
arn:aws:iam::123456:role/astratrident-role'"
```

以下範例安裝 Astra Trident 和 Sets `cloudProvider` 至 `AWS` 使用環境變數 `$CP` 並使用環境變數設定 'cloudIdentity' `$CI`：

```
helm install trident trident-operator-100.2402.0.tgz --set
cloudProvider=$CP --set cloudIdentity=$CI
```

<code>tridentctl</code>

使用下列環境變數設定 * 雲端供應商 * 和 * 雲端 IDENTITY * 旗標的值：

```
export CP="AWS"
export CI="'eks.amazonaws.com/role-arn:
arn:aws:iam::123456:role/astratrident-role'"
```

下列範例安裝 Astra Trident 並設定 `cloud-provider` 標記為 `$CP`和 `cloud-identity` 至 `$CI`：

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

如需詳細資訊、請參閱

- "Amazon FSX for NetApp ONTAP 的支援文件"
- "Amazon FSX for NetApp ONTAP 的部落格文章"

整合**Amazon FSX for NetApp ONTAP** 功能

您可以將Amazon FSX for NetApp ONTAP 的支援文件系統與Astra Trident整合、以確保在Amazon Elastic Kubernetes Service（EKS）中執行的Kubernetes叢集能夠配置區塊並以ONTAP 支援的方式歸檔持續Volume。

需求

此外 "Astra Trident的需求"、若要將FSXfor ONTAP 支援與Astra Trident整合、您需要：

- 現有的Amazon EKS叢集或自我管理的Kubernetes叢集 `kubectl` 已安裝。
- 可從叢集工作節點存取的現有 Amazon FSX for NetApp ONTAP 檔案系統和儲存虛擬機器（ SVM ）。
- 已準備好的工作節點 "NFS或iSCSI"。

> 請務必遵循Amazon Linux和Ubuntu所需的節點準備步驟 "Amazon機器映像"（AMis）、視您的EKS AMI類型而定。

- Astra Trident僅支援安裝在Windows節點上執行的Pod上的SMB磁碟區。請參閱 準備配置SMB磁碟區 以取得詳細資料。

整合**SAN**和**NAS**驅動程式**ONTAP**

> 如果您要設定SMB磁碟區、則必須閱讀 準備配置SMB磁碟區 在建立後端之前。

步驟

1. 使用其中一項部署Astra Trident "部署方法"。
2. 收集SVM管理LIF DNS名稱。例如、使用AWS CLI尋找 `DNSName` 輸入 `Endpoints → Management` 執行下列命令之後：

```
aws fsx describe-storage-virtual-machines --region <file system region>
```

3. 建立及安裝的憑證 "NAS後端驗證" 或 "SAN 後端驗證"。

> 您可以使用SSH從任何位置登入檔案系統（例如安裝憑證）、而該SSH可連至檔案系統。使用 `fsxadmin` 使用者、您在建立檔案系統時設定的密碼、以及管理DNS名稱 `aws fsx describe-file-systems`。

4. 使用您的憑證和管理LIF的DNS名稱建立後端檔案、如下例所示：

YAML

```
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: customBackendName
managementLIF: svm-XXXXXXXXXXXXXXXXX.fs-XXXXXXXXXXXXXXXXX.fsx.us-
east-2.aws.internal
svm: svm01
clientCertificate: ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz
```

JSON

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "customBackendName",
  "managementLIF": "svm-XXXXXXXXXXXXXXXXX.fs-
XXXXXXXXXXXXXXXXX.fsx.us-east-2.aws.internal",
  "svm": "svm01",
  "clientCertificate": "ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2",
  "clientPrivateKey": "vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX",
  "trustedCACertificate": "zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz"
 }
```

或者、您也可以使用儲存在 AWS Secret Manager 中的 SVM 認證（使用者名稱和密碼）來建立後端檔案、如以下範例所示：

YAML

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

JSON

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

如需建立後端的相關資訊、請參閱下列連結：

- "使用ONTAP NetApp NAS驅動程式設定後端"
- "使用ONTAP SAN驅動程式設定後端"

準備配置SMB磁碟區

您可以使用來配置SMB磁碟區 `ontap-nas` 驅動程式：完成之前 整合SAN和NAS驅動程式ONTAP 完成下列步驟。

開始之前

在您使用配置 SMB 磁碟區之前、請先使用 `ontap-nas` 驅動程式、您必須具備下列項目。

- Kubernetes叢集具備Linux控制器節點、以及至少一個執行Windows Server 2019的Windows工作節點。Astra Trident僅支援安裝在Windows節點上執行的Pod上的SMB磁碟區。
- 至少有一個Astra Trident機密、其中包含您的Active Directory認證資料。以產生機密 `smbcreds`：

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

- 設定為Windows服務的SCSI Proxy。若要設定 `csi-proxy`、請參閱 "GitHub：csi Proxy" 或 "GitHub：適用於Windows的SCSI Proxy" 適用於Windows上執行的Kubernetes節點。

步驟

1. 建立SMB共用區。您可以使用兩種方式之一來建立SMB管理共用區 "Microsoft管理主控台" 共享資料夾嵌入式管理單元或使用ONTAP CLI。若要使用ONTAP CLI建立SMB共用：
   a. 如有必要、請建立共用的目錄路徑結構。

      。 `vserver cifs share create` 命令會在共用建立期間檢查-path選項中指定的路徑。如果指定的路徑不存在、則命令會失敗。

   b. 建立與指定SVM相關的SMB共用區：

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

   c. 確認共用區已建立：

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

   請參閱 "建立SMB共用區" 以取得完整詳細資料。

2. 建立後端時、您必須設定下列項目以指定SMB Volume。如需ONTAP 所有的FSXfor Sendbackend組態選項、請參閱 "FSX提供ONTAP 各種組態選項和範例"。

參數	說明	範例
smbShare	您可以指定下列其中一項：使用 Microsoft 管理主控台或 ONTAP CLI 建立的 SMB 共用名稱、或是允許 Astra Trident 建立 SMB 共用的名稱。 ONTAP 後端的 Amazon FSX 需要此參數。	smb-share
nasType	*必須設定為 smb.*如果為null、則預設為 nfs。	smb
securityStyle	新磁碟區的安全樣式。 必須設定為 **ntfs** 或 **mixed** 適用於**SMB**磁碟區。	ntfs 或 mixed 適用於SMB磁碟區
unixPermissions	新磁碟區的模式。SMB磁碟區*必須保留為空白。*	"

FSX提供**ONTAP** 各種組態選項和範例

深入瞭解Amazon FSX for ONTAP Sfor Sf。本節提供後端組態範例。

後端組態選項

如需後端組態選項、請參閱下表：

參數	說明	範例
version		永遠為1
storageDriverName	儲存驅動程式名稱	ontap-nas、 ontap-nas-economy、 ontap-nas-flexgroup、 ontap-san、 ontap-san-economy
backendName	自訂名稱或儲存後端	驅動程式名稱+「_」+ dataLIF
managementLIF	叢集或SVM管理LIF的IP位址 您可以指定完整網域名稱（FQDN）。 如果使用 IPv6 旗標安裝 Astra Trident 、則可以設定為使用 IPv6 位址。IPv6位址必須以方括弧來定義、例如[28e8：d9fb：a825：b7bf：69a8：d02f：9e7b：3555]。	「10.0.0.1」、「[2001:1234:abcd:::fefo]」

參數	說明	範例
dataLIF	傳輸協定LIF的IP位址。 不適用**NAS**驅動程式：建議您指定dataLIF ONTAP 。如果未提供、Astra Trident會從SVM擷取資料lifs。您可以指定要用於NFS掛載作業的完整網域名稱（FQDN）、讓您建立循環配置資源DNS、以便在多個資料生命期之間達到負載平衡。可在初始設定之後變更。請參閱 。 《**SAN**驅動程式：請勿指定用於iSCSI》ONTAP 。Astra Trident使用ONTAP 「選擇性LUN地圖」來探索建立多重路徑工作階段所需的iSCI lifs。如果明確定義dataLIF、就會產生警告。 如果使用 IPv6 旗標安裝 Astra Trident 、則可以設定為使用 IPv6 位址。IPv6位址必須以方括弧來定義、例如[28e8：d9fb：a825：b7bf：69a8：d02f：9e7b：3555]。	
autoExportPolicy	啟用自動匯出原則建立及更新[布 林值]。 使用 autoExportPolicy 和 autoExportCIDRs 選項：Astra Trident可自動管理匯出原則。	false
autoExportCIDRs	篩選 Kubernetes 節點 IP 的 CIDR 清單、以對抗時間 autoExportPolicy 已啟用。 使用 autoExportPolicy 和 autoExportCIDRs 選項：Astra Trident可自動管理匯出原則。	「[「0.00.0.0/0」、「：/0」]」
labels	套用到磁碟區的任意JSON-格式化標籤集	"
clientCertificate	用戶端憑證的Base64編碼值。用於憑證型驗證	"
clientPrivateKey	用戶端私密金鑰的Base64編碼值。用於憑證型驗證	"
trustedCACertificate	受信任CA憑證的Base64編碼值。選用。用於憑證型驗證。	"
username	連線至叢集或SVM的使用者名稱。用於認證型驗證。例如、vsadmin。	

參數	說明	範例
password	連線至叢集或SVM的密碼。用於認證型驗證。	
svm	要使用的儲存虛擬機器	指定SVM管理LIF時衍生。
storagePrefix	在SVM中配置新磁碟區時所使用的前置碼。 無法在建立後修改。若要更新此參數、您需要建立新的後端。	trident
limitAggregateUsage	* 請勿指定 Amazon FSX for NetApp ONTAP 。 * 提供的 fsxadmin 和 vsadmin 請勿包含擷取Aggregate使用量所需的權限、並使用Astra Trident加以限制。	請勿使用。
limitVolumeSize	如果要求的磁碟區大小高於此值、則資源配置失敗。 也會限制其管理的qtree和LUN、以及的磁碟區大小上限 qtreesPerFlexvol 選項可自訂每FlexVol 個支援區的配額樹數上限。	「」（預設不強制執行）
lunsPerFlexvol	每FlexVol 個LUN的最大LUN數量、範圍必須為[50、200]。 僅限 SAN 。	100
debugTraceFlags	疑難排解時要使用的偵錯旗標。範例： {"API"：假、「方法」：true } 請勿使用 debugTraceFlags 除非您正在疑難排解並需要詳細的記錄傾印。	null
nfsMountOptions	以逗號分隔的NFS掛載選項清單。 Kubernetes持續磁碟區的掛載選項通常會在儲存類別中指定、但如果儲存類別中未指定掛載選項、則Astra Trident會改回使用儲存後端組態檔中指定的掛載選項。 如果儲存類別或組態檔中未指定掛載選項、Astra Trident將不會在相關的持續磁碟區上設定任何掛載選項。	"

參數	說明	範例
nasType	設定NFS或SMB磁碟區建立。 選項包括 nfs、 smb`或null。  *必須設定為 `smb 對於SMB Volume。*設定為null、預設為NFS Volume。	nfs
qtreesPerFlexvol	每FlexVol 個邊的最大qtree數、必須在範圍內[50、300]	200
smbShare	您可以指定下列其中一項：使用 Microsoft 管理主控台或 ONTAP CLI 建立的 SMB 共用名稱、或是允許 Astra Trident 建立 SMB 共用的名稱。 ONTAP 後端的 Amazon FSX 需要此參數。	smb-share
useREST	使用ONTAP Isrest API的布林參數。技術預覽 useREST 以*技術預覽*的形式提供、建議用於測試環境、而非用於正式作業工作負載。設定為時 true、Astra Trident將使用ONTAP靜止API與後端進行通訊。 此功能需要ONTAP 使用更新版本的版本。此外ONTAP 、所使用的登入角色必須能夠存取 ontap 應用程式：這是預先定義的 vsadmin 和 cluster-admin 角色：	false
aws	您可以在 AWS FSX for ONTAP 的組態檔中指定下列項目： - fsxFilesystemID：指定 AWS FSX 檔案系統的 ID 。 - apiRegion： AWS API 區域名稱。 - apikey： AWS API 金鑰。 - secretKey： AWS 秘密金鑰。	 "" "" ""
credentials	指定要儲存在 AWS Secret Manager 中的 FSX SVM 認證。 - name：機密的 Amazon 資源名稱（ARN）、其中包含 SVM 的認證。 - type：設為 awsarn。 請參閱 "建立 AWS Secrets Manager 密碼" 以取得更多資訊。	

更新 dataLIF 初始組態之後

您可以在初始組態後變更資料LIF、方法是執行下列命令、以更新資料LIF提供新的後端Json檔案。

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

如果將PVCS附加至一或多個Pod、您必須關閉所有對應的Pod、然後將其重新啟動、新的資料LIF才會生效。

用於資源配置磁碟區的後端組態選項

您可以使用中的這些選項來控制預設資源配置 defaults 組態區段。如需範例、請參閱下列組態範例。

參數	說明	預設
spaceAllocation	LUN的空間分配	true
spaceReserve	空間保留模式；「無」（精簡）或「Volume」（完整）	none
snapshotPolicy	要使用的Snapshot原則	none
qosPolicy	要指派給所建立磁碟區的QoS原則群組。選擇每個儲存集區或後端的其中一個qosPolicy或adaptiveQosPolicy。 搭配Astra Trident使用QoS原則群組需要ONTAP 使用更新版本的版本。 我們建議使用非共用的QoS原則群組、並確保原則群組會個別套用至每個組成群組。共享的QoS原則群組將強制所有工作負載的總處理量上限。	「」
adaptiveQosPolicy	要指派給所建立磁碟區的調適性QoS原則群組。選擇每個儲存集區或後端的其中一個qosPolicy或adaptiveQosPolicy。 不受ONTAP-NAS-經濟支援。	「」
snapshotReserve	保留給快照「 0 」的磁碟區百分比	如果 snapshotPolicy 是 none、else 「」
splitOnClone	建立複本時、從其父複本分割複本	false

參數	說明	預設
`encryption`	在新磁碟區上啟用NetApp Volume Encryption（NVE）；預設為 `false`。必須在叢集上授權並啟用NVE、才能使用此選項。 如果在後端啟用NAE、則Astra Trident中配置的任何磁碟區都會啟用NAE。 如需詳細資訊、請參閱： "Astra Trident如何與NVE和NAE搭配運作"。	`false`
`luksEncryption`	啟用LUKS加密。請參閱 "使用Linux統一金鑰設定（LUKS）"。 僅限 SAN 。	"
`tieringPolicy`	要使用的分層原則 `none`	`snapshot-only` 適用於 ONTAP 9.5 之前的 SVM-DR 組態
`unixPermissions`	新磁碟區的模式。 如果是**SMB**磁碟區、請保留空白。	「」
`securityStyle`	新磁碟區的安全樣式。 NFS支援 `mixed` 和 `unix` 安全樣式： SMB 支援 `mixed` 和 `ntfs` 安全樣式：	NFS預設為 `unix`。 SMB 預設值為 `ntfs`。

組態範例

SMB 磁碟區的儲存類別組態

使用 `nasType`、 `node-stage-secret-name`和 `node-stage-secret-namespace`、您可以指定SMB磁碟區、並提供所需的Active Directory認證資料。使用支援SMB磁碟區 `ontap-nas` 僅限驅動程式。

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: nas-smb-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-nas"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: "default"
```

搭配加密管理程式的 **AWS FSX for ONTAP** 組態

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

在 **EKS** 叢集上設定 **Astra Trident EKS** 附加版本 **23.10**

Astra Trident 簡化了在 Kubernetes 進行 NetApp ONTAP 儲存管理的 Amazon FSX 、讓開發人員和管理員能夠專注於應用程式部署。Astra Trident EKS 附加元件包含最新的安全性修補程式、錯誤修正程式、並經過 AWS 驗證、可與 Amazon EKS 搭配使用。EKS 附加元件可讓您持續確保 Amazon EKS 叢集安全穩定、並減少安裝、設定及更新附加元件所需的

工作量。

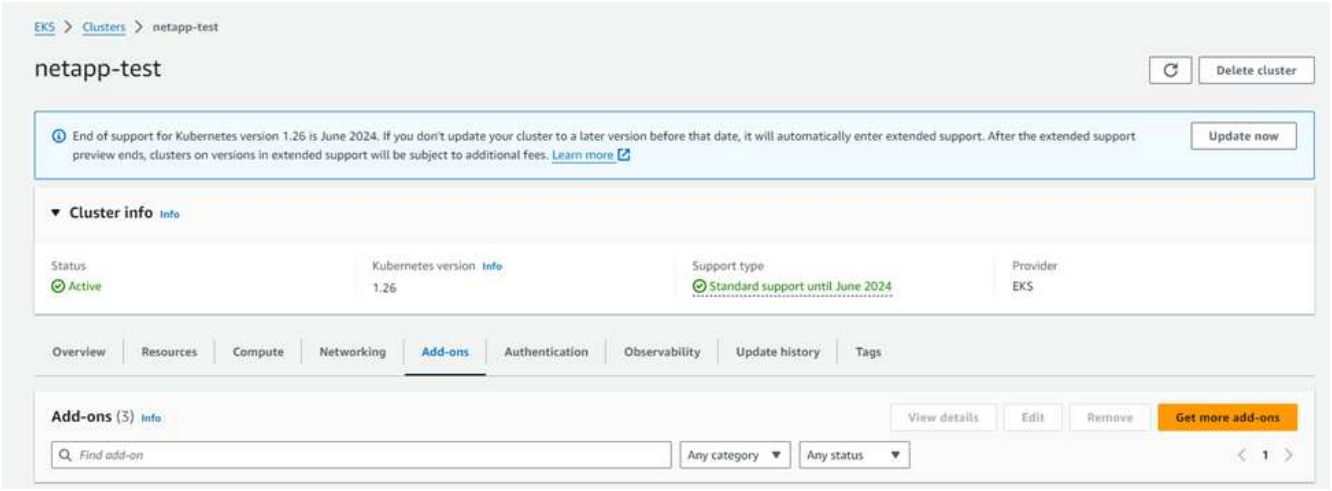
先決條件

在設定 AWS EKS 的 Astra Trident 附加元件之前、請確定您具有下列項目：

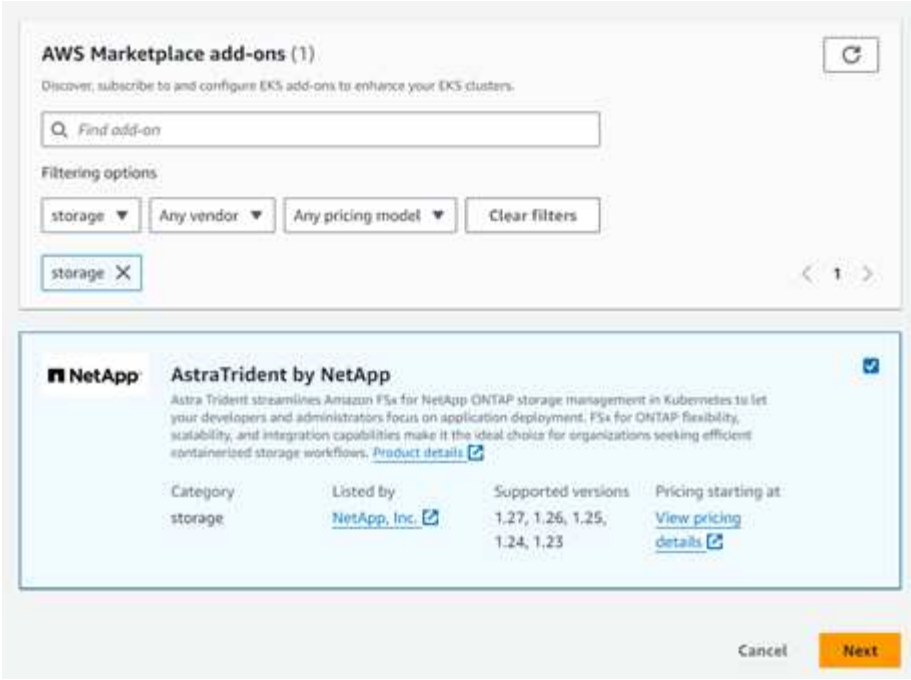
- 具有附加訂閱的 Amazon EKS 叢集帳戶
- AWS 對 AWS 市場的權限：
  ```
  "aws-marketplace:ViewSubscriptions",
  "aws-marketplace:Subscribe",
  "aws-marketplace:Unsubscribe
  ```
- AMI 類型： Amazon Linux 2 （ AL2_x86_64 ）或 Amazon Linux 2 ARM （ AL2_ARM_64 ）
- 節點類型： AMD 或 ARM
- 現有的 Amazon FSX for NetApp ONTAP 檔案系統

步驟

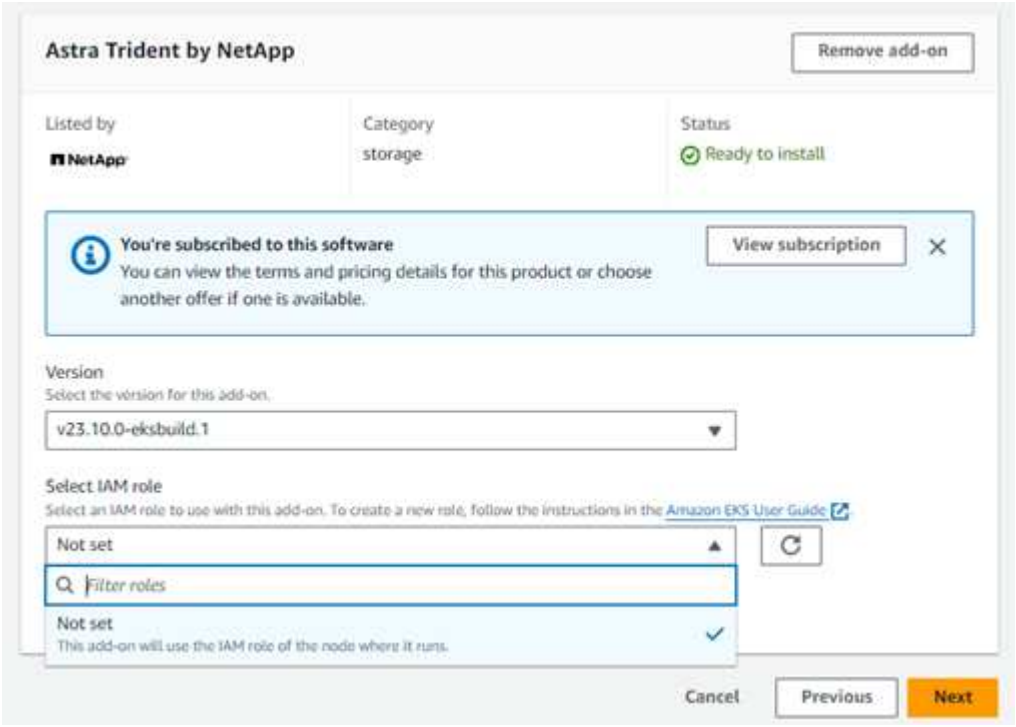
1. 在您的 EKS Kubernetes 叢集上、瀏覽至 * 附加元件 * 索引標籤。



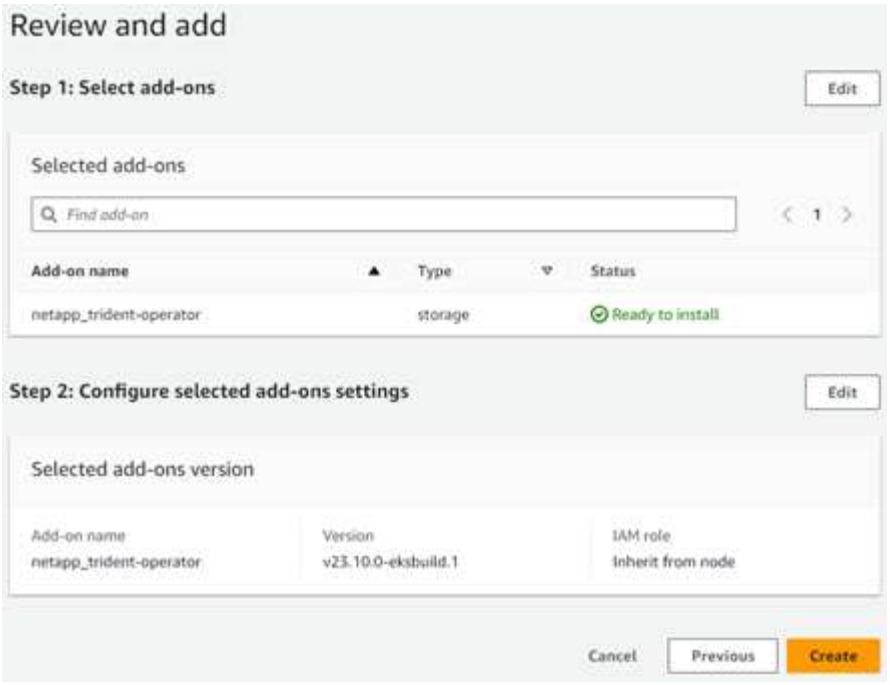
2. 前往 * AWS Marketplace 附加元件 * 並選擇 _storage 類別。



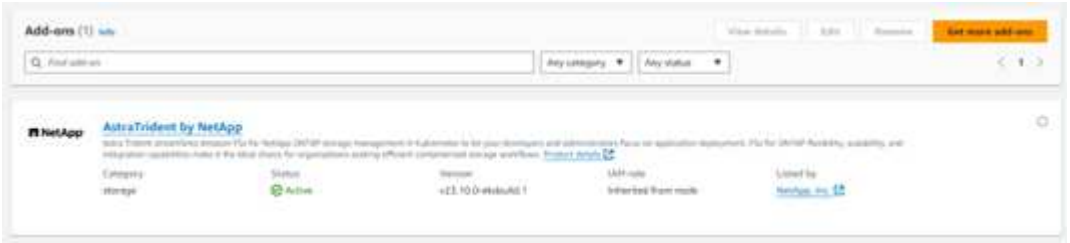
3. 找到 *> NetApp * 的「答案」、然後選取 Astra Trident 附加元件的核取方塊。
4. 選擇所需版本的附加元件。



5. 選取 IAM 角色選項以從節點繼承。
6. 視需要設定任何選用設定、然後選取 * 下一步 * 。



7. 選擇* Create （建立）。
8. 確認附加元件的狀態為 *Active* 。



使用 **CLI** 安裝 / 解除安裝 **Astra Trident EKS** 附加元件

使用 **CLI** 安裝 **Astra Trident EKS** 附加元件：

下列命令範例會安裝 Astra Trident EKS 附加元件：

```
eksctl create addon --cluster K8s-arm --name netapp_trident-operator --version
v23.10.0-eksbuild.
eksctl create addon --cluster K8s-arm --name netapp_trident-operator --version
v23.10.0-eksbuild.1 （使用專用版本）
```

使用 **CLI** 解除安裝 **Astra Trident EKS** 附加元件：

下列命令會解除安裝 Astra Trident EKS 附加元件：

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

使用kubecl建立後端

後端定義了Astra Trident與儲存系統之間的關係。它告訴Astra Trident如何與該儲存系統通訊、以及Astra Trident如何從該儲存系統配置磁碟區。安裝Astra Trident之後、下一步是建立後端。。 `TridentBackendConfig` 自訂資源定義（CRD）可讓您直接透過Kubernetes介面建立及管理Trident後端。您可以使用執行此作業 `kubectl` 或相當

於Kubernetes發佈版本的CLI工具。

`TridentBackendConfig`

`TridentBackendConfig` (`tbc`、 `tbconfig`、 `tbackendconfig`）是前端、命名式CRD、可讓您使用管理Astra Trident後端 `kubectl`。Kubernetes與儲存管理員現在可以直接透過Kubernetes CLI建立及管理後端、而無需使用專屬的命令列公用程式 (`tridentctl`）。

建立時 `TridentBackendConfig` 物件：

- Astra Trident會根據您提供的組態自動建立後端。這會在內部顯示為 `TridentBackend` (`tbe`、`tridentbackend`）CR.
- 。 `TridentBackendConfig` 唯一綁定到 `TridentBackend` 這是由Astra Trident所建立。

每個 `TridentBackendConfig` 使用維護一對一對應 `TridentBackend`。前者是提供給使用者設計及設定後端的介面、後者是Trident代表實際後端物件的方式。

> `TridentBackend` CRS由Astra Trident自動建立。您*不應該*修改這些項目。如果您想要對後端進行更新、請修改以執行此動作 `TridentBackendConfig` 物件：

請參閱下列範例以瞭解的格式 `TridentBackendConfig` CR：

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-san
spec:
  version: 1
  backendName: ontap-san-backend
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: 10.0.0.1
  dataLIF: 10.0.0.2
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret
```

您也可以查看中的範例 "Trident安裝程式" 所需儲存平台/服務的範例組態目錄。

。 `spec` 採用後端特定的組態參數。在此範例中、後端使用 `ontap-san` 儲存驅動程式、並使用此處列出的組態參數。如需所需儲存驅動程式的組態選項清單、請參閱 "儲存驅動程式的後端組態資訊"。

。 `spec` 部分也包括 `credentials` 和 `deletionPolicy` 欄位中新增的 `TridentBackendConfig` CR：

- `credentials`：此參數為必填欄位、包含用於驗證儲存系統/服務的認證資料。此設定為使用者建立的Kubernetes Secret。認證資料無法以純文字格式傳遞、因此會產生錯誤。
- `deletionPolicy`：此欄位可定義在下列情況下應發生的情況 `TridentBackendConfig` 已刪除。可能需要兩種可能的值之一：

- `delete`：這會導致兩者都被刪除 `TridentBackendConfig` 和相關後端。這是預設值。
- `retain`：當 `TridentBackendConfig` 刪除CR後、後端定義仍會顯示、並可透過進行管理 `tridentctl`。將刪除原則設定為 `retain` 可讓使用者降級至較早版本（21.04之前）、並保留建立的後端。此欄位的值可在之後更新 `TridentBackendConfig` 已建立。

後端名稱是使用設定 `spec.backendName`。如果未指定、則會將後端名稱設為的名稱 `TridentBackendConfig` 物件（metadata.name）。建議使用明確設定後端名稱 `spec.backendName`。

以建立的後端 `tridentctl` 沒有關聯的 `TridentBackendConfig` 物件：您可以選擇使用來管理此類後端 `kubectl` 建立 `TridentBackendConfig` CR.必須謹慎指定相同的組態參數（例如 `spec.backendName`、 `spec.storagePrefix`、 `spec.storageDriverName`等）。`Astra Trident`會自動連結新建立的 `TridentBackendConfig` 使用預先存在的後端。

步驟總覽

若要使用建立新的後端 `kubectl`、您應該執行下列步驟：

1. 建立 "Kubernetes機密"。此機密包含Astra Trident與儲存叢集/服務通訊所需的認證資料。
2. 建立 `TridentBackendConfig` 物件：其中包含有關儲存叢集/服務的詳細資訊、並參考上一步建立的機密。

建立後端之後、您可以使用觀察其狀態 `kubectl get tbc <tbc-name> -n <trident-namespace>` 並收集其他詳細資料。

步驟**1**：建立**Kubernetes**機密

建立包含後端存取認證的秘密。這是每個儲存服務/平台所獨有的功能。範例如下：

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

下表摘要說明每個儲存平台的機密必須包含的欄位：

儲存平台機密欄位說明	秘密	欄位說明
Azure NetApp Files	ClientID	應用程式註冊的用戶端ID

儲存平台機密欄位說明	秘密	欄位說明
適用於 GCP Cloud Volumes Service	Private金鑰ID	私密金鑰的ID。GCP服務帳戶API金鑰的一部分、具有CVS管理員角色
適用於 GCP Cloud Volumes Service	Private金鑰	私密金鑰：GCP服務帳戶API金鑰的一部分、具有CVS管理員角色
元素（NetApp HCI / SolidFire）	端點	MVIP、適用於SolidFire 採用租戶認證的不含用戶身分證明的叢集
ONTAP	使用者名稱	連線至叢集/ SVM的使用者名稱。用於認證型驗證
ONTAP	密碼	連線至叢集/ SVM的密碼。用於認證型驗證
ONTAP	用戶端權限金鑰	用戶端私密金鑰的Base64編碼值。用於憑證型驗證
ONTAP	chap使用 者名稱	傳入使用者名稱。如果useCHAP=true則需要。適用於 `ontap-san` 和 `ontap-san-economy`
ONTAP	chapInitiator機密	CHAP啟動器密碼。如果useCHAP=true則需要。適用於 `ontap-san` 和 `ontap-san-economy`
ONTAP	chapTargetUsername	目標使用者名稱。如果useCHAP=true則需要。適用於 `ontap-san` 和 `ontap-san-economy`
ONTAP	chapTargetInitiator機密	CHAP目標啟動器機密。如果useCHAP=true則需要。適用於 `ontap-san` 和 `ontap-san-economy`

在此步驟中建立的機密將會在中參考 `spec.credentials` 的欄位 `TridentBackendConfig` 下一步建立的物件。

步驟**2**：建立 `TridentBackendConfig` **CR**

您現在已準備好建立 `TridentBackendConfig` CR.在此範例中、使用的後端 `ontap-san` 驅動程式是使用建立的 `TridentBackendConfig` 物件如下所示：

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

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-san
spec:
  version: 1
  backendName: ontap-san-backend
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: 10.0.0.1
  dataLIF: 10.0.0.2
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret
```

步驟**3**：確認的狀態 `TridentBackendConfig` **CR**

現在您已經建立了 `TridentBackendConfig` 您可以驗證狀態。請參閱下列範例：

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

已成功建立後端並連結至 `TridentBackendConfig` CR.

階段可以採用下列其中一個值：

- `Bound`： `TridentBackendConfig` CR與後端相關聯、且後端包含 `configRef` 設定為 `TridentBackendConfig` CR 的 uid 。
- `Unbound`：表示使用 `""`。。 `TridentBackendConfig` 物件未繫結至後端。所有新建立的 `TridentBackendConfig` CRS預設處於此階段。階段變更之後、就無法再恢復為Unbound（未綁定）。
- `Deleting`： `TridentBackendConfig` CR 的 `deletionPolicy` 已設定為刪除。當 `TridentBackendConfig` 系統會刪除CR、並轉換為「刪除」狀態。
  - 如果後端上不存在持續磁碟區宣告（PVCS）、請刪除 `TridentBackendConfig` 將導致Astra Trident 刪除後端及 `TridentBackendConfig` CR.
  - 如果後端上有一個或多個PVCS、則會進入刪除狀態。。 `TridentBackendConfig` 接著、CR也會進入刪除階段。後端和 `TridentBackendConfig` 僅在刪除所有PVCS之後才會刪除。
- `Lost`：與關聯的後端 `TridentBackendConfig` 意外或蓄意刪除及 `TridentBackendConfig` CR仍有已刪除後端的參考資料。。 `TridentBackendConfig` 無論使用何種方法、仍可刪除CR `deletionPolicy`

價值。

- `Unknown`：Astra Trident無法判斷與相關聯的後端狀態或存在 `TridentBackendConfig` CR.例如、如果API伺服器沒有回應或是 `tridentbackends.trident.netapp.io` CRD遺失。這可能需要介入。

在此階段、成功建立後端！還有多種作業可以額外處理、例如 "後端更新和後端刪除"。

（選用）步驟**4**：取得更多詳細資料

您可以執行下列命令來取得有關後端的詳細資訊：

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

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

此外、您也可以取得的YAML/Json傾印 `TridentBackendConfig`。

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

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

`backendInfo` 包含 `backendName` 和 `backendUUID` 為回應所建立的後端 `TridentBackendConfig` CR.。`lastOperationStatus` 欄位代表的上次作業狀態 `TridentBackendConfig` 可由使用者觸發的CR（例如、使用者在中變更了內容 `spec`）或由Astra Trident觸發（例如、在Astra Trident重新啟動期間）。可能是「成功」或「失敗」。 `phase` 表示之間關係的狀態 `TridentBackendConfig` 和後端。在上述範例中、 `phase` 具有綁定的值、這表示 `TridentBackendConfig` CR與後端相關聯。

您可以執行 `kubectl -n trident describe tbc <tbc-cr-name>` 命令以取得事件記錄的詳細資料。

> 您無法更新或刪除包含相關聯的後端 `TridentBackendConfig` 物件使用 `tridentctl`。瞭解切換的步驟 `tridentctl` 和 `TridentBackendConfig`、 "請參閱此處"。

管理後端

以KECBECVL執行後端管理

瞭解如何使用執行後端管理作業 `kubectl`。

刪除後端

刪除 `TridentBackendConfig`、您可以指示Astra Trident刪除/保留後端（根據 `deletionPolicy`）。若要刪除後端、請確定 `deletionPolicy` 設定為刪除。僅刪除 `TridentBackendConfig`、請務必確認 `deletionPolicy` 設定為保留。如此可確保後端仍存在、並可使用進行管理 `tridentctl`。

執行下列命令：

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

Astra Trident並不會刪除使用中的Kubernetes Secrets `TridentBackendConfig`。Kubernetes使用者負責清除機密。刪除機密時必須小心。只有在後端未使用機密時、才應刪除這些機密。

檢視現有的後端

執行下列命令：

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

您也可以執行 `tridentctl get backend -n trident` 或 `tridentctl get backend -o yaml -n trident` 以取得所有後端的清單。此清單也會包含使用建立的後端 `tridentctl`。

更新後端

更新後端可能有多種原因：

- 儲存系統的認證資料已變更。若要更新認證資料、請使用中的Kubernetes Secret `TridentBackendConfig` 物件必須更新。Astra Trident會自動以提供的最新認證資料更新後端。執行下列命令以更新Kubernetes Secret：

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

- 需要ONTAP 更新參數（例如使用的SVM名稱）。
  - 您可以更新 `TridentBackendConfig` 使用下列命令直接透過 Kubernetes 執行物件：

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

  - 或者、您也可以變更現有的 `TridentBackendConfig` 使用下列命令的 CR ：

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

- 如果後端更新失敗、後端仍會繼續維持其最後已知的組態。您可以檢視記錄、藉由執行來判斷原因 `kubectl get tbc <tbc-name> -o yaml -n trident` 或 `kubectl describe tbc <tbc-name> -n trident`。
- 識別並修正組態檔的問題之後、即可重新執行update命令。

使用**tridentctl**執行後端管理

瞭解如何使用執行後端管理作業 `tridentctl`。

建立後端

建立之後 "後端組態檔"，執行下列命令：

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

如果後端建立失敗、表示後端組態有問題。您可以執行下列命令來檢視記錄、以判斷原因：

```
tridentctl logs -n trident
```

識別並修正組態檔案的問題之後、您只需執行即可 `create` 命令。

刪除後端

若要從Astra Trident刪除後端、請執行下列步驟：

1. 擷取後端名稱：

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

2. 刪除後端：

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

如果Astra Trident已從這個後端配置磁碟區和快照、但該後端仍存在、則刪除後端會使新的磁碟區無法由其進行資源配置。後端將繼續處於「刪除」狀態、而Trident將繼續管理這些磁碟區和快照、直到它們被刪除為止。

檢視現有的後端

若要檢視Trident知道的後端、請執行下列步驟：

- 若要取得摘要、請執行下列命令：

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

- 若要取得所有詳細資料、請執行下列命令：

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

更新後端

建立新的後端組態檔之後、請執行下列命令：

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

如果後端更新失敗、表示後端組態有問題、或是您嘗試了無效的更新。您可以執行下列命令來檢視記錄、以判斷原因：

```
tridentctl logs -n trident
```

識別並修正組態檔案的問題之後、您只需執行即可 `update` 命令。

識別使用後端的儲存類別

這是您可以用Json回答的問題類型範例 `tridentctl` 後端物件的輸出。這會使用 `jq` 公用程式、您需要安裝。

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

這也適用於使用建立的後端 `TridentBackendConfig`。

在後端管理選項之間切換

瞭解Astra Trident管理後端的不同方法。

管理後端的選項

隨之推出 `TridentBackendConfig`管理員現在有兩種獨特的後端管理方法。這會提出下列問題：

- 可以使用建立後端 `tridentctl` 以進行管理 `TridentBackendConfig`？
- 可以使用建立後端 `TridentBackendConfig` 使用進行管理 `tridentctl`？

管理 `tridentctl` 後端使用 `TridentBackendConfig`

本節說明管理使用建立之後端所需的步驟 `tridentctl` 透過建立、直接透過Kubernetes介面

TridentBackendConfig 物件：

這將適用於下列案例：

- 沒有的既有後端 TridentBackendConfig 因為它們是使用建立的 tridentctl。
- 使用建立的新後端 tridentctl、而其他 TridentBackendConfig 物件存在。

在這兩種情況下、後端仍會繼續存在、Astra Trident排程磁碟區會繼續運作。系統管理員有兩種選擇之一：

- 繼續使用 tridentctl 管理使用它建立的後端。
- 使用建立連結後端 tridentctl 新功能 TridentBackendConfig 物件：如此一來、後端就會使用進行管理 kubectl 而非 tridentctl。

若要使用管理預先存在的後端 kubectl、您需要建立 TridentBackendConfig 連結至現有後端。以下是如何運作的總覽：

1. 建立Kubernetes機密。此機密包含Astra Trident與儲存叢集/服務通訊所需的認證資料。
2. 建立 TridentBackendConfig 物件：其中包含有關儲存叢集/服務的詳細資訊、並參考上一步建立的機密。必須謹慎指定相同的組態參數（例如 spec.backendName、 spec.storagePrefix、 spec.storageDriverName`等）。 `spec.backendName 必須設定為現有後端的名稱。

步驟**0**：識別後端

以建立 TridentBackendConfig 若要連結至現有的後端、您必須取得後端組態。在此範例中、假設使用下列Json定義建立後端：

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

cat ontap-nas-backend.json

{
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-nas",
    "managementLIF": "10.10.10.1",
    "dataLIF": "10.10.10.2",
    "backendName": "ontap-nas-backend",
    "svm": "trident_svm",
```

```
    "username": "cluster-admin",
    "password": "admin-password",

    "defaults": {
        "spaceReserve": "none",
        "encryption": "false"
    },
    "labels":{"store":"nas_store"},
    "region": "us_east_1",
    "storage": [
        {
            "labels":{"app":"msoffice", "cost":"100"},
            "zone":"us_east_1a",
            "defaults": {
                "spaceReserve": "volume",
                "encryption": "true",
                "unixPermissions": "0755"
            }
        },
        {
            "labels":{"app":"mysqldb", "cost":"25"},
            "zone":"us_east_1d",
            "defaults": {
                "spaceReserve": "volume",
                "encryption": "false",
                "unixPermissions": "0775"
            }
        }
    ]
}
```

步驟1：建立Kubernetes機密

建立包含後端認證的秘密、如以下範例所示：

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

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

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

步驟2：建立 `TridentBackendConfig` CR

下一步是建立 `TridentBackendConfig` 會自動連結至預先存在的CR `ontap-nas-backend` （如本範例所示）。確保符合下列要求：

- 中定義了相同的後端名稱 `spec.backendName`。
- 組態參數與原始後端相同。
- 虛擬資源池（若有）必須維持與原始後端相同的順序。
- 認證資料是透過Kubernetes Secret提供、而非以純文字提供。

在此案例中 `TridentBackendConfig` 如下所示：

```
cat backend-tbc-ontap-nas.yaml
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: tbc-ontap-nas-backend
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-nas
  managementLIF: 10.10.10.1
  dataLIF: 10.10.10.2
  backendName: ontap-nas-backend
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: mysecret
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'false'
  labels:
    store: nas_store
  region: us_east_1
  storage:
  - labels:
      app: msoffice
      cost: '100'
    zone: us_east_1a
    defaults:
      spaceReserve: volume
      encryption: 'true'
      unixPermissions: '0755'
  - labels:
      app: mysqldb
      cost: '25'
    zone: us_east_1d
    defaults:
      spaceReserve: volume
      encryption: 'false'
      unixPermissions: '0775'

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

步驟3：確認的狀態 `TridentBackendConfig` CR

之後 `TridentBackendConfig` 已經建立、其階段必須是 `Bound`。它也應反映與現有後端相同的後端名稱和UUID。

```
kubectl get tbc tbc-ontap-nas-backend -n trident
NAME                   BACKEND NAME          BACKEND UUID
PHASE   STATUS
tbc-ontap-nas-backend  ontap-nas-backend     52f2eb10-e4c6-4160-99fc-
96b3be5ab5d7   Bound   Success

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

後端現在將使用完全管理 `tbc-ontap-nas-backend` `TridentBackendConfig` 物件：

管理 `TridentBackendConfig` 後端使用 `tridentctl`

`tridentctl` 可用來列出使用建立的後端 `TridentBackendConfig`。此外、系統管理員也可以選擇透過完全管理此類後端 `tridentctl` 刪除 `TridentBackendConfig` 並確保 `spec.deletionPolicy` 設為 `retain`。

步驟0：識別後端

例如、假設下列後端是使用建立的 `TridentBackendConfig`：

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

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

從輸出中可以看出這一點 `TridentBackendConfig` 已成功建立並繫結至後端 [觀察後端的 UUID] 。

步驟1：確認 `deletionPolicy` 設為 `retain`

讓我們來看看的價值 `deletionPolicy`。這需要設定為 `retain`。這可確保在發生時 `TridentBackendConfig` 刪除CR後、後端定義仍會顯示、並可透過進行管理 `tridentctl`。

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

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

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

除非如此、否則請勿繼續下一步 `deletionPolicy` 設為 `retain`。

步驟2：刪除 `TridentBackendConfig` CR

最後一個步驟是刪除 `TridentBackendConfig` CR.確認之後 `deletionPolicy` 設為 `retain`、您可以繼續刪除：

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

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

刪除時 `TridentBackendConfig` 物件：Astra Trident只會移除它、而不會實際刪除後端本身。

建立及管理儲存類別

建立儲存類別

設定 Kubernetes StorageClass 物件並建立儲存類別、以指示 Astra Trident 如何配置 Volume 。

設定 **Kubernetes StorageClass** 物件

。 "Kubernetes StorageClass 物件" 將 Astra Trident 識別為用於該類別的資源配置程式、並指示 Astra Trident 如何資源配置 Volume 。例如：

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: <Name>
provisioner: csi.trident.netapp.io
mountOptions: <Mount Options>
parameters:
  <Trident Parameters>
allowVolumeExpansion: true
volumeBindingMode: Immediate
```

請參閱 "Kubernetes和Trident物件" 如需儲存類別如何與互動的詳細資訊、請參閱 `PersistentVolumeClaim` 以及用於控制 Astra Trident 如何配置容量的參數。

建立儲存類別

建立 StorageClass 物件之後、即可建立儲存類別。 [儲存類別範例] 提供一些您可以使用或修改的基本範例。

步驟

1. 這是 Kubernetes 物件、請使用 `kubectl` 在Kubernetes中建立。

```
kubectl create -f sample-input/storage-class-basic-csi.yaml
```

2. 現在您應該會看到Kubernetes和Astra Trident中的* basic、csi *儲存類別、而Astra Trident應該已經在後端探索集區。

```
kubectl get sc basic-csi
NAME         PROVISIONER             AGE
basic-csi    csi.trident.netapp.io   15h

./tridentctl -n trident get storageclass basic-csi -o json
{
  "items": [
    {
      "Config": {
        "version": "1",
        "name": "basic-csi",
        "attributes": {
          "backendType": "ontap-nas"
        },
        "storagePools": null,
        "additionalStoragePools": null
      },
      "storage": {
        "ontapnas_10.0.0.1": [
          "aggr1",
          "aggr2",
          "aggr3",
          "aggr4"
        ]
      }
    }
  ]
}
```

Astra Trident 提供 "特定後端的簡單儲存類別定義"。

或者、您也可以編輯 `sample-input/storage-class-csi.yaml.templ` 安裝程式隨附並取代的檔案 *`BACKEND_TYPE`* 儲存驅動程式名稱。

```
./tridentctl -n trident get backend
+-------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
|    NAME     | STORAGE DRIVER |                 UUID                 |
STATE  | VOLUMES |
+-------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
| nas-backend | ontap-nas      | 98e19b74-aec7-4a3d-8dcf-128e5033b214 |
online |       0 |
+-------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+

cp sample-input/storage-class-csi.yaml.templ sample-input/storage-class-
basic-csi.yaml

# Modify __BACKEND_TYPE__ with the storage driver field above (e.g.,
ontap-nas)
vi sample-input/storage-class-basic-csi.yaml
```

管理儲存類別

您可以檢視現有的儲存類別、設定預設的儲存類別、識別儲存類別後端、以及刪除儲存類別。

檢視現有的儲存類別

- 若要檢視現有的Kubernetes儲存類別、請執行下列命令：

```
kubectl get storageclass
```

- 若要檢視Kubernetes儲存類別詳細資料、請執行下列命令：

```
kubectl get storageclass <storage-class> -o json
```

- 若要檢視Astra Trident的同步儲存類別、請執行下列命令：

```
tridentctl get storageclass
```

- 若要檢視Astra Trident的同步儲存類別詳細資料、請執行下列命令：

```
tridentctl get storageclass <storage-class> -o json
```

設定預設儲存類別

Kubernetes 1.6新增了設定預設儲存類別的功能。如果使用者未在「持續磁碟區宣告」（PVc）中指定一個、則此儲存類別將用於配置「持續磁碟區」。

- 設定註釋以定義預設儲存類別 `storageclass.kubernetes.io/is-default-class` 儲存類別定義中的「真」。根據規格、任何其他值或不存在附註都會解譯為假。
- 您可以使用下列命令、將現有的儲存類別設定為預設的儲存類別：

```
kubectl patch storageclass <storage-class-name> -p '{"metadata":
{"annotations":{"storageclass.kubernetes.io/is-default-class":"true"}}}'
```

- 同樣地、您也可以使用下列命令移除預設儲存類別註釋：

```
kubectl patch storageclass <storage-class-name> -p '{"metadata":
{"annotations":{"storageclass.kubernetes.io/is-default-class":"false"}}}'
```

Trident安裝程式套件中也有包含此附註的範例。

> 叢集中一次只應有一個預設儲存類別。Kubernetes在技術上並不妨礙您擁有多個儲存類別、但它的行為方式就如同完全沒有預設的儲存類別一樣。

識別儲存類別的後端

這是您可以用Json回答的問題類型範例 `tridentctl` Astra Trident後端物件的輸出。這會使用 `jq` 公用程式、您可能需要先安裝。

```
tridentctl get storageclass -o json | jq  '[.items[] | {storageClass:
.Config.name, backends: [.storage]|unique}]'
```

刪除儲存類別

若要從Kubernetes刪除儲存類別、請執行下列命令：

```
kubectl delete storageclass <storage-class>
```

<storage-class> 應更換為您的儲存類別。

透過此儲存類別所建立的任何持續磁碟區都將維持不變、Astra Trident將繼續管理這些磁碟區。

> Astra Trident強制執行空白 fsType 針對所建立的磁碟區。對於iSCSI後端、建議強制執行 parameters.fsType 在StorageClass中。您應該刪除現有的StorageClass並重新建立 parameters.fsType 已指定。

資源配置與管理磁碟區

配置 Volume

建立 PersistentVolume （ PV ）和 PersistentVolume Claim （ PVC ）、使用設定的 Kubernetes StorageClass 來要求存取 PV 。然後、您可以將 PV 掛載至 Pod 。

總覽

答 "*PersistentVolumer*" （ PV ）是叢集管理員在 Kubernetes 叢集上配置的實體儲存資源。。 "_PersistentVolume Claim" （ PVC ）是存取叢集上 PersistentVolume 的要求。

可將 PVC 設定為要求儲存特定大小或存取模式。叢集管理員可以使用相關的 StorageClass 來控制超過 PersistentVolume 大小和存取模式的權限、例如效能或服務層級。

建立 PV 和 PVC 之後、您可以將磁碟區裝入 Pod 。

範例資訊清單

PersistentVolume 範例資訊清單

此範例資訊清單顯示與 StorageClass 相關的 10Gi 基本 PV basic-csi 。

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

PersistentVolume Claim 範例資訊清單

這些範例顯示基本的 PVC 組態選項。

可存取 **RWO** 的 **PVC**

此範例顯示具有 rwo 存取權的基本 PVC 、與命名的 StorageClass 相關聯 `basic-csi`。

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: pvc-storage
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: basic-csi
```

採用 **NVMe / TCP** 的 **PVC**

此範例顯示 NVMe / TCP 的基本 PVC 、並提供與命名 StorageClass 相關的 rwo 存取 `protection-gold`。

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

Pod 資訊清單範例

這些範例顯示將 PVC 連接至 Pod 的基本組態。

基本組態

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

基本 **NVMe / TCP** 組態

```
---
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  creationTimestamp: null
  labels:
    run: nginx
  name: nginx
spec:
  containers:
    - image: nginx
      name: nginx
      resources: {}
      volumeMounts:
        - mountPath: "/usr/share/nginx/html"
          name: task-pv-storage
  dnsPolicy: ClusterFirst
  restartPolicy: Always
  volumes:
    - name: task-pv-storage
      persistentVolumeClaim:
      claimName: pvc-san-nvme
```

建立 **PV** 和 **PVC**

步驟

1. 建立 PV 。

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

2. 確認 PV 狀態。

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

3. 建立 PVC 。

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

4. 確認 PVC 狀態。

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

5. 將磁碟區裝入 Pod 。

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

> 您可以使用監控進度 `kubectl get pod --watch`。

6. 確認磁碟區已掛載到上 `/my/mount/path`。

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

7. 您現在可以刪除 Pod 。Pod 應用程式將不再存在、但該磁碟區仍會保留。

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

請參閱 "Kubernetes和Trident物件" 如需儲存類別如何與互動的詳細資訊、請參閱 `PersistentVolumeClaim` 以及用於控制 Astra Trident 如何配置容量的參數。

展開Volume

Astra Trident可讓Kubernetes使用者在建立磁碟區之後擴充磁碟區。尋找擴充iSCSI和NFS磁碟區所需組態的相關資訊。

展開iSCSI Volume

您可以使用「SCSI資源配置程式」來擴充iSCSI持續磁碟區（PV）。

> 支援iSCSI Volume擴充 `ontap-san`、 `ontap-san-economy`、 `solidfire-san` 並需要Kubernetes 1.16及更新版本。

步驟1：設定StorageClass以支援Volume擴充

編輯 StorageClass 定義以設定 `allowVolumeExpansion` 欄位至 `true`。

```
cat storageclass-ontapsan.yaml
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-san
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
allowVolumeExpansion: True
```

對於已存在的StorageClass、請編輯此類以納入 `allowVolumeExpansion` 參數。

步驟**2**：使用您建立的**StorageClass**建立一個永久虛擬儲存設備

編輯 PVC 定義並更新 `spec.resources.requests.storage` 以反映新的所需大小、此大小必須大於原始大小。

```
cat pvc-ontapsan.yaml
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: san-pvc
spec:
  accessModes:
  - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: ontap-san
```

Astra Trident會建立持續磁碟區（PV）、並將其與此持續磁碟區宣告（PVc）建立關聯。

```
kubectl get pvc
NAME      STATUS   VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES   STORAGECLASS   AGE
san-pvc   Bound    pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671   1Gi
RWO            ontap-san      8s

kubectl get pv
NAME                                       CAPACITY   ACCESS MODES
RECLAIM POLICY   STATUS   CLAIM              STORAGECLASS   REASON   AGE
pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671   1Gi        RWO
Delete           Bound    default/san-pvc    ontap-san               10s
```

步驟3：定義一個連接至PVc的Pod

將 PV 附加至 Pod 、以便調整大小。調整iSCSI PV的大小有兩種情況：

- 如果PV附加至Pod、Astra Trident會在儲存後端擴充磁碟區、重新掃描裝置、並重新調整檔案系統的大小。
- 嘗試調整未附加PV的大小時、Astra Trident會在儲存後端上擴充磁碟區。在將永久虛擬磁碟綁定至Pod之後、Trident會重新掃描裝置並重新調整檔案系統的大小。然後、Kubernetes會在擴充作業成功完成後、更新PVc大小。

在此範例中、會建立使用的Pod `san-pvc`。

```
 kubectl get pod
NAME         READY   STATUS    RESTARTS   AGE
ubuntu-pod   1/1     Running   0          65s

 kubectl describe pvc san-pvc
Name:          san-pvc
Namespace:     default
StorageClass:  ontap-san
Status:        Bound
Volume:        pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671
Labels:        <none>
Annotations:   pv.kubernetes.io/bind-completed: yes
               pv.kubernetes.io/bound-by-controller: yes
               volume.beta.kubernetes.io/storage-provisioner:
csi.trident.netapp.io
Finalizers:    [kubernetes.io/pvc-protection]
Capacity:      1Gi
Access Modes:  RWO
VolumeMode:    Filesystem
Mounted By:    ubuntu-pod
```

步驟4：展開PV

若要調整從1Gi建立至2Gi的PV大小、請編輯PVc定義並更新 `spec.resources.requests.storage` 至2Gi。

```
kubectl edit pvc san-pvc
# Please edit the object below. Lines beginning with a '#' will be
ignored,
# and an empty file will abort the edit. If an error occurs while saving
this file will be
# reopened with the relevant failures.
#
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  annotations:
    pv.kubernetes.io/bind-completed: "yes"
    pv.kubernetes.io/bound-by-controller: "yes"
    volume.beta.kubernetes.io/storage-provisioner: csi.trident.netapp.io
  creationTimestamp: "2019-10-10T17:32:29Z"
  finalizers:
  - kubernetes.io/pvc-protection
  name: san-pvc
  namespace: default
  resourceVersion: "16609"
  selfLink: /api/v1/namespaces/default/persistentvolumeclaims/san-pvc
  uid: 8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671
spec:
  accessModes:
  - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 2Gi
 ...
```

步驟5：驗證擴充

您可以檢查PVc、PV和Astra Trident Volume的大小、以正確驗證擴充作業：

```
kubectl get pvc san-pvc
NAME      STATUS   VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES   STORAGECLASS   AGE
san-pvc   Bound    pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671   2Gi
RWO            ontap-san      11m
kubectl get pv
NAME                                       CAPACITY   ACCESS MODES
RECLAIM POLICY   STATUS   CLAIM             STORAGECLASS   REASON   AGE
pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671   2Gi        RWO
Delete           Bound    default/san-pvc   ontap-san               12m
tridentctl get volumes -n trident
+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
|                   NAME                  |  SIZE   | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |             BACKEND UUID              | STATE  | MANAGED |
+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
| pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671 | 2.0 GiB | ontap-san     |
block    | a9b7bfff-0505-4e31-b6c5-59f492e02d33 | online | true    |
+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
```

展開NFS Volume

Astra Trident支援在上配置NFS PV的Volume擴充 `ontap-nas`、 `ontap-nas-economy`、 `ontap-nas-flexgroup`、 `gcp-cvs`和 `azure-netapp-files` 後端：

步驟1：設定StorageClass以支援Volume擴充

若要調整NFS PV的大小、管理員必須先設定儲存類別、以允許透過設定來擴充磁碟區 `allowVolumeExpansion` 欄位至 `true`：

```
cat storageclass-ontapnas.yaml
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontapnas
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: ontap-nas
allowVolumeExpansion: true
```

如果您已建立不含此選項的儲存類別、則只要使用編輯現有的儲存類別即可 `kubectl edit storageclass` 以允許磁碟區擴充。

步驟2：使用您建立的StorageClass建立一個永久虛擬儲存設備

```
cat pvc-ontapnas.yaml
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: ontapnas20mb
spec:
  accessModes:
  - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 20Mi
  storageClassName: ontapnas
```

Astra Trident應為此PVC建立20MiB NFS PV：

```
kubectl get pvc
NAME           STATUS   VOLUME
CAPACITY     ACCESS MODES   STORAGECLASS    AGE
ontapnas20mb   Bound    pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7   20Mi
RWO            ontapnas        9s

kubectl get pv pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7
NAME                                       CAPACITY   ACCESS MODES
RECLAIM POLICY   STATUS   CLAIM                  STORAGECLASS    REASON
AGE
pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7   20Mi       RWO
Delete           Bound    default/ontapnas20mb   ontapnas
2m42s
```

步驟 3 ：展開 PV

若要將新建立的20MiB PV調整至1GiB、請編輯該PVC並設定組合 `spec.resources.requests.storage` 至1GiB ：

```
kubectl edit pvc ontapnas20mb
# Please edit the object below. Lines beginning with a '#' will be
ignored,
# and an empty file will abort the edit. If an error occurs while saving
this file will be
# reopened with the relevant failures.
#
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  annotations:
    pv.kubernetes.io/bind-completed: "yes"
    pv.kubernetes.io/bound-by-controller: "yes"
    volume.beta.kubernetes.io/storage-provisioner: csi.trident.netapp.io
  creationTimestamp: 2018-08-21T18:26:44Z
  finalizers:
  - kubernetes.io/pvc-protection
  name: ontapnas20mb
  namespace: default
  resourceVersion: "1958015"
  selfLink: /api/v1/namespaces/default/persistentvolumeclaims/ontapnas20mb
  uid: c1bd7fa5-a56f-11e8-b8d7-fa163e59eaab
spec:
  accessModes:
  - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
...
```

步驟 4 ：驗證擴充

您可以檢查PVc、PV和Astra Trident Volume的大小、以正確驗證調整大小：

```
kubectl get pvc ontapnas20mb
NAME           STATUS   VOLUME
CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS    AGE
ontapnas20mb   Bound    pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7   1Gi
RWO            ontapnas        4m44s

kubectl get pv pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7
NAME                                       CAPACITY   ACCESS MODES
RECLAIM POLICY   STATUS   CLAIM                  STORAGECLASS    REASON
AGE
pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7   1Gi        RWO
Delete           Bound    default/ontapnas20mb   ontapnas
5m35s

tridentctl get volume pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7 -n trident
+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
|                   NAME                  |  SIZE   | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |             BACKEND UUID              | STATE  | MANAGED |
+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
| pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7 | 1.0 GiB | ontapnas      |
file     | c5a6f6a4-b052-423b-80d4-8fb491a14a22 | online | true    |
+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
```

匯入磁碟區

您可以使用將現有的儲存磁碟區匯入為Kubernetes PV `tridentctl import`。

總覽與考量

您可以將磁碟區匯入 Astra Trident 、以便：

- 將應用程式容器化、並重新使用其現有的資料集
- 針對臨時應用程式使用資料集的複本
- 重建故障的 Kubernetes 叢集
- 在災難恢復期間移轉應用程式資料

考量

匯入 Volume 之前、請先檢閱下列考量事項。

- Astra Trident 只能匯入 RW （讀寫）類型的 ONTAP Volume 。DP （資料保護）類型磁碟區是 SnapMirror 目的地磁碟區。您應該先中斷鏡射關係、再將 Volume 匯入 Astra Trident 。

- 我們建議您在沒有作用中連線的情況下匯入磁碟區。若要匯入使用中的 Volume 、請複製該 Volume 、然後執行匯入。

  這對區塊磁碟區特別重要、因為 Kubernetes 不會知道先前的連線、而且很容易將作用中的磁碟區附加到 Pod 。這可能導致資料毀損。

- 不過 `StorageClass` 必須在 PVC 上指定、 Astra Trident 在匯入期間不會使用此參數。建立磁碟區時會使用儲存類別、根據儲存特性從可用的集區中選取。由於該磁碟區已經存在、因此在匯入期間不需要選取任何集區。因此、即使磁碟區存在於與 PVC 中指定的儲存類別不相符的後端或集區、匯入也不會失敗。
- 現有的 Volume 大小是在 PVC 中決定和設定的。儲存驅動程式匯入磁碟區之後、PV會以PVc的ClaimRef建立。
  - 回收原則一開始設定為 `retain` 在PV中。Kubernetes成功繫結了PVc和PV之後、系統會更新回收原則以符合儲存類別的回收原則。
  - 如果儲存類別的回收原則為 `delete`、儲存磁碟區會在PV刪除時刪除。
- 根據預設、 Astra Trident 會管理 PVC 、並重新命名後端上的 FlexVol 和 LUN 。您可以通過 `--no-manage` 用於匯入非託管磁碟區的旗標。如果您使用 `--no-manage`、 Astra Trident 在物件生命週期內、不會在 PVC 或 PV 上執行任何其他作業。刪除 PV 時不會刪除儲存磁碟區、也會忽略其他操作、例如 Volume Clone 和 Volume resize 。

  如果您想要將Kubernetes用於容器化工作負載、但想要管理Kubernetes以外儲存磁碟區的生命週期、則此選項非常實用。

- 將註釋新增至PVc和PV、這有兩種用途、表示已匯入磁碟區、以及是否管理了PVc和PV。不應修改或移除此附註。

匯入 **Volume**

您可以使用 `tridentctl import` 匯入 Volume 。

步驟

1. 建立持續 Volume Claim （ PVC ）檔案（例如、 `pvc.yaml`）用於建立 PVC 。PVC 檔案應包含在內 `name`、 `namespace`、 `accessModes`和 `storageClassName`。您也可以指定 `unixPermissions` 在您的 PVC 定義中。

   以下是最低規格的範例：

   ```
   kind: PersistentVolumeClaim
   apiVersion: v1
   metadata:
     name: my_claim
     namespace: my_namespace
   spec:
     accessModes:
       - ReadWriteOnce
     storageClassName: my_storage_class
   ```

請勿包含其他參數、例如 PV 名稱或 Volume 大小。這可能會導致匯入命令失敗。

2. 使用 `tridentctl import` 用於指定 Astra Trident 後端名稱的命令、該後端包含磁碟區、以及唯一識別儲存區中磁碟區的名稱（例如： ONTAP FlexVol 、 Element Volume 、 Cloud Volumes Service 路徑）。。 `-f` 需要引數來指定 PVC 檔案的路徑。

```
tridentctl import volume <backendName> <volumeName> -f <path-to-pvc-file>
```

範例

請參閱下列 Volume 匯入範例、瞭解支援的驅動程式。

ONTAP NAS 和 ONTAP NAS FlexGroup

Astra Trident 支援使用匯入 Volume `ontap-nas` 和 `ontap-nas-flexgroup` 驅動程式：

- 。 `ontap-nas-economy` 驅動程式無法匯入及管理qtree。
- 。 `ontap-nas` 和 `ontap-nas-flexgroup` 驅動程式不允許重複的磁碟區名稱。

使用建立的每個Volume `ontap-nas` 驅動程式FlexVol 是ONTAP 指在整個叢集上執行的功能。使用匯入FlexVols `ontap-nas` 驅動程式的運作方式相同。可將已存在於某個叢集上的一個功能、匯入為FlexVol ONTAP `ontap-nas` PVC.同樣地FlexGroup 、也可以將此資訊匯入為 `ontap-nas-flexgroup` PVCs：

ONTAP NAS 範例

以下是託管 Volume 和非託管 Volume 匯入的範例。

託管 **Volume**

以下範例會匯入名為的 Volume `managed_volume` 在名為的後端上 `ontap_nas`：

```
tridentctl import volume ontap_nas managed_volume -f <path-to-pvc-file>

+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
|                   NAME                  |  SIZE   | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |             BACKEND UUID              | STATE  | MANAGED |
+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
| pvc-bf5ad463-afbb-11e9-8d9f-5254004dfdb7 | 1.0 GiB | standard      |
file     | c5a6f6a4-b052-423b-80d4-8fb491a14a22 | online | true    |
+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
```

非託管 **Volume**

使用時 `--no-manage` 引數 Astra Trident 不會重新命名 Volume 。

以下範例匯入 `unmanaged_volume` 在上 `ontap_nas` 後端：

```
tridentctl import volume nas_blog unmanaged_volume -f <path-to-pvc-
file> --no-manage

+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
|                   NAME                  |  SIZE   | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |             BACKEND UUID              | STATE  | MANAGED |
+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
| pvc-df07d542-afbc-11e9-8d9f-5254004dfdb7 | 1.0 GiB | standard      |
file     | c5a6f6a4-b052-423b-80d4-8fb491a14a22 | online | false   |
+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
```

SAN ONTAP

Astra Trident 支援使用匯入 Volume `ontap-san` 驅動程式：不支援使用匯入 Volume `ontap-san-economy` 驅動程式：

Astra Trident 可以匯入包含單一 LUN 的 ONTAP SAN FlexVols 。這與一致 `ontap-san` 驅動程式、為FlexVol 每個實體磁碟和FlexVol 一個LUN建立一個實體。Astra Trident 會匯入 FlexVol 、並將其與 PVC 定義相關聯。

ONTAP SAN 範例

以下是託管 Volume 和非託管 Volume 匯入的範例。

託管 Volume

對於託管的 Volume 、 Astra Trident 會將 FlexVol 重新命名為 `pvc-<uuid>` 格式化及FlexVol LUN在功能區內 `lun0`。

下列範例會匯入 `ontap-san-managed` 上的顯示FlexVol `ontap_san_default` 後端：

```
tridentctl import volume ontapsan_san_default ontap-san-managed -f pvc-
basic-import.yaml -n trident -d

+-----------------------------------------+--------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
|                   NAME                  |  SIZE  | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |             BACKEND UUID              | STATE  | MANAGED |
+-----------------------------------------+--------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
| pvc-d6ee4f54-4e40-4454-92fd-d00fc228d74a | 20 MiB | basic         |
block    | cd394786-ddd5-4470-adc3-10c5ce4ca757 | online | true    |
+-----------------------------------------+--------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
```

非託管 Volume

以下範例匯入 `unmanaged_example_volume` 在上 `ontap_san` 後端：

```
tridentctl import volume -n trident san_blog unmanaged_example_volume
-f pvc-import.yaml --no-manage
+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
|                   NAME                  |  SIZE   | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |             BACKEND UUID              | STATE  | MANAGED |
+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
| pvc-1fc999c9-ce8c-459c-82e4-ed4380a4b228 | 1.0 GiB | san-blog      |
block    | e3275890-7d80-4af6-90cc-c7a0759f555a | online | false   |
+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
```

如果您將 LUN 對應至與 Kubernetes 節點 IQN 共用 IQN 的 igroup 、如下列範例所示、您將會收到錯誤訊息：`LUN already mapped to initiator(s) in this group`。您需要移除啟動器或取消對應 LUN 、才能匯入磁碟區。

```
Vserver   Igroup       Protocol OS Type  Initiators
--------- ------------ -------- -------- ------------------------------------
svm0      k8s-nodename.example.com-fe5d36f2-cded-4f38-9eb0-c7719fc2f9f3
                       iscsi    linux    iqn.1994-05.com.redhat:4c2e1cf35e0
svm0      unmanaged-example-igroup
                       mixed    linux    iqn.1994-05.com.redhat:4c2e1cf35e0
```

元素

Astra Trident 支援使用 NetApp Element 軟體和 NetApp HCI Volume 匯入 `solidfire-san` 驅動程式：

> Element驅動程式支援重複的Volume名稱。不過、如果有重複的磁碟區名稱、 Astra Trident 會傳回錯誤。因應措施是複製磁碟區、提供唯一的磁碟區名稱、然後匯入複製的磁碟區。

元素範例

下列範例會匯入 `element-managed` 後端上的 Volume `element_default`。

```
tridentctl import volume element_default element-managed -f pvc-basic-
import.yaml -n trident -d

+----------------------------------------+--------+--------------
+----------+----------------------------------------+--------+---------+
|                   NAME                 |  SIZE  | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |              BACKEND UUID              | STATE  | MANAGED |
+----------------------------------------+--------+--------------
+----------+----------------------------------------+--------+---------+
| pvc-970ce1ca-2096-4ecd-8545-ac7edc24a8fe | 10 GiB | basic-element |
block    | d3ba047a-ea0b-43f9-9c42-e38e58301c49 | online | true    |
+----------------------------------------+--------+--------------
+----------+----------------------------------------+--------+---------+
```

Google Cloud Platform

Astra Trident 支援使用匯入 Volume `gcp-cvs` 驅動程式：

> 若要在 Google Cloud Platform 中匯入以 NetApp Cloud Volumes Service 為後盾的 Volume 、請依其 Volume 路徑識別該 Volume 。Volume 路徑是之後 Volume 匯出路徑的一部分 `:/`。例如、如果匯出路徑為 `10.0.0.1:/adroit-jolly-swift`、磁碟區路徑為 `adroit-jolly-swift`。

Google Cloud Platform 範例

下列範例會匯入 `gcp-cvs` 後端上的 Volume `gcpcvs_YEppr` 的磁碟區路徑 `adroit-jolly-swift`。

```
tridentctl import volume gcpcvs_YEppr adroit-jolly-swift -f <path-to-pvc-
file> -n trident

+----------------------------------------+--------+--------------
+----------+----------------------------------------+--------+---------+
|                   NAME                 |  SIZE  | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |             BACKEND UUID             | STATE  | MANAGED |
+----------------------------------------+--------+--------------
+----------+----------------------------------------+--------+---------+
| pvc-a46ccab7-44aa-4433-94b1-e47fc8c0fa55 | 93 GiB | gcp-storage   | file
| e1a6e65b-299e-4568-ad05-4f0a105c888f | online | true    |
+----------------------------------------+--------+--------------
+----------+----------------------------------------+--------+---------+
```

Azure NetApp Files

Astra Trident 支援使用匯入 Volume `azure-netapp-files` 驅動程式：

> 若要匯入 Azure NetApp Files Volume 、請依磁碟區路徑識別該磁碟區。Volume 路徑是之後 Volume 匯出路徑的一部分 `:/`。例如、如果掛載路徑為 `10.0.0.2:/importvol1`、磁碟區路徑為 `importvol1`。

Azure NetApp Files 範例

下列範例會匯入 `azure-netapp-files` 後端上的 Volume `azurenetappfiles_40517` 磁碟區路徑 `importvol1`。

```
tridentctl import volume azurenetappfiles_40517 importvol1 -f <path-to-
pvc-file> -n trident

+----------------------------------------+---------+--------------
+----------+----------------------------------------+--------+---------+
|                   NAME                 |  SIZE   | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |             BACKEND UUID             | STATE  | MANAGED |
+----------------------------------------+---------+--------------
+----------+----------------------------------------+--------+---------+
| pvc-0ee95d60-fd5c-448d-b505-b72901b3a4ab | 100 GiB | anf-storage   |
file     | 1c01274f-d94b-44a3-98a3-04c953c9a51e | online | true    |
+----------------------------------------+---------+--------------
+----------+----------------------------------------+--------+---------+
```

跨命名空間共用**NFS**磁碟區

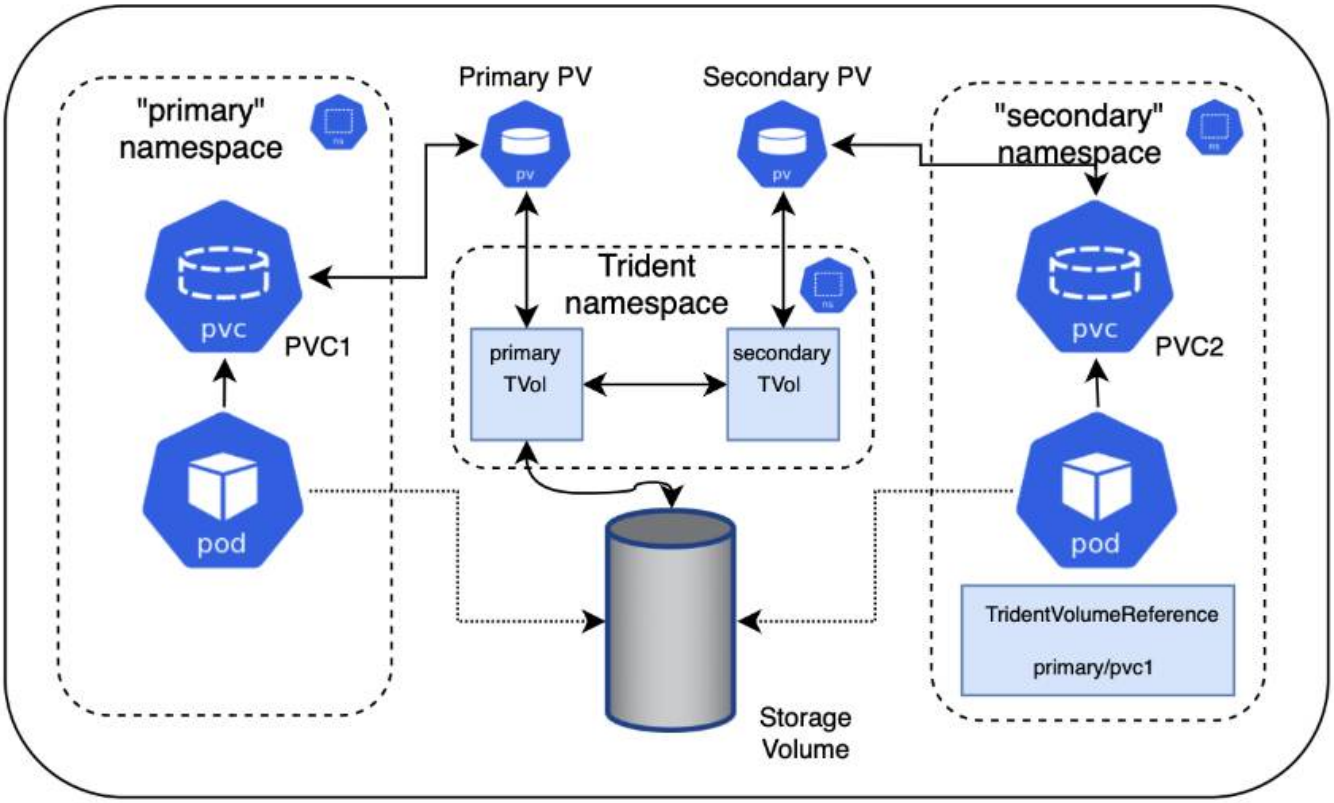
使用Astra Trident、您可以在主要命名空間中建立磁碟區、並將其共用於一或多個次要命名空間中。

功能

Astra TridentVolume Reference CR可讓您在一或多個Kubernetes命名空間中安全地共用ReadWriteMany（rwx）NFS磁碟區。此Kubernetes原生解決方案具有下列優點：

- 多層存取控制、確保安全性
- 可搭配所有Trident NFS Volume驅動程式使用
- 不依賴tridentctl或任何其他非原生Kubernetes功能

此圖說明兩個Kubernetes命名空間之間的NFS Volume共用。



快速入門

您只需幾個步驟就能設定NFS Volume共享。

1 設定來源**PVc**以共用磁碟區

來源命名空間擁有者授予存取來源PVc中資料的權限。

2 授予在目的地命名空間中建立**CR**的權限

叢集管理員授予目的地命名空間擁有者建立TridentVolume Reference CR的權限。

3 在目的地命名空間中建立**TridentVolume Reference**

目的地命名空間的擁有者會建立TridentVolume Reference CR來參照來源PVC。

4 在目的地命名空間中建立從屬的**PVc**

目的地命名空間的擁有者會建立從屬的PVc、以使用來源PVc的資料來源。

設定來源和目的地命名空間

為了確保安全性、跨命名空間共用需要來源命名空間擁有者、叢集管理員和目的地命名空間擁有者的協同作業與行動。使用者角色會在每個步驟中指定。

步驟

1. *來源命名空間擁有者：*建立PVC (`pvc1`) (`namespace2`) 使用 `shareToNamespace` 註釋：

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: pvc1
  namespace: namespace1
  annotations:
    trident.netapp.io/shareToNamespace: namespace2
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  storageClassName: trident-csi
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
```

Astra Trident會建立PV及其後端NFS儲存磁碟區。

- 您可以使用以逗號分隔的清單、將永久虛擬儲存設備共用至多個命名空間。例如、`trident.netapp.io/shareToNamespace: namespace2,namespace3,namespace4`。
- 您可以使用共用至所有命名空間 `*`。例如、`trident.netapp.io/shareToNamespace: *`
- 您可以更新PVC,以納入 `shareToNamespace` 隨時註釋。

2. *叢集管理：*建立自訂角色和KUbeconfig、以授予目的地命名空間擁有者權限、以便在目的地命名空間中建立TridentVolume Reference CR。
3. *目的地命名空間擁有者：*在參照來源命名空間的目的地命名空間中建立TridentVolume Reference CR `pvc1`。

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentVolumeReference
metadata:
  name: my-first-tvr
  namespace: namespace2
spec:
  pvcName: pvc1
  pvcNamespace: namespace1
```

4. *目的地命名空間擁有者：*建立一個PVC (`pvc2`）（`namespace2`）使用 `shareFromPVC` 註釋以指定來源PVc。

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  annotations:
    trident.netapp.io/shareFromPVC: namespace1/pvc1
  name: pvc2
  namespace: namespace2
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  storageClassName: trident-csi
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
```

目的地PVc的大小必須小於或等於來源PVc。

結果

Astra Trident讀取 `shareFromPVC` 在目的地永久虛擬磁碟上註釋、並將目的地PV建立為從屬磁碟區、而其本身並無儲存資源指向來源PV並共用來源PV儲存資源。目的地的PVc和PV似乎正常連結。

刪除共享**Volume**

您可以刪除跨多個命名空間共用的磁碟區。Astra Trident會移除對來源命名空間上磁碟區的存取權、並維持對其他共用該磁碟區的命名空間的存取權。當所有參照磁碟區的命名空間都移除時、Astra Trident會刪除該磁碟區。

使用 `tridentctl get` 查詢從屬**Volume**

使用[`tridentctl` 公用程式、您可以執行 `get` 取得從屬磁碟區的命令。如需詳細資訊、請參閱連結：../ Trident參考/ tridentctl.html[`tridentctl` 命令與選項]。

```
Usage:
  tridentctl get [option]
```

旗標：

- `-h, --help`：Volume的說明。
- `--parentOfSubordinate string`：將查詢限制在從屬來源Volume。
- `--subordinateOf string`：將查詢限制在Volume的下屬。

限制

- Astra Trident無法防止目的地命名空間寫入共用磁碟區。您應該使用檔案鎖定或其他程序來防止覆寫共用Volume資料。
- 您無法藉由移除來撤銷對來源PVc的存取權 `shareToNamespace` 或 `shareFromNamespace` 註釋或刪除 `TridentVolumeReference` CR.若要撤銷存取權、您必須刪除從屬的PVc。
- 在從屬磁碟區上無法執行快照、複製和鏡射。

以取得更多資訊

若要深入瞭解跨命名空間Volume存取：

- 請造訪 "在命名空間之間共用磁碟區：歡迎使用跨命名空間磁碟區存取"。

使用 SnapMirror 複寫磁碟區

使用 Astra Control Provisioner 、您可以在一個叢集上的來源磁碟區和對等叢集上的目的地磁碟區之間建立鏡射關係、以便複寫資料以進行災難恢復。您可以使用命名的自訂資源定義（ CRD ）來執行下列作業：

- 建立磁碟區之間的鏡射關係（ PVCS ）
- 移除磁碟區之間的鏡射關係
- 中斷鏡射關係
- 在災難情況（容錯移轉）期間提升次要 Volume
- 在計畫性容錯移轉或移轉期間、將應用程式從叢集無損移轉至叢集

複寫先決條件

在您開始之前、請確定符合下列先決條件：

叢集 **ONTAP**

- * Astra Control Provisioner* ： Astra Control Provisioner 版本 23.10 或更新版本必須同時存在於使用 ONTAP 作為後端的來源叢集和目的地 Kubernetes 叢集上。
- * 授權 * ：使用資料保護套件的 ONTAP SnapMirror 非同步授權必須同時在來源和目的地 ONTAP 叢集上啟用。如需詳細資訊、請參閱 "SnapMirror授權概述ONTAP" 。

對等關係

- * 叢集與 SVM* ：必須對 ONTAP 儲存設備的後端進行對等處理。如需詳細資訊、請參閱 "叢集與SVM對等概觀" 。

  確保兩個 ONTAP 叢集之間複寫關係中使用的 SVM 名稱是唯一的。

- **Astra Control Provisioner** 和 **SVM** ：對等的遠端 SVM 必須可供目的地叢集上的 Astra Control Provisioner 使用。

支援的驅動程式

- ONTAP NAS 和 ONTAP SAN 驅動程式支援 Volume 複寫。

建立鏡射 **PVC**

請遵循下列步驟、並使用 CRD 範例在主要和次要磁碟區之間建立鏡射關係。

步驟

1. 在主 Kubernetes 叢集上執行下列步驟：
   a. 使用參數建立 StorageClass 物件 `trident.netapp.io/replication: true` 。

      範例

      ```
      apiVersion: storage.k8s.io/v1
      kind: StorageClass
      metadata:
        name: csi-nas
      provisioner: csi.trident.netapp.io
      parameters:
        backendType: "ontap-nas"
        fsType: "nfs"
        trident.netapp.io/replication: "true"
      ```

   b. 使用先前建立的 StorageClass 建立 PVC 。

範例

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: csi-nas
spec:
  accessModes:
  - ReadWriteMany
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: csi-nas
```

c. 使用本機資訊建立 MirrorRelationship CR 。

範例

```
kind: TridentMirrorRelationship
apiVersion: trident.netapp.io/v1
metadata:
  name: csi-nas
spec:
  state: promoted
  volumeMappings:
  - localPVCName: csi-nas
```

Astra Control Provisioner 會擷取磁碟區的內部資訊和磁碟區目前的資料保護（ DP ）狀態、然後填入 MirrorRelationship 的狀態欄位。

d. 取得 TridentMirrorRelationship CR 以取得 PVC 的內部名稱和 SVM 。

```
kubectl get tmr csi-nas
```

```
kind: TridentMirrorRelationship
apiVersion: trident.netapp.io/v1
metadata:
  name: csi-nas
  generation: 1
spec:
  state: promoted
  volumeMappings:
  - localPVCName: csi-nas
status:
  conditions:
  - state: promoted
    localVolumeHandle:
"datavserver:trident_pvc_3bedd23c_46a8_4384_b12b_3c38b313c1e1"
    localPVCName: csi-nas
    observedGeneration: 1
```

2. 在次 Kubernetes 叢集上執行下列步驟：

   a. 使用 trident.netapp.io/replication: true 參數建立 StorageClass 。

      範例

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: csi-nas
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  trident.netapp.io/replication: true
```

   b. 使用目的地和來源資訊建立 MirrorRelationship CR 。

      範例

```
kind: TridentMirrorRelationship
apiVersion: trident.netapp.io/v1
metadata:
  name: csi-nas
spec:
  state: established
  volumeMappings:
  - localPVCName: csi-nas
    remoteVolumeHandle:
"datavserver:trident_pvc_3bedd23c_46a8_4384_b12b_3c38b313c1e1"
```

Astra Control Provisioner 將使用設定的關係原則名稱（或 ONTAP 的預設名稱）建立 SnapMirror 關係、並將其初始化。

c. 使用先前建立的 StorageClass 建立 PVC 、作為次要（ SnapMirror 目的地）。

範例

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: csi-nas
  annotations:
    trident.netapp.io/mirrorRelationship: csi-nas
spec:
  accessModes:
  - ReadWriteMany
resources:
  requests:
    storage: 1Gi
storageClassName: csi-nas
```

Astra Control Provisioner 會檢查 TridentMirrorRelationship CRD 、如果關係不存在、則無法建立 Volume 。如果存在這種關係、 Astra Control Provisioner 將確保新的 FlexVol 磁碟區放置在與 MirrorRelationship 中定義的遠端 SVM 對等的 SVM 上。

Volume 複寫狀態

Trident Mirror Relationship （ TMR ）是一種 CRD 、代表 PVC 之間複寫關係的一端。目的地 TMR 具有狀態、可告知 Astra Control Provisioner 所需的狀態。目的地 TMR 有下列狀態：

- * 建立 * ：本機 PVC 是鏡射關係的目的地 Volume 、這是新的關係。
- * 升級 * ：本機 PVC 為可讀寫且可掛載、目前無鏡射關係。
- * 重新建立 * ：本機 PVC 是鏡射關係的目的地 Volume 、先前也屬於該鏡射關係。
  - 如果目的地磁碟區與來源磁碟區有任何關係、則必須使用重新建立的狀態、因為它會覆寫目的地磁碟區內容。
  - 如果磁碟區先前未與來源建立關係、則重新建立的狀態將會失敗。

在非計畫性容錯移轉期間升級次要 **PVC**

在次 Kubernetes 叢集上執行下列步驟：

- 將 TridentMirrorRelationship 的 *spec.state* 欄位更新為 `promoted`。

在規劃的容錯移轉期間升級次要 **PVC**

在計畫性容錯移轉（移轉）期間、請執行下列步驟來升級次要 PVC ：

步驟

1. 在主要 Kubernetes 叢集上、建立 PVC 的快照、並等待快照建立完成。
2. 在主要 Kubernetes 叢集上、建立 SnapshotInfo CR 以取得內部詳細資料。

   範例

   ```
   kind: SnapshotInfo
   apiVersion: trident.netapp.io/v1
   metadata:
     name: csi-nas
   spec:
     snapshot-name: csi-nas-snapshot
   ```

3. 在次要 Kubernetes 叢集上、將 *TridentMirrorRelationship _ CR* 的 *_spec.state* 欄位更新為 *updated* 、 *spec.promotedSnapshotHandle* 更新為快照的內部名稱。
4. 在次要 Kubernetes 叢集上、確認要升級的 TridentMirrorRelationship 狀態（ STATUS.STATUS 欄位）。

在容錯移轉後還原鏡射關係

還原鏡射關係之前、請先選擇要設為新主要的一面。

步驟

1. 在次要 Kubernetes 叢集上、確保已更新 TridentMirrorRelationship 上 *spec.remoteVolumeHandle* 欄位的值。
2. 在次 Kubernetes 叢集上、將 TridentMirrorRelationship 的 _spec.mirror 欄位更新為 `reestablished`。

其他作業

Astra Control Provisioner 支援在主要和次要磁碟區上執行下列作業：

將主要 **PVC** 複製到新的次要 **PVC**

請確定您已擁有主要 PVC 和次要 PVC 。

步驟

1. 從已建立的次要（目的地）叢集刪除 PersistentVolume Claim 和 TridentMirrorRelationship CRD 。
2. 從主（來源）叢集刪除 TridentMirrorRelationship CRD 。
3. 在主要（來源）叢集上建立新的 TridentMirrorRelationship CRD 、以用於您要建立的新次要（目的地） PVC 。

調整鏡射、主要或次要 **PVC** 的大小

PVC 可以正常調整大小、如果資料量超過目前大小、 ONTAP 會自動擴充任何目的地 flevxols 。

從 **PVC** 移除複寫

若要移除複寫、請在目前的次要磁碟區上執行下列其中一項作業：

- 刪除次要 PVC 上的 MirrorRelationship 。這會中斷複寫關係。
- 或者、將 spec.state 欄位更新為 *updated* 。

刪除 **PVC** （先前已鏡射）

Astra Control Provisioner 會檢查複寫的 PVCS 、並在嘗試刪除磁碟區之前先釋放複寫關係。

刪除 **TMR**

在鏡射關係的一側刪除 TMR 會導致其餘 TMR 在 Astra Control Provisioner 完成刪除之前轉換至 升 遷狀態。如果選取要刪除的 *TMR* 已處於 _ 升級 _ 狀態、則沒有現有的鏡射關係、 *TMR* 將會移除、 *Astra Control Provisioner* 會將本機 *PVC* 升級為 *_ReadWrite* 。此刪除作業會在 ONTAP 中針對本機磁碟區釋出 SnapMirror 中繼資料。如果此磁碟區在未來的鏡射關係中使用、則在建立新的鏡射關係時、它必須使用具有 _ 建立 _ 磁碟區複寫狀態的新 TMR 。

當 **ONTAP** 連線時、請更新鏡射關係

建立鏡射關係之後、可以隨時更新它們。您可以使用 `state: promoted` 或 `state: reestablished` 欄位來更新關聯。將目的地 Volume 升級為一般 ReadWrite Volume 時、您可以使用 *promotedSnapshotHandle* 來指定特定快照、將目前的 Volume 還原至。

當 **ONTAP** 離線時更新鏡射關係

您可以使用 CRD 來執行 SnapMirror 更新、而無需 Astra Control 直接連線至 ONTAP 叢集。請參閱下列 TridentActionMirrorUpdate 範例格式：

範例

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentActionMirrorUpdate
metadata:
  name: update-mirror-b
spec:
  snapshotHandle: "pvc-1234/snapshot-1234"
  tridentMirrorRelationshipName: mirror-b
```

`status.state` 反映 TridentActionMirrorUpdate CRD 的狀態。它可以取自 *sued* 、 *in progress* 或 *Failed* 的值。

啟用 **Astra Control Provisioner**

Trident 版本 23.10 及更新版本包含使用 Astra Control Provisioner 的選項，可讓獲授權的 Astra Control 使用者存取進階儲存資源配置功能。Astra Control Provisioner 除了提供標準 Astra Trident CSI 型功能之外、還提供這項延伸功能。您可以使用此程序來啟用和安裝 Astra Control Provisioner 。

您的 Astra Control Service 訂閱會自動包含 Astra Control Provisioner 使用授權。

Astra Control 的更新將取代 Astra Trident 做為儲存資源配置程式和 Orchestrator 、並成為 Astra Control 使用的

必要項目。因此、強烈建議 Astra Control 使用者啟用 Astra Control Provisioner 。Astra Trident 將繼續保持開放原始碼、並以 NetApp 的新 CSI 和其他功能來發行、維護、支援及更新。

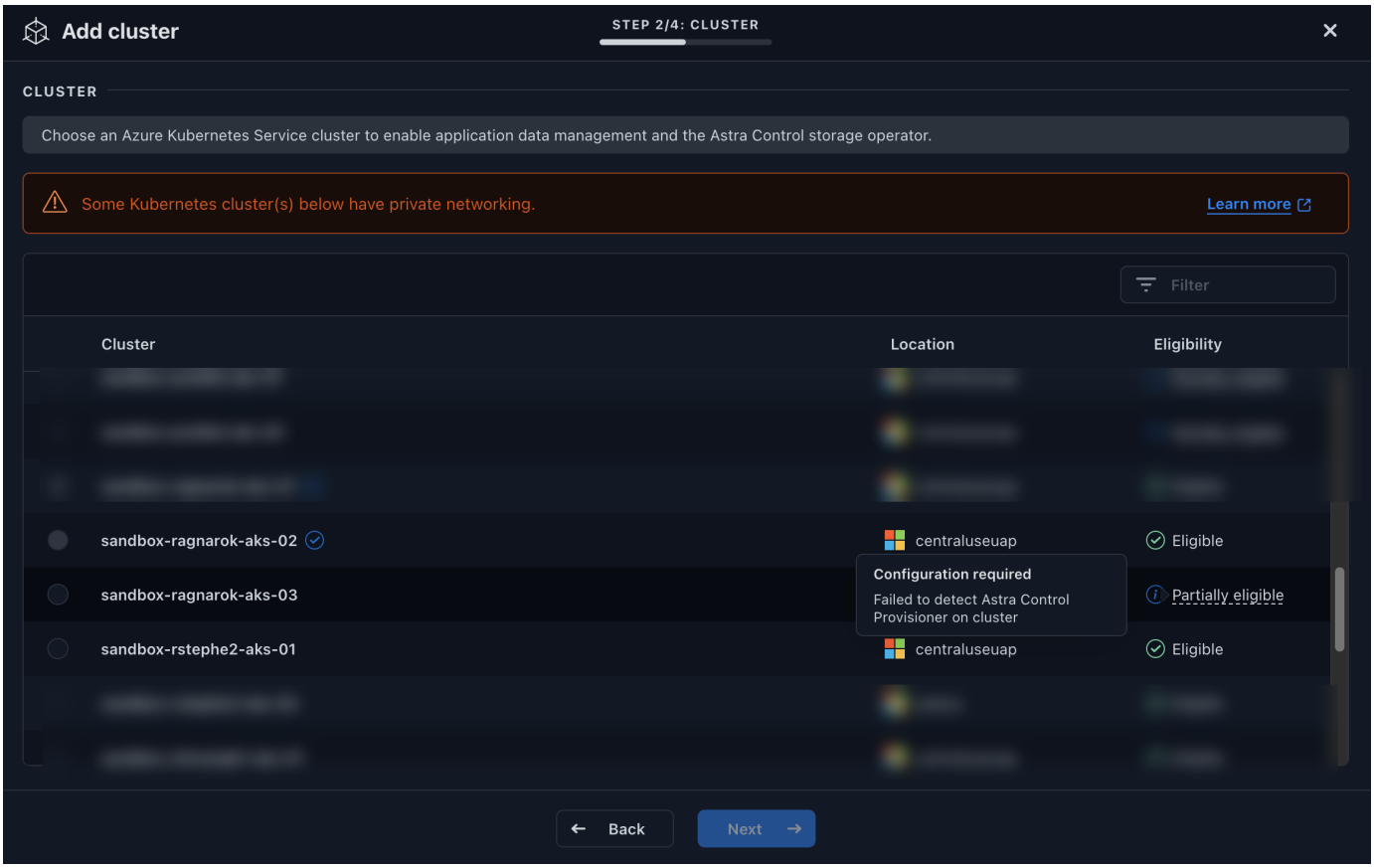
如何知道我是否需要啟用 **Astra Control Provisioner** ？

如果您將叢集新增至先前未安裝 Astra Trident 的 Astra Control Service 、叢集將會標示為 `Eligible`。您之後 "將叢集新增至 Astra Control"、 Astra Control Provisioner 將會自動啟用。

如果您的叢集未標記、則 `Eligible`會標記為 `Partially eligible` 下列其中一項：

- 它使用的是舊版 Astra Trident
- 它使用的 Astra Trident 23.10 尚未啟用置備程式選項
- 這是一種不允許自動啟用的叢集類型

在 `Partially eligible` 案例中、請使用這些指示來手動為叢集啟用 Astra Control Provisioner 。



啟用 **Astra Control Provisioner** 之前

如果您現有的 Astra Trident 不含 Astra Control Provisioner 、而且想要啟用 Astra Control Provisioner 、請先執行下列步驟：

- * 如果您已安裝 Astra Trident 、請確認其版本位於四個版本的視窗 * ：如果 Astra Trident 位於 24.02 版的四個版本視窗內、您可以使用 Astra Control Provisioner 直接升級至 Astra Trident 24.02 。例如、您可以直接從 Astra Trident 23.04 升級至 24.02 。
- * 確認您的叢集具有 AMD64 系統架構 * ： Astra Control Provisioner 映像同時在 AMD64 和 ARM64 CPU 架構中提供、但 Astra Control 僅支援 AMD64 。

步驟

1. 存取 NetApp Astra Control 影像登錄：
   a. 登入 Astra Control Service UI 並記錄 Astra Control 帳戶 ID 。
      i. 選取頁面右上角的圖示。
      ii. 選擇* API存取*。
      iii. 記下您的帳戶 ID 。
   b. 從同一頁面選取 * 產生 API 權杖 * 、然後將 API 權杖字串複製到剪貼簿、並將其儲存在編輯器中。
   c. 使用您偏好的方法登入 Astra Control 登錄：

```
docker login cr.astra.netapp.io -u <account-id> -p <api-token>
```

```
crane auth login cr.astra.netapp.io -u <account-id> -p <api-token>
```

2. （僅限自訂登錄）請依照下列步驟將映像移至自訂登錄。如果您不使用登錄，請遵循中的 Trident 運算子步驟 下一節。

> 您可以使用 Podman 而非 Docker 來執行下列命令。如果您使用的是 Windows 環境、建議您使用 PowerShell 。

Docker

a. 從登錄中拉出 Astra Control Provisioner 映像：

> 所擷取的映像不支援多個平台、而且僅支援與擷取映像的主機相同的平台、例如 Linux AMD64 。

```
docker pull cr.astra.netapp.io/astra/trident-acp:24.02.0
--platform <cluster platform>
```

範例：

```
docker pull cr.astra.netapp.io/astra/trident-acp:24.02.0
--platform linux/amd64
```

b. 標記影像：

```
docker tag cr.astra.netapp.io/astra/trident-acp:24.02.0
<my_custom_registry>/trident-acp:24.02.0
```

c. 將映像推送至自訂登錄：

```
docker push <my_custom_registry>/trident-acp:24.02.0
```

起重機

a. 將 Astra Control Provisioner 資訊清單複製到您的自訂登錄：

```
crane copy cr.astra.netapp.io/astra/trident-acp:24.02.0
<my_custom_registry>/trident-acp:24.02.0
```

3. 確定原始 Astra Trident 安裝方法是否使用。
4. 使用您最初使用的安裝方法、在 Astra Trident 中啟用 Astra Control Provisioner ：

Astra Trident 運算子

a. "下載 Astra Trident 安裝程式並將其解壓縮"。

b. 如果您尚未安裝 Astra Trident 、或是從原始 Astra Trident 部署中移除運算子、請完成下列步驟：

   i. 建立客戶需求日：

```
kubectl create -f
deploy/crds/trident.netapp.io_tridentorchestrators_crd_post1.1
6.yaml
```

   ii. 創建 trident 命名空間 (`kubectl create namespace trident`）或確認 trident 命名空間仍然存在 (`kubectl get all -n trident`）。如果已移除命名空間、請重新建立。

c. 將 Astra Trident 更新為 24.02.0 ：

> 對於運行 Kubernetes 1.24 或更早版本的羣集，請使用 `bundle_pre_1_25.yaml`。對於運行 Kubernetes 1.25 或更高版本的羣集，請使用 `bundle_post_1_25.yaml`。

```
kubectl -n trident apply -f trident-installer/deploy/<bundle-
name.yaml>
```

d. 確認 Astra Trident 正在執行：

```
kubectl get torc -n trident
```

回應：

```
NAME      AGE
trident   21m
```

e. [[Pull 機密]] 如果您有使用機密的登錄、請建立秘密來拉出 Astra Control Provisioner 映像：

```
kubectl create secret docker-registry <secret_name> -n trident
--docker-server=<my_custom_registry> --docker-username=<username>
--docker-password=<token>
```

f. 編輯 TridentOrchestrator CR 並進行下列編輯：

```
kubectl edit torc trident -n trident
```

i. 設定 Astra Trident 映像的自訂登錄位置、或從 Astra Control 登錄或中拉出 (`tridentImage: <my_custom_registry>/trident:24.02.0 tridentImage: netapp/trident:24.02.0`) 。

ii. 啓用 Astra Control Provisioner (`enableACP: true`) 。

iii. 設定 Astra Control Provisioner 映像的自訂登錄位置、或從 Astra Control 登錄或將其拉出 (`acpImage: <my_custom_registry>/trident-acp:24.02.0 acpImage: cr.astra.netapp.io/astra/trident-acp:24.02.0`) 。

iv. 如果您先前在此程序中建立 影像拉出秘密 、您可以在此設定 (`imagePullSecrets: - <secret_name>`) 。請使用您在先前步驟中建立的相同名稱密碼名稱。

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  debug: true
  namespace: trident
  tridentImage: <registry>/trident:24.02.0
  enableACP: true
  acpImage: <registry>/trident-acp:24.02.0
  imagePullSecrets:
  - <secret_name>
```

g. 儲存並結束檔案。部署程序將會自動開始。

h. 確認已建立運算子、部署和複本集。

```
kubectl get all -n trident
```

Kubernetes叢集中只應有*一個運算子執行個體*。請勿建立 Astra Trident 運算子的多個部署。

i. 驗證該 `trident-acp` 容器是否正在運行且 `acpVersion` `24.02.0` 狀態爲 `Installed`：

```
kubectl get torc -o yaml
```

回應：

```
status:
  acpVersion: 24.02.0
  currentInstallationParams:
    ...
    acpImage: <registry>/trident-acp:24.02.0
    enableACP: "true"
    ...
  ...
  status: Installed
```

試用

a. "下載 Astra Trident 安裝程式並將其解壓縮"。

b. "如果您有現有的 Astra Trident 、請將其從裝載它的叢集上解除安裝"。

c. 安裝 Astra Trident 並啟用 Astra Control Provisioner (`--enable-acp=true`) ：

```
./tridentctl -n trident install --enable-acp=true --acp
-image=mycustomregistry/trident-acp:24.02
```

d. 確認 Astra Control Provisioner 已啟用：

```
./tridentctl -n trident version
```

回應：

```
+----------------+----------------+-------------+ | SERVER
VERSION | CLIENT VERSION | ACP VERSION | +----------------
+----------------+-------------+ | 24.02.0 | 24.02.0 | 24.02.0. |
+----------------+----------------+-------------+
```

掌舵

a. 如果您已安裝 Astra Trident 23.07.1 或更早版本、則 "解除安裝" 為操作員和其他元件。

b. 如果 Kubernetes 叢集執行 1.24 或更早版本、請刪除 PSP ：

```
kubectl delete psp tridentoperatorpod
```

c. 新增Astra Trident Helm儲存庫：

```
helm repo add netapp-trident https://netapp.github.io/trident-
helm-chart
```

d. 更新 Helm 圖表：

```
helm repo update netapp-trident
```

回應：

```
Hang tight while we grab the latest from your chart
repositories...
...Successfully got an update from the "netapp-trident" chart
repository
Update Complete. □Happy Helming!□
```

e. 列出影像：

```
./tridentctl images -n trident
```

回應：

```
| v1.28.0            | netapp/trident:24.02.0|
|                    | docker.io/netapp/trident-
autosupport:24.02|
|                    | registry.k8s.io/sig-storage/csi-
provisioner:v4.0.0|
|                    | registry.k8s.io/sig-storage/csi-
attacher:v4.5.0|
|                    | registry.k8s.io/sig-storage/csi-
resizer:v1.9.3|
|                    | registry.k8s.io/sig-storage/csi-
snapshotter:v6.3.3|
|                    | registry.k8s.io/sig-storage/csi-node-
driver-registrar:v2.10.0 |
|                    | netapp/trident-operator:24.02.0 (optional)
```

f. 確保 Trident 操作員 24.02.0 可用：

```
helm search repo netapp-trident/trident-operator --versions
```

回應：

```
NAME                                CHART VERSION   APP VERSION
DESCRIPTION
netapp-trident/trident-operator 100.2402.0      24.02.0         A
```

g. 使用 `helm install` 並執行下列其中一個選項、其中包括這些設定：

- 部署位置的名稱
- Astra Trident 版本
- Astra Control Provisioner 映像的名稱
- 啟用資源配置程式的旗標
- （選用）本機登錄路徑。如果您使用的是本機登錄，則 "Trident 影像" 可以位於一個登錄或不同的登錄中，但所有 CSI 映像都必須位於相同的登錄中。
- Trident 命名空間

選項

。沒有登錄的映像

```
helm install trident netapp-trident/trident-operator --version
100.2402.0 --set acpImage=cr.astra.netapp.io/astra/trident-
acp:24.02.0 --set enableACP=true --set operatorImage=netapp/trident-
operator:24.02.0 --set
tridentAutosupportImage=docker.io/netapp/trident-autosupport:24.02
--set tridentImage=netapp/trident:24.02.0 --namespace trident
```

。一個或多個登錄中的影像

```
helm install trident netapp-trident/trident-operator --version
100.2402.0 --set acpImage=<your-registry>:<acp image> --set
enableACP=true --set imageRegistry=<your-registry>/sig-storage --set
operatorImage=netapp/trident-operator:24.02.0 --set
tridentAutosupportImage=docker.io/netapp/trident-autosupport:24.02
--set tridentImage=netapp/trident:24.02.0 --namespace trident
```

您可以使用 `helm list` 若要檢閱安裝詳細資料、例如名稱、命名空間、圖表、狀態、應用程式版本、和修訂編號。

如果您在使用 Helm 部署 Trident 時遇到任何問題、請執行此命令以完全解除安裝 Astra Trident ：

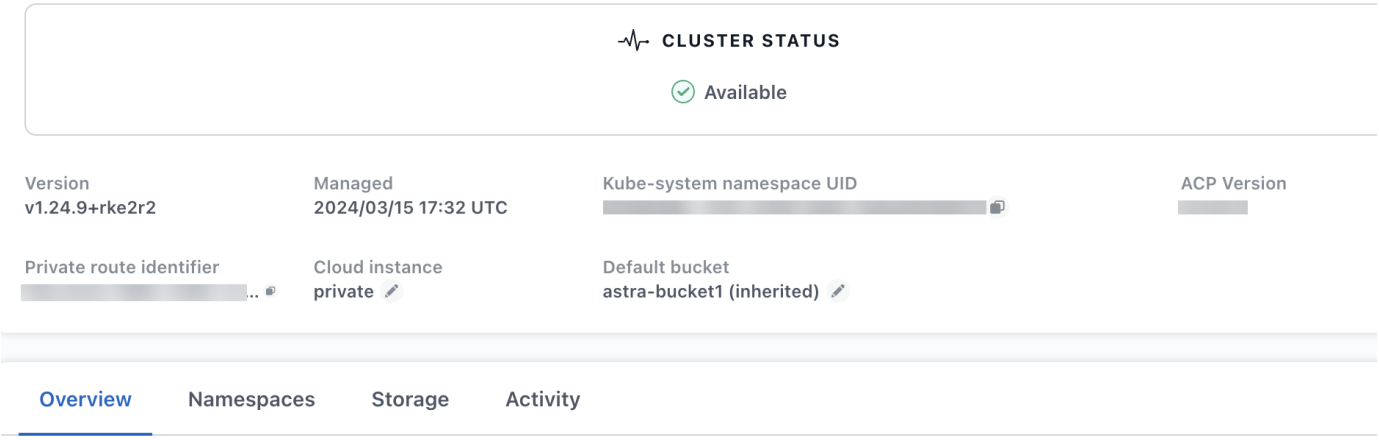
```
./tridentctl uninstall -n trident
```

- 在再次嘗試啟用 Astra Control Provisioner 之前、請勿 * "完全移除 Astra Trident 客戶需求日" 作為解除安裝的一部分。

結果

Astra Control Provisioner 功能已啟用、您可以使用任何適用於所執行版本的功能。

安裝 Astra Control Provisioner 之後、在 Astra Control UI 中裝載置備程式的叢集將會顯示 `ACP version` 而非 `Trident version` 欄位和目前安裝的版本號碼。



以取得更多資訊

- "Astra Trident 升級文件"

使用「csi拓撲」

Astra Trident可以利用、選擇性地建立磁碟區、並將磁碟區附加至Kubernetes叢集中的節點 "「csi拓撲」功能"。

總覽

使用「csi拓撲」功能、可根據區域和可用性區域、限制對磁碟區的存取、只能存取一部分節點。如今、雲端供應商可讓Kubernetes管理員建立以區域為基礎的節點。節點可位於某個區域內的不同可用度區域、或位於不同區域之間。為了協助在多區域架構中配置工作負載的磁碟區、Astra Trident使用了csi拓撲。

深入瞭解「csi拓撲」功能 "請按這裡"。

Kubernetes提供兩種獨特的Volume繫結模式：

- 與 `VolumeBindingMode` 設定為 `Immediate`Astra Trident在沒有任何拓撲感知的情況下建立磁碟區。建立永久虛擬磁碟時、即會處理磁碟區繫結和動態資源配置。這是預設值 `VolumeBindingMode` 適用於未強制拓撲限制的叢集。持續磁碟區的建立不需依賴要求的 Pod 排程需求。

- 與 `VolumeBindingMode` 設定為 `WaitForFirstConsumer`、永久磁碟區的建立與繫結會延遲、直到排程並建立使用該永久磁碟的Pod為止。如此一來、就能建立磁碟區、以符合拓撲需求所強制執行的排程限制。

  ⓘ 。 `WaitForFirstConsumer` 繫結模式不需要拓撲標籤。這可獨立於「csi拓撲」功能使用。

您需要的產品

若要使用「csi拓撲」、您需要下列項目：

- 執行的Kubernetes叢集 "支援的Kubernetes版本"

```
kubectl version
Client Version: version.Info{Major:"1", Minor:"19",
GitVersion:"v1.19.3",
GitCommit:"1e11e4a2108024935ecfcb2912226cedeafd99df",
GitTreeState:"clean", BuildDate:"2020-10-14T12:50:19Z",
GoVersion:"go1.15.2", Compiler:"gc", Platform:"linux/amd64"}
Server Version: version.Info{Major:"1", Minor:"19",
GitVersion:"v1.19.3",
GitCommit:"1e11e4a2108024935ecfcb2912226cedeafd99df",
GitTreeState:"clean", BuildDate:"2020-10-14T12:41:49Z",
GoVersion:"go1.15.2", Compiler:"gc", Platform:"linux/amd64"}
```

- 叢集中的節點應該有標籤來介紹拓撲認知 (`topology.kubernetes.io/region` 和 `topology.kubernetes.io/zone`）。在安裝Astra Trident以識別拓撲之前、這些標籤*應該會出現在叢集*的節點上。

```
kubectl get nodes -o=jsonpath='{range .items[*]}[{.metadata.name},
{.metadata.labels}]{"\n"}{end}' | grep --color "topology.kubernetes.io"
[node1,
{"beta.kubernetes.io/arch":"amd64","beta.kubernetes.io/os":"linux","kube
rnetes.io/arch":"amd64","kubernetes.io/hostname":"node1","kubernetes.io/
os":"linux","node-
role.kubernetes.io/master":"","topology.kubernetes.io/region":"us-
east1","topology.kubernetes.io/zone":"us-east1-a"}]
[node2,
{"beta.kubernetes.io/arch":"amd64","beta.kubernetes.io/os":"linux","kube
rnetes.io/arch":"amd64","kubernetes.io/hostname":"node2","kubernetes.io/
os":"linux","node-
role.kubernetes.io/worker":"","topology.kubernetes.io/region":"us-
east1","topology.kubernetes.io/zone":"us-east1-b"}]
[node3,
{"beta.kubernetes.io/arch":"amd64","beta.kubernetes.io/os":"linux","kube
rnetes.io/arch":"amd64","kubernetes.io/hostname":"node3","kubernetes.io/
os":"linux","node-
role.kubernetes.io/worker":"","topology.kubernetes.io/region":"us-
east1","topology.kubernetes.io/zone":"us-east1-c"}]
```

步驟**1**：建立可感知拓撲的後端

Astra Trident儲存後端可根據可用性區域、選擇性地配置磁碟區。每個後端都可隨附選用功能 `supportedTopologies` 代表必須支援之區域和區域清單的區塊。對於使用此類後端的StorageClass、只有在受支援地區/區域中排程的應用程式要求時、才會建立Volume。

以下是後端定義範例：

YAML

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: san-backend-us-east1
managementLIF: 192.168.27.5
svm: iscsi_svm
username: admin
password: password
supportedTopologies:
- topology.kubernetes.io/region: us-east1
  topology.kubernetes.io/zone: us-east1-a
- topology.kubernetes.io/region: us-east1
  topology.kubernetes.io/zone: us-east1-b
```

JSON

```
{
 "version": 1,
 "storageDriverName": "ontap-san",
 "backendName": "san-backend-us-east1",
 "managementLIF": "192.168.27.5",
 "svm": "iscsi_svm",
 "username": "admin",
 "password": "password",
 "supportedTopologies": [
{"topology.kubernetes.io/region": "us-east1",
"topology.kubernetes.io/zone": "us-east1-a"},
{"topology.kubernetes.io/region": "us-east1",
"topology.kubernetes.io/zone": "us-east1-b"}
]
}
```

`supportedTopologies` 用於提供每個後端的區域和區域清單。這些區域和區域代表StorageClass中可提供的允許值清單。對於包含後端所提供之區域和區域子集的StorageClass、Astra Trident會在後端建立磁碟區。

您可以定義 `supportedTopologies` 也可依儲存資源池。請參閱下列範例：

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
backendName: nas-backend-us-central1
managementLIF: 172.16.238.5
svm: nfs_svm
username: admin
password: password
supportedTopologies:
- topology.kubernetes.io/region: us-central1
  topology.kubernetes.io/zone: us-central1-a
- topology.kubernetes.io/region: us-central1
  topology.kubernetes.io/zone: us-central1-b
storage:
- labels:
    workload: production
  region: Iowa-DC
  zone: Iowa-DC-A
  supportedTopologies:
  - topology.kubernetes.io/region: us-central1
    topology.kubernetes.io/zone: us-central1-a
- labels:
    workload: dev
  region: Iowa-DC
  zone: Iowa-DC-B
  supportedTopologies:
  - topology.kubernetes.io/region: us-central1
    topology.kubernetes.io/zone: us-central1-b
```

在此範例中 `region` 和 `zone` 標籤代表儲存資源池的位置。 `topology.kubernetes.io/region` 和 `topology.kubernetes.io/zone` 指定儲存資源池的使用來源。

步驟**2**：定義可感知拓撲的**StorageClass**

根據提供給叢集中節點的拓撲標籤、可以定義StorageClass以包含拓撲資訊。這將決定做為所提出之永久虛擬磁碟要求候選的儲存資源池、以及可以使用Trident所提供之磁碟區的節點子集。

請參閱下列範例：

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
name: netapp-san-us-east1
provisioner: csi.trident.netapp.io
volumeBindingMode: WaitForFirstConsumer
allowedTopologies:
- matchLabelExpressions:
- key: topology.kubernetes.io/zone
  values:
  - us-east1-a
  - us-east1-b
- key: topology.kubernetes.io/region
  values:
  - us-east1
parameters:
  fsType: "ext4"
```

在上述StorageClass定義中、 `volumeBindingMode` 設為 `WaitForFirstConsumer`。在Pod中引用此StorageClass所要求的PVCS之前、系統不會對其採取行動。而且、 `allowedTopologies` 提供要使用的區域和區域。。 `netapp-san-us-east1` StorageClass會在上建立PVCS `san-backend-us-east1` 上述定義的後端。

步驟**3**：建立並使用**PVC**

建立StorageClass並對應至後端後端後端之後、您現在就可以建立PVCS。

請參閱範例 `spec` 以下：

```
---
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
name: pvc-san
spec:
accessModes:
  - ReadWriteOnce
resources:
  requests:
    storage: 300Mi
storageClassName: netapp-san-us-east1
```

使用此資訊清單建立永久虛擬環境可能會產生下列結果：

```
kubectl create -f pvc.yaml
persistentvolumeclaim/pvc-san created
kubectl get pvc
NAME      STATUS    VOLUME   CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
AGE
pvc-san   Pending                                      netapp-san-us-east1
2s
kubectl describe pvc
Name:          pvc-san
Namespace:     default
StorageClass:  netapp-san-us-east1
Status:        Pending
Volume:
Labels:        <none>
Annotations:   <none>
Finalizers:    [kubernetes.io/pvc-protection]
Capacity:
Access Modes:
VolumeMode:    Filesystem
Mounted By:    <none>
Events:
  Type    Reason                Age   From                         Message
  ----    ------                ----  ----                         -------
  Normal  WaitForFirstConsumer  6s    persistentvolume-controller  waiting
for first consumer to be created before binding
```

若要Trident建立磁碟區並將其連結至PVc、請在Pod中使用PVc。請參閱下列範例：

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: app-pod-1
spec:
  affinity:
    nodeAffinity:
      requiredDuringSchedulingIgnoredDuringExecution:
        nodeSelectorTerms:
        - matchExpressions:
          - key: topology.kubernetes.io/region
            operator: In
            values:
            - us-east1
      preferredDuringSchedulingIgnoredDuringExecution:
      - weight: 1
        preference:
          matchExpressions:
          - key: topology.kubernetes.io/zone
            operator: In
            values:
            - us-east1-a
            - us-east1-b
  securityContext:
    runAsUser: 1000
    runAsGroup: 3000
    fsGroup: 2000
  volumes:
  - name: vol1
    persistentVolumeClaim:
      claimName: pvc-san
  containers:
  - name: sec-ctx-demo
    image: busybox
    command: [ "sh", "-c", "sleep 1h" ]
    volumeMounts:
    - name: vol1
      mountPath: /data/demo
    securityContext:
      allowPrivilegeEscalation: false
```

此podSpec會指示Kubernetes在中的節點上排程pod `us-east1` 區域、並從中的任何節點中進行選擇 `us-east1-a` 或 `us-east1-b` 區域。

請參閱下列輸出：

```
kubectl get pods -o wide
NAME         READY    STATUS     RESTARTS    AGE    IP                NODE
NOMINATED NODE   READINESS GATES
app-pod-1    1/1      Running    0           19s    192.168.25.131    node2
<none>           <none>
kubectl get pvc -o wide
NAME       STATUS    VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES    STORAGECLASS          AGE    VOLUMEMODE
pvc-san    Bound     pvc-ecb1e1a0-840c-463b-8b65-b3d033e2e62b   300Mi
RWO             netapp-san-us-east1   48s    Filesystem
```

更新後端以納入 `supportedTopologies`

您可以更新現有的後端、以納入清單 `supportedTopologies` 使用 `tridentctl backend update`。這不會影響已配置的磁碟區、而且只會用於後續的PVCS。

如需詳細資訊、請參閱

- "管理容器的資源"
- "節點選取器"
- "關聯性與反關聯性"
- "污染與容許"

使用快照

Kubernetes 持續磁碟區（ PV ）的磁碟區快照可啟用磁碟區的時間點複本。您可以建立使用 Astra Trident 建立的磁碟區快照、匯入 Astra Trident 外部建立的快照、從現有快照建立新的磁碟區、以及從快照復原磁碟區資料。

總覽

支援Volume Snapshot `ontap-nas`、 `ontap-nas-flexgroup`、 `ontap-san`、 `ontap-san-economy`、 `solidfire-san`、 `gcp-cvs`和 `azure-netapp-files` 驅動程式：

開始之前

您必須擁有外部快照控制器和自訂資源定義（ CRD ）、才能使用快照。這是Kubernetes Orchestrator的責任（例如：Kubeadm、GKE、OpenShift）。

如果您的Kubernetes發佈版本未包含快照控制器和CRD、請參閱 部署 Volume Snapshot 控制器。

> 如果在 GKE 環境中建立隨需磁碟區快照、請勿建立快照控制器。GKE使用內建的隱藏式快照控制器。

建立磁碟區快照

步驟

1. 建立 `VolumeSnapshotClass`。如需詳細資訊、請參閱 "Volume SnapshotClass"。
   - 。 `driver` 指向 Astra Trident CSI 驅動程式。
   - `deletionPolicy` 可以 `Delete` 或 `Retain`。設定為時 `Retain`、儲存叢集上的基礎實體快照、即使在 `VolumeSnapshot` 物件已刪除。

     範例

     ```
     cat snap-sc.yaml
     apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
     kind: VolumeSnapshotClass
     metadata:
       name: csi-snapclass
     driver: csi.trident.netapp.io
     deletionPolicy: Delete
     ```

2. 建立現有 PVC 的快照。

   範例
   - 此範例會建立現有PVc的快照。

     ```
     cat snap.yaml
     apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
     kind: VolumeSnapshot
     metadata:
       name: pvc1-snap
     spec:
       volumeSnapshotClassName: csi-snapclass
       source:
         persistentVolumeClaimName: pvc1
     ```

   - 此範例會為名稱為 PVC 的 Volume Snapshot 物件建立一個 `pvc1` 快照名稱設為 `pvc1-snap`。Volume Snapshot類似於PVC、並與相關聯 `VolumeSnapshotContent` 代表實際快照的物件。

     ```
     kubectl create -f snap.yaml
     volumesnapshot.snapshot.storage.k8s.io/pvc1-snap created

     kubectl get volumesnapshots
     NAME                    AGE
     pvc1-snap               50s
     ```

   - 您可以識別 `VolumeSnapshotContent` 的物件 `pvc1-snap` 描述Volume Snapshot。。 `Snapshot`

`Content Name` 識別提供此快照的Volume SnapshotContent物件。。 `Ready To Use` 參數表示快照可用於建立新的 PVC 。

```
kubectl describe volumesnapshots pvc1-snap
Name:         pvc1-snap
Namespace:    default
.
.
.
Spec:
  Snapshot Class Name:    pvc1-snap
  Snapshot Content Name:  snapcontent-e8d8a0ca-9826-11e9-9807-
525400f3f660
  Source:
    API Group:
    Kind:       PersistentVolumeClaim
    Name:       pvc1
Status:
  Creation Time:  2019-06-26T15:27:29Z
  Ready To Use:   true
  Restore Size:   3Gi
.
.
```

從磁碟區快照建立 **PVC**

您可以使用 `dataSource` 使用名為的 Volume Snapshot 建立 PVC `<pvc-name>` 做為資料來源。建立好永久虛擬基礎架構之後、就能將它附加到Pod上、就像使用任何其他永久虛擬基礎架構一樣使用。

> 將在來源 Volume 所在的同一個後端建立 PVC 。請參閱 "KB ：無法在替代後端建立 Trident PVC Snapshot 的 PVC"。

以下範例使用建立 PVC `pvc1-snap` 做為資料來源。

```
cat pvc-from-snap.yaml
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: pvc-from-snap
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  storageClassName: golden
  resources:
    requests:
      storage: 3Gi
  dataSource:
    name: pvc1-snap
    kind: VolumeSnapshot
    apiGroup: snapshot.storage.k8s.io
```

匯入 **Volume** 快照

Astra Trident 支援 "Kubernetes 預先配置的快照程序" 可讓叢集管理員建立 `VolumeSnapshotContent` 在 Astra Trident 外部建立的物件和匯入快照。

開始之前

Astra Trident 必須已建立或匯入快照的父磁碟區。

步驟

1. * 叢集管理： * 建立 `VolumeSnapshotContent` 參照後端快照的物件。這會啟動 Astra Trident 中的快照工作流程。
   - 在中指定後端快照的名稱 `annotations` 做為 `trident.netapp.io/internalSnapshotName: <"backend-snapshot-name">`。
   - 指定 `<name-of-parent-volume-in-trident>/<volume-snapshot-content-name>` 在中 `snapshotHandle`。這是中外部快照機提供給 Astra Trident 的唯一資訊 `ListSnapshots` 致電：

     。 `<volumeSnapshotContentName>` 由於 CR 命名限制、無法永遠符合後端快照名稱。

     範例

     下列範例建立 `VolumeSnapshotContent` 參照後端快照的物件 `snap-01`。

```
apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
kind: VolumeSnapshotContent
metadata:
  name: import-snap-content
  annotations:
    trident.netapp.io/internalSnapshotName: "snap-01"  # This is the
name of the snapshot on the backend
spec:
  deletionPolicy: Retain
  driver: csi.trident.netapp.io
  source:
    snapshotHandle: pvc-f71223b5-23b9-4235-bbfe-e269ac7b84b0/import-
snap-content # <import PV name or source PV name>/<volume-snapshot-
content-name>
```

2. * 叢集管理： * 建立 `VolumeSnapshot` 參照的 CR `VolumeSnapshotContent` 物件：這會要求存取權以使用 `VolumeSnapshot` 在指定的命名空間中。

   範例

   下列範例建立 `VolumeSnapshot` CR 命名 `import-snap` 這是參考的 `VolumeSnapshotContent` 已命名 `import-snap-content`。

```
apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
kind: VolumeSnapshot
metadata:
  name: import-snap
spec:
  # volumeSnapshotClassName: csi-snapclass (not required for pre-
provisioned or imported snapshots)
  source:
    volumeSnapshotContentName: import-snap-content
```

3. * 內部處理（不需採取任何行動）： * 外部快照機可辨識新建立的 `VolumeSnapshotContent` 並執行 `ListSnapshots` 致電：Astra Trident 會建立 `TridentSnapshot`。
   - 外部快照器會設定 `VolumeSnapshotContent` 至 `readyToUse` 和 `VolumeSnapshot` 至 `true`。
   - Trident 退貨 `readyToUse=true`。
4. * 任何使用者： * 建立 `PersistentVolumeClaim` 以參考新的 `VolumeSnapshot`、其中 `spec.dataSource`（或 `spec.dataSourceRef`）名稱為 `VolumeSnapshot` 名稱。

   範例

   下列範例建立一個 PVC 參照 `VolumeSnapshot` 已命名 `import-snap`。

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: pvc-from-snap
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  storageClassName: simple-sc
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  dataSource:
    name: import-snap
    kind: VolumeSnapshot
    apiGroup: snapshot.storage.k8s.io
```

使用快照恢復 **Volume** 資料

快照目錄預設為隱藏、以協助使用進行資源配置的磁碟區達到最大相容性 `ontap-nas` 和 `ontap-nas-economy` 驅動程式：啟用 `.snapshot` 直接從快照恢復資料的目錄。

使用 Volume Snapshot Restore ONTAP CLI 將磁碟區還原至先前快照中記錄的狀態。

```
cluster1::*> volume snapshot restore -vserver vs0 -volume vol3 -snapshot
vol3_snap_archive
```

當您還原快照複本時、會覆寫現有的 Volume 組態。建立快照複本之後對 Volume 資料所做的變更將會遺失。

快照目錄預設為隱藏、以協助使用進行資源配置的磁碟區達到最大相容性 `ontap-nas` 和 `ontap-nas-economy` 驅動程式：啟用 `.snapshot` 直接從快照恢復資料的目錄。

當您還原快照複本時、會覆寫現有的 Volume 組態。建立快照複本之後對 Volume 資料所做的變更將會遺失。

從快照進行原位磁碟區還原

Astra Control Provisioner 使用（ TASR ） CR 從快照中提供快速的原位磁碟區還原 `TridentActionSnapshotRestore` 功能。此 CR 是 Kubernetes 的必要行動、在作業完成後不會持續存在。

Astra Control Provisioner 支援 `ontap-san`、 `ontap-san-economy`、 `ontap-nas`、 `ontap-nas-flexgroup` `azure-netapp-files`、、 `gcp-cvs` `solidfire-san` 和驅動程式。

開始之前

您必須擁有受約束的 PVC 和可用的 Volume 快照。

- 確認 PVC 狀態為「已連結」。

```
kubectl get pvc
```

- 驗證 Volume 快照是否已準備就緒可供使用。

```
kubectl get vs
```

步驟

1. 建立 TASR CR 。本示例爲 PVC 和 Volume Snapshot 創建 CR `pvc1` `pvc1-snapshot`。

```
cat tasr-pvc1-snapshot.yaml

apiVersion: v1
kind: TridentActionSnapshotRestore
metadata:
  name: this-doesnt-matter
  namespace: trident
spec:
  pvcName: pvc1
  volumeSnapshotName: pvc1-snapshot
```

2. 套用 CR 以從快照還原。此示例從 Snapshot 恢復 `pvc1`。

```
kubectl create -f tasr-pvc1-snapshot.yaml

tridentactionsnapshotrestore.trident.netapp.io/this-doesnt-matter
created
```

結果

Astra Control Provisioner 會從快照還原資料。您可以驗證快照還原狀態。

```
kubectl get tasr -o yaml

apiVersion: v1
items:
- apiVersion: trident.netapp.io/v1
  kind: TridentActionSnapshotRestore
  metadata:
    creationTimestamp: "2023-04-14T00:20:33Z"
    generation: 3
    name: this-doesnt-matter
    namespace: trident
    resourceVersion: "3453847"
    uid: <uid>
  spec:
    pvcName: pvc1
    volumeSnapshotName: pvc1-snapshot
  status:
    startTime: "2023-04-14T00:20:34Z"
    completionTime: "2023-04-14T00:20:37Z"
    state: Succeeded
kind: List
metadata:
  resourceVersion: ""
```

- 在大多數情況下、 Astra Control Provisioner 不會在發生故障時自動重試作業。您需要再次執行此作業。
- 不具備管理員存取權限的 Kubernetes 使用者可能必須獲得管理員的權限、才能在其應用程式命名空間中建立 TASR CR 。

使用 Volume Snapshot Restore ONTAP CLI 將磁碟區還原至先前快照中記錄的狀態。

```
cluster1::*> volume snapshot restore -vserver vs0 -volume vol3 -snapshot
vol3_snap_archive
```

刪除含有相關快照的 **PV**

刪除具有相關快照的持續Volume時、對應的Trident Volume會更新為「刪除狀態」。移除 Volume 快照以刪除 Astra Trident Volume 。

部署 **Volume Snapshot** 控制器

如果您的Kubernetes發佈版本未包含快照控制器和客戶需求日、您可以依照下列方式進行部署。

步驟

1. 建立Volume Snapshot客戶需求日。

```
cat snapshot-setup.sh
#!/bin/bash
# Create volume snapshot CRDs
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-
csi/external-snapshotter/release-
6.1/client/config/crd/snapshot.storage.k8s.io_volumesnapshotclasses.yaml
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-
csi/external-snapshotter/release-
6.1/client/config/crd/snapshot.storage.k8s.io_volumesnapshotcontents.yam
l
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-
csi/external-snapshotter/release-
6.1/client/config/crd/snapshot.storage.k8s.io_volumesnapshots.yaml
```

2. 建立Snapshot控制器。

```
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-
csi/external-snapshotter/release-6.1/deploy/kubernetes/snapshot-
controller/rbac-snapshot-controller.yaml
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-
csi/external-snapshotter/release-6.1/deploy/kubernetes/snapshot-
controller/setup-snapshot-controller.yaml
```

如有必要、請開啟 `deploy/kubernetes/snapshot-controller/rbac-snapshot-controller.yaml` 和更新 `namespace` 到您的命名空間。

相關連結

- "Volume快照"
- "Volume SnapshotClass"

版權資訊

Copyright © 2026 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

此軟體以 NETAPP「原樣」提供，不含任何明示或暗示的擔保，包括但不限於有關適售性或特定目的適用性之擔保，特此聲明。於任何情況下，就任何已造成或基於任何理論上責任之直接性、間接性、附隨性、特殊性、懲罰性或衍生性損害（包括但不限於替代商品或服務之採購；使用、資料或利潤上的損失；或企業營運中斷），無論是在使用此軟體時以任何方式所產生的契約、嚴格責任或侵權行為（包括疏忽或其他）等方面，NetApp 概不負責，即使已被告知有前述損害存在之可能性亦然。

NetApp 保留隨時變更本文所述之任何產品的權利，恕不另行通知。NetApp 不承擔因使用本文所述之產品而產生的責任或義務，除非明確經過 NetApp 書面同意。使用或購買此產品並不會在依據任何專利權、商標權或任何其他 NetApp 智慧財產權的情況下轉讓授權。

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

有限權利說明：政府機關的使用、複製或公開揭露須受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中的「技術資料權利 - 非商業項目」條款 (b)(3) 小段所述之限制。

此處所含屬於商業產品和 / 或商業服務（如 FAR 2.101 所定義）的資料均為 NetApp, Inc. 所有。根據本協議提供的所有 NetApp 技術資料和電腦軟體皆屬於商業性質，並且完全由私人出資開發。 美國政府對於該資料具有非專屬、非轉讓、非轉授權、全球性、有限且不可撤銷的使用權限，僅限於美國政府為傳輸此資料所訂合約所允許之範圍，並基於履行該合約之目的方可使用。除非本文另有規定，否則未經 NetApp Inc. 事前書面許可，不得逕行使用、揭露、重製、修改、履行或展示該資料。美國政府授予國防部之許可權利，僅適用於 DFARS 條款 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）所述權利。

商標資訊

NETAPP、NETAPP 標誌及 http://www.netapp.com/TM 所列之標章均為 NetApp, Inc. 的商標。文中所涉及的所有其他公司或產品名稱，均為其各自所有者的商標，不得侵犯。