



TR-4996 : 使用vVols在 VCF 中部署和保護 Oracle SI

NetApp database solutions

NetApp
August 18, 2025

目錄

TR-4996：使用vVols在 VCF 中部署和保護 Oracle SI	1
目的	1
對象	1
解決方案測試和驗證環境	1
架構	2
硬體和軟體組件	2
VCF中的Oracle資料庫配置	3
部署考慮的關鍵因素	3
解決方案部署	3
部署先決條件	4
建立儲存能力設定檔	4
建立並配置vVols資料存儲	8
根據儲存能力設定檔建立虛擬機器儲存策略	12
從vVols資料儲存區向 DB VM 指派磁碟並配置 DB 存儲	18
VCF中的Oracle資料庫部署	25
使用SnapCenter在 VCF 中備份、還原和克隆 Oracle	28
在哪裡可以找到更多信息	59

TR-4996：使用vVols在 VCF 中部署和保護 Oracle SI

Allen Cao、Niyaz Mohamed，NetApp

此解決方案概述並詳細介紹了 VMware Cloud Foundation (VCF) 中的 Oracle 部署和保護，其中使用 vSphere Virtual Volumes (vVols) 作為主資料庫存儲，並使用單一實例 (SI) 配置中的 Oracle 資料庫。

目的

VMware vSphere 虛擬磁碟區 (vVols) 是一個 SAN/NAS 管理和整合框架，它將虛擬磁碟作為本機儲存物件公開，並在虛擬磁碟層級支援基於陣列的操作。換句話說，vVols使 SAN/NAS 設備能夠感知虛擬機，並能夠以虛擬機為中心的方式在單一虛擬磁碟的粒度上利用基於陣列的資料服務。vVols使客戶能夠利用其當前儲存投資的獨特功能，並在不中斷的情況下過渡到針對跨所有儲存類型的虛擬環境優化的更簡單、更有效率的營運模式。

本文檔示範如何在 VMware Cloud Foundation 環境中部署和保護 Oracle 單一實例資料庫，並使用vVols作為NetApp ONTAP儲存叢集中的主資料庫儲存。Oracle 資料庫的配置就像部署在本機儲存系統上的本機檔案系統一樣。本技術報告重點介紹在 VCF 中為 Oracle 部署建立vVols的步驟。我們也示範如何使用NetApp SnapCenter UI 工具備份、還原和複製 Oracle 資料庫以用於開發/測試或 VCF 中儲存高效的資料庫作業的其他用例。

此解決方案適用於以下用例：

- 在 VCF 中部署 Oracle SI 資料庫，並使用NetApp ONTAP AFF上的vVols資料儲存作為主資料庫存儲
- 使用NetApp SnapCenter UI 工具在 VCF 中使用vVols資料儲存區備份和還原 Oracle 資料庫
- 使用NetApp SnapCenter UI 工具在 VCF 中使用vVols資料儲存複製 Oracle 資料庫以進行開發/測試或其他用例

對象

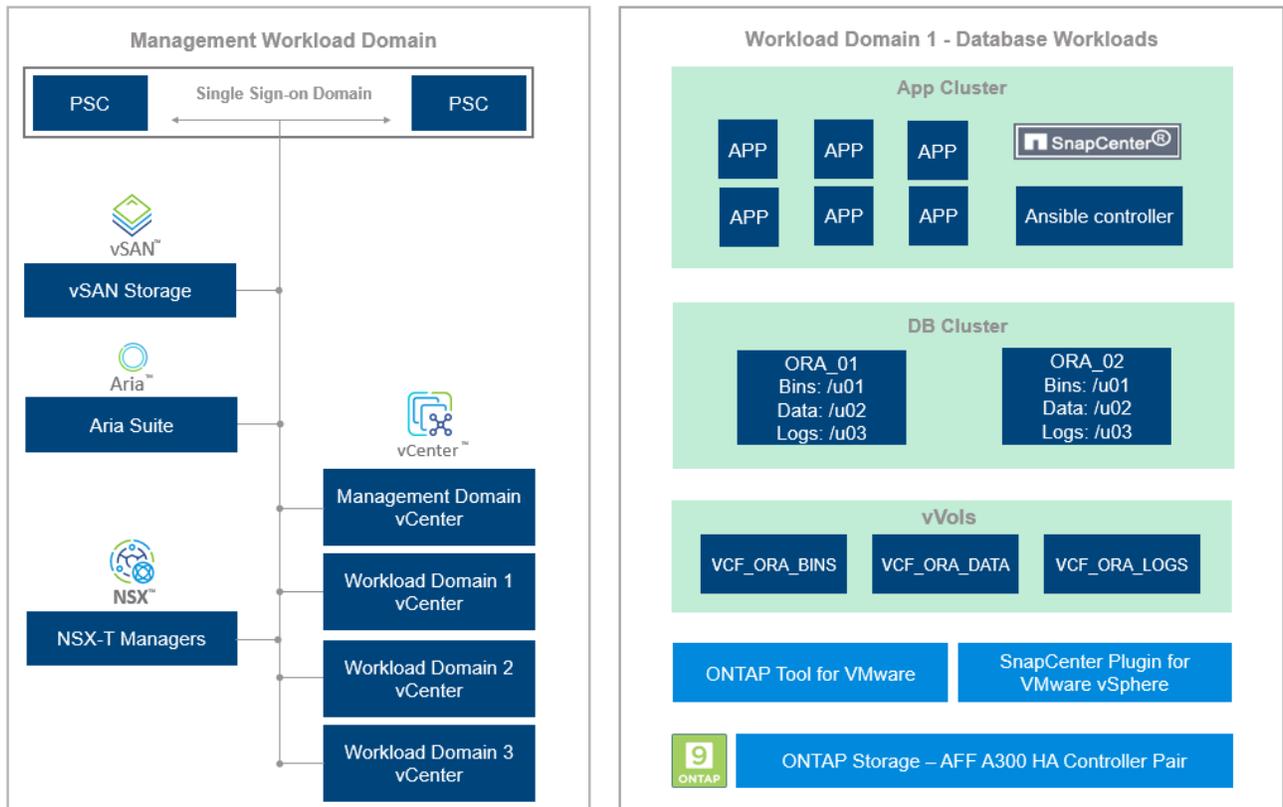
此解決方案適用於以下人群：

- 一位 DBA 希望在 VCF 中部署 Oracle，並使用NetApp ONTAP AFF上的vVols資料儲存作為主資料庫存儲
- 一位資料庫解決方案架構師，希望使用NetApp ONTAP AFF儲存上的vVols資料儲存在 VCF 中測試 Oracle 工作負載
- 一位儲存管理員希望在NetApp ONTAP AFF儲存上使用vVols資料儲存部署到 VCF 並管理 Oracle 資料庫
- 希望使用 vVol 資料儲存在 VCF 中建立 Oracle 資料庫的應用程式擁有者

解決方案測試和驗證環境

此解決方案的測試和驗證是在實驗室環境中進行的，使用NetApp ONTAP AFF儲存上的具有vVols資料儲存的 VCF，該儲存可能與最終部署環境不符。有關更多信息，請參閱[\[部署考慮的關鍵因素\]](#)。

Oracle Single Instance Deployment and Protection in VCF with vVols



NetApp

硬體和軟體組件

硬體		
NetApp ONTAP AFF A300	版本 9.14.1P4	DS224 磁碟架，配備 24 個 NVMe 磁碟，總容量 35.2 TiB
VMware VSphere 集群	版本 8.02	12 個 CPU x Intel® Xeon® Gold 5218 CPU @ 2.30GHz，8 個節點 (4 個管理域和 4 個工作負載域)
軟體		
紅帽Linux	RHEL-8.6，4.18.0-372.9.1.el8.x86_64 內核	託管 Oracle DB 伺服器，部署 RedHat 訂閱進行測試
Windows 伺服器	2022 標準版，10.0.20348 內部版本 20348	託管 SnapCenter 伺服器
Centos Linux	CentOS Linux 版本 8.5.2111	託管 Ansible 控制器
Oracle 資料庫	版本 19.18	已套用 RU 補丁 p34765931_190000_Linux-x86-64.zip

Oracle OPatch	版本 12.2.0.1.36	最新補丁 p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
SnapCenter伺服器	版本 6.0	工作小組部署
SnapCenter Plug-in for VMware vSphere	版本 6.0	作為 OVA 虛擬機器部署到 vSphere 集群
適用於 VMware vSphere 的ONTAP 工具	版本 9.13	作為 OVA 虛擬機器部署到 vSphere 集群
開啟 JDK	版本 java-11-openjdk-11.0.23.0-3.el8.x86_64	資料庫虛擬機器上的SnapCenter插件要求

VCF中的Oracle資料庫配置

伺服器	資料庫	資料庫儲存
ora_01	NTAP1(NTAP1_pdb1、NTAP1_pdb2、NTAP1_pdb3)	NetApp ONTAP AFF A300上的vVols資料儲存
ora_02	NTAP2 (NTAP2_pdb1、NTAP2_pdb2、NTAP2_pdb3)、NTAP1CLN	NetApp ONTAP AFF A300上的vVols資料儲存

部署考慮的關鍵因素

- * vVols到ONTAP集群連線的協定。* NFS 或 iSCSI 都是不錯的選擇。性能水平相當。在此解決方案示範中，我們使用 NFS 作為vVols連接到下劃線ONTAP儲存叢集的儲存協定。如果 VCF 基礎架構支持，NetApp ONTAP上的vVols資料儲存也支援 FC/FCoE、NVMe/FC 協定。
- * vVols資料儲存上的 Oracle 儲存佈局。*在我們的測試和驗證中，我們為 Oracle 二進位檔案、Oracle 資料和 Oracle 日誌檔案部署了三個vVols資料儲存區。將不同類型的 Oracle 檔案分離到其資料儲存中是一種很好的做法，這樣可以輕鬆管理和執行資料庫備份、還原或複製。為大型資料庫建立專用vVols，並為較小的資料庫或具有類似 QoS 設定檔的資料庫共用vVols。
- * ONTAP儲存驗證的憑證。*僅使用ONTAP叢集級憑證進行ONTAP儲存叢集驗證，包括SnapCenter與ONTAP儲存叢集的連線或ONTAP工具與ONTAP儲存叢集的連線。
- *從vVols資料儲存區到資料庫虛擬機器配置儲存。*一次只能從vVols資料儲存到資料庫虛擬機器中新增一個磁碟。目前不支援同時從vVols資料儲存新增多個磁碟。
- *資料庫保護。* NetApp提供了SnapCenter software套件，用於資料庫備份、復原和克隆，並具有使用者友好的 UI 介面。NetApp建議實施這樣的管理工具，以實現快速（一分鐘內）的 SnapShot 備份、快速（幾分鐘內）的資料庫復原和資料庫複製。

解決方案部署

以下部分提供了在 Oracle 單一實例配置中的NetApp ONTAP儲存上使用vVols資料儲存在 VCF 中部署 Oracle 19c 的逐步程序。

部署先決條件

部署需要以下先決條件。

1. VMware VCF 已設定。有關如何建立 VCF 的資訊或說明，請參閱 VMware 文檔"[VMware 雲端基礎文檔](#)"。
2. 在 VCF 工作負載域中配置三個 Linux VM、兩個用於 Oracle 資料庫的 VM 和一個用於 Ansible 控制器的 VM。配置一個 Windows 伺服器 VM 以執行 NetApp SnapCenter 伺服器。有關設定 Ansible 控制器以自動部署 Oracle 資料庫的信息，請參閱以下資源"[NetApp 解決方案自動化入門](#)"。
3. VMware vSphere 的 SnapCenter 外掛程式版本 6.0 已在 VCF 中部署。有關插件部署，請參考以下資源：["SnapCenter Plug-in for VMware vSphere 文檔"](#)。
4. VMware vSphere 的 ONTAP 工具已在 VCF 中部署。有關適用於 VMware vSphere 部署的 ONTAP 工具，請參閱下列資源：["ONTAP tools for VMware vSphere 文檔"](#)



請確定您已在 Oracle VM 根磁碟區中指派至少 50G，以便有足夠的空間儲存 Oracle 安裝檔案。

建立儲存能力設定檔

首先，為託管vVols資料儲存的下劃線ONTAP儲存建立自訂儲存功能設定檔。

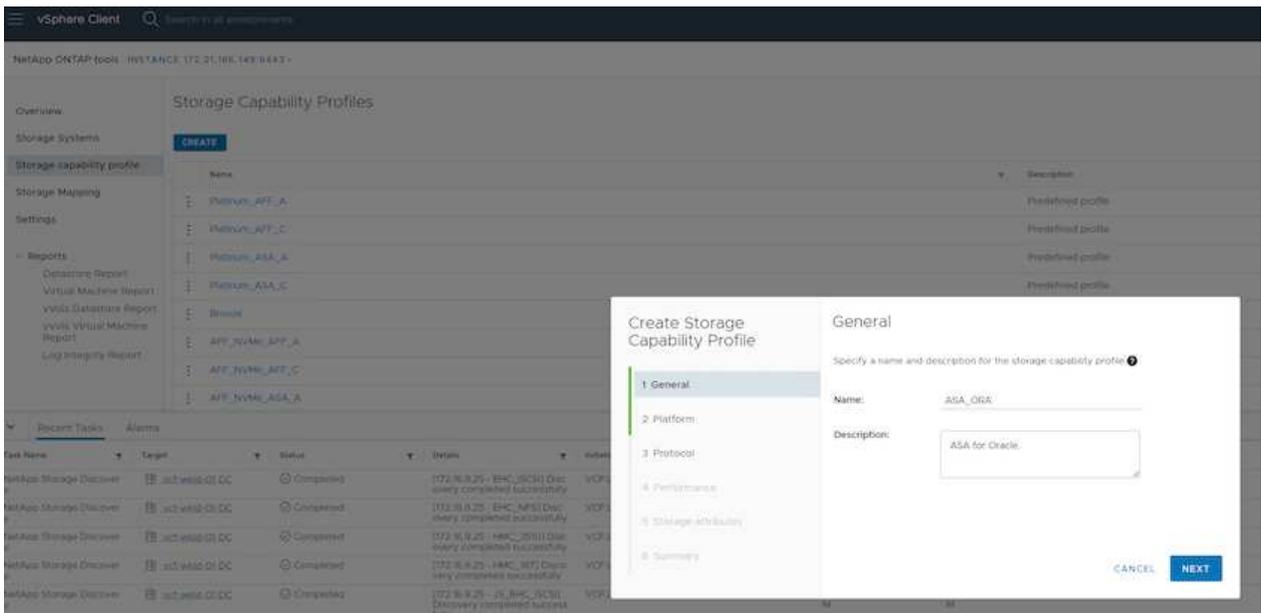
1. 從 vSphere 用戶端捷徑開啟NetApp ONTAP工具。確保ONTAP儲存叢集已新增至 `Storage Systems` 作為ONTAP工具部署的一部分。

The screenshot displays the vSphere Client interface. The top navigation bar includes the vSphere Client logo and a search bar. Below this, there are several sections: Shortcuts, Inventories (Hosts and Clusters, VMs and Templates, Storage, Networking, Content Libraries, Global Inventory Lists, Workload Management), Monitoring (Task Console, Event Console, VM Customization Specifications, VM Storage Policies, Host Profiles, Lifecycle Manager), Plugins (SnapCenter Plug-in for VMware vSphere, NetApp ONTAP tools), and Administration (Licensing).

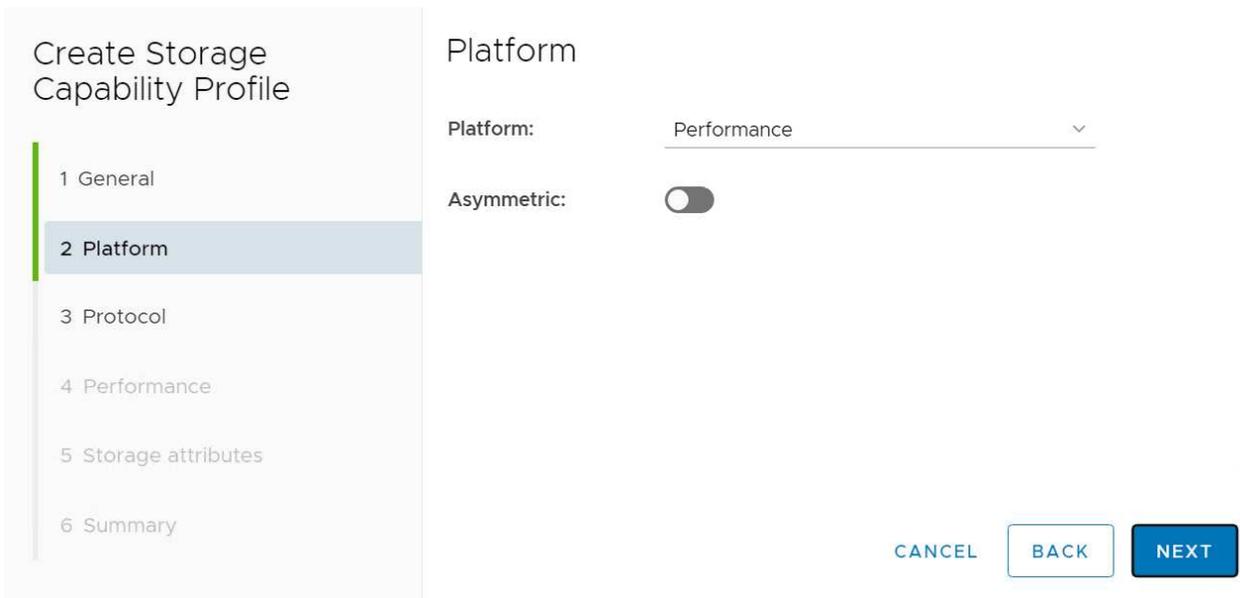
The bottom portion of the screenshot shows the NetApp ONTAP tools configuration page. The left sidebar contains an Overview section with a 'Storage Systems' tab. The main content area displays a table of Storage Systems:

Name	Type	IP Address	ONTAP Release	Status	Capacity	NFS VAA1	Supported Protocols
ntapcli-4300e9u25	Cluster	172.16.9.25	9.34.1	Normal	43.76%		

2. 點選 `Storage capability profile` 為 Oracle 新增自訂設定檔。命名設定檔並新增簡短描述。



3. 選擇儲存控制器類別：效能、容量或混合。



4. 選擇協議。

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol**
- 4 Performance
- 5 Storage attributes
- 6 Summary

Protocol

Protocol:

CANCEL

BACK

NEXT

5. 如果需要，定義 QoS 策略。

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol
- 4 Performance**
- 5 Storage attributes
- 6 Summary

Performance

- None ⓘ
- QoS policy group ⓘ

Min IOPS:

Max IOPS:

Unlimited

CANCEL

BACK

NEXT

6. 設定檔的附加儲存屬性。如果您想要具有加密功能，請確保在NetApp控制器上啟用了加密，否則在套用設定檔時可能會導致問題。

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol
- 4 Performance
- 5 Storage attributes**
- 6 Summary

Storage attributes

Deduplication:	Yes	▼
Compression:	Yes	▼
Space reserve:	Thin	▼
Encryption:	Yes	▼
Tiering policy (FabricPool):	None	▼

CANCEL

BACK

NEXT

7. 查看摘要並完成儲存能力設定檔的建立。

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol
- 4 Performance
- 5 Storage attributes
- 6 Summary**

Summary

Name:	ASA_ORA
Description:	ASA for Oracle.
Platform:	Performance
Asymmetric:	No
Protocol:	Any
Performance:	None
Space reserve:	Thin
Deduplication:	Yes
Compression:	Yes
Encryption:	Yes
Tiering policy (FabricPool):	None

CANCEL

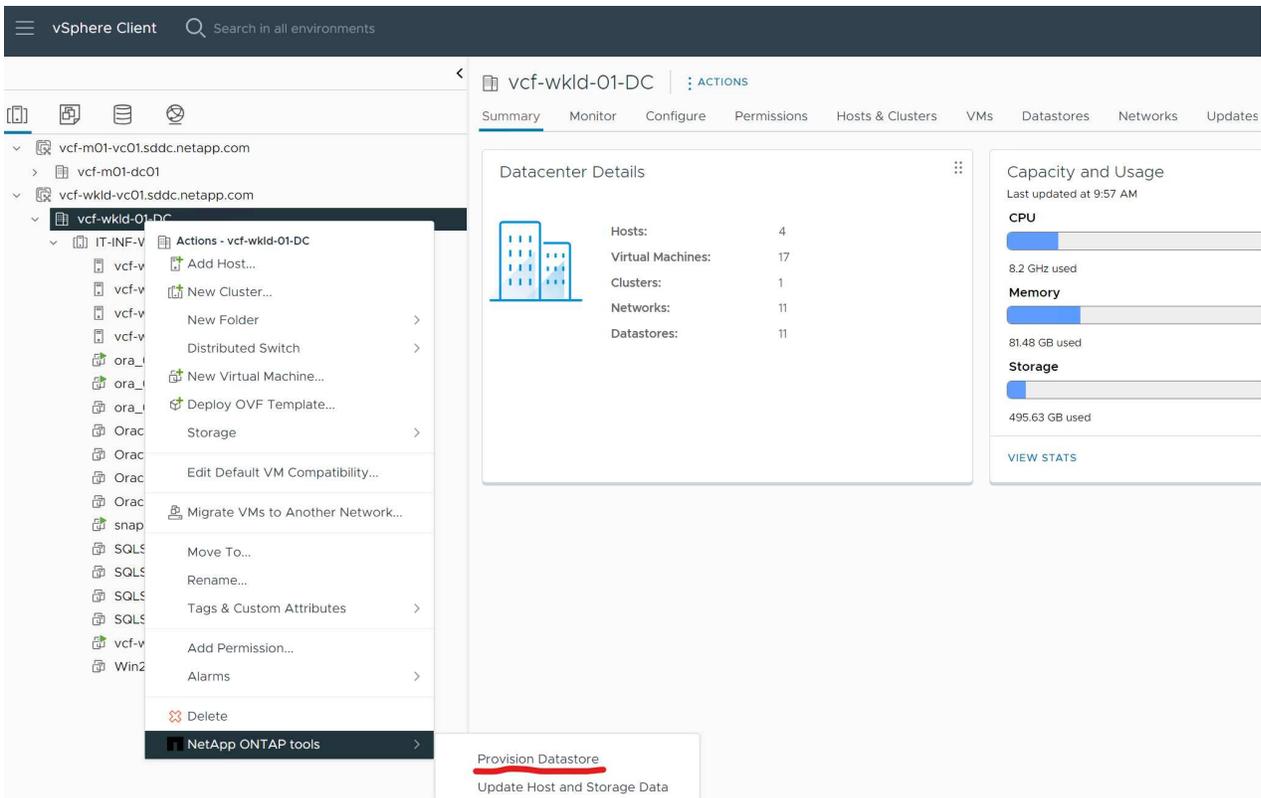
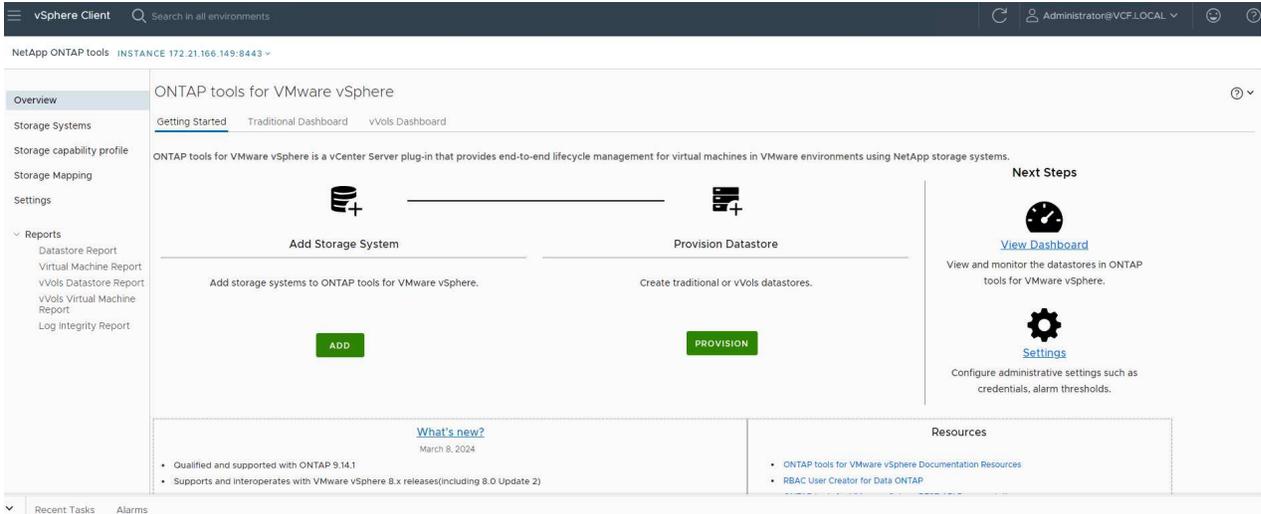
BACK

FINISH

建立並配置vVols資料存儲

完成先決條件後，透過 vSphere 用戶端以管理員使用者身分登入 VCF，導覽至工作負載網域。不要使用內建 VMware 儲存選項來建立 vVols。相反，使用 NetApp ONTAP 工具來建立 vVols。下面示範了建立和配置 vVols 的過程。

1. vVols 建立工作流程可以從 ONTAP 工具介面或 VCF 工作負載域叢集觸發。



2. 填寫資料儲存的一般信息，包括配置目標、類型、名稱和協定。

New Datastore

1 General

2 Storage system

3 Storage attributes

4 Summary

General

Specify the details of the datastore to provision 

Provisioning destination: [BROWSE](#)

Type: NFS VMFS vVols

Name:

Description:

Protocol: NFS iSCSI FC / FCoE NVMe/FC

[CANCEL](#)

[NEXT](#)

3. 選擇上一步驟建立的自訂儲存功能設定文件，Storage system，和 Storage VM，要在其中建立 vVols。

New Datastore

1 General

2 Storage system

3 Storage attributes

4 Summary

Storage system

Specify the storage capability profiles and the storage system you want to use.

Storage capability profiles:

Storage system:

Storage VM:

[CANCEL](#)

[BACK](#)

[NEXT](#)

4. 選擇 Create new volumes，填寫磁碟區名稱和大小，然後點擊 `ADD` 然後 `NEXT` 移至摘要頁面。

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

Storage attributes

Specify the storage details for provisioning the datastore.

Volumes: Create new volumes Select volumes

Create new volumes

Name	Size	Storage Capability Profile	Aggregate
 FlexVol volumes are not added.			

Name	Size(GB)	Storage capability profile	Aggregates	Space reserve
vcf_ora_bins	150	ASA_ORA	EHCAGgr02 - (17899.73 G)	Thin

ADD

CANCEL

BACK

NEXT



您可以為vVols資料儲存區新增多個磁碟區，或將vVols資料儲存區磁碟區分佈在ONTAP控制器節點上以提高效能。

5. 點選 `Finish` 為 Oracle 二進位檔案建立vVols資料儲存。

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

Summary

General

vCenter server: vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com
Provisioning destination: vcf-wkld-01-DC
Datastore name: VCF_ORA_BINS
Datastore type: vVols
Protocol: NFS
Storage capability profile: ASA_ORA

Storage system details

Storage system: ntaphci-a300e9u25
SVM: VCF_NFS

Storage attributes

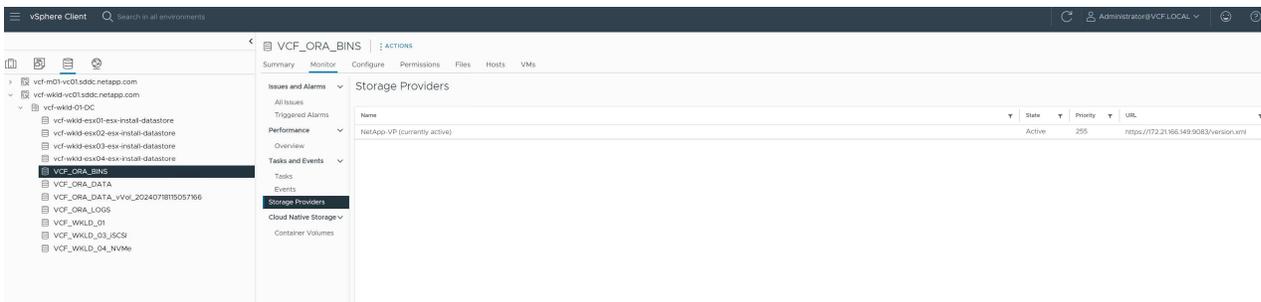
New FlexVol Name	New FlexVol Size	Aggregate	Storage Capability Profile
------------------	------------------	-----------	----------------------------

CANCEL

BACK

FINISH

6. 重複相同的步驟為 Oracle 資料和日誌建立vVols資料儲存。



Name	State	Priority	URL
NetApp_VP (currently active)	Active	255	https://772.21.166.149:9083/version.xml

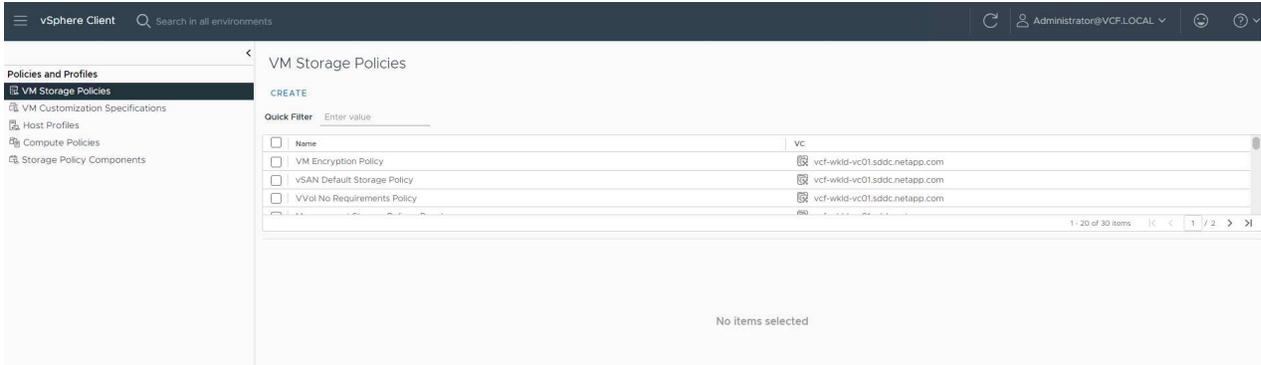


請注意，當克隆 Oracle 資料庫時，會將用於資料的附加vVols加入vVols清單中。

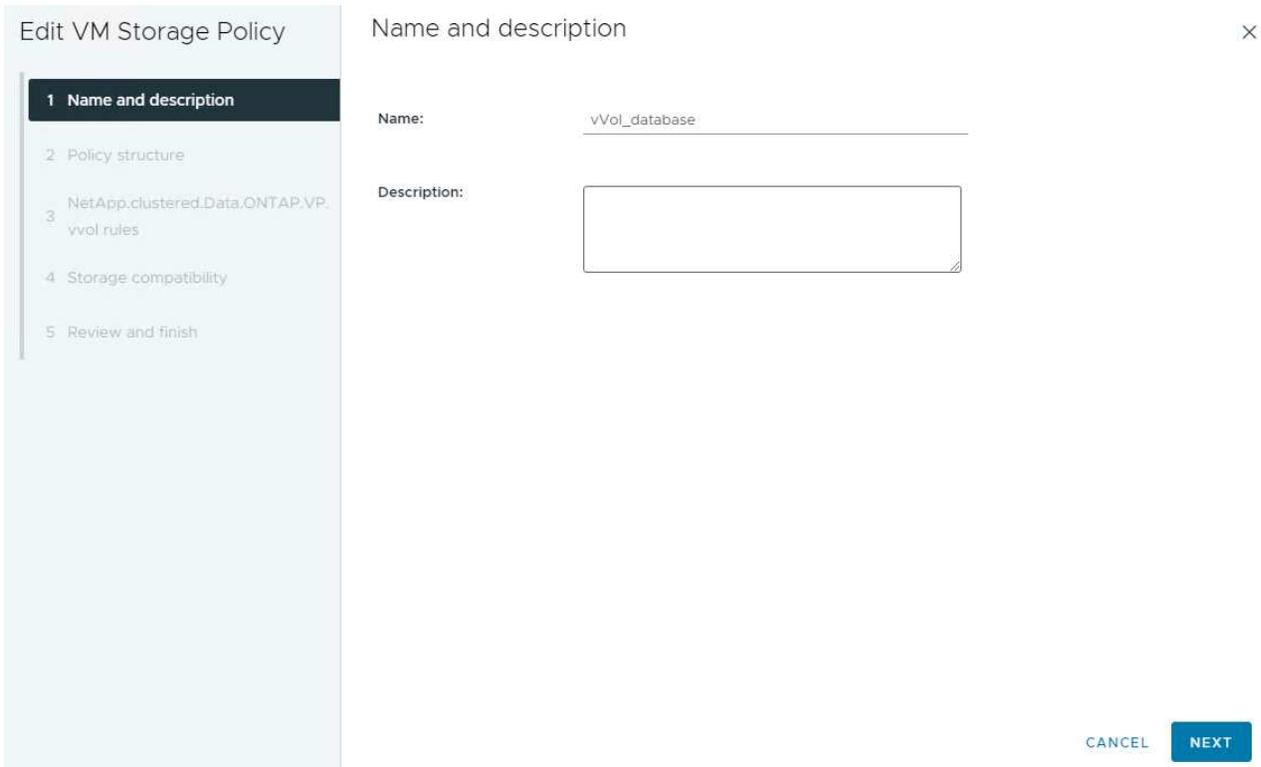
根據儲存能力設定檔建立虛擬機器儲存策略

在將儲存空間從vVols資料儲存配置到資料庫 VM 之前，請根據上一個步驟建立的儲存功能設定檔新增 VM 儲存策略。以下是具體步驟。

1. 從 vSphere Client 選單打開 Policies and Profiles`並突出顯示 `VM Storage Policies`。點選 `Create` 打開 `VM Storage Policies` 工作流程。



2. 命名虛擬機器儲存策略。



3. 在 Datastore specific rules, 查看 Enable rules for "NetAPP.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol" storage

Edit VM Storage Policy

1 Name and description

2 Policy structure

3 NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

4 Storage compatibility

5 Review and finish

Policy structure

×

Host based services

Create rules for data services provided by hosts. Available data services could include encryption, I/O control, caching, etc. Host based services will be applied in addition to any datastore specific rules.

Enable host based rules

Datastore specific rules

Create rules for a specific storage type to configure data services provided by the datastores. The rules will be applied when VMs are placed on the specific storage type.

Enable rules for "vSAN" storage

Enable rules for "vSANDirect" storage

Enable rules for "VMFS" storage

Enable rules for "NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol" storage

Enable tag based placement rules

Storage topology

Create rules for storage consumption domain topology. The storage topology will be applied to all datastore specific rules.

Enable consumption domain

CANCEL

BACK

NEXT

4. 對於 NetApp.clustered.Data. ONTAP.VP.vvol 規則 Placement，選擇上一步驟建立的自訂儲存容量設定檔。

Create VM Storage Policy

1 Name and description

2 Policy structure

3 **NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules**

4 Storage compatibility

5 Review and finish

NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

×

Placement Replication Tags

ProfileName ⓘ

ASA_ORA

CANCEL

BACK

NEXT

5. 對於NetApp.clustered.Data. ONTAP.VP.vvol 規則 Replication，選擇`Disabled`如果vVols未被複製。

Create VM Storage Policy

1 Name and description

2 Policy structure

3 **NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules**

4 Storage compatibility

5 Review and finish

NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

×

Placement Replication Tags

Disabled

Custom

CANCEL

BACK

NEXT

6. 儲存相容性頁面顯示 VCF 環境中相容的vVols資料儲存。

Create VM Storage Policy

- 1 Name and description
- 2 Policy structure
- 3 NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules
- 4 Storage compatibility**
- 5 Review and finish

Storage compatibility



COMPATIBLE INCOMPATIBLE

Expand datastore clusters

Compatible storage 650 GB (650 GB free)

Quick Filter

Name	Datacenter	Type	Free Space	Capacity	Warnings
VCF_ORA_BINS	vcf-wkld-01-DC	vVol	150.00 GB	150.00 GB	
VCF_ORA_DATA	vcf-wkld-01-DC	vVol	250.00 GB	250.00 GB	
VCF_ORA_LOGS	vcf-wkld-01-DC	vVol	250.00 GB	250.00 GB	

Manage Columns

3 Items

CANCEL

BACK

NEXT

7. 審查並完成建立虛擬機器儲存策略。

Create VM Storage Policy

- 1 Name and description
- 2 Policy structure
- 3 NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules
- 4 Storage compatibility
- 5 Review and finish

Review and finish

General

Name: vVol_database

Description: vCenter Server: vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com

NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

Placement: ProfileName: ASA_ORA

CANCEL BACK FINISH

8. 驗證剛剛建立的虛擬機器儲存策略。

The screenshot shows the vSphere Client interface with the 'VM Storage Policies' view. The left sidebar shows the navigation tree with 'VM Storage Policies' selected. The main area displays a list of storage policies, with 'vVol_database' selected and highlighted in blue. Below the list, the configuration details for the selected policy are shown:

Rules	VM Compliance	VM Template	Storage Compatibility
General			
Name	vVol_database		
Description	Rule-set 1: NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol		
Placement	Storage Type: NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol		
ProfileName	ASA_ORA		

從vVols資料儲存區向 DB VM 指派磁碟並配置 DB 存儲

從 vSphere 用戶端，透過編輯 VM 設定將vVols資料儲存中的三個磁碟新增至資料庫 VM。然後，登入 VM 格式化磁碟並將其掛載到掛載點 /u01、/u02 和 /u03。下面示範了具體的步驟和任務。

1. 向 VM 新增磁碟用於 Oracle 二進位儲存。

Edit Settings | ora_01 ✕

Virtual Hardware VM Options Advanced Parameters ADD NEW DEVICE ▾

> CPU	4 ▾ i	
> Memory	16	GB ▾
> Hard disk 1	50	GB ▾
▾ New Hard disk *	50	GB ▾
Maximum Size	142.5 GB	
VM storage policy	vVol_database ▾	
Location	VCF_ORA_BINS ▾	
Disk Provisioning	Thin Provision ▾	
Sharing	No sharing ▾	
Disk Mode	Dependent ▾	

CANCEL OK

2. 向 VM 新增磁碟用於 Oracle 資料儲存。

Edit Settings | ora_01



Virtual Hardware VM Options Advanced Parameters

ADD NEW DEVICE ▾

> CPU	4 ▾	
> Memory	16	GB ▾
> Hard disk 1	50	GB ▾
> New Hard disk *	50	GB ▾
▼ New Hard disk 2 *	100	GB ▾
Maximum Size	475 GB	
VM storage policy	vVol_database ▾	
Location	VCF_ORA_DATA ▾	
Disk Provisioning	Thin Provision ▾	
Sharing	No sharing ▾	

CANCEL

OK

3. 向 VM 新增磁碟用於 Oracle 日誌儲存。

ADD NEW DEVICE ▾

> CPU	4 ▾ ⓘ	
> Memory	16	GB ▾
> Hard disk 1	50	GB ▾
> New Hard disk *	50	GB ▾
> New Hard disk 2 *	100	GB ▾
▾ New Hard disk 3 *	100	GB ▾
Maximum Size	285 GB	
VM storage policy	vVol_database ▾	
Location	VCF_ORA_LOGS ▾	
Disk Provisioning	Thin Provision ▾	
Sharing	No sharing ▾	

CANCEL

OK

4. 從虛擬機 Edit Settings，Advanced Parameters，添加屬性 `disk.enableuuid`具有價值`TRUE`。需要關閉虛擬機器才能新增進階參數。設定此選項可使SnapCenter準確地識別您環境中的vVol。

Virtual Hardware VM Options Advanced Parameters**Advanced Configuration Parameters**

Modify or add configuration parameters as needed for experimental features or as instructed by technical support. Empty values will be removed (supported on ESXi 6.0 and later).

Attribute

Value

ADD

Attribute	Value
sched.cpu.latencySensitivity	normal
tools.guest.desktop.autoLock	TRUE
svga.present	TRUE
pciBridge0.present	TRUE
pciBridge4.present	TRUE
pciBridge4.virtualDev	pcieRootPort
pciBridge4.functions	8
pciBridge5.present	TRUE
pciBridge5.virtualDev	pcieRootPort
pciBridge5.functions	8
pciBridge6.present	TRUE

CANCEL

OK

- 現在，重新啟動虛擬機器。透過 ssh 以管理員使用者身分登入 VM 以查看新新增的磁碟機。

```
[admin@ora_01 ~]$ sudo fdisk -l

Disk /dev/sdb: 50 GiB, 53687091200 bytes, 104857600 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes

Disk /dev/sdc: 100 GiB, 107374182400 bytes, 209715200 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes

Disk /dev/sdd: 100 GiB, 107374182400 bytes, 209715200 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes

.
.
.
```

6. 只需接受預設選擇即可將磁碟機分割為主分割區和單一分割區。

```
sudo fdisk /dev/sdb
```

```
sudo fdisk /dev/sdc
```

```
sudo fdisk /dev/sdd
```

7. 將分割區的磁碟格式化為xfs檔案系統。

```
sudo mkfs.xfs /dev/sdb1
```

```
sudo mkfs.xfs /dev/sdc1
```

```
sudo mkfs.xfs /dev/sdd1
```

8. 將磁碟機掛載到掛載點 /u01、/u02 和 /u03。

```
sudo mount -t xfs /dev/sdb1 /u01
```

```
sudo mount -t xfs /dev/sdc1 /u02
```

```
sudo mount -t xfs /dev/sdd1 /u03
```

```
[admin@ora_01 ~]$ df -h
```

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
devtmpfs	7.7G	0	7.7G	0%	/dev
tmpfs	7.8G	0	7.8G	0%	/dev/shm
tmpfs	7.8G	782M	7.0G	10%	/run
tmpfs	7.8G	0	7.8G	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rhel-root	44G	19G	26G	43%	/
/dev/sda1	1014M	258M	757M	26%	/boot
tmpfs	1.6G	12K	1.6G	1%	/run/user/42
tmpfs	1.6G	4.0K	1.6G	1%	/run/user/1000
/dev/sdb1	50G	390M	50G	1%	/u01
/dev/sdc1	100G	746M	100G	1%	/u02
/dev/sdd1	100G	746M	100G	1%	/u03

9. 將掛載點新增至 `/etc/fstab`，以便在 VM 重新啟動時掛載磁碟機。

```
sudo vi /etc/fstab
```

```
[oracle@ora_01 ~]$ cat /etc/fstab

#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Wed Oct 18 19:43:31 2023
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under
# '/dev/disk/'.
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for
# more info.
#
# After editing this file, run 'systemctl daemon-reload' to update
# systemd
# units generated from this file.
#
/dev/mapper/rhel-root / xfs defaults
0 0
UUID=aff942c4-b224-4b62-807d-6a5c22f7b623 /boot
xfs defaults 0 0
/dev/mapper/rhel-swap none swap defaults
0 0
/root/swapfile swap swap defaults 0 0
/dev/sdb1 /u01 xfs defaults
0 0
/dev/sdc1 /u02 xfs defaults
0 0
/dev/sdd1 /u03 xfs defaults
0 0
```

VCF中的Oracle資料庫部署

建議利用NetApp自動化工具包在有vVols的 VCF 中部署 Oracle。關於在xfs檔案系統上執行Oracle自動化部署的詳細參考，請參考TR-4992：["使用 NFS 在NetApp C 系列上實現簡化、自動化的 Oracle 部署"](#)。儘管 TR-4992 涵蓋了使用 NFS 在NetApp C 系列上進行自動 Oracle 部署，但如果繞過安裝到資料庫 VM 的 NFS 檔案系統，它與使用vVols在 VCF 中進行 Oracle 部署相同。我們只需使用特定標籤即可跳過該操作。以下是逐步程序。

1. 透過 ssh 以管理員使用者身分登入 Ansible 控制器 VM，並在 NFS 上複製 Oracle 自動化工具包的副本。

```
git clone https://bitbucket.ngage.netapp.com/scm/ns-  
bb/na_oracle_deploy_nfs.git
```

2. 將下列 Oracle 安裝檔案暫存於資料庫 VM 上的 /tmp/archive 資料夾中。該資料夾應允許所有使用者以 777 權限存取。

```
LINUX.X64_193000_db_home.zip  
p34765931_190000_Linux-x86-64.zip  
p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
```

3. 根據 TR-4992 本節中的說明配置部署目標檔案 - hosts、全域變數檔案 - vars/vars.yml 和本地 DB VM 變數檔案 - host_vars/host_name.yml：["參數檔案配置"](#)。從本機 DB VM 變數檔案中註解掉 nfs_lif 變數。
4. 在 Ansible 控制器和資料庫虛擬機器之間設定 ssh 無密鑰身份驗證，這需要產生 ssh 密鑰對並將公鑰複製到資料庫虛擬機器管理員用戶根目錄 .ssh 資料夾 authorized_keys 檔案中。

```
ssh-keygen
```

5. 從 Ansible 控制器，複製自動化工具包主目錄 /home/admin/na_oracle_deploy_nf，執行先決條件劇本。

```
ansible-playbook -i hosts 1-ansible_requirements.yml
```

6. 執行 Linux 配置劇本。

```
ansible-playbook -i hosts 2-linux_config.yml -u admin -e  
@vars/vars.yml
```

7. 執行 Oracle 部署劇本。

```
ansible-playbook -i hosts 4-oracle_config.yml -u admin -e  
@vars/vars.yml --skip-tags "ora_mount_points,enable_dnfs_client"
```

8. 或者，上述所有劇本也可以透過單一劇本運行來執行。

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u admin -e @vars/vars.yml --skip-tags "ora_mount_points,enable_dnfs_client"
```

9. 成功執行劇本後，登入 EM express 來驗證 Oracle。

The screenshot shows the Oracle Enterprise Manager Database Express interface. The top section is a blue header with the Oracle logo and the text "ORACLE ENTERPRISE MANAGER DATABASE EXPRESS". Below this is a login form with fields for "Username" (containing "system"), "Password" (masked with dots), and "Container Name". A "Log In" button is positioned below the password field. The bottom section of the screenshot shows the main dashboard for the database instance "NTAP1 (19.18.0.0.0)". It includes a "Status" panel with details like "Up Time: 6 days, 3 hours, 17 minutes, 43 seconds" and "Type: Single Instance (NTAP1)". There are also "Performance" and "Resources" panels with various charts and graphs. The "Resources" panel shows metrics for Host CPU, Active Sessions, Memory, and Data Storage. At the bottom, there is an "SQL Monitor" section showing a table of active SQL queries.

10. 或者，執行 destroy playbook 從 DB VM 中刪除資料庫。

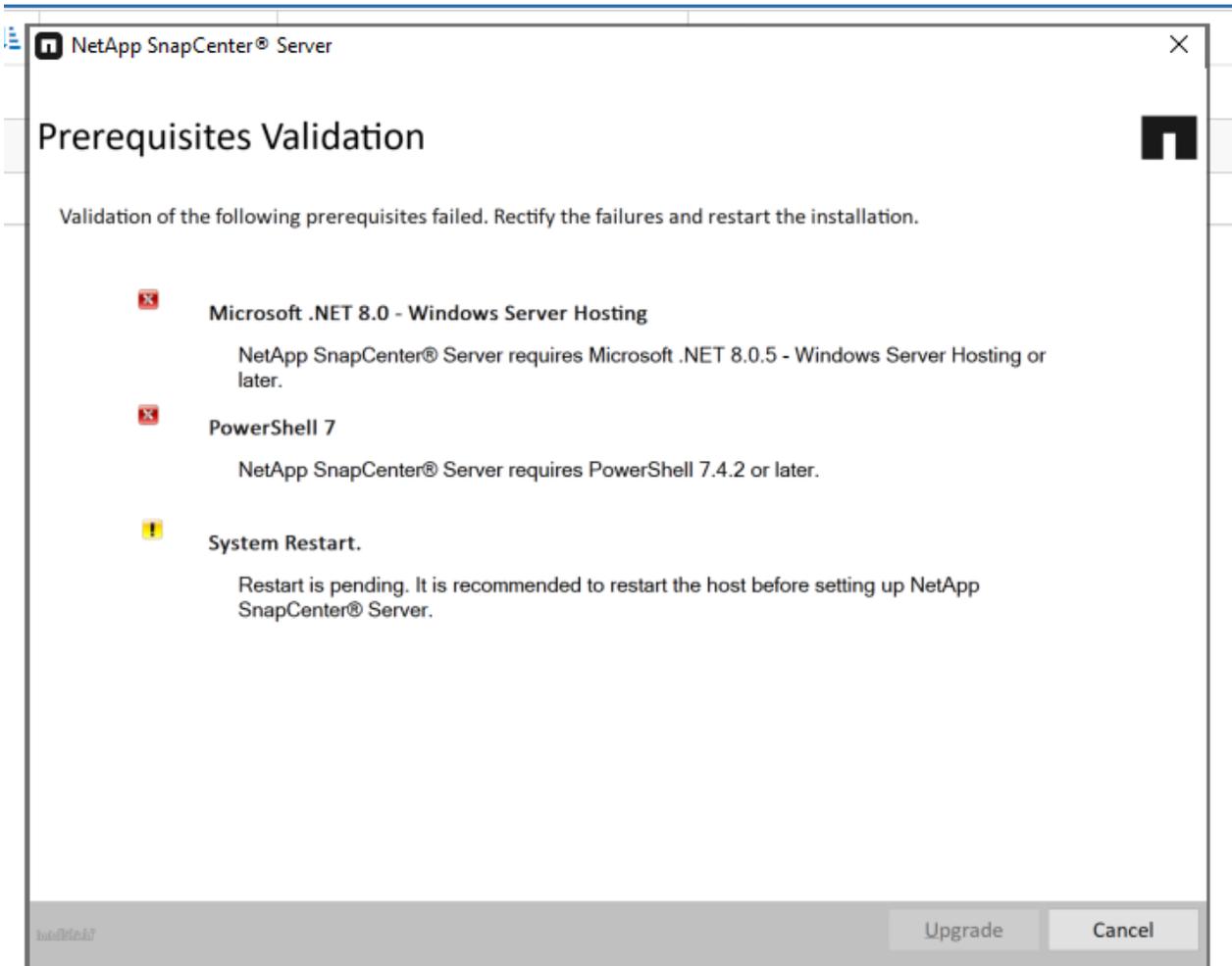
```
ansible-playbook -i hosts 5-destroy.yml -u admin -e @vars/vars.yml
```

使用SnapCenter在 VCF 中備份、還原和克隆 Oracle

SnapCenter設定

SnapCenter版本 6 比版本 5 有許多功能增強，包括對 VMware vVols資料儲存的支援。SnapCenter依賴資料庫虛擬機器上的主機端插件來執行應用程式感知的資料保護管理活動。有關適用於 Oracle 的NetApp SnapCenter插件的詳細信息，請參閱此文檔"[您可以使用 Oracle 資料庫插件做什麼](#)"。以下提供了在 VCF 中設定SnapCenter版本 6 以進行 Oracle 資料庫備份、復原和複製的進階步驟。

1. 從NetApp支援網站下載SnapCenter software版本 6：["NetApp支援下載"](#)。
2. 以管理員身分登入託管 Windows VM 的SnapCenter。安裝SnapCenter 6.0 的先決條件。

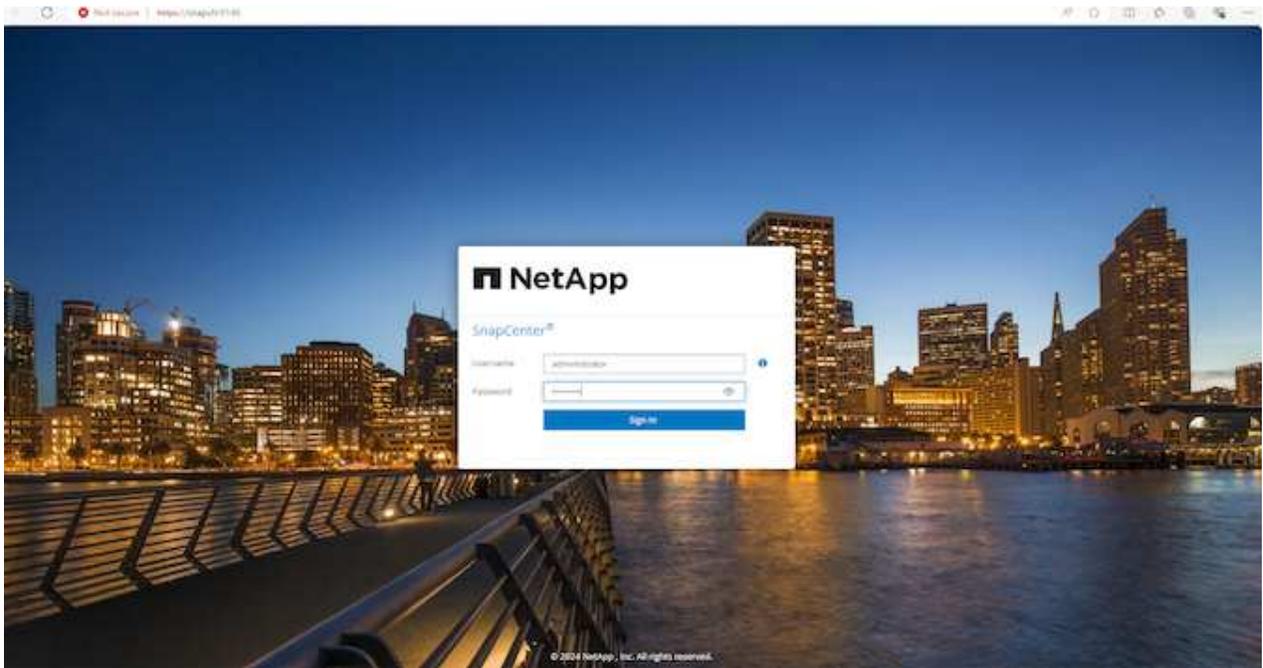


3. 以管理員身份安裝最新的 Java JDK"[取得用於桌面應用程式的 Java](#)"。

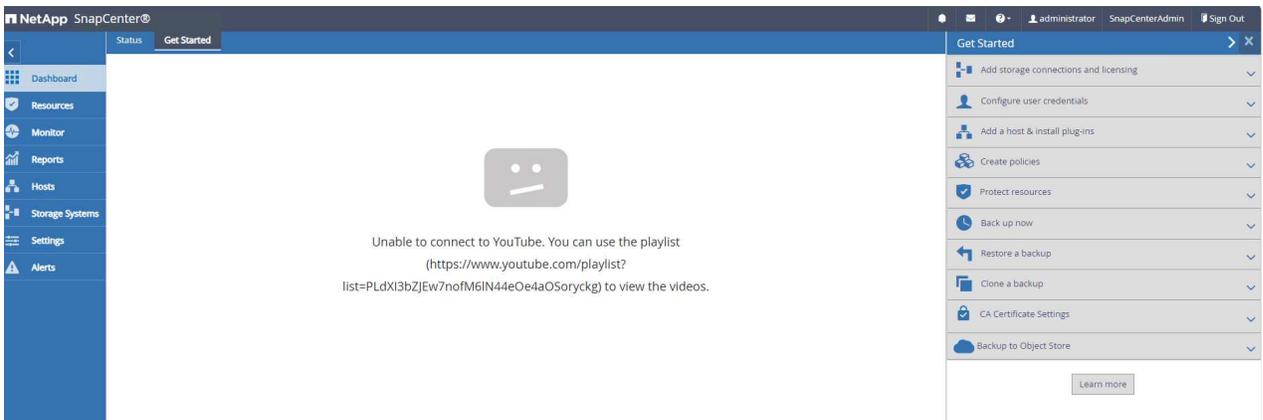


如果 Windows 伺服器部署在網域環境中，請將網域使用者新增至SnapCenter伺服器本機管理員群組，並使用網域使用者執行SnapCenter安裝。

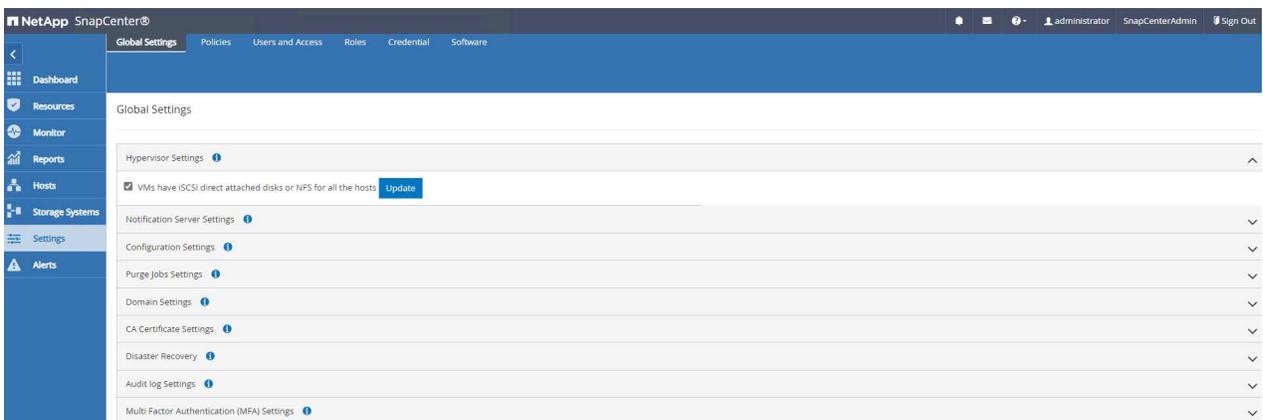
4. 以安裝使用者身分透過 HTTPS 連接埠 8846 登入SnapCenter UI 以設定SnapCenter for Oracle。



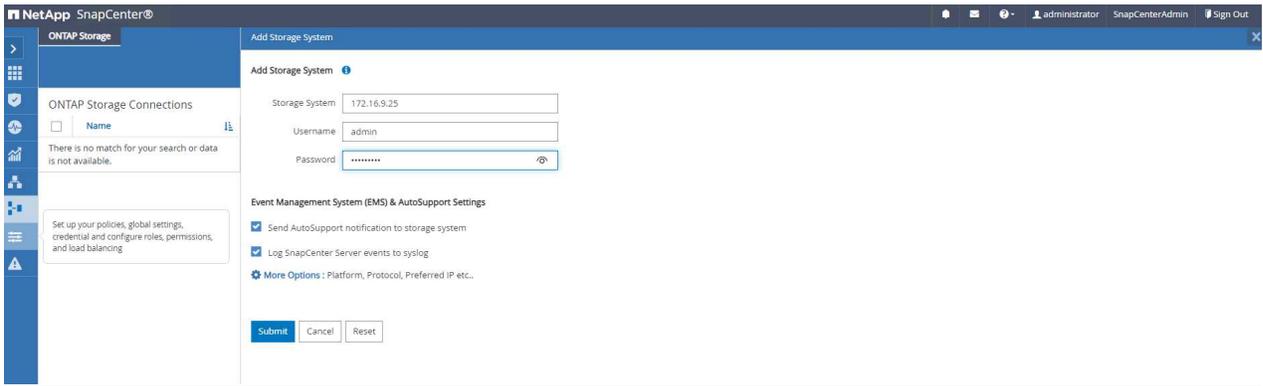
5. 審查 `Get Started` 如果您是 newUser，可以透過選單快速了解 SnapCenter。



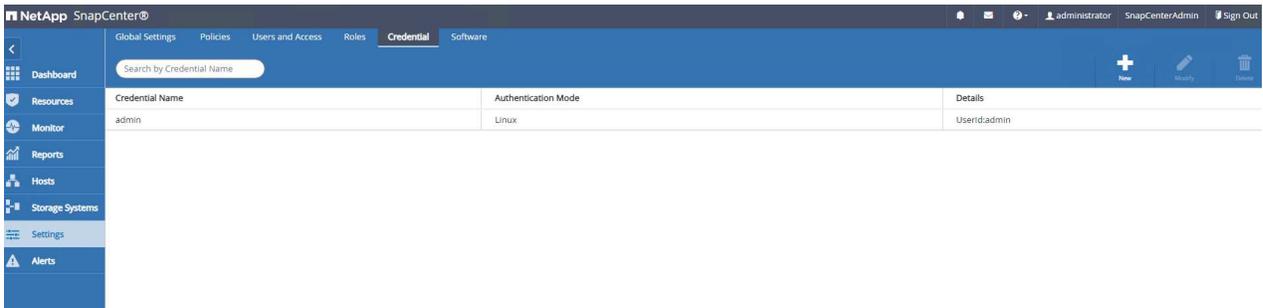
6. 更新 `Hypervisor Settings` 在全域設定中。



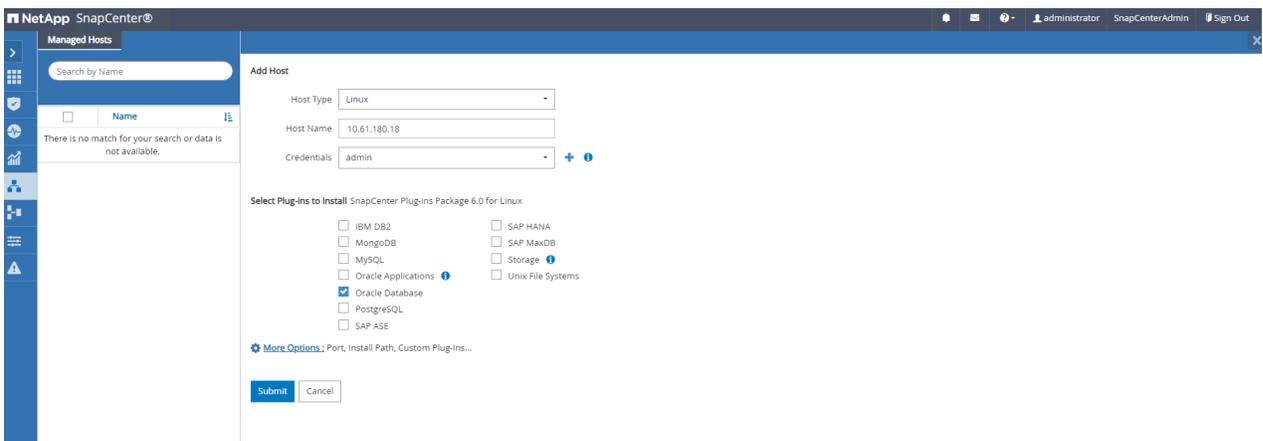
7. 將 ONTAP 儲存叢集新增至 `Storage Systems` 使用群集管理 IP 並透過群集管理員使用者 ID 進行身份驗證。

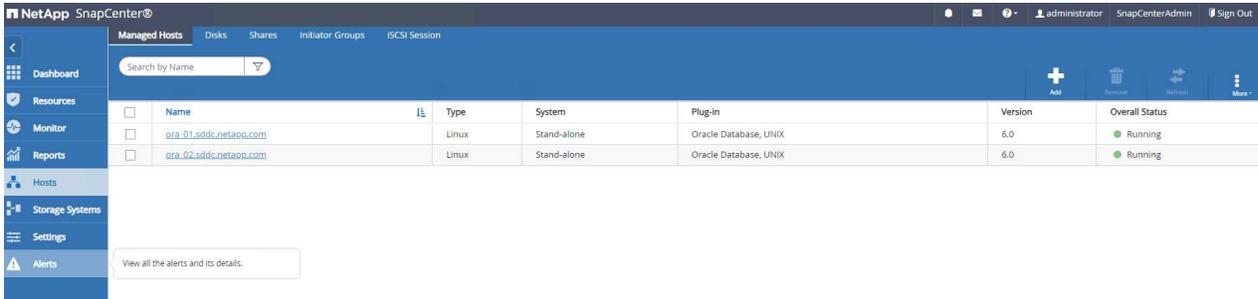
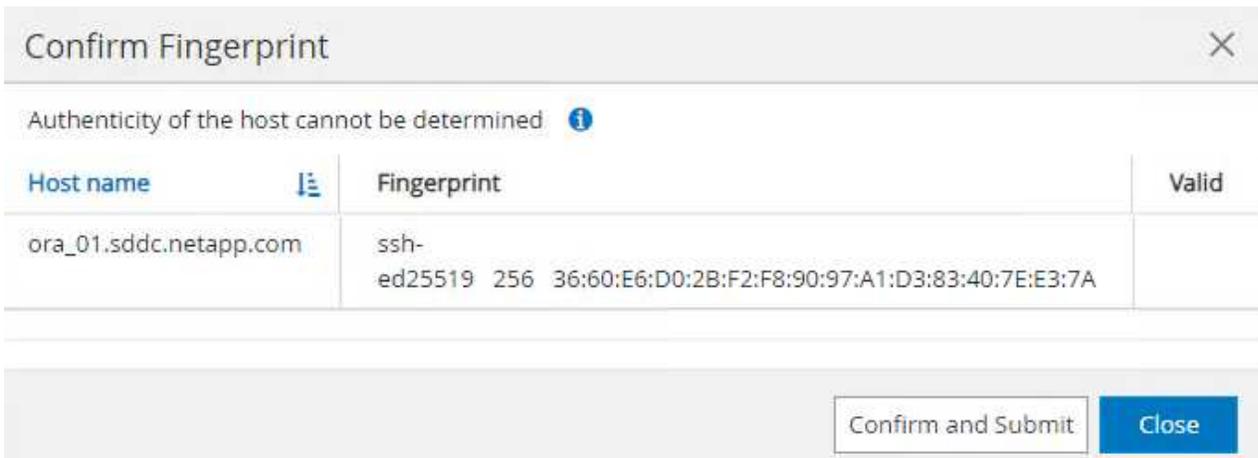


8. 新增資料庫虛擬機器和 vSphere 插件虛擬機 `Credential` 用於 SnapCenter 存取 DB VM 和 vSphere 插件 VM。該憑證應在 Linux VM 上具有 sudo 權限。您可以為虛擬機器的不同管理使用者 ID 建立不同的憑證。

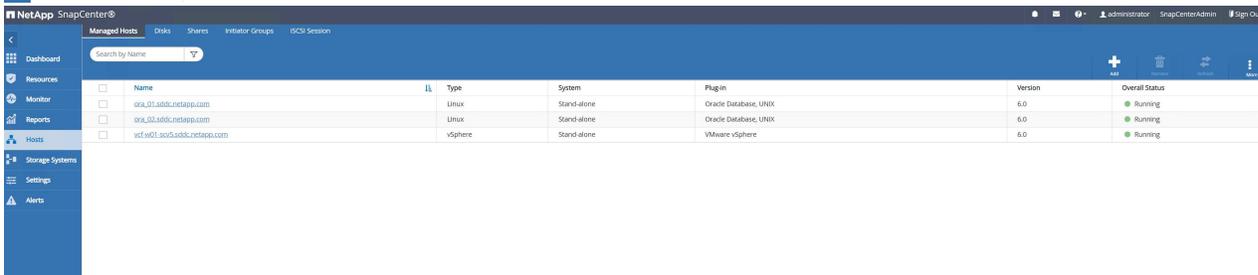
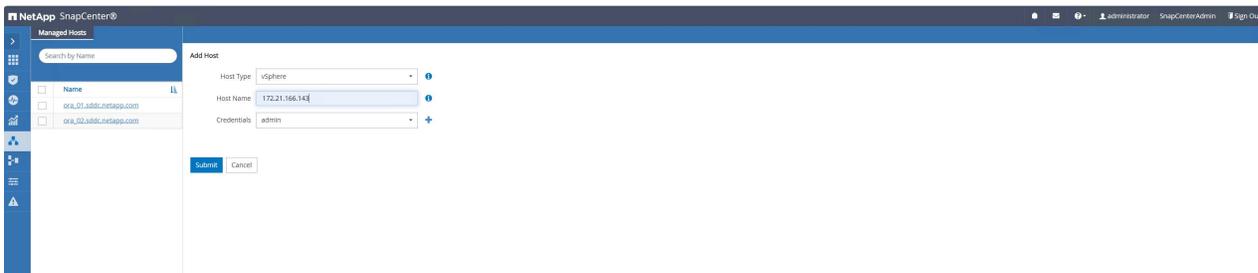


9. 將 VCF 中的 Oracle 資料庫 VM 新增至 `Hosts` 使用上一個步驟中建立的 DB VM 憑證。





10. 類似地，將NetApp VMware 外掛程式 VM 新增至 `Hosts` 使用上一個步驟中建立的 vSphere 外掛程式 VM 憑證。



11. 最後，在 DB VM 上發現 Oracle 資料庫後，回到 Settings-`Policies` 建立 Oracle 資料庫備份策略。理想情況下，建立單獨的存檔日誌備份策略，以允許更頻繁的備份間隔，從而最大限度地減少故障時的資料遺失。

The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface. The top navigation bar includes 'Global Settings', 'Policies', 'Users and Access', 'Roles', 'Credential', and 'Software'. The left sidebar contains 'Dashboard', 'Resources', 'Monitor', 'Reports', 'Hosts', 'Storage Systems', 'Settings', and 'Alerts'. The main content area displays a table of Oracle Database backup policies.

Name	Backup Type	Schedule Type	Replication	Verification
Oracle Archive Logs Backup	LOG, ONLINE	Hourly		
Oracle Online Full Backup	FULL, ONLINE	Hourly		

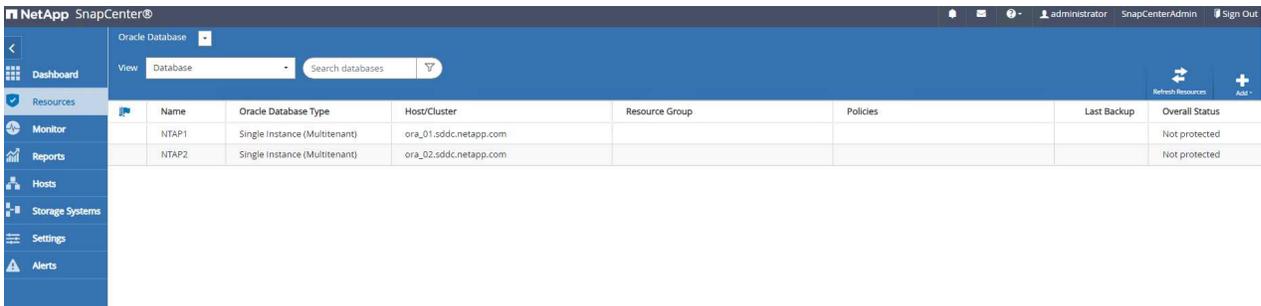


確保SnapCenter伺服器名稱可以解析為 DB VM 和 vSphere 插件 VM 的 IP 位址。同樣，DB VM 名稱和 vSphere 外掛程式 VM 名稱可以解析為SnapCenter伺服器的 IP 位址。

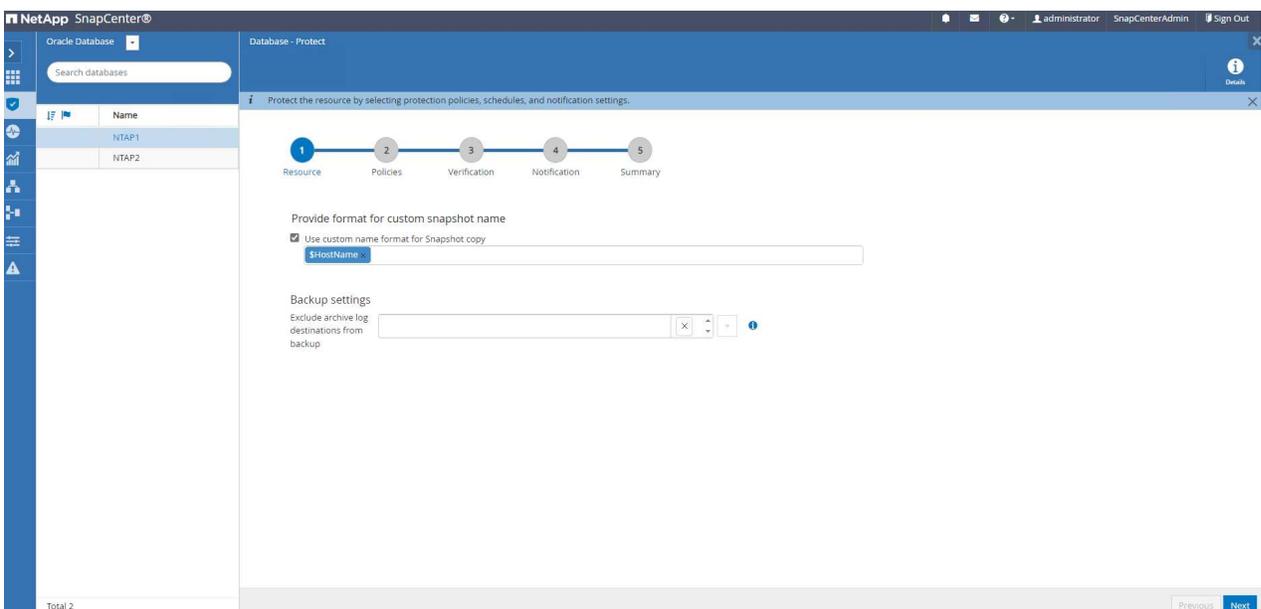
資料庫備份

與傳統的基於 RMAN 的方法相比，SnapCenter 利用 ONTAP 磁碟區快照實現更快的資料庫備份、復原或複製。由於資料庫在快照之前處於 Oracle 備份模式，因此快照與應用程式一致。

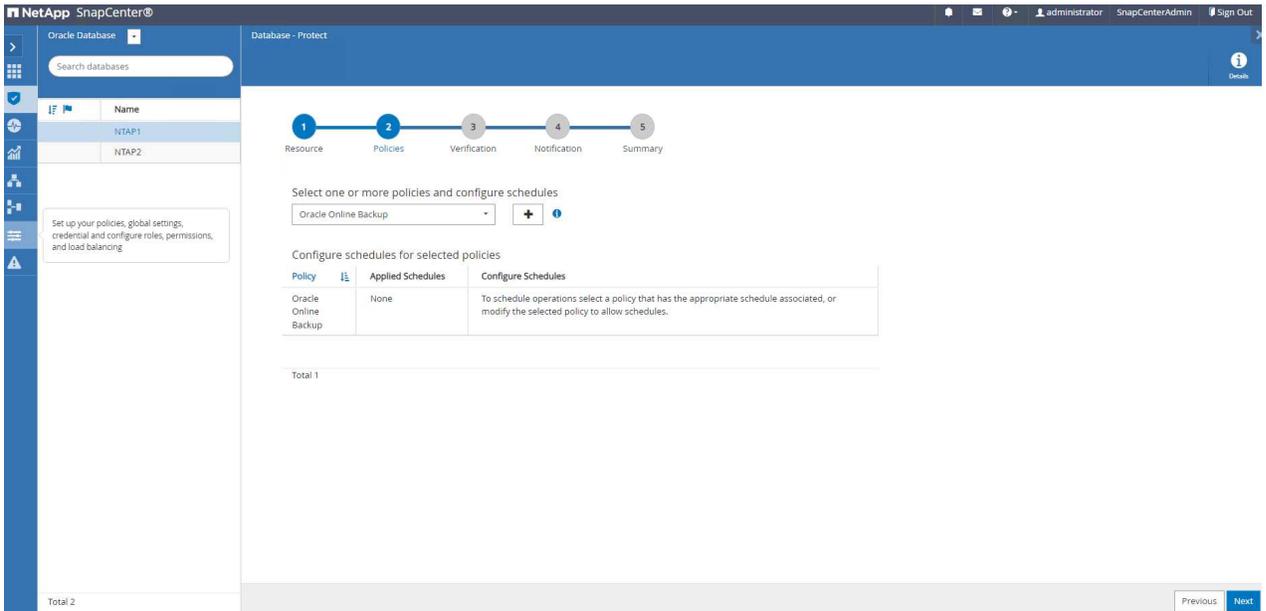
1. 從 Resources 選項卡，將 VM 新增至 SnapCenter 後，會自動發現 VM 上的任何資料庫。最初，資料庫狀態顯示為 `Not protected`。



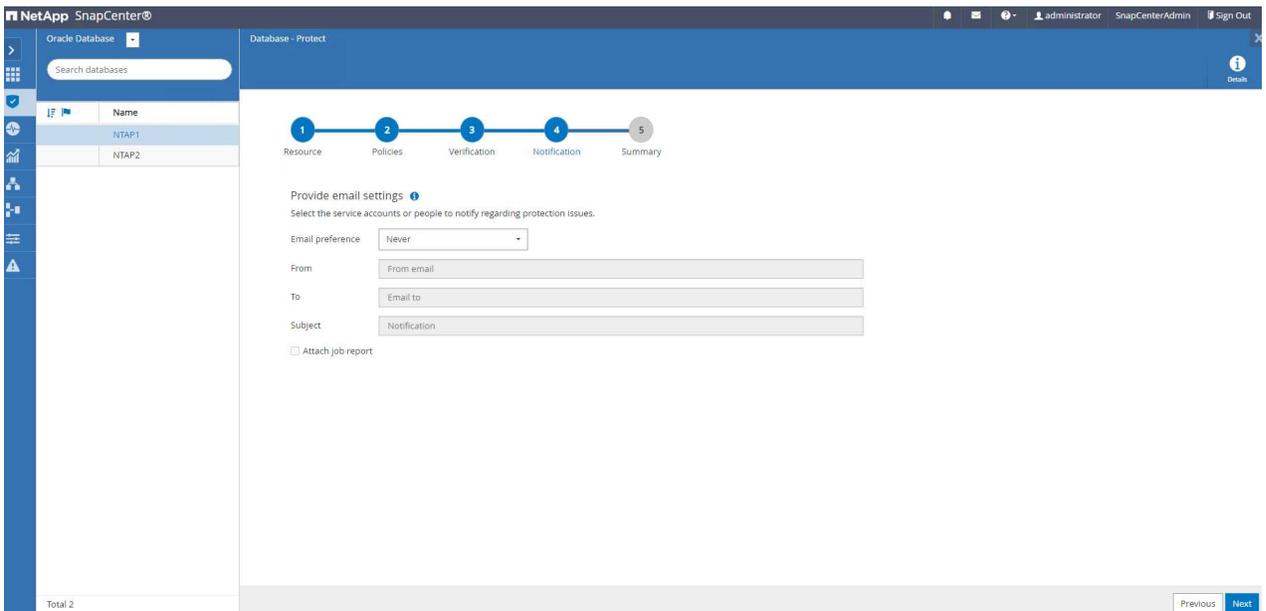
2. 按一下資料庫以啟動工作流程來啟用資料庫保護。



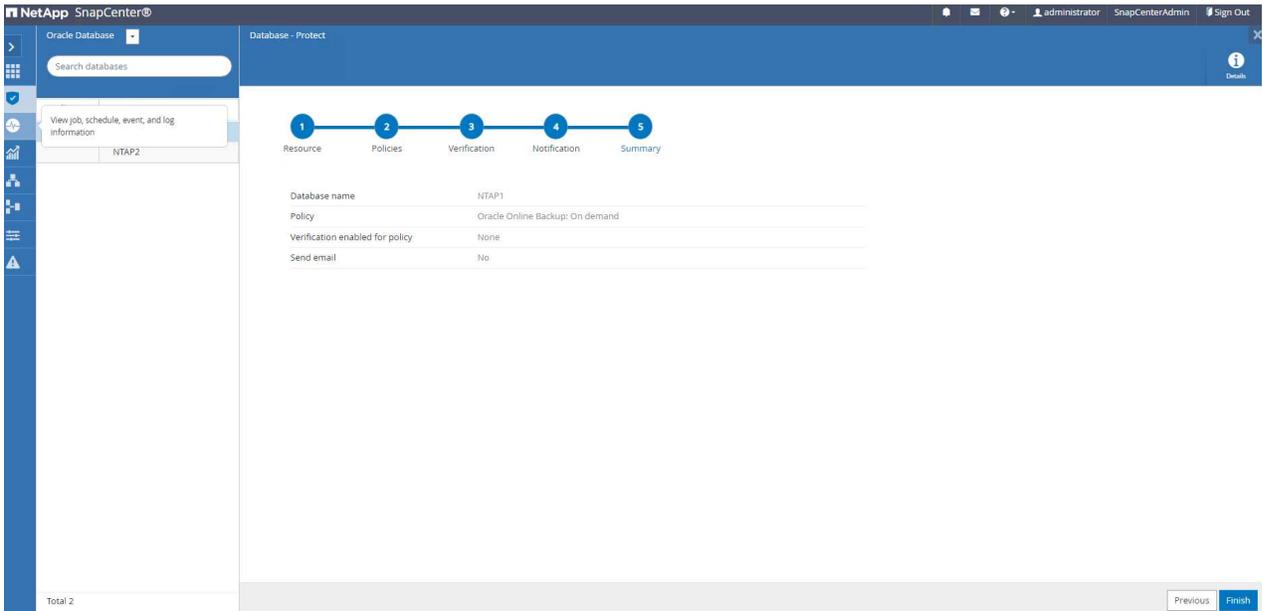
3. 如果需要，請套用備份策略並設定計劃。



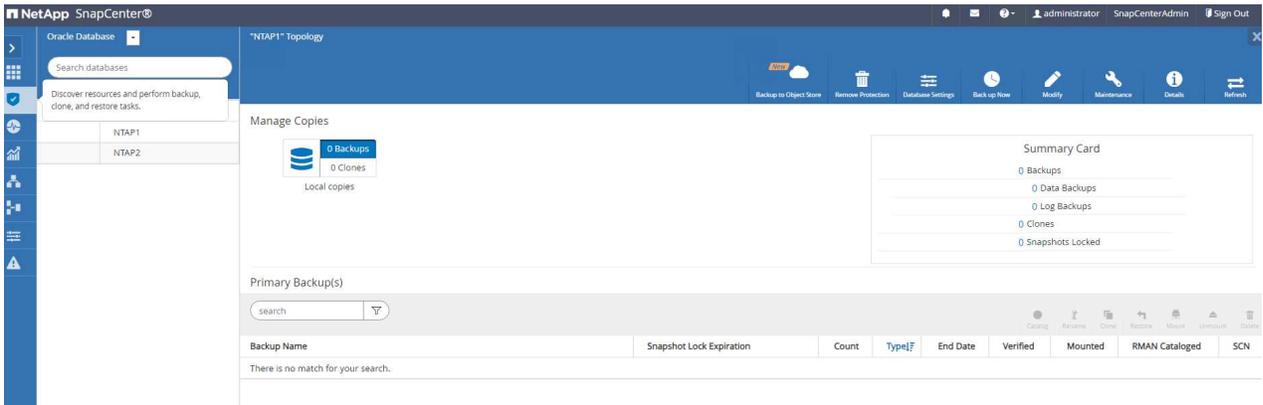
4. 如果需要，設定備份作業通知。



5. 查看摘要並完成以啟用資料庫保護。



6. 只需點擊即可觸發按需備份作業 Back up Now °



Backup



Create a backup for the selected resource

Resource Name

NTAP1

Policy

Oracle Online Backup



Verify after backup

Cancel

Backup

7. 備份作業可以在 `Monitor` 按一下正在執行的作業來開啟選項卡。

Job Details



Backup of Resource Group 'ora_01_sddc_netapp_com_NTAP1' with policy 'Oracle Online Backup'

✓ ▾ Backup of Resource Group 'ora_01_sddc_netapp_com_NTAP1' with policy 'Oracle Online Backup'

✓ ▾ ora_01.sddc.netapp.com

- ✓ ▶ Prescripts
- ✓ ▶ Preparing for Oracle Database Backup
- ✓ ▶ Preparing for File-System Backup
- ✓ ▶ Backup datafiles and control files
- ✓ ▶ Backup archive logs
- ✓ ▶ Finalizing Oracle Database Backup
- ✓ ▶ Finalizing File-System Backup
- ✓ ▶ Postscripts
- ✓ ▶ Data Collection
- ✓ ▶ Send EMS Messages

i Task Name: ora_01.sddc.netapp.com Start Time: 07/16/2024 5:39:33 PM End Time: 07/16/2024 5:40:23 PM

View Logs

Cancel Job

Close

8. 按一下資料庫以查看每個資料庫已完成的備份集。

Manage Copies

4 Backups
1 Clone
Local copies

Summary Card

4 Backups
2 Data Backups
2 Log Backups
1 Clone
0 Snapshots Locked

Primary Backup(s)

search

Backup Name	Snapshot Lock Expiration	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ora_01_07-18-2024_11.17.20.8165_1		1	Log	07/18/2024 11:17:55 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2874360
ora_01_07-18-2024_11.17.20.8165_0		1	Data	07/18/2024 11:17:41 AM	Unverified	False	Not Cataloged	2874313
ora_01_07-18-2024_11.09.08.6002_1		1	Log	07/18/2024 11:09:44 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2873909
ora_01_07-18-2024_11.09.08.6002_0		1	Data	07/18/2024 11:09:30 AM	Unverified	False	Not Cataloged	2873861

資料庫還原/復原

SnapCenter為 Oracle 資料庫提供了多種從快照備份中復原的選項。在此範例中，我們示範如何從較舊的快照備份進行恢復，然後將資料庫前滾到最後一個可用日誌。

1. 首先，執行快照備份。然後，建立測試表並向表中插入一行，以驗證在建立測試表之前從快照映像還原的資料庫是否重新取得測試表。

```
[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Jul 17 10:20:10
2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> sho pdbs

          CON_ID CON_NAME                                OPEN MODE  RESTRICTED
-----
          2 PDB$SEED                                READ ONLY  NO
          3 NTAP1_PDB1                                READ WRITE NO
          4 NTAP1_PDB2                                READ WRITE NO
          5 NTAP1_PDB3                                READ WRITE NO

SQL> alter session set container=ntap1_pdb1;

SQL> select * from test;

no rows selected

SQL> insert into test values (1, sysdate, 'test oracle
backup/restore/clone on VMware Cloud Foundation vVols');

1 row created.

SQL> commit;

Commit complete.

SQL> select * from test;
```

```

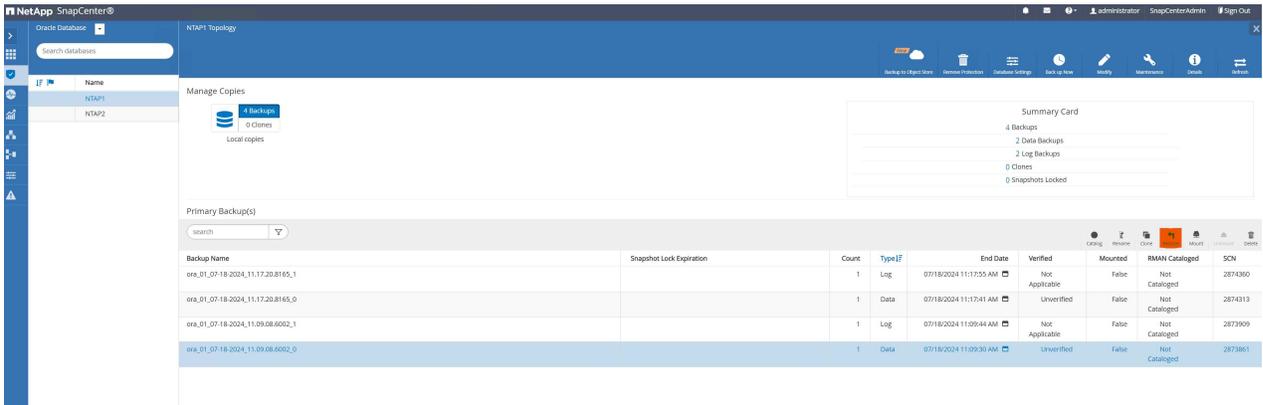
ID
-----
DT
-----
EVENT
-----

1
18-JUL-24 11.15.03.000000 AM
test oracle backup/restore/clone on VMware Cloud Foundation vVols

SQL>

```

- 來自SnapCenter `Resources` 選項卡，開啟資料庫NTAP1備份拓樸頁面。反白顯示測試表建立之前設定的快照資料備份。點選 `Restore` 啟動復原工作流程。



- 選擇恢復範圍。

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Restore Scope ⓘ

- All Datafiles
- Pluggable databases (PDBs)
- Pluggable database (PDB) tablespaces

Control files

Database State

Change database state if needed for restore and recovery

Restore Mode ⓘ

Force in place restore

In place restore will skip the foreign files(files which are not part of the database) validation check. The Oracle database and the ASM disk group will be restored to the point when the backup was created.

[Previous](#)[Next](#)

4. 選擇恢復範圍 All Logs °

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Choose Recovery Scope

- All Logs ?
- Until SCN (System Change Number)
- Date and Time
- No recovery

Specify external archive log files locations



Previous

Next

5. 指定要執行的任何可選預腳本。

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Specify optional scripts to run before performing a restore job ⓘ

Prescript full path Arguments Script timeout

Previous

Next

6. 指定要執行的任何可選的後續腳本。

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Specify optional scripts to run after performing a restore job ⓘ

Postscript full path Arguments Open the database or container database in READ-WRITE mode after recovery

Previous

Next

7. 如果需要的話，發送工作報告。

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Provide email settings ⓘ

Email preference From To Subject Attach job report

Previous

Next

8. 查看摘要並點擊 `Finish` 啟動恢復和復甦。

Restore NTAP1



1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Summary

Backup name	ora_01_07-16-2024_17.39.32.7534_0
Backup date	07/16/2024 5:40:02 PM
Restore scope	All DataFiles
Recovery scope	All Logs
Options	Change database state if necessary , Open the database or container database in READ-WRITE mode after recovery
Prescript full path	None
Prescript arguments	
Postscript full path	None
Postscript arguments	
Send email	No

Previous

Finish

9. 從 `Monitor` 選項卡，開啟作業以查看詳細資料。

Job Details



Restore 'ora_01.sddc.netapp.com\NTAP1'

✓ ▾ Restore 'ora_01.sddc.netapp.com\NTAP1'

✓ ▾ ora_01.sddc.netapp.com

- ✓ ▶ Prescripts
- ✓ ▶ Mount log backups
- ✓ ▶ Pre Restore
- ✓ ▶ Restore
- ✓ ▶ Post Restore
- ✓ ▶ Unmount log backups
- ✓ ▶ Postscripts
- ✓ ▶ Post Restore Cleanup
- ✓ ▶ Data Collection
- ✓ ▶ Send EMS Messages

i Task Name: ora_01.sddc.netapp.com Start Time: 07/18/2024 11:26:50 AM End Time: 07/18/2024 11:40:25 AM

View Logs

Cancel Job

Close

10. 從 DB VM ora_01，驗證資料庫的復原/復原是否成功前滾到其最新狀態並還原了測試表。

```
[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Jul 18 11:42:58
2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select name, open_mode from v$database;

NAME          OPEN_MODE
-----
NTAP1         READ WRITE

SQL> alter session set container=ntap1_pdb1;

Session altered.

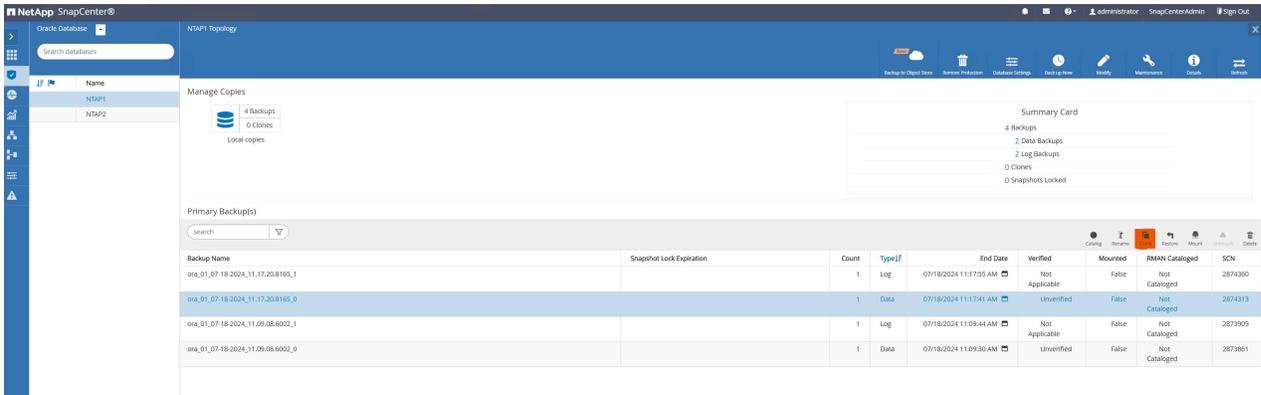
SQL> select * from test;

          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
18-JUL-24 11.15.03.000000 AM
test oracle backup/restore/clone on VMware Cloud Foundation vVols

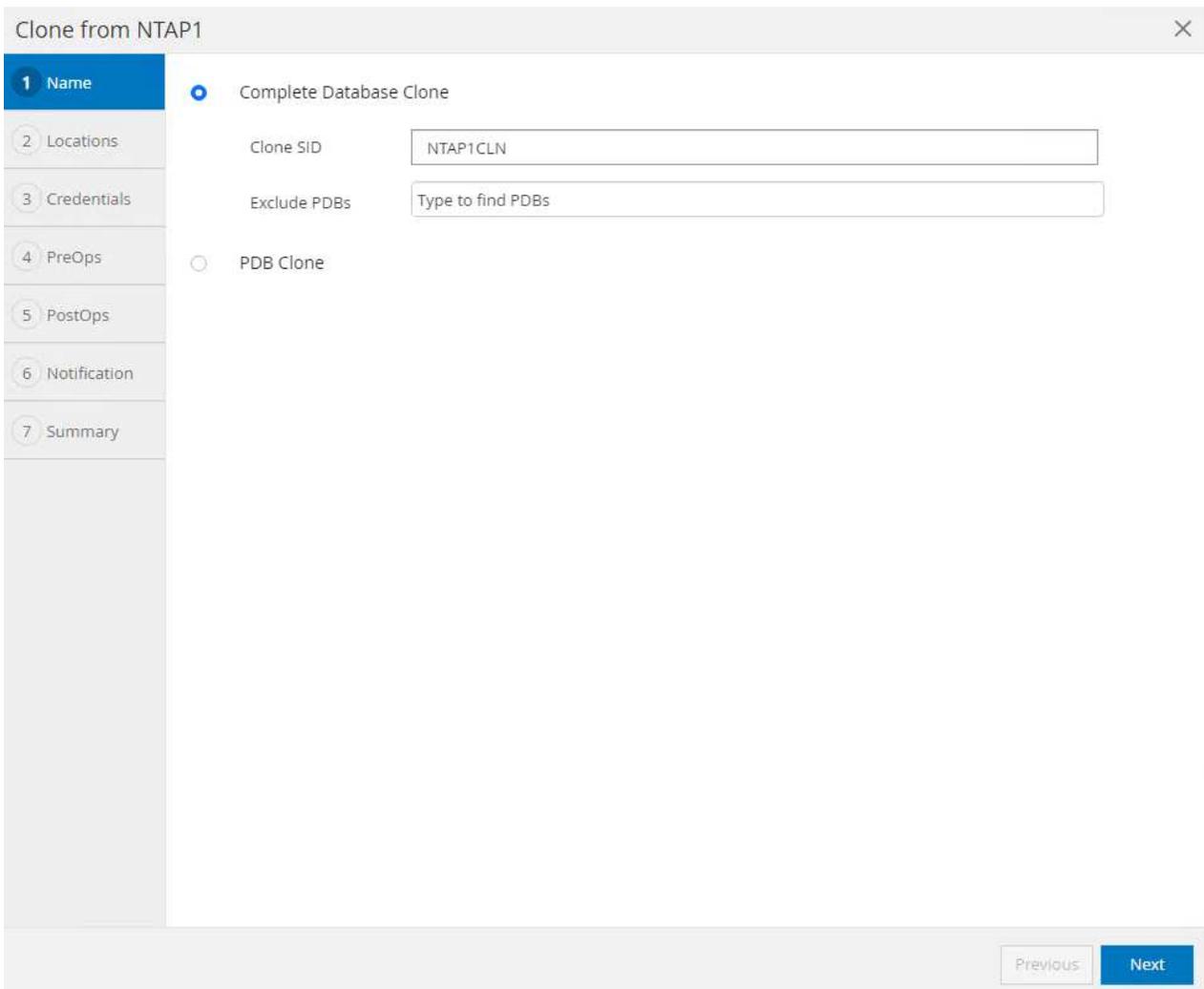
SQL>
```


在此範例中，最近的備份集用於複製不同軟體安裝中的 DB VM ora_02 和 VCF 中的 ORACLE_HOME 上的資料庫。

1. 再次開啟資料庫NTAP1備份清單。選擇最近的資料備份集，點選 `Clone` 按鈕啟動資料庫克隆工作流程。



2. 將克隆資料庫命名為 SID。



3. 選擇VCF中的ora_02作為目標資料庫克隆主機。主機上應該安裝並配置相同的 Oracle 資料庫軟體。

✕
Clone from NTAP1

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Select the host to create a clone

Clone host

☏ **Datafile locations** ⓘ

Reset

☏ **Control files** ⓘ

<input type="text" value="/u02_NTAP1CLN/NTAP1CLN/control/control01.ctl"/>	✕	↑	+
<input type="text" value="/u02_NTAP1CLN/NTAP1CLN/control/control02.ctl"/>	✕	↓	Reset

☏ **Redo logs** ⓘ

Group	Size	Unit	Number of files			
▶ RedoGroup 1	✕	200	MB	1	+	+ Reset
▶ RedoGroup 2	✕	200	MB	1	+	
▶ RedoGroup 3	✕	200	MB	1	+	

Previous
Next

4. 在目標主機上選擇適當的 ORACLE_HOME、使用者和群組。保留預設憑證。

1 Name

Database Credentials for the clone

2 Locations

Credential name for sys user

None



3 Credentials

Database port

1521

4 PreOps

5 PostOps

Oracle Home Settings i

6 Notification

Oracle Home

/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP2

7 Summary

Oracle OS User

oracle

Oracle OS Group

oinstall

Previous

Next

5. 您可以變更複製資料庫參數以滿足克隆資料庫的配置或資源要求。

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Specify scripts to run before clone operation ⓘ

Prescript full path Arguments Script timeout

Database Parameter settings

processes	320	✕	▲
remote_login_passwordfile	EXCLUSIVE	✕	+
sga_target	4G	✕	
undo_tablespace	UNDOTBS1	✕	▼

Reset

Previous

Next

- 選擇恢復範圍。`Until Cancel`將克隆還原到備份集中最後一個可用的日誌檔案。

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

 Recover Database Until Cancel ? Date and Time?

Date-time format: MM/DD/YYYY hh:mm:ss

 Until SCN (System Change Number)?Specify external archive log locations ? Create new DBID ? Create tempfile for temporary tablespace ? Enter SQL queries to apply when clone is created Enter scripts to run after clone operation ?

Previous

Next

7. 查看摘要並啟動克隆作業。

Clone from NTAP1



1 Name	Summary	
2 Locations	Clone from backup	ora_01_07-18-2024_11.17.20.8165_0
3 Credentials	Clone SID	NTAP1CLN
4 PreOps	Clone server	ora_02.sddc.netapp.com
5 PostOps	Exclude PDBs	none
6 Notification	Oracle home	/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP2
7 Summary	Oracle OS user	oracle
	Oracle OS group	oinstall
	Datafile mountpaths	/u02_NTAP1CLN
	Control files	/u02_NTAP1CLN/NTAP1CLN/control/control01.ctl /u02_NTAP1CLN/NTAP1CLN/control/control02.ctl
	Redo groups	RedoGroup =1 TotalSize =200 Path =/u02_NTAP1CLN/NTAP1CLN/redolog/redo01_01.log RedoGroup =2 TotalSize =200 Path =/u02_NTAP1CLN/NTAP1CLN/redolog/redo02_01.log RedoGroup =3 TotalSize =200 Path =/u02_NTAP1CLN/NTAP1CLN/redolog/redo03_01.log
	Recovery scope	Until Cancel
	Prescript full path	none
	Prescript arguments	
	Postscript full path	none
	Postscript arguments	
	Send email	No

Previous

Finish

8. 監控克隆作業的執行情況 `Monitor` 選項卡。

Job Details



Clone from backup 'ora_01_07-18-2024_11.17.20.8165_0'

✔ ▼ Clone from backup 'ora_01_07-18-2024_11.17.20.8165_0'

✔ ▼ ora_02.sddc.netapp.com

- ✔ ▶ Prescripts
- ✔ ▶ Query Host Information
- ✔ ▶ Prepare for Cloning
- ✔ ▶ Cloning Resources
- ✔ ▶ FileSystem Clone
- ✔ ▶ Application Clone
- ✔ ▶ Postscripts
- ✔ ▶ Register Clone
- ✔ ▶ Unmount Clone
- ✔ ▶ Data Collection

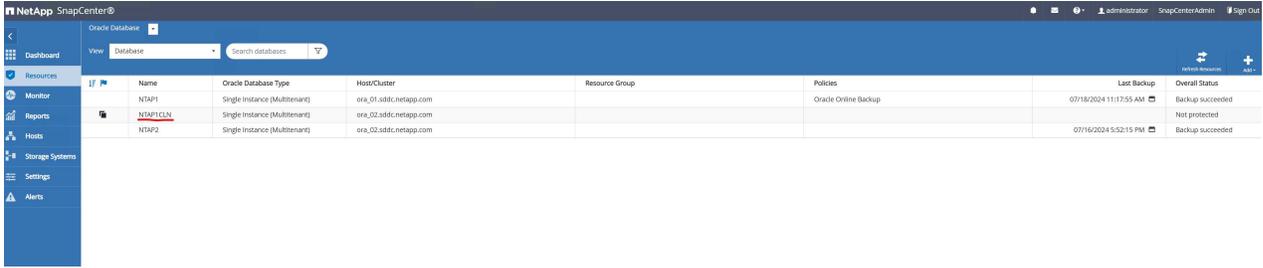
📘 Task Name: ora_02.sddc.netapp.com Start Time: 07/18/2024 11:50:41 AM End Time: 07/18/2024 12:02:34 PM

View Logs

Cancel Job

Close

9. 克隆的資料庫會立即在SnapCenter中註冊。



10. 從 DB VM ora_02 驗證克隆的資料庫並查詢測試表。

```
[oracle@ora_02 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Jul 18 12:06:48
2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select name, open_mode, log_mode from v$database;

NAME          OPEN_MODE          LOG_MODE
-----
NTAP1CLN     READ WRITE          ARCHIVELOG

SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----
NTAP1CLN
ora_02

SQL> show pdbs

          CON_ID CON_NAME          OPEN MODE RESTRICTED
-----
          2 PDB$SEED          READ ONLY NO
```

```

        3 NTAP1_PDB1                READ WRITE NO
        4 NTAP1_PDB2                READ WRITE NO
        5 NTAP1_PDB3                READ WRITE NO
SQL> alter session set container=ntap1_pdb1
      2 ;

Session altered.

SQL> select * from test;

          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
18-JUL-24 11.15.03.000000 AM
test oracle backup/restore/clone on VMware Cloud Foundation vVols

SQL>

```

這樣就完成了SnapCenter在 VCF 中備份、還原和克隆 Oracle 資料庫的示範。

在哪裡可以找到更多信息

要了解有關本文檔中描述的信息的更多信息，請查看以下文檔和/或網站：

- ["VMware 雲端基礎"](#)
- ["SnapCenter software文檔"](#)

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。