



混合雲 FlexPod

NetApp
November 04, 2025

目錄

混合雲	1
採用Epic的混合雲Cloud Volumes ONTAP FlexPod	1
TR-4960：FlexPod 《以Cloud Volumes ONTAP Epic為基礎的混合雲》	1
解決方案元件	3
安裝與組態	7
SAN組態	11
解決方案驗證	17
結論	25
何處可找到其他資訊	25
採用NetApp技術的混合雲Google Cloud Platform搭配NetApp功能和Cisco Intersight FlexPod Cloud Volumes ONTAP	26
TR-4939：FlexPod 《適用於Google Cloud Platform的NetApp混合雲》 Cloud Volumes ONTAP（採用NetApp功能）和《Cisco Intersight》（Cisco Intersight）	26
解決方案元件	28
安裝與組態	32
解決方案驗證	97
結論	104
採用NetApp Astra和Cisco Intersight for Red Hat OpenShift的混合雲FlexPod	107
TR-4936：FlexPod 採用NetApp Astra和Cisco Intersight for Red Hat OpenShift的混合雲	107
解決方案元件	109
安裝與組態	117
解決方案驗證	138
結論	159
NetApp Cloud Insights 解決方案FlexPod	161
TR-4868：NetApp Cloud Insights 的《FlexPod 關於	161
使用案例	161
架構	162
設計考量	164
部署Cloud Insights 適用於FlexPod 本產品的	164
使用案例	176
影片與示範	184
其他資訊	184
包含此功能的支援：非使用中資料分層至Amazon AWS S3 FlexPod FabricPool	185
TR-4801：FlexPod 包含FabricPool 不活動的資料分層功能、可讓您將資料分層至Amazon AWS S3	185
概述與架構FlexPod	185
FabricPool	187
需求FabricPool	191
組態	195
效能考量	205

擁有成本	205
結論	206
何處可找到其他資訊	206
FlexPod Datacenter for Hybrid Cloud 搭配 Cisco CloudCenter 和 NetApp 私有儲存設備 - 設計	206

混合雲

採用Epic的混合雲Cloud Volumes ONTAP FlexPod

TR-4960：FlexPod 《以Cloud Volumes ONTAP Epic為基礎的混合雲》



與下列合作夥伴合作：

NetApp的Kamini Singh

數位化轉型的關鍵、就是利用資料做更多工作。醫院會產生大量資料、並需要大量資料來管理組織、有效服務病患。在治療病患及管理員工排程和醫療資源時、會收集並處理資訊。

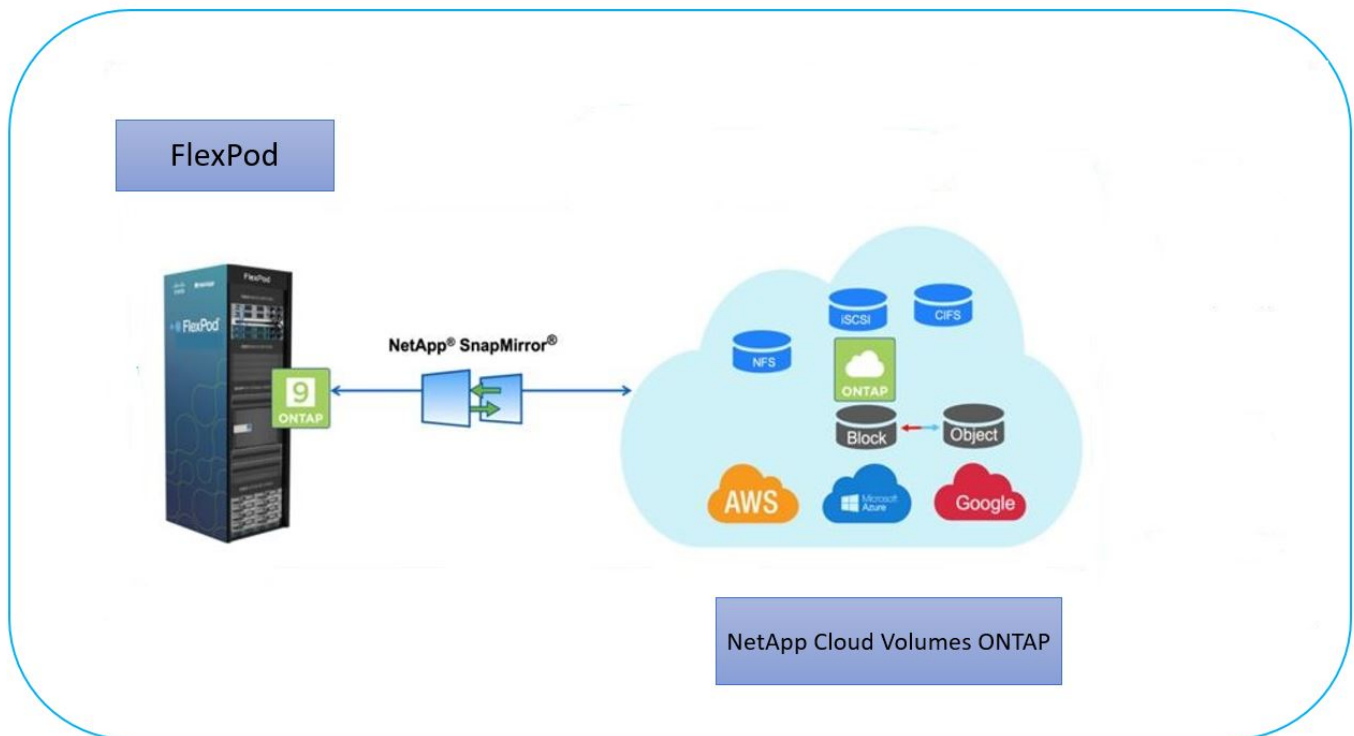
醫療資料的大小不斷增加、這些資料所提供的寶貴見解、使醫療資料服務和資料保護成為關鍵與挑戰。首先、醫療資料必須同時可用並受到保護、才能符合資料恢復、醫療業務持續性或法規遵循要求。

第二、醫療資料必須隨時可供分析。此分析通常使用人工智慧（AI）和機器學習（ML）方法、協助醫療企業改善解決方案並創造商業價值。

第三、隨著醫療業務成長、資料服務基礎架構和資料保護方法必須能夠因應醫療資料的成長。此外、資料移動性也日益重要、因為需要將資料從建立資料的邊緣移至核心和雲端、以便將可用的資源用於資料分析或歸檔用途。

NetApp為企業應用程式（包括醫療）提供單一資料管理解決方案、我們能夠引導醫院完成數位轉型的過程。NetApp Cloud Volumes ONTAP 支援醫療資料管理解決方案、可將資料從FlexPod 「支援資料中心」有效率地複寫到Cloud Volumes ONTAP 部署在AWS等公有雲上的「支援中心」。

利用具成本效益且安全的公有雲資源、Cloud Volumes ONTAP 利用高效率的資料複寫、內建的儲存效率、以及簡單的災難恢復測試、讓基於雲端的災難恢復（DR）更為出色。這些系統均以統一化的控制和拖放簡易性進行管理、提供具成本效益且防範項目的保護、避免發生任何錯誤、故障或災難。NetApp SnapMirror技術是區塊層級資料複寫的解決方案、可透過遞增式更新、讓目的地保持最新狀態Cloud Volumes ONTAP。



目標對象

本文件適用於NetApp與合作夥伴解決方案工程師（SE）及專業服務人員。NetApp假設讀者具備下列背景知識：

- 深入瞭解SAN和NAS概念
- 熟悉NetApp ONTAP 功能儲存系統的技術知識
- 熟悉ONTAP 組態及管理功能的技術知識

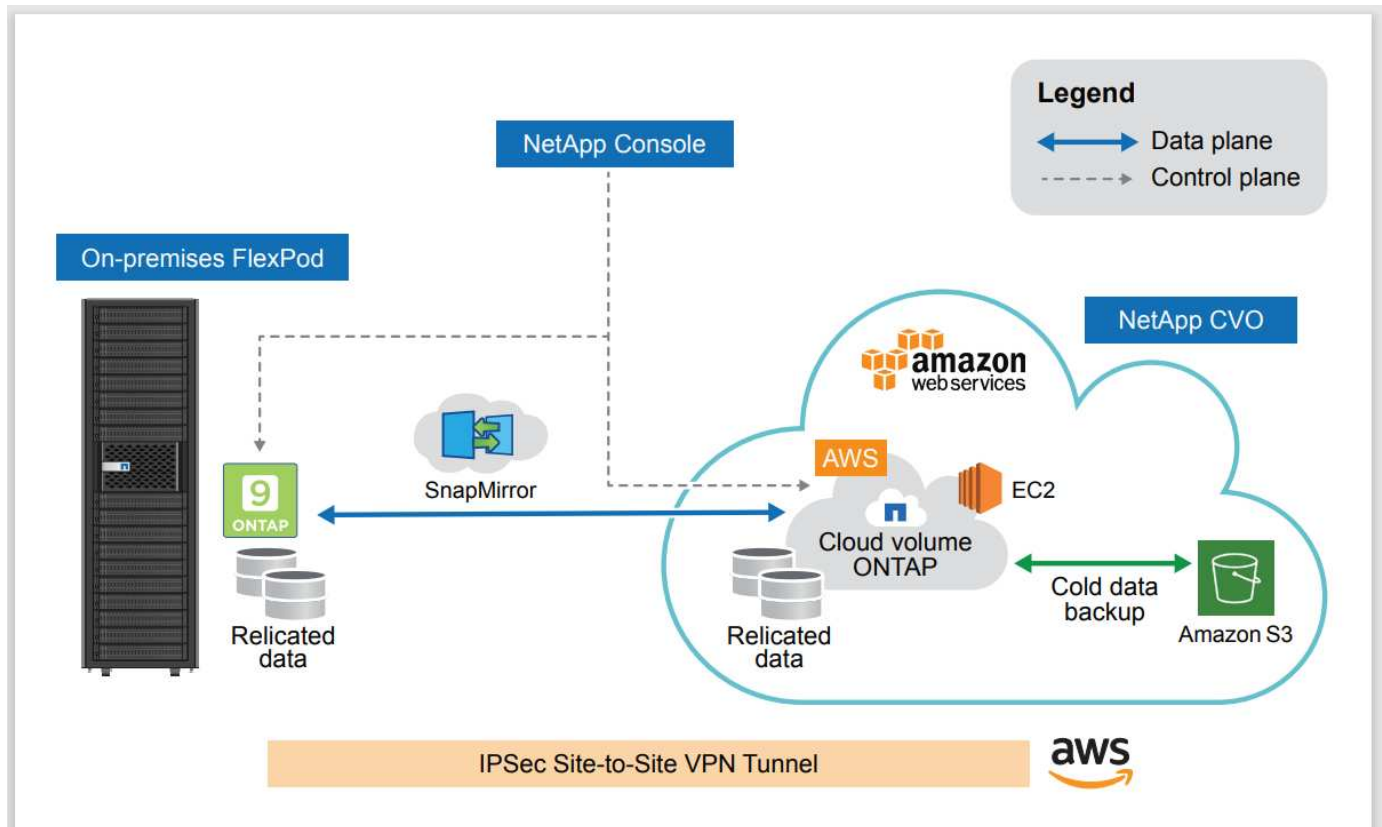
解決方案效益

與NetApp支援整合的Datacenter可為醫療工作負載提供下列優勢Cloud Volumes ONTAP FlexPod：

- ***自訂的保護。**Cloud Volumes ONTAP *支援區塊層級的資料複寫功能、可透過ONTAP 遞增式更新、將目的地保持在最新狀態。使用者可以指定同步排程、以決定何時傳輸來源的變更。這可為各種醫療資料提供自訂的保護。
- ***容錯移轉與容錯回復。***發生災難時、儲存管理員可以快速設定容錯移轉至雲端磁碟區。當主要站台恢復時、DR環境中建立的新資料會同步回來源磁碟區、以便重新建立次要資料複寫。如此一來、便能輕鬆恢復醫療資料而不中斷營運。
- ***效率。***二線雲端複本的儲存空間和成本、是使用資料壓縮、精簡配置和重複資料刪除技術最佳化的。醫療資料會以壓縮和重複資料刪除的形式、在區塊層級傳輸、以提升傳輸速度。資料也會自動分層至低成本的物件儲存設備、而且只有在存取時才會恢復至高效能儲存設備、例如在DR案例中。如此可大幅降低持續儲存成本。
- **勒索軟體防護** NetApp Console勒索軟體防護功能可掃描本地和雲端環境中的資料來源，偵測安全漏洞，並提供其當前的安全狀態和風險評分。然後它會提供可操作的建議，您可以進一步調查並遵循這些建議進行補救。這可以幫助您保護關鍵的醫療保健資料免受勒索軟體攻擊。

解決方案拓撲

本節描述解決方案的邏輯拓撲結構。下圖表示由FlexPod本地環境、運行在 Amazon Web Services (AWS) 上的NetApp Cloud Volumes ONTAP (CVO) 和NetApp Console SaaS 平台組成的解決方案拓撲。



端點之間的控制平面和資料平面會清楚標示出來。資料平面會在ONTAP 執行於FAS All Flash的整個過程中執行、並FlexPod 透過安全的站台對站台VPN連線、在AWS中執行NetApp CVO執行個體之間執行。將醫療工作負載資料從內部部署FlexPod 的「支援資料中心」複寫到NetApp Cloud Volumes ONTAP 解決方案、是由NetApp SnapMirror複寫來處理。此解決方案也支援選擇性備份及分層保存在NetApp CVO執行個體中的冷資料至AWS S3。

["下一步：解決方案元件。"](#)

解決方案元件

["上一篇：解決方案總覽。"](#)

FlexPod

支援針對虛擬化與非虛擬化解決方案、提供一套明確定義的硬體與軟體、為兩者提供整合式基礎。FlexPod包括NetApp的不二儲存設備、Cisco Nexus網路、Cisco MDS儲存網路、以及Cisco Unified Computing System (Cisco UCS) ONTAP FlexPod。

醫療組織正在尋求解決方案、以簡化數位轉型、並改善病患體驗與成果。有了這個功能、您就能獲得一個安全且可擴充的平台、來提升效率、並讓員工更快做出更明智的決策、以便提供更好的病患照護FlexPod。

支援下列優點、因此支援各種醫療工作負載需求的理想平台FlexPod：

- 最佳化營運、以獲得更快的洞見和更好的病患結果。
- 利用可擴充且可靠的基礎架構來簡化映像應用程式。
- 以備受肯定的方法快速有效地部署醫療應用程式、例如EHR。

EHR

電子健康記錄（EHRs）為中型和大型醫療組織、醫院和整合式醫療組織製作軟體。客戶也包括社區醫院、學術機構、兒童組織、安全網供應商及多醫院系統。EHR整合式軟體涵蓋臨床、存取和營收功能、並延伸至家中。

醫療業者組織仍面臨著壓力、必須在領先業界的EHRs上、充分發揮其大量投資所帶來的效益。客戶在設計EHR解決方案和關鍵任務應用程式的資料中心時、通常會針對其資料中心架構找出下列目標：

- EHR應用程式的高可用度
- 高效能
- 在資料中心內輕鬆實作EHR
- 靈活度與擴充性、可透過新的EHR版本或應用程式來實現成長
- 成本效益
- 管理能力、穩定性及支援簡易性
- 健全的資料保護、備份、還原及業務持續運作

FlexPod已獲得 EHR 認證，並支援包含Cisco UCS、Intel Xeon 處理器、Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 和 VMware ESXiCisco化的平台。該平台，加上 EHR 對運行ONTAP的NetApp存儲的高舒適度評級，使您能夠通過FlexPod在完全託管的私有雲中運行您的醫療保健應用程序，該私有雲還可以連接到任何公共雲提供商。

NetApp Console

NetApp Console是一個企業級的、基於 SaaS 的管理平台，它使 IT 專家和雲端架構師能夠使用NetApp雲端解決方案集中管理其混合多雲基礎架構。它提供了一個集中式系統，用於查看和管理您的本地和雲端存儲，支援混合雲、多雲提供者和帳戶。有關詳細信息，請參閱 ["NetApp Console文檔"](#)。

控制台代理

控制台代理實例使控制台能夠管理公有雲環境中的資源和程序。控制台提供的許多功能都需要控制台代理，它可以部署在雲端或本地網路中。

控制台代理在以下位置受支援：

- Amazon Web Services
- Microsoft Azure
- Google Cloud
- 內部部署

["了解有關控制台代理的更多信息"](#)。

NetApp Cloud Volumes ONTAP

NetApp Cloud Volumes ONTAP 解決方案是軟體定義的儲存產品、可在ONTAP 雲端上執行支援功能的資料管理

軟體、為檔案和區塊工作負載提供進階的資料管理功能。有了VMware、您就能最佳化雲端儲存成本並提升應用程式效能、同時強化資料保護、安全性和法規遵循。Cloud Volumes ONTAP

主要效益包括：

- *儲存效率。*運用內建的重複資料刪除技術、資料壓縮、精簡配置及即時複製功能、將儲存成本降至最低。
- *高可用度。*在雲端環境發生故障時、提供企業級的可靠性和持續運作。
- *資料保護。Cloud Volumes ONTAP *此功能使用領先業界的NetApp複製技術SnapMirror、將內部部署資料複製至雲端、以便在多種使用案例中輕鬆取得次要複本。此外、還能與Cloud Backup整合、提供備份與還原功能、以保護雲端資料、並長期歸檔Cloud Volumes ONTAP。
- *資料分層。*在高效能與低效能儲存資源池之間隨需切換、而不需將應用程式離線。
- *應用程式一致性。*使用NetApp SnapCenter 技術提供NetApp Snapshot複本的一致性。
- 資料安全 Cloud Volumes ONTAP。*支援資料加密、並提供防範病毒和勒索軟體的功能。
- *隱私權法規遵循控管措施。*與Cloud Data Sense整合可協助您瞭解資料內容、並識別敏感資料。

更多詳細信息，請參閱["Cloud Volumes ONTAP"](#)。

NetApp Active IQ Unified Manager

NetApp Active IQ Unified Manager 支援透過ONTAP 單一、重新設計且直覺化的介面、監控您的不只是單一儲存叢集、還能提供社群智慧和AI分析的情報。它可針對儲存環境及其上執行的虛擬機器、提供全方位的作業、效能及主動深入見解。當儲存基礎架構發生問題時、Unified Manager可通知您有關問題的詳細資料、以協助識別根本原因。虛擬機器儀表板可讓您檢視虛擬機器的效能統計資料、以便從vSphere主機到網路、最後到儲存設備的整個I/O路徑進行調查。

有些事件也提供補救行動、可用來修正問題。您可以設定事件的自訂警示、以便在發生問題時、透過電子郵件和SNMP設陷通知您。利用此功能、您可以預測容量和使用趨勢、以便在發生問題之前採取行動、避免因應短期決策而導致長期的額外問題、藉此規劃使用者的儲存需求Active IQ Unified Manager。

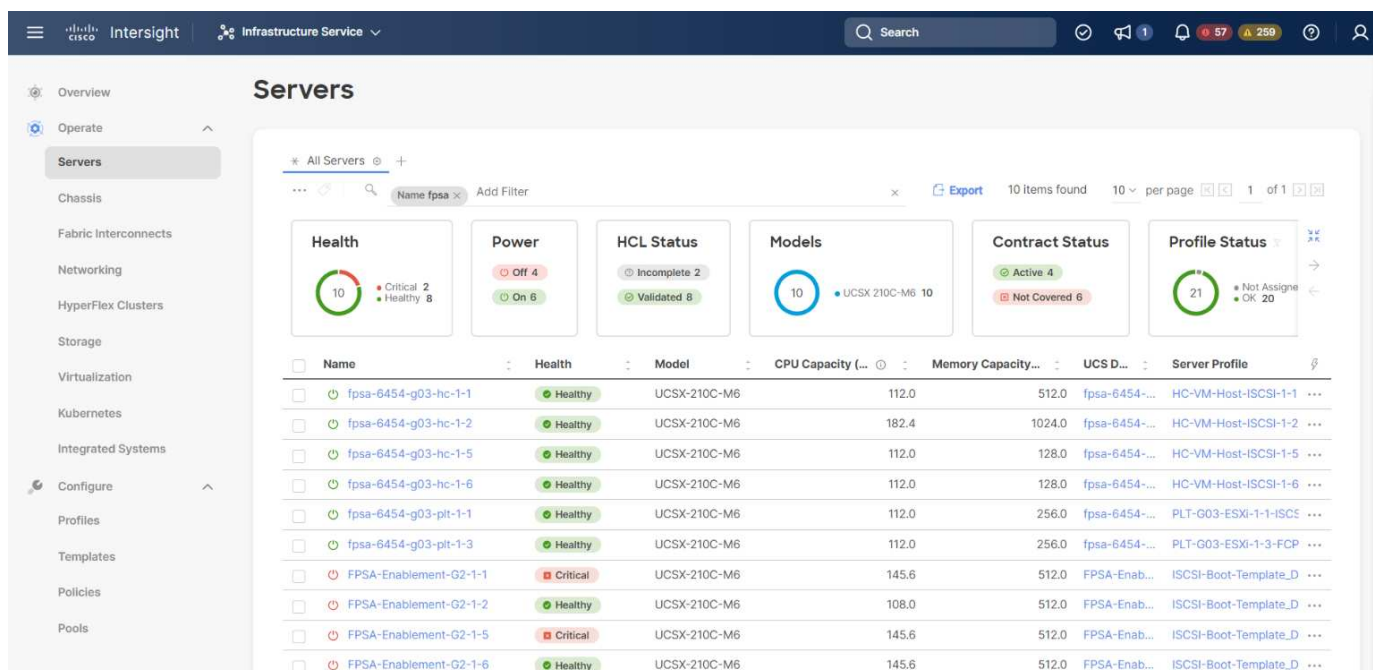
有關詳細信息，請參閱 ["Active IQ Unified Manager"](#)。

Cisco Intersight

Cisco Intersight是SaaS平台、可針對傳統和雲端原生的應用程式和基礎架構、提供智慧型自動化、監控及最佳化功能。此平台可協助IT團隊推動變革、並提供專為混合雲設計的營運模式。Cisco Intersight提供下列優點：

- 更快的交付速度。Intersight是以雲端或客戶資料中心的服務形式提供、因為它採用敏捷的軟體開發模式、所以能頻繁更新並持續創新。如此一來、客戶就能專注於支援關鍵業務需求。
- 簡化營運。Intersight使用單一、安全的SaaS交付工具、搭配通用的庫存、驗證及API、可在整個堆疊和所有位置上運作、消除跨團隊的封閉環境、藉此簡化營運。這可讓您在內部部署、VM、K8s、無伺服器、自動化、在內部部署和公有雲中都能進行最佳化和成本控管。
- *持續最佳化。*您可以使用Cisco Intersight提供的智慧功能、跨越每個層面、以及Cisco技術支援中心、持續最佳化您的環境。這項情報會轉換成建議的可自動執行的行動、讓您能夠即時因應任何變更：從移動工作負載、監控實體伺服器的健全狀況、到為您使用的公有雲提供降低成本的建議。

Cisco Intersight有兩種管理作業模式：UCSM託管模式（UMM）和Intersight託管模式（IMMM）。在Fabric互連的初始設定期間、您可以針對光纖附加的Cisco UCS系統、選取原生的UCSM託管模式（Umm）或Intersight託管模式（IMMM）。在此解決方案中、使用原生的IMMM. 下圖顯示Cisco Intersight儀表板。



VMware vSphere 7.0

VMware vSphere 是一種虛擬化平台、可將大量的基礎架構（包括 CPU、儲存設備和網路）整體管理為無縫、多功能且動態的作業環境。與管理個別機器的傳統作業系統不同、VMware vSphere 會將整個資料中心的基礎架構集合在一起、建立一個資源強大的單一儲存設備、以便快速動態地分配給任何需要的應用程式。

有關 VMware vSphere 及其組件的更多信息，請參閱["VMware vSphere"](#)。

VMware vCenter Server

VMware vCenter Server 可從單一主控台統一管理所有主機和 VM、並集合叢集、主機和 VM 的效能監控。VMware vCenter Server 可讓系統管理員深入瞭解運算叢集、主機、VM、儲存設備、來賓作業系統、以及虛擬基礎架構的其他重要元件。VMware vCenter 可管理 VMware vSphere 環境中的豐富功能集。

詳細資訊請參見["VMware vCenter"](#)。

硬體與軟體版本

這種混合雲解決方案可以擴展到任何運行支援版本的軟體、韌體和硬體的 FlexPod 環境，具體定義見：["NetApp 互通性對照表工具"](#)，["UCS 硬體與軟體相容性"](#)，和["VMware 相容性指南"](#)。

下表顯示內部部署 FlexPod 的更新版軟硬體。

元件	產品	版本
運算	Cisco UCS X210 c M6.	5.0 (1b)
	Cisco UCS Fabric Interconnects 6454.	4.2 (2a)
網路	Cisco Nexus 9336C-FX2 NX-OS	9.3 (9)
儲存設備	NetApp AFF 產品-A400	零點9.11.1P2 ONTAP

元件	產品	版本
	適用於VMware vSphere的NetApp ONTAP 產品開發工具	9.11.
	適用於VMware VAAI的NetApp NFS 外掛程式	2.0
	NetApp Active IQ Unified Manager	9.11p1
軟體	VMware vSphere	7.0 (U3)
	VMware ESXi Netic乙太網路驅動程式	1.0.35.0
	VMware vCenter應用裝置	7.0.3
	Cisco Intersight輔助虛擬應用裝置	1.0.9-342.

下表顯示了控制台和Cloud Volumes ONTAP版本。

廠商	產品	版本
NetApp	安慰	3.9.24
	Cloud Volumes ONTAP	零點9.11. ONTAP

["下一步：安裝與組態。"](#)

安裝與組態

["先前版本：解決方案元件。"](#)

NetApp Cloud Volumes ONTAP 產品部署

完成下列步驟以設定Cloud Volumes ONTAP 您的實例：

1. 準備公有雲服務供應商環境。

您必須擷取公有雲服務供應商的環境詳細資料、才能進行解決方案組態。例如、針對Amazon Web Services (AWS) 環境準備、您需要AWS存取金鑰、AWS密碼金鑰、以及其他網路詳細資料、例如區域、VPC、子網路等。

2. 設定VPC端點閘道。

VPC端點閘道是啟用VPC與AWS S3服務之間連線的必要條件。這是用來在CVO（具有閘道類型的端點）上啟用備份。

3. 存取NetApp Console。

要存取控制台和其他雲端服務，您需要註冊。["NetApp Console"](#)。有關在控制台帳戶中設定工作區和使用者的信息，請參閱["NetApp Console設定與管理"](#)。您需要一個具有權限的帳戶，才能直接從控制台在您的雲端提供者部署控制台代理程式。若要取得所需的權限，請參閱["NetApp Console的權限摘要"](#)。

4. 部署控制台代理程式。

在新增 Cloud Volume ONTAP系統之前，必須先部署控制台代理程式。如果您嘗試在沒有安裝控制台代理的情況下建立第一個Cloud Volumes ONTAP系統，控制台會提示您。若要從控制台在 AWS 中部署控制台代理，請參閱下列內容：["AWS 中的控制台代理安裝選項"](#)。

5. 在Cloud Volumes ONTAP AWS中啟動

您可以 Cloud Volumes ONTAP 在單一系統組態中或 AWS 中以 HA 配對的形式啟動功能。["請閱讀逐步指示"](#)。

如需這些步驟的詳細資訊、請參閱 ["AWS的功能快速入門指南Cloud Volumes ONTAP"](#)。

在這個解決方案中，我們在 AWS 上部署了一個單節點Cloud Volumes ONTAP系統。

內部部署FlexPod 的內部部署

若要瞭解FlexPod UCS X系列、VMware及NetApp ONTAP 的功能不全、請參閱 ["採用Cisco UCS X系列的資料中心FlexPod"](#) 設計指南：本文件提供設計指南、可將Cisco Intersight託管UCS X系列平台整合到FlexPod 「支援資料中心」基礎架構中。

如需部署內部部署FlexPod 的資訊實例、請參閱 ["本部署指南"](#)。

本文件提供部署指南、可將Cisco Intersight託管UCS X系列平台整合到FlexPod 一套Datacenter基礎架構中。本文件涵蓋成功部署的組態和最佳實務做法。

可在UCS託管模式和Cisco Intersight託管模式（IMMM）中部署FlexPod。如果您要以FlexPod UCS託管模式部署功能、請參閱此 ["設計指南"](#) 以及這項功能 ["部署指南"](#)。

使用Ansible、可利用基礎架構做為程式碼來自動化部署FlexPod。以下是GitHub儲存庫的端點對端FlexPod 點支援連結：

- 可在UCS託管模式、NetApp功能和VMware vSphere中使用Cisco UCS進行的FlexPod 可行組態ONTAP ["請按這裡"](#)。
- 可在IMM, NetApp功能和VMware vSphere中看到Cisco UCS的FlexPod 可執行組態ONTAP ["請按這裡"](#)。

內部部署ONTAP 的不整儲存組態

本節說明ONTAP 本解決方案特有的一些重要的資訊功能組態步驟。

1. 設定執行iSCSI服務的SVM。

```
1. vservers create -vservers Healthcare_SVM -rootvolume
Healthcare_SVM_root -aggregate aggr1_A400_G0312_01 -rootvolume-security
-style unix
2. vservers add-protocols -vservers Healthcare_SVM -protocols iscsi
3. vservers iscsi create -vservers Healthcare_SVM
```

To verify:

```
A400-G0312::> vservers iscsi show -vservers Healthcare_SVM
Vserver: Healthcare_SVM
Target Name:
iqn.1992-08.com.netapp:sn.1fbf00f438c111ed866cd039ea91fb56:vs.3
Target Alias: Healthcare_SVM
Administrative Status: up
```

如果在叢集組態期間未安裝iSCSI授權、請務必先安裝授權、再建立iSCSI服務。

2. 建立FlexVol 一個流通量。

```
1. volume create -vservers Healthcare_SVM -volume hc_iscsi_vol -aggregate
aggr1_A400_G0312_01 -size 500GB -state online -policy default -space
guarantee none
```

3. 新增iSCSI存取介面。

```
1. network interface create -vservers Healthcare_SVM -lif iscsi-lif-01a
-service-policy default-data-iscsi -home-node <st-node01> -home-port
a0a-<infra-iscsi-a-vlan-id> -address <st-node01-infra-iscsi-a-ip>
-netmask <infra-iscsi-a-mask> -status-admin up
2. network interface create -vservers Healthcare_SVM -lif iscsi-lif-01b
-service-policy default-data-iscsi -home-node <st-node01> -home-port
a0a-<infra-iscsi-b-vlan-id> -address <st-node01-infra-iscsi-b-ip>
-netmask <infra-iscsi-b-mask> -status-admin up
3. network interface create -vservers Healthcare_SVM -lif iscsi-lif-02a
-service-policy default-data-iscsi -home-node <st-node02> -home-port
a0a-<infra-iscsi-a-vlan-id> -address <st-node02-infra-iscsi-a-ip>
-netmask <infra-iscsi-a-mask> -status-admin up
4. network interface create -vservers Healthcare_SVM -lif iscsi-lif-02b
-service-policy default-data-iscsi -home-node <st-node02> -home-port
a0a-<infra-iscsi-b-vlan-id> -address <st-node02-infra-iscsi-b-ip>
-netmask <infra-iscsi-b-mask> -status-admin up
```

在此解決方案中、我們建立了四個iSCSI邏輯介面（I生命週期）、每個節點上各有兩個。

在部署vCenter並將所有ESXi主機新增至該執行個體的情況下、我們需要FlexPod 部署Linux VM、做為連線至及存取NetApp ONTAP 等位儲存設備的伺服器。在此解決方案中、我們已在vCenter中安裝CentOS 8執行個體。

4. 建立LUN。

```
1. lun create -vserver Healthcare_SVM -path /vol/hc_iscsi_vol/iscsi_lun1  
-size 200GB -ostype linux -space-reserve disabled
```

對於EHR作業資料庫（odb）、日誌和應用程式工作負載、EHR建議將儲存設備呈現給iSCSI LUN。如果您的AIX版本和RHEL作業系統能夠增強效能、則NetApp也支援使用FCP和NVMe/FC。FCP和NVMe / FC可共存於同一個架構上。

5. 建立igroup。

```
1. igroup create -vserver Healthcare_SVM -igroup ehr -protocol iscsi  
-ostype linux -initiator iqn.1994-05.com.redhat:8e91e9769336
```

igroup用於允許伺服器存取LUN。若為Linux主機、可在檔案中找到伺服器IQN
/etc/iscsi/initiatorname.iscsi。

6. 將LUN對應至igroup。

```
1. lun mapping create -vserver Healthcare_SVM -path  
/vol/hc_iscsi_vol/iscsi_lun1 -igroup ehr -lun-id 0
```

將本機FlexPod儲存加入到NetApp Console

使用控制台完成以下步驟，將FlexPod儲存新增至系統中。

1. 從導覽選單中，選擇“儲存”>“系統”。
2. 在“系統”頁面上，按一下“新增系統”，然後選擇“本機部署”。
3. 選取*內部部署ONTAP 的S--。單擊 * 下一步 * 。
4. 在「叢集詳細資料」頁面上、輸入叢集管理IP位址和管理員使用者帳戶的密碼ONTAP。然後按一下「新增」。
5. 在「詳細資料與認證」頁面上、輸入工作環境的名稱與說明、然後按一下「執行」。

控制台發現ONTAP集群，並將其作為系統添加到「系統」頁面。

如需詳細資訊、請參閱頁面 ["探索內部部署ONTAP 的叢集"](#)。

["下一步：SAN組態。"](#)

SAN組態

"先前：安裝與組態。"

本節說明EHR所需的主機端組態、以使軟體能與NetApp儲存設備最佳整合。在此區段中、我們特別討論Linux作業系統的主機整合。使用 "[NetApp互通性對照表工具IMT（不含）](#)" 驗證所有軟體與韌體版本。



下列組態步驟是本解決方案中使用的CentOS 8主機專屬的設定步驟。

NetApp主機公用程式套件

NetApp建議您在連線至及存取NetApp儲存系統的主機作業系統上安裝NetApp主機公用程式套件（主機公用程式）。支援原生Microsoft多重路徑I/O（MPIO）。作業系統必須支援非對稱邏輯單元存取（ALUA）、才能執行多重路徑作業。安裝主機公用程式會設定NetApp儲存設備的主機匯流排介面卡（HBA）設定。

NetApp主機公用程式可下載 "[請按這裡](#)"。在此解決方案中、我們已在主機上安裝Linux Host Utilities 7.1。

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64.rpm
```

探索ONTAP 功能

請確定iSCSI服務在應登入時執行。若要為目標上的特定入口網站或目標上的所有入口網站設定登入模式、請使用 `iscsiadm` 命令。

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# rescan-scsi-bus.sh
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p
<iscsi-lif-ip>
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# iscsiadm -m node -L all
```

現在您可以使用了 `sanlun` 可顯示有關連接主機의 LUN的信息。請確定您以root身分登入主機。

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# sanlun lun show
controller(7mode/E-Series)/
```

	device	host	lun
vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname filename adapter protocol size			
product			

Healthcare_SVM	/dev/sdb	host33	iSCSI 200g
cDOT	/vol/hc_iscsi_vol/iscsi_lun1		
Healthcare_SVM	/dev/sdc	host34	iSCSI 200g
cDOT	/vol/hc_iscsi_vol/iscsi_lun1		

設定多重路徑

Device Mapper多路徑（DM-多路徑）是Linux中的原生多重路徑公用程式。它可用於備援和改善效能。它會彙總或合併伺服器與儲存設備之間的多重I/O路徑、因此在作業系統層級建立單一裝置。

1. 在系統上設定DM-MultiPath之前、請先確認系統已更新且已包含 device-mapper-multipath 套件：

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# rpm -qa|grep multipath
device-mapper-multipath-libs-0.8.4-31.el8.x86_64
device-mapper-multipath-0.8.4-31.el8.x86_64
```

2. 組態檔是 /etc/multipath.conf 檔案：如下所示更新組態檔。

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# cat /etc/multipath.conf
defaults {
    path_checker        readsector0
    no_path_retry       fail
}
devices {
    device {
        vendor          "NETAPP  "
        product          "LUN.*"
        no_path_retry    queue
        path_checker      tur
    }
}
```

3. 啟用並啟動多重路徑服務。

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# systemctl enable multipathd.service
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# systemctl start multipathd.service
```

4. 新增可載入的核心模組 `dm-multipath` 並重新啟動多重路徑服務。最後、請檢查多重路徑狀態。

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# modprobe -v dm-multipath
insmod /lib/modules/4.18.0-408.el8.x86_64/kernel/drivers/md/dm-
multipath.ko.xz

[root@hc-cloud-secure-1 ~]# systemctl restart multipathd.service

[root@hc-cloud-secure-1 ~]# multipath -ll
3600a09803831494c372b545a4d786278 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=200G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  `-- 33:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  `-- 34:0:0:0 sdc 8:32 active ready running
```



如需這些步驟的詳細資訊、請參閱 ["請按這裡"](#)。

建立實體磁碟區

使用 `pvccreate` 初始化區塊裝置以做為實體磁碟區的命令。初始化類似於格式化檔案系統。

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# pvccreate /dev/sdb
Physical volume "/dev/sdb" successfully created.
```

建立Volume群組

若要從一或多個實體磁碟區建立磁碟區群組、請使用 `vgcreate` 命令。此命令會依名稱建立新的磁碟區群組、並至少新增一個實體磁碟區。

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# vgcreate datavg /dev/sdb
Volume group "datavg" successfully created.
```

◦ `vgdisplay` 命令可用於以固定形式顯示Volume群組內容（例如大小、範圍、實體磁碟區數量等）。

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# vgdisplay datavg
--- Volume group ---
VG Name                datavg
System ID
Format                 lvm2
Metadata Areas         1
Metadata Sequence No   1
VG Access               read/write
VG Status               resizable
MAX LV                 0
Cur LV                 0
Open LV                 0
Max PV                 0
Cur PV                 1
Act PV                 1
VG Size                 <200.00 GiB
PE Size                 4.00 MiB
Total PE                51199
Alloc PE / Size         0 / 0
Free PE / Size          51199 / <200.00 GiB
VG UUID                 C7jmI0-J0SS-Cq91-t6b4-A9xw-nTfi-RXcy28
```

建立邏輯Volume

當您建立邏輯Volume時、邏輯Volume會使用組成Volume群組的實體磁碟區上的可用範圍、從Volume群組中進行切分。

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# lvcreate -l 100%FREE -n datalv datavg
Logical volume "datalv" created.
```

此命令會建立一個稱為的邏輯Volume `datalv` 這會使用Volume群組中所有未配置的空間 `datavg`。

建立檔案系統

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# mkfs.xfs -K /dev/datavg/datalv
meta-data=/dev/datavg/datalv      isize=512    agcount=4, agsize=13106944
blks
        =                        sectsz=4096   attr=2, projid32bit=1
        =                        crc=1         finobt=1, sparse=1, rmapbt=0
        =                        reflink=1      bigtime=0 inobtcount=0
data      =                        bsize=4096   blocks=52427776, imaxpct=25
        =                        sunit=0       swidth=0 blks
naming    =version 2              bsize=4096   ascii-ci=0, ftype=1
log        =internal log          bsize=4096   blocks=25599, version=2
        =                        sectsz=4096   sunit=1 blks, lazy-count=1
realtime  =none                  extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
```

建立要掛載的資料夾

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# mkdir /file1
```

掛載檔案系統

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# mount -t xfs /dev/datavg/datalv /file1

[root@hc-cloud-secure-1 ~]# df -k
```

Filesystem	1K-blocks	Used	Available	Use%	Mounted on
devtmpfs	8072804	0	8072804	0%	/dev
tmpfs	8103272	0	8103272	0%	/dev/shm
tmpfs	8103272	9404	8093868	1%	/run
tmpfs	8103272	0	8103272	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/mapper/cs-root	45496624	5642104	39854520	13%	/
/dev/sda2	1038336	258712	779624	25%	/boot
/dev/sda1	613184	7416	605768	2%	/boot/efi
tmpfs	1620652	12	1620640	1%	/run/user/42
tmpfs	1620652	0	1620652	0%	/run/user/0
/dev/mapper/datavg-datalv	209608708	1494520	208114188	1%	/file1

如需這些工作的詳細資訊、請參閱頁面 ["使用CLI命令進行LVM管理"](#)。

資料產生

`Dgen.pl`是一個用於 EHR I/O 模擬器 (GenerateIO) 的 perl 腳本資料產生器。LUN 內的資料由 EHR 產生。`Dgen.pl`腳本。該腳本旨在創建與 EHR 資料庫中的數據類似的數據。

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# cd GenerateIO-1.17.3/

[root@hc-cloud-secure-1 GenerateIO-1.17.3]# ./dgen.pl --directory /file1
--jobs 80

[root@hc-cloud-secure-1 ~]# cd /file1/
[root@hc-cloud-secure-1 file1]# ls
dir01  dir05  dir09  dir13  dir17  dir21  dir25  dir29  dir33  dir37
dir41  dir45  dir49  dir53  dir57  dir61  dir65  dir69  dir73  dir77
dir02  dir06  dir10  dir14  dir18  dir22  dir26  dir30  dir34  dir38
dir42  dir46  dir50  dir54  dir58  dir62  dir66  dir70  dir74  dir78
dir03  dir07  dir11  dir15  dir19  dir23  dir27  dir31  dir35  dir39
dir43  dir47  dir51  dir55  dir59  dir63  dir67  dir71  dir75  dir79
dir04  dir08  dir12  dir16  dir20  dir24  dir28  dir32  dir36  dir40
dir44  dir48  dir52  dir56  dir60  dir64  dir68  dir72  dir76  dir80

[root@hc-cloud-secure-1 file1]# df -k .

```

Filesystem	1K-blocks	Used	Available	Use%	Mounted on
/dev/mapper/datavg-datalv	209608708	178167156	31441552	85%	/file1

執行時 Dgen.pl 指令碼預設會使用85%的檔案系統來產生資料。

設定內部部署ONTAP 的SnapMirror與Cloud Volumes ONTAP 功能不全的SnapMirror複寫

NetApp SnapMirror可透過LAN或WAN高速複寫資料、因此您可以在虛擬與傳統環境中同時獲得高資料可用度與快速資料複寫。當您將資料複寫到NetApp儲存系統並持續更新次要資料時、資料會保持最新狀態、並在需要時隨時保持可用。不需要外部複寫伺服器。

完成下列步驟、在內部部署ONTAP 的整套系統和CVO之間設定SnapMirror複寫。

1. 從導覽選單中，選擇“儲存”>“系統”。
2. 在「系統」中，選擇包含來源磁碟區的系統，將其拖曳到要將磁碟區複製到的系統，然後選擇「複製」。

其餘步驟說明如何在Cloud Volumes ONTAP 不同時執行的ONTAP 功能叢集之間建立同步關係。

3. *來源與目的地對等關係設定。*如果出現此頁面、請選取叢集對等關係的所有叢集間生命體。
4. *來源Volume選擇。*選取您要複寫的磁碟區。
5. *目的地磁碟類型與分層。*如果目標Cloud Volumes ONTAP 是一個支援系統、請選取目的地磁碟類型、然後選擇是否要啟用資料分層。
6. *目的地Volume名稱：*指定目的地Volume名稱、然後選擇目的地Aggregate。如果目的地是ONTAP 一個不必要的叢集、您也必須指定目的地儲存VM。
7. *最大傳輸率。*指定資料傳輸的最大傳輸率（以百萬位元組/秒為單位）。
8. 複寫原則。*選擇預設原則或按一下*其他原則、然後選取其中一個進階原則。如需協助、["深入瞭解複寫原則"](#)。

9. *排程。*選擇一次性複本或週期性排程。有多個預設排程可供使用。如果您想要不同的排程、則必須在上建立新的排程 destination cluster 使用System Manager。

10. 檢閱*檢閱*檢閱您的選擇、然後按一下*執行。

如需這些組態步驟的詳細資訊、請參閱 ["請按這裡"](#)。

控制台啟動資料複製過程。在此階段，您可以看到在本機ONTAP系統和Cloud Volumes ONTAP之間建立的 複製服務。

在這個叢集中、您可以看到新建立的Volume Cloud Volumes ONTAP。

您也可以確認內部部署Volume與雲端Volume之間已建立SnapMirror關係。

如需複寫工作的詳細資訊、請參閱* Replication （複寫）索引標籤。

["下一步：解決方案驗證。"](#)

解決方案驗證

["先前版本：SAN組態。"](#)

在本節中、我們會複習一些解決方案使用案例。

- SnapMirror的主要使用案例之一是資料備份。SnapMirror可透過複寫同一個叢集內的資料或遠端目標、作為主要備份工具。
- 使用DR環境執行應用程式開發測試（開發/測試）。
- 災難發生時的災難恢復。
- 資料發佈與遠端資料存取。

值得注意的是、本解決方案中驗證的使用案例相對較少、並不代表SnapMirror複寫的完整功能。

應用程式開發與測試（開發/測試）

若要加速應用程式開發、您可以在DR站台快速複製複寫的資料、並將其用於開發/測試應用程式。災難恢復與開發/測試環境的主機代管可大幅改善備份或災難恢復設備的使用率、而隨需開發/測試複本則可提供所需數量的資料複本、讓您更快上線。

NetApp FlexClone技術可用於快速建立SnapMirror目的地FlexVol SnapMirror Volume的讀寫複本、以便您擁有次要複本的讀寫存取權、以確認所有正式作業資料是否可用。

請完成下列步驟、以使用DR環境執行應用程式開發/測試：

1. 製作正式作業資料的複本。若要這麼做、請執行內部部署磁碟區的應用程式快照。應用程式快照建立包含三個步驟：Lock、Snap`和 `Unlock。
 - a. 靜止檔案系統、使I/O暫停、應用程式維持一致性。在步驟C中發出unquiesce命令之前、任何寫入檔案系統的應用程式都會保持在等待狀態步驟a、b和c是透過透明的程序或工作流程執行、不會影響應用程式SLA。

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# fsfreeze -f /file1
```

此選項會要求將指定的檔案系統從新的修改中凍結。任何嘗試寫入凍結檔案系統的程序都會遭到封鎖、直到檔案系統解除凍結為止。

- b. 建立內部部署Volume的快照。

```
A400-G0312::> snapshot create -vserver Healthcare_SVM -volume  
hc_iscsi_vol -snapshot kamini
```

- c. 取消靜止檔案系統以重新啟動I/O

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# fsfreeze -u /file1
```

此選項用於解除檔案系統凍結、並允許繼續作業。凍結所封鎖的任何檔案系統修改都會解除封鎖、並允許完成。

應用程式一致的快照功能也可以使用NetApp SnapCenter 解決方案來執行、NetApp解決方案能夠完整協調上述流程SnapCenter、作為上述流程的一部分。如需詳細資訊、請參閱 ["請按這裡"](#)。

2. 執行SnapMirror更新作業、使正式作業和DR系統保持同步。

```
singlecvoaws::> snapmirror update -destination-path  
svm_singlecvoaws:hc_iscsi_vol_copy -source-path  
Healthcare_SVM:hc_iscsi_vol  
  
Operation is queued: snapmirror update of destination  
"svm_singlecvoaws:hc_iscsi_vol_copy".
```

也可以透過NetApp ConsoleGUI 的「複製」標籤執行SnapMirror更新。

3. 根據先前擷取的應用程式快照建立FlexClone執行個體。

```
singlecvoaws::> volume clone create -flexclone kamini_clone -type RW  
-parent-vserver svm_singlecvoaws -parent-volume hc_iscsi_vol_copy  
-junction-active true -foreground true -parent-snapshot kamini  
  
[Job 996] Job succeeded: Successful
```

對於先前的工作、也可以建立新的快照、但您必須依照上述步驟進行、以確保應用程式一致性。

4. 啟動FlexClone Volume以在雲端上顯示EHR執行個體。

```
singlecvoaws::> lun mapping create -vserver svm_singlecvoaws -path
/vol/kamini_clone/iscsi_lun1 -igroup ehr-igroup -lun-id 0

singlecvoaws::> lun mapping show
```

Vserver	Path	Igroup	LUN ID	Protocol
svm_singlecvoaws	/vol/kamini_clone/iscsi_lun1	ehr-igroup	0	iscsi

5. 在雲端的EHR執行個體上執行下列命令、以存取資料或檔案系統。

a. 探索ONTAP 功能：檢查多重路徑狀態。

```
sudo rescan-scsi-bus.sh
sudo iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p <iscsi-lif-ip>
sudo iscsiadm -m node -L all
sudo sanlun lun show
```

Output:

controller(7mode/E-Series)/	device	host	lun
vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname filename	adapter	protocol	size
product			
svm_singlecvoaws	/dev/sda	host2	iscsi 200g
cDOT	/vol/kamini_clone/iscsi_lun1		

```
sudo multipath -ll
```

Output:

```
3600a09806631755a452b543041313053 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=200G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
`- 2:0:0:0 sda 8:0 active ready running
```

b. 啟動Volume群組。

```
sudo vgchange -ay datavg
```

Output:

```
1 logical volume(s) in volume group "datavg" now active
```

c. 掛載檔案系統並顯示檔案系統資訊摘要。

```
sudo mount -t xfs /dev/datavg/datalv /file1

cd /file1
df -k .
Output:
Filesystem                                1K-blocks  Used    Available  Use%
Mounted on
/dev/mapper/datavg-datalv 209608708 183987096 25621612 88%
/file1
```

這會驗證您是否可以使用DR環境進行應用程式開發/測試。在災難恢復儲存設備上執行應用程式開發/測試、可讓您更充分地利用資源、否則可能會佔用大量時間。

災難恢復

SnapMirror技術也可作為災難恢復計畫的一部分。如果將關鍵資料複寫到不同的實體位置、嚴重的災難就不需要延長關鍵業務應用程式的資料不可用時間。用戶端可透過網路存取複寫的資料、直到正式作業站台從毀損、意外刪除、自然災害等狀況中恢復為止。

在對主站台進行容錯回復的情況下、SnapMirror提供一種有效率的方法來重新同步災難恢復站台與主站台、只要反轉SnapMirror關係、就能將變更的或新的資料從災難恢復站台傳輸回主站台。在主正式作業站台恢復正常的應用程式作業之後、SnapMirror會繼續傳輸至DR站台、而不需要進行其他基礎傳輸。

若要驗證成功的DR案例、請完成下列步驟：

1. 停止裝載內部部署ONTAP 的SVM、模擬來源（正式作業）端的災難 (hc_iscsi_vol) 。

The screenshot shows the ONTAP System Manager web interface. The left sidebar contains navigation menus for Dashboard, Insights, Storage, Network, Events & Jobs, Protection, Hosts, and Cluster. The main content area is titled 'Storage VMs' and displays a table with the following data:

Name	State	Subtype	Configured Protocols	IPspace	Protection
CL_CIFS_SVM	running	default	SMB/CIFS	Default	Shield icon
CL_SVM	running	default	NFS, iSCSI, FC	Default	Shield icon
Healthcare_SVM	running	default	NFS, iSCSI	Default	Shield icon

A context menu is open for the 'Healthcare_SVM' row, showing options: Edit, Delete, Stop (highlighted with a red box), Trace File Access, and Login Banner Message. The bottom of the interface indicates 'Showing 1 - 3 of 3 Storage VMs'.

請確定SnapMirror複寫已設定在ONTAP 內部部署的支援範FlexPod 圍內、以供執行個體使用、Cloud

Volumes ONTAP 並在AWS中設定為可建立常用的應用程式快照。

SVM停止運作後，`hc\_iscsi\_vol` 控制台中不顯示音量。

2. 在CVO中啟動DR。

- a. 打破內部ONTAP 環境的SnapMirror與Cloud Volumes ONTAP 內部環境的複寫關係、並推廣CVO目的地Volume (hc_iscsi_vol_copy) 上線。

SnapMirror關係中斷後、目的地Volume類型會從資料保護 (DP) 變更為讀取/寫入 (RW) 。

```
singlecvoaws::> volume show -volume hc_iscsi_vol_copy -fields typev
server          volume          type
-----
svm_singlecvoaws hc_iscsi_vol_copy RW
```

- b. 啟動Cloud Volumes ONTAP 目的地Volume in the目的地、在雲端的EC2執行個體上顯示EHR執行個體。

```
singlecvoaws::> lun mapping create -vserver svm_singlecvoaws -path
/vol/hc_iscsi_vol_copy/iscsi_lun1 -igroup ehr-igroup -lun-id 0

singlecvoaws::> lun mapping show
Vserver      Path                                Igroup    LUN ID
Protocol
-----
svm_singlecvoaws
/vol/hc_iscsi_vol_copy/iscsi_lun1  ehr-igroup  0         iscsi
```

- c. 若要存取雲端EHR執行個體上的資料和檔案系統、請先探索ONTAP 此解決方案的功能、並驗證多重路徑狀態。

```

sudo rescan-scsi-bus.sh
sudo iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p <iscsi-lif-ip>
sudo iscsiadm -m node -L all
sudo sanlun lun show
Output:
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname filename  adapter protocol size
product
-----
-----
svm_singleecvoaws                    /dev/sda  host2      iSCSI      200g
cDOT
                                /vol/hc_iscsi_vol_copy/iscsi_lun1
sudo multipath -ll
Output:
3600a09806631755a452b543041313051 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=200G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
`- 2:0:0:0 sda 8:0 active ready running

```

d. 然後啟動Volume群組。

```

sudo vgchange -ay datavg
Output:
1 logical volume(s) in volume group "datavg" now active

```

e. 最後、掛載檔案系統並顯示檔案系統資訊。

```

sudo mount -t xfs /dev/datavg/datalv /file1

cd /file1
df -k .
Output:
Filesystem              1K-blocks  Used    Available  Use%
Mounted on
/dev/mapper/datavg-datalv 209608708 183987096 25621612   88%
/file1

```

此輸出顯示使用者可透過網路存取複寫的資料、直到正式作業站台從災難中恢復為止。

f. 反轉SnapMirror關係。此作業會反轉來源與目的地磁碟區的角色。

執行此作業時、來自原始來源Volume的內容會被目的地Volume的內容覆寫。當您想要重新啟動離線的來源 Volume 時、這很有幫助。

現在是CVO Volume (hc_iscsi_vol_copy) 成為來源磁碟區、內部部署磁碟區 (hc_iscsi_vol) 成為目的地Volume。

在上次資料複寫與停用來源磁碟區之間寫入原始來源磁碟區的任何資料都不會保留。

- a. 若要驗證CVO磁碟區的寫入存取權、請在雲端的EHR執行個體上建立新檔案。

```
cd /file1/  
sudo touch newfile
```

當正式作業站台當機時、用戶端仍可存取資料、也可寫入Cloud Volumes ONTAP 目前為來源Volume的靜態Volume。

在對主站台進行容錯回復的情況下、SnapMirror提供一種有效率的方法來重新同步災難恢復站台與主站台、只要反轉SnapMirror關係、就能將變更的或新的資料從災難恢復站台傳輸回主站台。在主正式作業站台恢復正常的應用程式作業之後、SnapMirror會繼續傳輸至DR站台、而不需要進行其他基礎傳輸。

本節說明當正式作業站台遭受災難時、災難恢復案例的成功解決方法。現在、當來源站台完成還原時、應用程式可以安全地為用戶端提供服務。

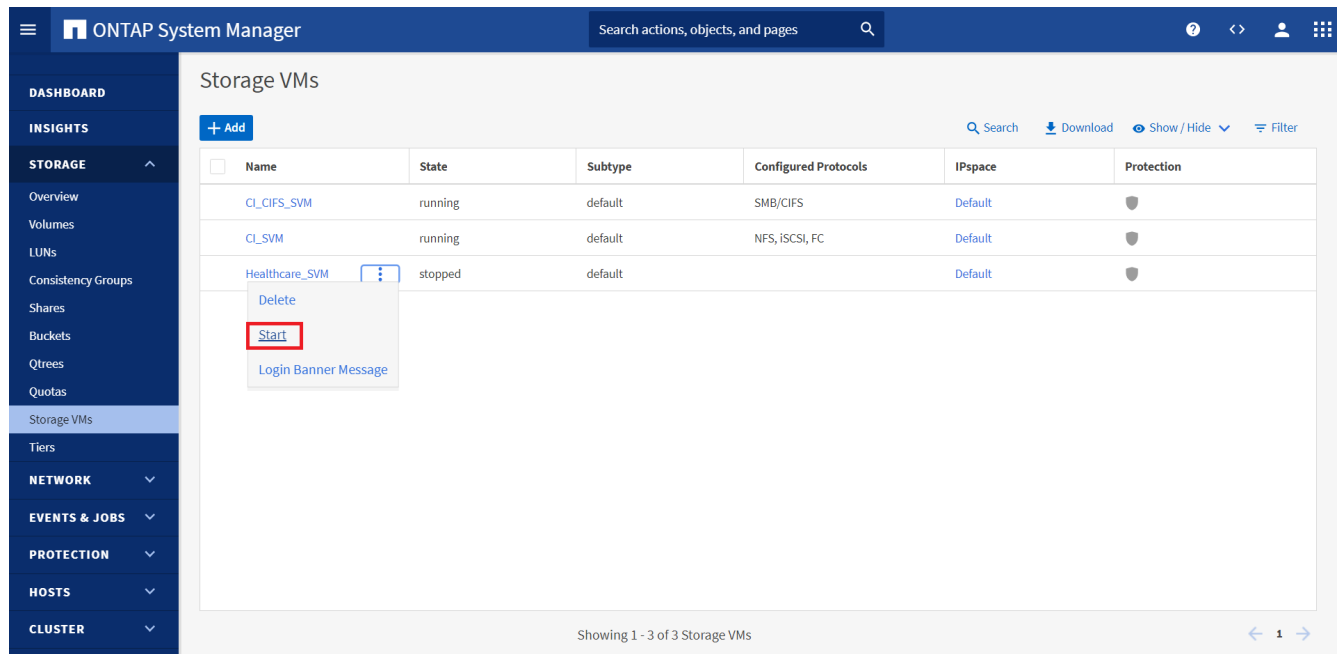
驗證正式作業站台上的資料

正式作業站台還原之後、您必須確保還原原始組態、而且用戶端能夠從來源站台存取資料。

在本節中、我們將討論如何建立來源站台、恢復內部部署ONTAP 的SnapMirror與Cloud Volumes ONTAP 還原之間的SnapMirror關係、最後在來源端執行資料完整性檢查

下列程序可用於驗證正式作業站台上的資料：

1. 請確定來源網站已啟動。若要這麼做、請啟動裝載內部部署ONTAP 的SVM (hc_iscsi_vol) 。



- 打破Cloud Volumes ONTAP 內部部署ONTAP 的SnapMirror複寫關係、並推廣內部部署的Volume (hc_iscsi_vol) 回歸正式作業。

SnapMirror關係中斷之後、內部部署磁碟區類型會從資料保護 (DP) 變更為讀取/寫入 (RW) 。

```
A400-G0312::> volume show -volume hc_iscsi_vol -fields type
vserver          volume          type
-----
Healthcare_SVM hc_iscsi_vol RW
```

- 反轉SnapMirror關係。現在、內部部署ONTAP 的《The On-One-Volume》（內部部署）(hc_iscsi_vol) 會像以前一樣變成來源Volume、Cloud Volumes ONTAP 也會變成《The》的《The》（來源）Volume (hc_iscsi_vol_copy) 成為目的地Volume 。

依照這些步驟、我們已成功還原原始組態。

- 重新啟動內部部署的EHR執行個體。掛載檔案系統、並確認 newfile 您在雲端的EHR執行個體上建立的正式作業中斷時、現在也存在於此處。

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# mount -t xfs /dev/dataavg/datalv /file1
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# cd /file1/
[root@hc-cloud-secure-1 file1]# ls
dir01 dir05 dir09 dir13 dir17 dir21 dir25 dir29 dir33 dir37 dir41 dir45 dir49 dir53 dir57 dir61 dir65 dir69 dir73 dir77 kamini
dir02 dir06 dir10 dir14 dir18 dir22 dir26 dir30 dir34 dir38 dir42 dir46 dir50 dir54 dir58 dir62 dir66 dir70 dir74 dir78 latest_file
dir03 dir07 dir11 dir15 dir19 dir23 dir27 dir31 dir35 dir39 dir43 dir47 dir51 dir55 dir59 dir63 dir67 dir71 dir75 dir79 newfile
dir04 dir08 dir12 dir16 dir20 dir24 dir28 dir32 dir36 dir40 dir44 dir48 dir52 dir56 dir60 dir64 dir68 dir72 dir76 dir80
```

我們可以推斷、從來源到目的地的資料複寫作業已成功完成、而且資料完整性也已維持不變。如此即可完成正式作業站台上的資料驗證。

"下一步：結論。"

結論

"先前版本：解決方案驗證。"

建置混合雲是大多數醫療組織隨時提供資料可用度的目標。在這個解決方案中、我們實作FlexPod 了一套採用Cloud Volumes ONTAP NetApp SnapMirror複寫技術的混合雲解決方案、以驗證某些使用案例來備份及恢復醫療應用程式和工作負載。

由Cisco與NetApp的策略合作夥伴關係、提供經過嚴格測試與預先驗證的融合式基礎架構、可提供可預測的低延遲系統效能與高可用度FlexPod。這種方法可讓EHR達到高舒適度、最終為EHR系統的使用者提供最佳回應時間。

有了NetApp、您就能在雲端上執行EHR正式作業、災難恢復、備份或分層、就像在內部部署資料中心執行NetApp儲存功能一樣。有了NetApp Cloud Volumes ONTAP 功能、NetApp就能提供企業級的功能和效能、以便在雲端上有效執行EHR。NetApp雲端選項可提供區塊over iSCSI、檔案over NFS或SMB。

此解決方案能滿足醫療組織的需求、讓他們邁出數位轉型的步伐。它也能協助他們以有效率的方式管理應用程式和工作負載。

"下一步：何處可找到其他資訊。"

何處可找到其他資訊

"上一篇：結論。"

若要深入瞭解本文所述資訊、請檢閱下列文件和 / 或網站：

- 首頁FlexPod

["https://www.flexpod.com"](https://www.flexpod.com)

- Cisco驗證FlexPod 的《設計與部署指南》、適用於

["https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/design-zone/data-center-design-guides/flexpod-design-guides.html"](https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/design-zone/data-center-design-guides/flexpod-design-guides.html)

- NetApp Console

["https://console.netapp.com/"](https://console.netapp.com/)

- NetApp Cloud Volumes ONTAP

["https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-cloud-volumes-ontap/concept-overview-cvo.html"](https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-cloud-volumes-ontap/concept-overview-cvo.html)

- 在AWS中快速入門Cloud Volumes ONTAP

["https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-cloud-volumes-ontap/task-getting-started-aws.html"](https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-cloud-volumes-ontap/task-getting-started-aws.html)

- SnapMirror複寫

["https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-replication/concept-replication.html"](https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-replication/concept-replication.html)

- TR-3928：NetApp Epic最佳實務做法

<https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/17137-tr3928pdf.pdf>

- TR-4693：FlexPod 《Epic EHR資料中心部署指南》

<https://www.netapp.com/media/10658-tr-4693.pdf>

- Epic適用的解決方案FlexPod

https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified_computing/ucs/UCS_CVDs/flexpod_xseries_vmw_epic.html

- NetApp 互通性對照表工具

<http://support.netapp.com/matrix/>

- Cisco UCS硬體與軟體互通性工具

<http://www.cisco.com/web/techdoc/ucs/interoperability/matrix/matrix.html>

- VMware相容性指南

<http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>

版本歷程記錄

版本	日期	文件版本歷程記錄
1.0版	2023年3月	初始版本

採用NetApp技術的混合雲Google Cloud Platform搭配NetApp功能和Cisco Intersight FlexPod Cloud Volumes ONTAP

TR-4939：FlexPod 《適用於Google Cloud Platform的NetApp混合雲》 Cloud Volumes ONTAP（採用NetApp功能）和《Cisco Intersight》（Cisco Intersight）

NetApp的Ruchika Lahoti

簡介

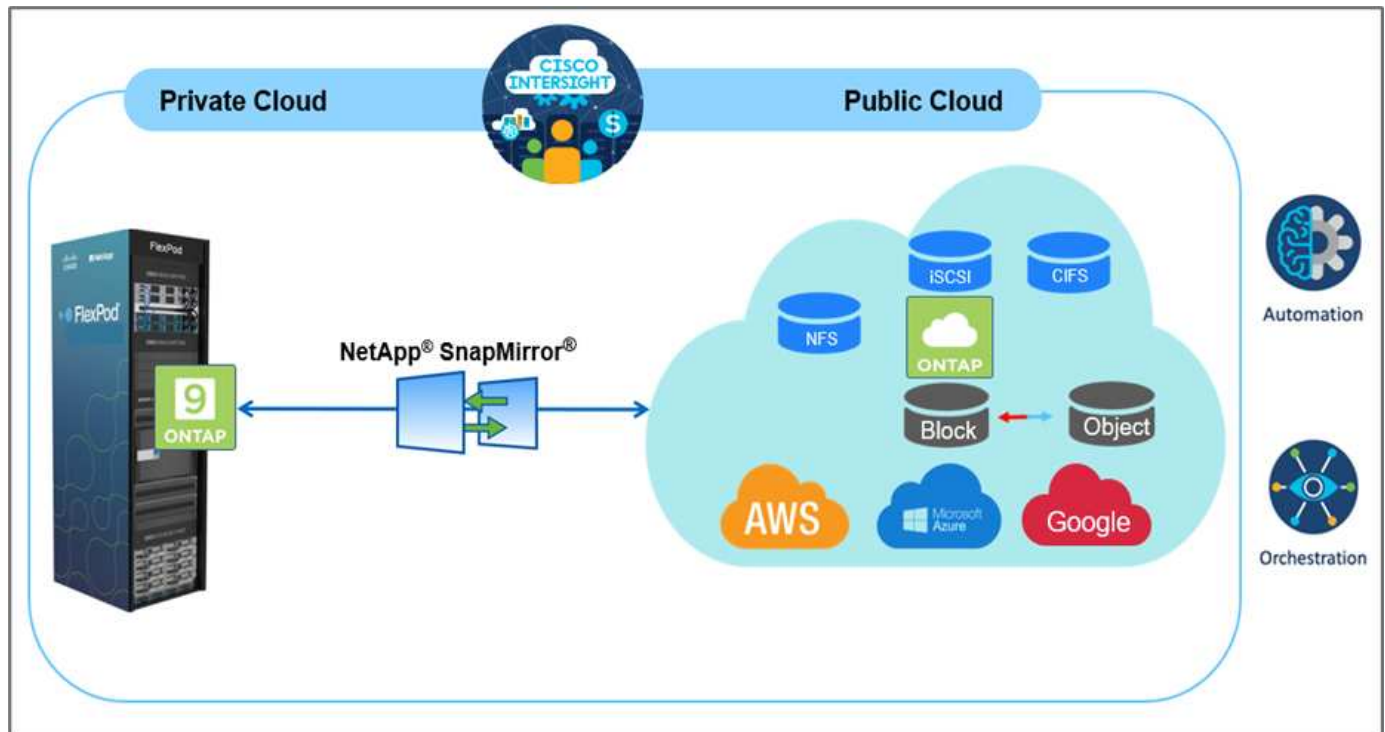
利用災難恢復（DR）保護資料、是維持企業營運不中斷的關鍵目標。災難恢復可讓組織將業務作業容錯移轉至次要位置、然後以高效率且可靠的方式、將其恢復及容錯回復至主要站台。許多問題、例如自然災害、網路故障、軟體弱點和人為錯誤、都讓開發災難恢復策略成為IT的首要優先考量。

對於災難恢復、在主要站台上執行的所有工作負載都必須在災難恢復站台上忠實重現。組織也必須擁有所有企業資料的最新複本、包括資料庫、檔案服務、NFS和iSCSI儲存設備等。由於正式作業環境中的資料會不斷更新、因此變更必須定期傳輸至災難恢復站台。

由於基礎架構和站台獨立性的需求、因此部署災難恢復環境對大多數組織來說都是一項挑戰。所需資源的數量、以及設定、測試及維護二線資料中心的成本可能非常高、通常會接近整個正式作業環境的成本。要維持最小的資料佔用空間並提供足夠的保護、同時持續同步資料、並建立無縫容錯移轉和容錯回復、是一項艱鉅的挑戰。在建置DR站台之後、挑戰就變成複寫正式作業環境中的資料、並讓資料保持同步。

本技術報告將FlexPod NetApp Cloud Volumes ONTAP 的融合式基礎架構解決方案、Google Cloud上的NetApp 解決方案、以及Cisco Intersight整合在一起、形成適用於災難恢復的混合雲資料中心。在此解決方案中、我們將討論ONTAP 如何使用Cisco Intersight Cloud Orchestrator來設計及執行內部部署的功能性工作流程。我們也會討論如何使用Cloud Volumes ONTAP Cisco Intersight Service for HashiCorp Terraform、部署NetApp的功能、協調及自動化FlexPod 資料複寫與DR、以利在視覺與Cloud Volumes ONTAP 視覺之間進行複寫。

下圖提供解決方案總覽。



此解決方案提供多種優勢、包括：

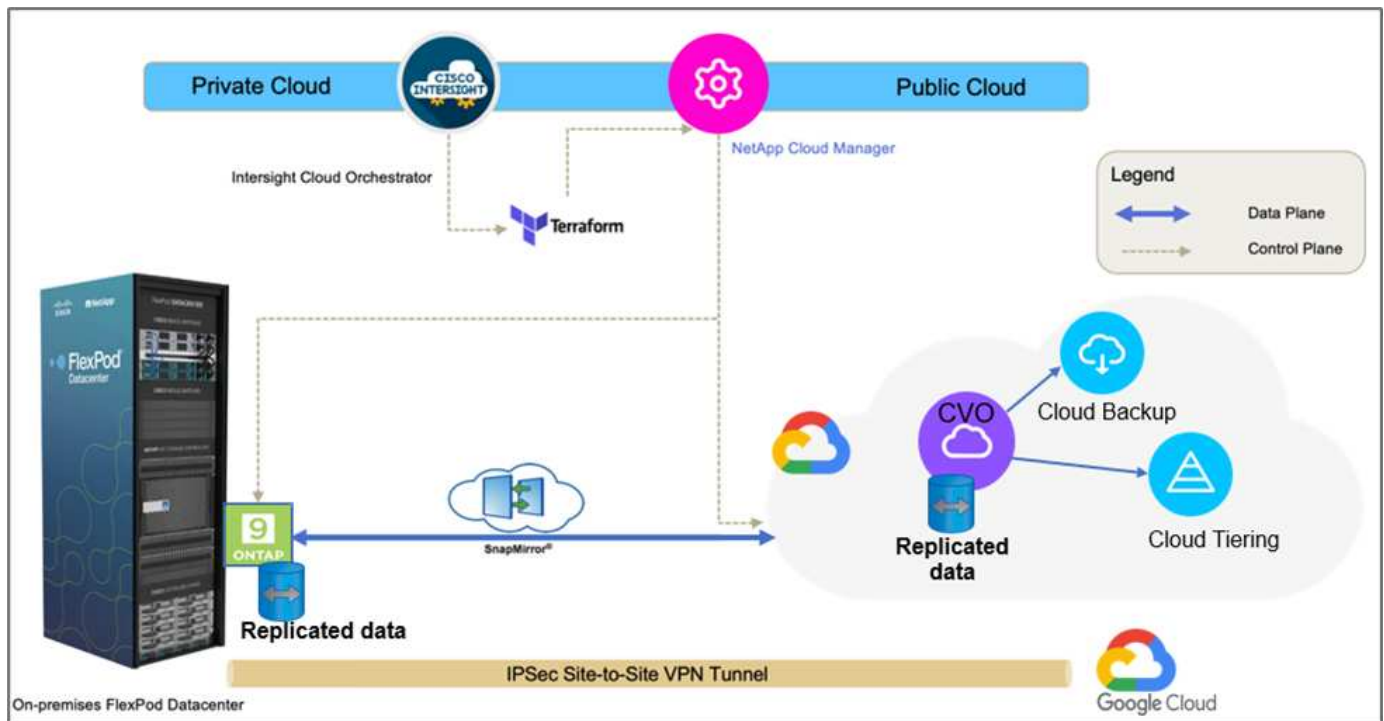
- 協調與自動化。Cisco Intersight FlexPod 提供一致的協調化架構、透過自動化提供、簡化了整個過程中的例行作業。
- *客製化保護。Cloud Volumes ONTAP *支援區塊層級的資料複寫功能、可透過ONTAP 遞增式更新、將目的地保持在最新狀態。使用者可以指定每5分鐘或每小時的同步排程、例如根據傳輸來源的變更。
- *無縫容錯移轉和容錯回復。*發生災難時、儲存管理員可以快速容錯移轉至雲端磁碟區。當主站台恢復時、在DR環境中建立的新資料會同步回來源磁碟區、重新建立次要資料複寫。
- *效率：*二線雲端複本的儲存空間和成本、是透過資料壓縮、精簡配置和重複資料刪除技術進行最佳化。資料會以壓縮和重複資料刪除的形式在區塊層級傳輸、以提升傳輸速度。資料也會自動分層至低成本的物件儲存設備、而且只有在存取時才會恢復至高效能儲存設備、例如在DR案例中。如此可大幅降低持續儲存成本。
- *提高IT生產力。*使用Intersight做為單一安全的企業級平台、進行基礎架構與應用程式生命週期管理、可簡化組態管理、並可針對解決方案進行大規模的手動工作自動化。

目標對象

本文件的對象包括但不限於：銷售工程師、現場顧問、專業服務、IT經理、合作夥伴工程師、站台可靠性工程師、雲端架構設計師、雲端工程師、以及想要善用基礎架構以提供IT效率並實現IT創新的客戶。

解決方案拓撲

本節說明解決方案的邏輯拓撲。下圖顯示內部部署FlexPod 的解決方案拓撲、Cloud Volumes ONTAP 在Google Cloud、Cisco Intersight和NetApp Cloud Manager上執行的NetApp EFlash。



端點之間的控制平面和資料平面會清楚標示出來。資料平面使用安全的站台對站台VPN連線、將ONTAP 執行於FlexPod 整個Flash FAS 上的執行個體連接Cloud Volumes ONTAP 至Google Cloud上的NetApp實例。

NetApp SnapMirror可將工作負載資料從FlexPod 功能複寫到NetApp Cloud Volumes ONTAP 功能、而整個流程則是使用Cisco Intersight Cloud Orchestrator來協調內部部署和雲端環境。Cisco Intersight Cloud Orchestrator會使用Terraform Resource Providers for NetApp Cloud Manager來執行與NetApp Cloud Volumes ONTAP 的部署相關的作業、並建立資料複寫關係。



此Cloud Volumes ONTAP 解決方案也支援可選的冷資料備份和分層、將駐留在NetApp支援執行個體的冷資料備份至Google Cloud Storage。

"下一步：解決方案元件。"

解決方案元件

"上一篇：解決方案總覽。"

FlexPod

支援針對虛擬化與非虛擬化解決方案、提供一套明確定義的硬體與軟體、為兩者提供整合式基礎。FlexPod包含NetApp的不整儲存設備、Cisco Nexus網路、Cisco MDS儲存網路、以及Cisco Unified Computing System (Cisco UCS) FlexPod ONTAP。此設計相當靈活、可將網路、運算和儲存設備放入單一資料中心機架、或是根據客戶的資料中心設計進行部署。連接埠密度可讓網路元件容納多種組態。

Cisco Intersight

Cisco Intersight是SaaS平台、可針對傳統和雲端原生的應用程式和基礎架構、提供智慧型自動化、監控及最佳化功能。此平台可協助IT團隊推動變革、並提供專為混合雲設計的營運模式。Cisco Intersight提供下列優點：

- ***更快的交付速度。***由於採用敏捷的軟體開發模式、因此可從雲端或客戶資料中心以服務形式提供、並提供頻繁更新和持續創新的服務。如此一來、客戶就能專注於加速交付業務線。
- ***簡化營運。***使用單一安全的SaaS交付工具、搭配通用的庫存、驗證和API、在整個堆疊和所有位置上運作、以簡化營運、消除跨團隊的封閉環境。從內部部署的實體伺服器與Hypervisor管理、到VM、K8s、無伺服器、自動化、在內部部署和公有雲之間進行最佳化和成本控制。
- ***持續最佳化。***使用Cisco Intersight提供的智慧功能、跨越每個層面、以及Cisco技術支援中心、持續最佳化您的環境。這項智慧功能已轉換成建議且可自動執行的動作、讓您能夠即時因應每項變更：從移動工作負載、監控實體伺服器的健全狀況、到您使用的公有雲所建議的成本降低建議。

Cisco Intersight有兩種管理作業模式：UCSM託管模式（UMM）和Intersight託管模式（IMMM）。您可以在初始設定光纖互連時、為光纖附加的Cisco UCS系統選取原生Umm或IMMM。在此解決方案中、使用原生的IMM。

Cisco Intersight授權

Cisco Intersight使用多層的訂閱型授權。

Cisco Intersight授權層如下：

- *** Cisco Intersight Essentials** *包含所有基礎功能及下列功能：
 - Cisco UCS Central
 - Cisco IMC主管權利
 - 使用伺服器設定檔進行原則型組態
 - 韌體管理
 - 評估與硬體相容性清單（HCL）的相容性
- *** Cisco Intersight Advantage** *包含Essentials層級的功能與特色、以及下列功能：
 - 跨實體運算、網路、儲存設備、VMware虛擬化及AWS公有雲的小工具、庫存、容量、使用率功能及跨網域庫存關聯。
 - Cisco安全性摘要報告服務、客戶可在此收到重要的安全性警示和受影響端點裝置的現場通知。
- *** Cisco Intersight Premier** *除了優勢層提供的功能之外、Cisco Intersight Premier還提供下列功能：
 - Intersight Cloud Orchestrator（ICO）適用於Cisco與協力廠商運算、網路、儲存設備、整合式系統、虛擬化、容器和公有雲平台
 - Cisco UCS Director的完整訂購權利、不需額外付費。

如需每個授權所支援之Intersight授權和功能的詳細資訊、請參閱 ["請按這裡"](#)。



在此解決方案中、我們使用Intersight Cloud Orchestrator和Intersight Service for HashiCorp Terraform。這些功能適用於具有Intersight Premier授權的使用者、因此必須啟用此授權層級。

Terraform Cloud與ICO整合

您可以使用Cisco Intersight Cloud Orchestrator (ICO) 建立及執行稱為Terraform Cloud (TFC) API的工作流程。「叫用Web API要求」工作可支援以Terraform Cloud做為目標、並可使用HTTP方法設定Terraform Cloud API。因此、工作流程可以結合使用一般API工作和其他作業來呼叫多個Terraform Cloud API的工作。您需要Premier授權才能使用ICO功能。

Cisco Intersight小幫手

Cisco Intersight協助可協助您將端點裝置新增至Cisco Intersight。資料中心可能有多個裝置無法直接與Cisco Intersight連線。Cisco Intersight支援但未直接連線至的任何裝置都需要連線機制。Cisco Intersight小幫手提供這種連線機制、可協助您將裝置新增至Cisco Intersight。

Cisco Intersight虛擬應用裝置可在Cisco Intersight虛擬應用裝置中使用Cisco Intersight輔助功能、此應用裝置以開放式虛擬應用裝置 (OVA) 檔案格式的可部署虛擬機器形式散佈。您可以在ESXi伺服器上安裝應用裝置。如需詳細資訊、請參閱 "[Cisco Intersight Virtual Appliance入門指南](#)"。

在Intersight中申請Intersight assist之後、您可以使用Intersight assist選項來申請端點裝置。如需詳細資訊、請參閱 "[快速入門](#)"。

NetApp Cloud Volumes ONTAP

- 運用內建的重複資料刪除技術、資料壓縮、精簡配置及複製技術、將儲存成本降至最低。
- 在雲端環境發生故障時、提供企業級的可靠性和持續營運。
- NetApp SnapMirror是領先業界的複寫技術、可將內部部署的資料複寫到雲端、因此您可以輕鬆取得次要複本、以供多種使用案例使用。Cloud Volumes ONTAP
- 此外、還整合了支援備份與還原功能的功能、可保護雲端資料並長期歸檔。Cloud Volumes ONTAP Cloud Backup Service
- 在高效能與低效能儲存資源池之間隨需切換、而不需將應用程式離線。
- 使用NetApp SnapCenter 功能提供Snapshot複本的一致性。
- 支援資料加密、並提供防範病毒和勒索軟體的功能。Cloud Volumes ONTAP
- 與Cloud Data Sense整合可協助您瞭解資料內容並識別敏感資料。

Cloud Central

Cloud Central提供集中位置、可存取及管理NetApp雲端資料服務。這些服務可讓您在雲端上執行關鍵應用程式、建立自動化的DR站台、備份SaaS資料、以及在多個雲端之間有效地移轉和控制資料。如需詳細資訊、請參閱 "[Cloud Central](#)"。

Cloud Manager

Cloud Manager是企業級SaaS型管理平台、可讓IT專家和雲端架構設計師使用NetApp雲端解決方案集中管理混合式多雲端基礎架構。它提供集中式系統、可用於檢視及管理內部部署與雲端儲存設備、以支援多家混合雲供應商與客戶。如需詳細資訊、請參閱 "[Cloud Manager](#)"。

連接器

Connector可讓Cloud Manager管理公有雲環境中的資源與程序。連接器執行個體必須使用Cloud Manager提供的許多功能、而且可以部署在雲端或內部部署網路中。下列位置支援連接器：

- AWS
- Microsoft Azure
- Google Cloud
- 內部部署

NetApp Active IQ Unified Manager

NetApp Active IQ Unified Manager 功能可讓您透過ONTAP 重新設計的直覺式單一介面、監控您的不只是一個儲存叢集、還能提供社群智慧和AI分析的情報。它提供完整的作業、效能、以及對儲存環境及其上執行之虛擬機器的主動深入見解。當儲存基礎架構發生問題時、Unified Manager可通知您有關問題的詳細資料、以協助識別根本原因。虛擬機器儀表板可讓您檢視虛擬機器的效能統計資料、以便從vSphere主機到網路、最後到儲存設備的整個I/O路徑進行調查。

有些事件也提供補救行動、您可以採取這些行動來修正問題。您可以設定事件的自訂警示、以便在發生問題時、透過電子郵件和SNMP設陷通知您。利用NetApp可預測容量和使用趨勢、在發生問題之前主動採取行動、避免因應短期決策而導致長期的額外問題、藉此規劃使用者的儲存需求。Active IQ Unified Manager

VMware vSphere

VMware vSphere是一套虛擬化平台、可將大量的基礎架構（包括CPU、儲存設備和網路等資源）、整體管理為無縫、多功能且動態的作業環境。與管理個別機器的傳統作業系統不同、VMware vSphere會將整個資料中心的基礎架構集合在一起、建立一個資源強大的單一儲存設備、以便快速動態地分配給任何需要的應用程式。

如需VMware vSphere的詳細資訊、請參閱 ["此連結"](#)。

VMware vSphere vCenter

VMware vCenter Server可從單一主控台統一管理所有主機和VM、並集合叢集、主機和VM的效能監控。VMware vCenter Server可讓系統管理員深入瞭解運算叢集、主機、VM、儲存設備、來賓作業系統、以及虛擬基礎架構的其他重要元件。VMware vCenter可管理VMware vSphere環境中的豐富功能集。

硬體與軟體版本

此混合雲解決方案可延伸至FlexPod 執行NetApp互通性對照表工具和Cisco UCS硬體相容清單所定義之受支援軟體、韌體和硬體版本的任何支援環境。

在內部部署環境中、用作基礎平台的功能就是根據所述的準則與規格來部署FlexPod ["請按這裡"](#)。

此環境中的網路為ACI型。如需詳細資訊、請參閱 ["請按這裡"](#)。

- 如需詳細資訊、請參閱下列連結：
- ["NetApp 互通性對照表工具"](#)
- ["VMware相容性指南"](#)
- ["Cisco UCS硬體與軟體互通性工具"](#)

下表顯示FlexPod 了有關硬體與軟體版本的資訊。

元件	產品	版本
運算	Cisco UCS X210 C-M6.	5.0 (1b)

元件	產品	版本
	Cisco UCS Fabric Interconnects 6454.	4.2 (2a)
網路	Cisco Nexus 9332C (脊柱)	14.2 (7秒)
	Cisco Nexus 9336C-FX2 (Leaf)	14.2 (7秒)
	Cisco ACI	4.2 (7)
儲存設備	NetApp AFF 解決方案-A220	9.11.1.
	適用於VMware vSphere的NetApp ONTAP 產品開發工具	9.10.
	適用於VMware VAAI的NetApp NFS 外掛程式	2.0-15
	Active IQ Unified Manager	9.11.
軟體	vSphere ESXi	7.0 (U3)
	VMware vCenter應用裝置	7.0.3
	Cisco Intersight輔助虛擬應用裝置	1.0.11-306

Terraform Cloud for Business帳戶會執行Terraform組態。Terraform組態使用Terraform供應商的NetApp Cloud Manager。

下表列出廠商、產品及版本。

元件	產品	版本
HashiCorp	Terraform	1.2.7

下表顯示Cloud Manager和Cloud Volumes ONTAP 各種版本的資訊。

元件	產品	版本
NetApp	Cloud Volumes ONTAP	9.11.
	Cloud Manager	3.9.21

"[下一步：安裝與組態-部署FlexPod 功能。](#)"

安裝與組態

部署FlexPod

"[先前版本：解決方案元件。](#)"

如需瞭解FlexPod 有關設計與部署的詳細資料、包括各種設計元素的組態、以及相關的最佳實務做法、請參閱 "[Cisco驗證FlexPod 證的設計以供使用](#)"。

可在UCS託管模式和Cisco Intersight託管模式下部署。FlexPod如果您是FlexPod 在UCS託管模式下部署功能、則可以找到最新的Cisco驗證設計 "[請按這裡](#)"。

Cisco Unified Compute System (Cisco UCS) X系列是全新的模組化運算系統、可從雲端進行設定與管理。其設計旨在滿足現代化應用程式的需求、並透過可調整且符合未來需求的模組化設計來提升作業效率、敏捷度及擴充性。您FlexPod 可以在設計指南中找到、將Cisco Intersight託管的UCS X系列平台整合到各種基礎架構之中 "[請按這裡](#)"。

可在Cisco ACI部署中找到FlexPod "[請按這裡](#)"。

"[下一步：Cisco Intersight組態](#)。"

Cisco Intersight組態

"[上一篇：部署FlexPod 功能](#)"

若要設定Cisco Intersight和Intersight小幫手、請參閱Cisco驗證的FlexPod 《[支援找到的設計](#)》 "[請按這裡](#)"。

"[下一步：Terraform Cloud與ICO整合的先決條件](#)。"

Terraform Cloud與ICO的整合先決條件

"[先前版本：Cisco Intersight組態](#)。"

程序1：連接Cisco Intersight和Terraform Cloud

1. 請提供相關的Terraform Cloud帳戶詳細資料、以申請或建立Terraform雲端目標。
2. 建立私有雲端的Terraform Cloud Agent目標、讓客戶能在資料中心安裝代理程式、並與Terraform Cloud進行通訊。

如需詳細資訊、請參閱 "[此連結](#)"。

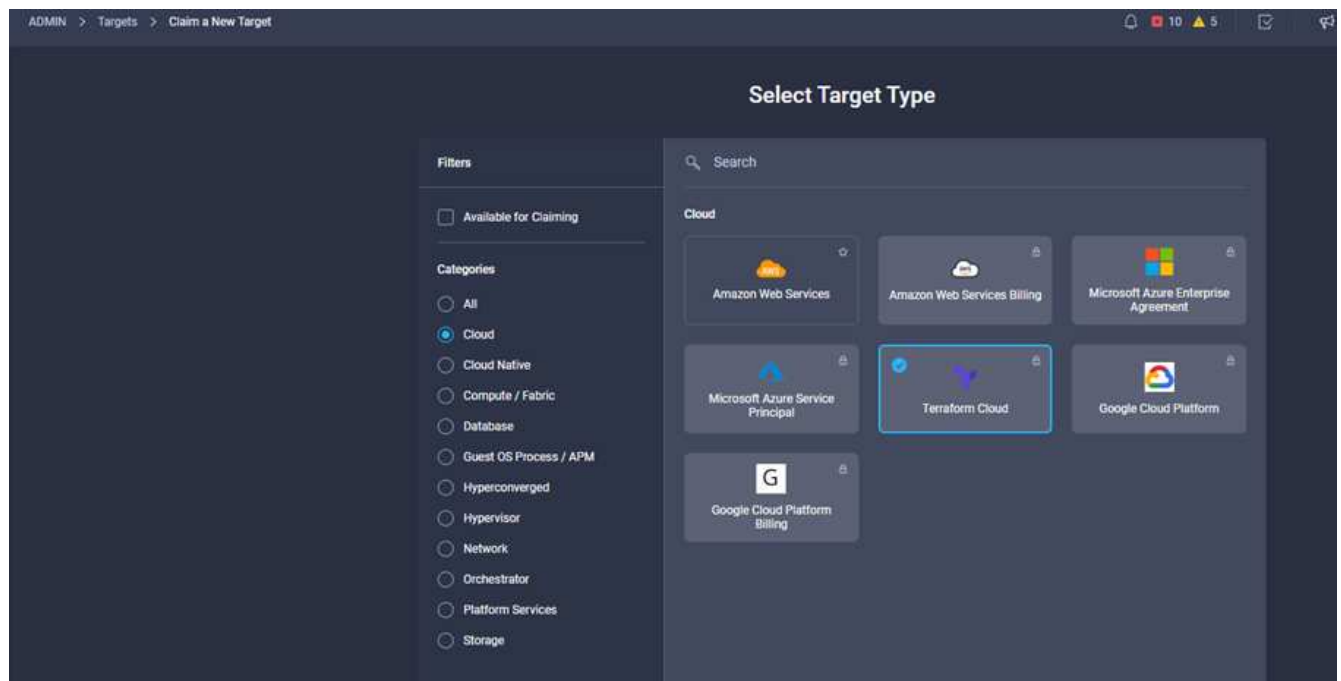
程序2：產生使用者權杖

在新增Terraform Cloud目標時、您必須從Terraform Cloud設定頁面提供使用者名稱和API權杖。

1. 登入Terraform Cloud並前往*使用者令牌*： "<https://app.terraform.io/app/settings/tokens>"。
2. 按一下*建立新的API權杖*。
3. 指派要記住的名稱、並將Token儲存在安全的位置。

程序3：請款Terraform Cloud Target

1. 以帳戶管理員、裝置管理員或裝置技術人員權限登入Intersight。
2. 瀏覽至*管理>目標>申請新目標*。
3. 在*類別*中、按一下*雲端*。
4. 按一下「* Terraform Cloud 」、然後按一下「 Start*」。



5. 輸入目標名稱、Terraform Cloud的使用者名稱、API權杖、以及Terraform Cloud中的預設組織、如下圖所示。
6. 在*預設託管主機*欄位中、請務必新增下列連結及其他託管主機：
 - github.com
 - github-releases.githubusercontent.com

如果輸入的內容正確、您會在「* Intersight目標*」區段中看到Terraform Cloud目標。

程序4：新增Terraform Cloud代理程式

先決條件：

- Terraform Cloud目標：
- 在部署Terraform Cloud Agent之前、請先將Intersight協助要求提供給Intersight。



您只能為每個輔助服務申請五位值機員。



建立與Terraform的連線之後、您必須啟動Terraform Agent才能執行Terraform程式碼。

1. 從您的Terraform Cloud目標下拉式清單中、按一下*請款Terraform Cloud agent*。
2. 輸入Terraform Cloud代理程式的詳細資料。下列螢幕快照顯示Terraform代理程式的組態詳細資料。



您可以更新任何Terraform Agent屬性。如果目標處於*未連線*狀態、且從未處於*已連線*狀態、則不會為Terraform代理程式產生權杖。

代理程式驗證成功並產生代理程式權杖之後、您將無法重新設定組織和/或代理程式集區。Terraform代理程式的成功部署狀態為* Connected *。

啟用並宣告Terraform Cloud整合之後、您可以在Cisco Intersight assist中部署一或多個Terraform Cloud代理程式。Terraform Cloud代理程式是以Terraform Cloud目標的子目標為建模。當您申請值機員目標時、您會看到一則訊息、指出目標報銷正在進行中。

數秒後、目標會移至*已連線*狀態、而Intersight平台會將HTTPS封包從代理程式路由傳送至Terraform Cloud閘道。

您的Terraform Agent應正確聲明、並應顯示在目標下方* Connected *。

"下一步：設定公有雲服務供應商。"

設定公有雲服務供應商

"先前：Terraform Cloud與ICO整合的先決條件。"

程序1：存取NetApp Cloud Manager

若要存取NetApp Cloud Manager和其他雲端服務、您必須先註冊 ["NetApp Cloud Central"](#)。



若要在Cloud Central帳戶中設定工作區和使用者、請按一下 ["請按這裡"](#)。

程序2：部署Connector

若要在Google Cloud中部署Connector、請參閱這一點 ["連結"](#)。

["下一步：自動部署混合雲NetApp儲存設備。"](#)

自動部署混合雲NetApp儲存設備

["先前版本：設定公有雲服務供應商。"](#)

Google Cloud

您必須先啟用API、並建立服務帳戶、讓Cloud Manager擁有部署和管理Cloud Volumes ONTAP 與Connector相同專案或不同專案中的各個系統的權限。

在Google Cloud專案中部署連接器之前、請確定連接器未在您的內部部署或其他雲端供應商中執行。

直接從 Cloud Manager 部署 Connector 之前、必須先設定兩組權限：

- 您需要使用具有從Cloud Manager啟動Connector VM執行個體權限的Google帳戶來部署Connector。
- 部署Connector時、系統會提示您選取VM執行個體。Cloud Manager 可從服務帳戶取得權限 Cloud Volumes ONTAP、代表您建立及管理各種系統。權限是透過將自訂角色附加至服務帳戶來提供。您需要設定兩個Yaml檔案、其中包含使用者和服務帳戶所需的權限。瞭解如何使用 ["要設定權限的Yaml檔案"](#) 請按這裡。

請參閱 ["這段詳細影片"](#) 所有必要的先決條件。

部署模式與架構Cloud Volumes ONTAP

在Google Cloud中、可將其作為單一節點系統和高可用度（HA）節點配對使用。Cloud Volumes ONTAP根據需求、我們可以選擇Cloud Volumes ONTAP 「非功能性部署」模式。不支援將單一節點系統升級為HA配對。如果您要在單一節點系統和HA配對之間切換、則必須部署新系統、並將資料從現有系統複製到新系統。

Google Cloud提供高可用Cloud Volumes ONTAP 度的功能

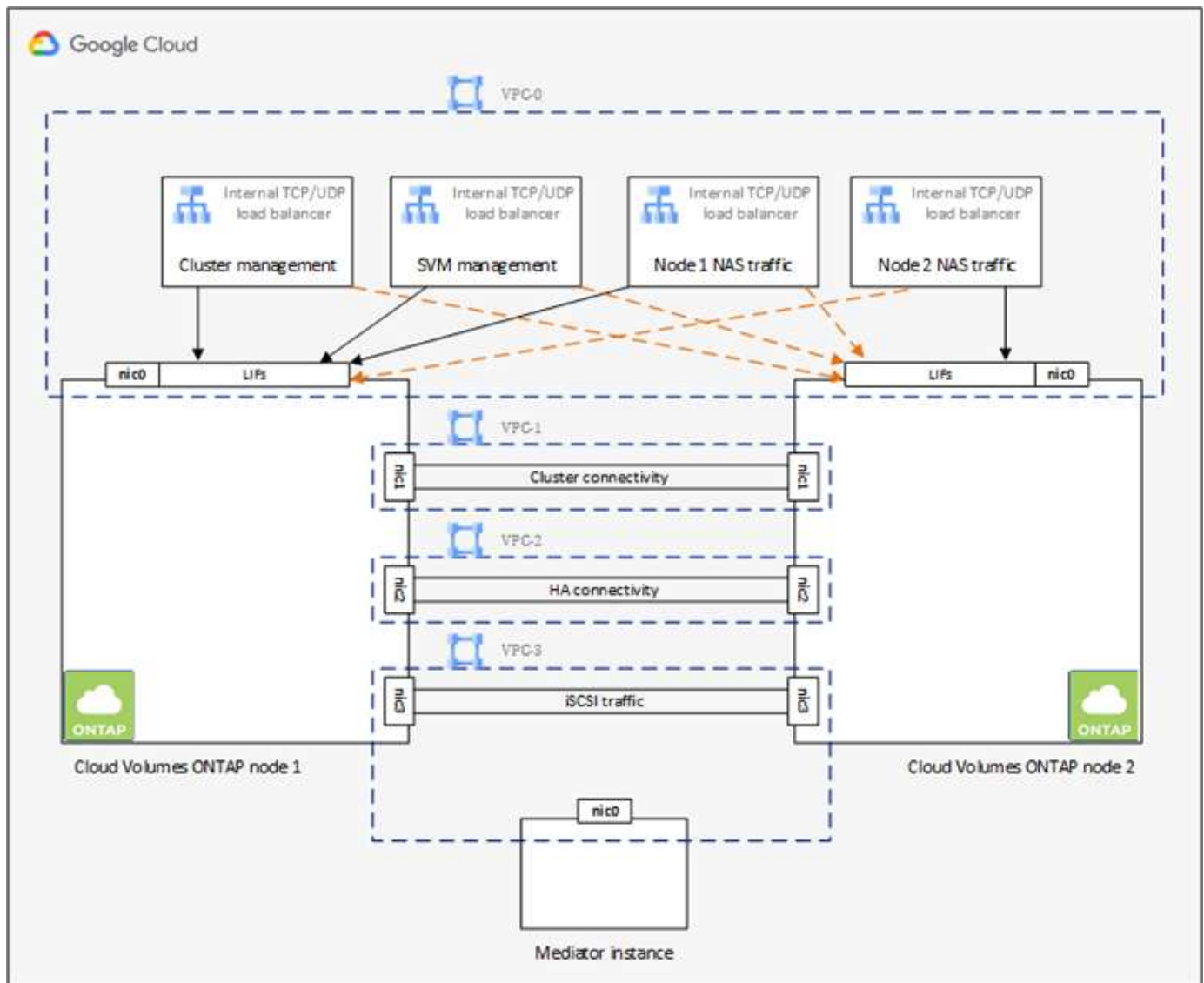
Google Cloud可支援跨多個地理區域及一個區域內的多個區域部署資源。HA部署包含兩ONTAP 個使用Google Cloud提供的強大n1-Standard或n2-standard機器類型的支援節點。資料會在Cloud Volumes ONTAP 兩個節點之間同步複製、以便在發生故障時提供可用度。HA部署功能需要在每個VPC中部署四個VPC和一個私有子網路。Cloud Volumes ONTAP四個VPC中的子網路應配置不重疊的CIDR範圍。

這四個VPC用於下列用途：

- VPC 0可讓傳入資料與Cloud Volumes ONTAP 節點之間的通訊。
- VPC 1可在Cloud Volumes ONTAP 各個節點之間提供叢集連線功能。
- VPC 2允許在節點之間進行非揮發性RAM（NVRAM）複製。

- VPC 3用於連線至HA中介執行個體和磁碟複寫流量、以進行節點重建。

下圖顯示Cloud Volumes ONTAP 高句麗雲端的高可用性功能。



如需詳細資訊、請參閱 ["此連結"](#)。

如需Cloud Volumes ONTAP Google Cloud中的技術需求、請參閱 ["此連結"](#)。

如需資料分層的詳細資訊、請參閱 ["此連結"](#)。

設定環境先決條件

透過Cloud Volumes ONTAP Terraform組態、自動建立內部部署Volume與Cloud Volume之間的叢集、SnapMirror組態、建立雲端Volume等。這些Terraform組態裝載於Terraform Cloud for Business帳戶。使用Intersight Cloud Orchestrator、您可以協調各種工作、例如在Terraform Cloud for Business帳戶中建立工作區、在工作區中新增所有必要的變數、執行Terraform Plan等等。

對於這些自動化和協調作業工作、需要幾項需求和資料、如下列各節所述。

GitHub儲存庫

您需要GitHub帳戶來裝載Terraform程式碼。Intersight Orchestrator在Terraform Cloud for Business帳戶中建立新的工作區。此工作區已設定版本控制工作流程。為此、您必須將Terraform組態保留在GitHub儲存庫中、並在建立工作區時提供作為輸入。

"[此GitHub連結](#)" 提供含有各種資源的Terraform組態。您可以在GitHub帳戶中分頁此儲存庫並製作複本。

在此儲存庫中、「provider.tf」定義了所需的Terraform供應商。NetApp Cloud Manager的Terraform供應商已使用。

variables.tf包含所有的變數宣告。這些變數的值會輸入為Intersight Cloud Orchestrator的工作流程輸入。這是將值傳遞到工作區並執行Terraform組態的便利方法。

「resources.tf」定義將內部環境ONTAP 的內部部署功能添加到工作環境、在Cloud Volumes ONTAP Google Cloud上建立單一節點的叢集、在內部部署與Cloud Volumes ONTAP 內部部署之間建立SnapMirror關係、在Cloud Volumes ONTAP 整個過程中建立一個雲端磁碟區等所需的各種資源。

在此儲存庫中：

- 「provider.tf」是NetApp Cloud Manager的定義、適用於所需的Terraform供應商。
- 「variables.tf」具有變數宣告、可做為Intersight Cloud Orchestrator工作流程的輸入。這是將值傳遞到工作區並執行Terraform組態的便利方法。
- 「resources.tf」定義各種資源、可將內部部署ONTAP 的功能支援到工作環境中、在Cloud Volumes ONTAP Google Cloud上建立單一節點的「叢集」、在內部部署與Cloud Volumes ONTAP 「叢集」之間建立SnapMirror關係、在Cloud Volumes ONTAP 「叢集」上建立一個雲端磁碟區等等。

您可以新增額外的資源區塊、在Cloud Volumes ONTAP 支援的情況下建立多個Volume、或使用count數或for_each的Terraform架構。

若要將Terraform工作區、模組和原則集連線至含有Terraform組態的git儲存庫、Terraform Cloud需要存取GitHub repo。

新增用戶端、然後將用戶端的OAUTH Token ID作為Intersight Cloud Orchestrator的工作流程輸入之一。

1. 登入Terraform Cloud for Business帳戶。瀏覽至*設定>供應商*。
2. 按一下「新增**VCS**供應商」。
3. 選取您的版本。
4. 請遵循*設定供應商*下的步驟。
5. 您會在* VCS Providers*中看到新增的用戶端。記下OAUTH Token ID。

NetApp Cloud Manager API作業的重新整理權杖

除了網頁瀏覽器介面、Cloud Manager還有REST API、可讓軟體開發人員透過SaaS介面直接存取Cloud Manager功能。Cloud Manager服務由數個不同的元件組成、這些元件共同構成可擴充的開發平台。重新整理權杖可讓您針對每個API呼叫、產生新增至「授權」標頭的存取權杖。

NetApp雲端管理程式供應商不需直接呼叫API、就能使用重新整理權杖、將Terraform資源轉譯為對應的API呼叫。您需要從產生更新權杖、以便執行NetApp Cloud Manager API作業 "[NetApp Cloud Central](#)"。

您需要Cloud Manager Connector的用戶端ID、才能在Cloud Manager上建立資源、例如建立Cloud Volumes ONTAP 一個叢集、設定SnapMirror等。

1. 登入Cloud Manager： "<https://cloudmanager.netapp.com/>"。
2. 按一下 * Connector*。
3. 按一下「管理連接器」。
4. 按一下省略符號、然後複製Connector ID。

開發Cisco Intersight Cloud Orchestrator工作流程

Cisco Intersight Cloud Orchestrator可在下列情況下於Cisco Intersight中使用：

- 您已安裝Intersight Premier授權。
- 您是帳戶管理員、儲存管理員、虛擬化管理員或伺服器管理員、至少有一部伺服器指派給您。

工作流程設計工具

Workflow Designer可協助您建立新的工作流程（以及工作和資料類型）、並編輯現有的工作流程、以管理Cisco Intersight中的目標。

若要啟動工作流程設計工具、請前往*協調> Workflows*。儀表板會在索引標籤* My Workflow*、範例**WorkWorkflow***和 All WorkWorkflow*下顯示下列詳細資料：

- 驗證狀態
- 上次執行狀態
- 依執行計數列出的工作流程排行
- 熱門工作流程類別
- 系統定義的工作流程數量
- 依目標的工作流程排行

您可以使用儀表板來建立、編輯、複製或刪除索引標籤。若要建立自己的自訂檢視索引標籤、請按一下*+*、指定名稱、然後選取需要顯示在欄、標記欄和小工具中的必要參數。如果索引標籤沒有*鎖定*圖示、您可以重新命名索引標籤。

儀表板下方是工作流程的表格清單、顯示下列資訊：

- 顯示名稱
- 說明
- 系統定義
- 預設版本
- 執行
- 上次執行狀態
- 驗證狀態
- 上次更新

- 組織

「動作」欄可讓您執行下列動作：

- *執行。*執行工作流程。
- * History（歷史記錄）。*顯示工作流程執行歷史記錄。
- *管理版本。*建立及管理工作流程的版本。
- *刪除*刪除*刪除工作流程。
- *重試。*重試失敗的工作流程。

工作流程

建立包含下列步驟的工作流程：

- *定義工作流程。*指定顯示名稱、說明及其他重要屬性。
- *定義工作流程輸入和工作流程輸出。*指定工作流程執行所需的輸入參數、以及成功執行時所產生的輸出
- *新增工作流程工作。*在工作流程設計工具中新增一或多個工作流程工作、以執行工作流程的功能。
- *驗證工作流程。*驗證工作流程、確保在連接工作輸入和輸出時不會發生錯誤。

建立內部部署**FlexPod**的工作流程、以利內部部署的不整儲存

若要設定內部部署FlexPod的靜態儲存工作流程、請參閱 ["此連結"](#)。

["下一步：DR工作流程。"](#)

DR工作流程

["先前版本：混合雲NetApp儲存設備的自動化部署。"](#)

步驟順序如下：

1. 定義工作流程。
 - 為工作流程建立簡單易用的名稱、例如災難恢復工作流程。
2. 定義工作流程輸入。我們為此工作流程所做的輸入包括：
 - Volume選項（Volume名稱、掛載路徑）
 - Volume容量
 - 與新資料存放區相關聯的資料中心
 - 託管資料存放區的叢集
 - 要在vCenter中建立的新資料存放區名稱
 - 新資料存放區的類型和版本
 - Terraform組織名稱
 - Terraform工作區

- Terraform工作區說明
- 執行Terraform組態所需的變數（敏感和非敏感）
- 開始計畫的理由

3. 新增工作流程工作。

下列是有關執行功能的工作FlexPod：

- 在FlexPod 功能不全的環境中建立Volume。
- 將儲存匯出原則新增至建立的磁碟區。
- 將新建立的磁碟區對應至VMware vCenter中的資料存放區。

與建立Cloud Volumes ONTAP 叢集有關的工作：

- 新增Terraform工作區
- 新增Terraform變數
- 新增Terraform敏感變數
- 開始新的Terraform計畫
- 確認Terraform執行

4. 驗證工作流程。

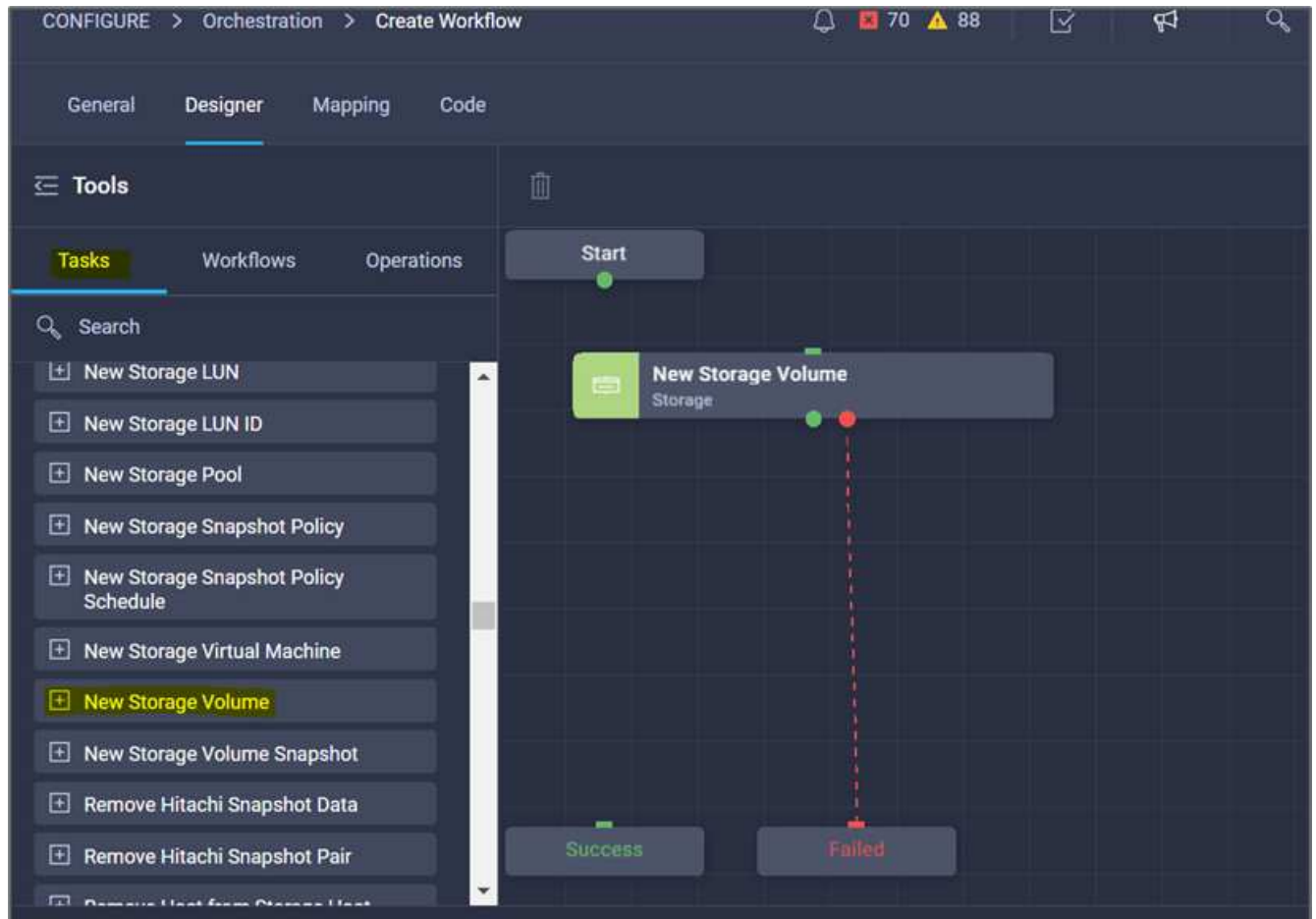
程序1：建立工作流程

1. 按一下左導覽窗格中的*協調*、然後按一下*建立工作流程*。
2. 在*一般*索引標籤中：
 - a. 提供顯示名稱（災難恢復工作流程）。
 - b. 選取組織、設定標記、並提供說明。
3. 按一下儲存。

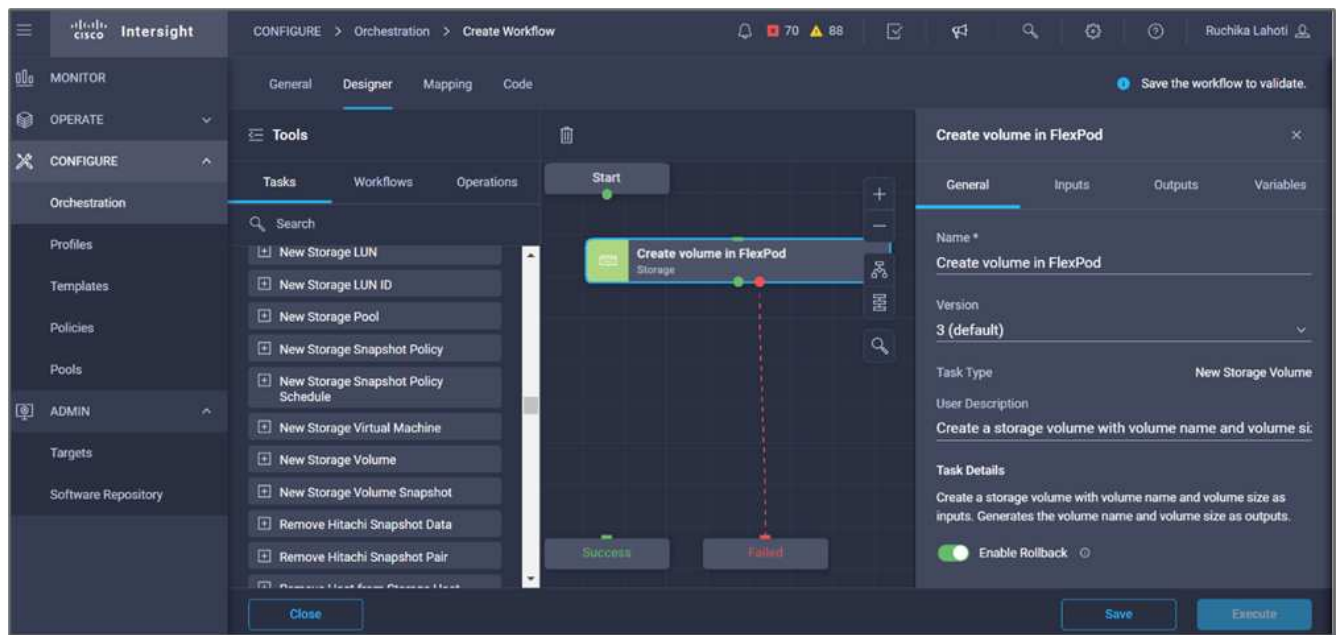
The screenshot shows the 'General' tab of a workflow configuration interface. The 'Display Name' is 'Disaster Recovery Workflow' and the 'Reference Name' is 'DisasterRecoveryWorkflow'. The 'Organization' is set to 'default' and the 'Version' is '2 (default)'. The 'Description' is 'Workflow which creates and configures SnapMirror between FlexPod Storage and Cloud Volumes ONTAP'. Under 'Workflow Execution', there are three checkboxes: 'Failed/Terminated Actions' (checked), 'Enable Retry' (checked), and 'Enable Auto Rollback' (unchecked). There is also an 'Enable Debug Logs' checkbox. At the bottom, there are tabs for 'Workflow Inputs', 'Workflow Variables', and 'Workflow Outputs', with an 'Add Workflow Input' button below them.

程序2.在FlexPod 這個過程中建立新的Volume

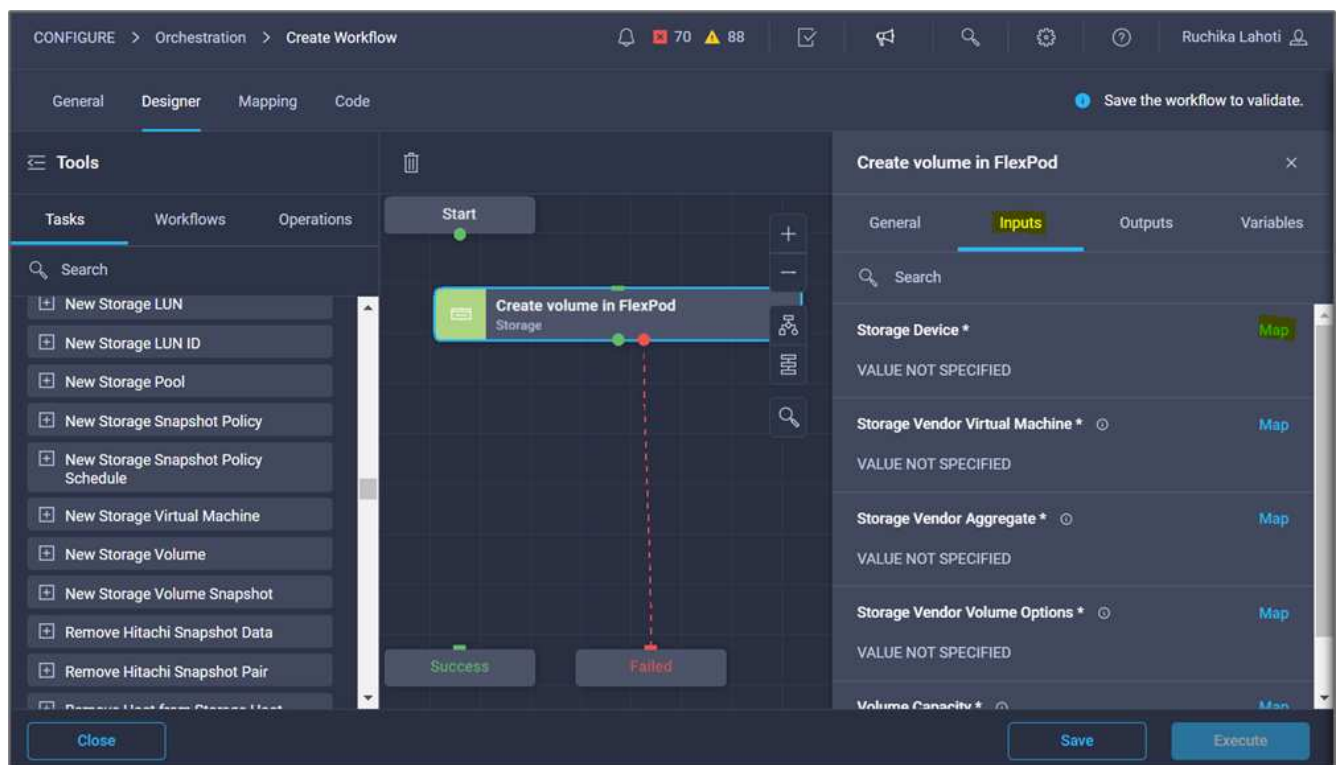
1. 移至* Designer*索引標籤、然後按一下「工具」區段中的「工作」。
2. 將「儲存設備>新儲存磁碟區」工作從「工具」區段拖放到「設計」區域。
3. 按一下「新增儲存磁碟區」。



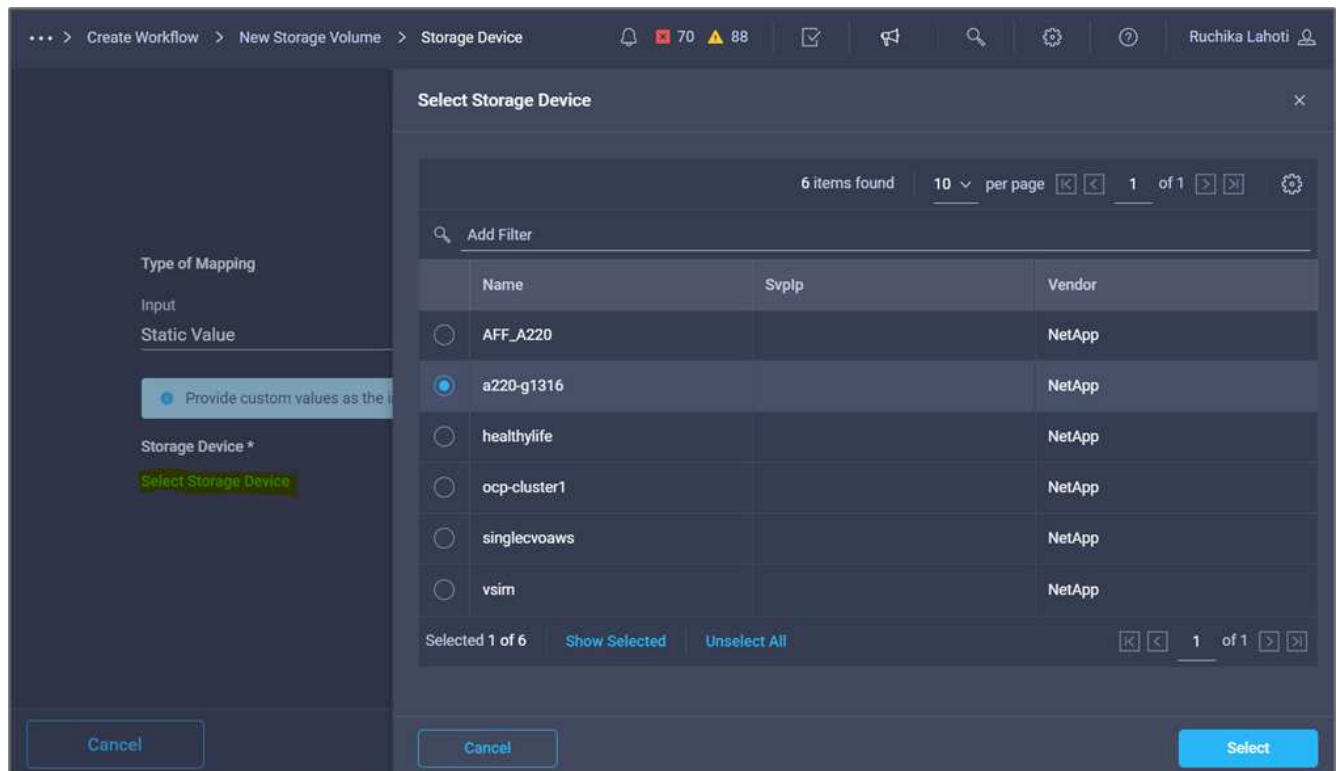
4. 在「工作內容」區域中、按一下「一般」索引標籤。您也可以選擇變更此工作的名稱和說明。在此範例中、工作名稱為*在FlexPod 本*中建立Volume。



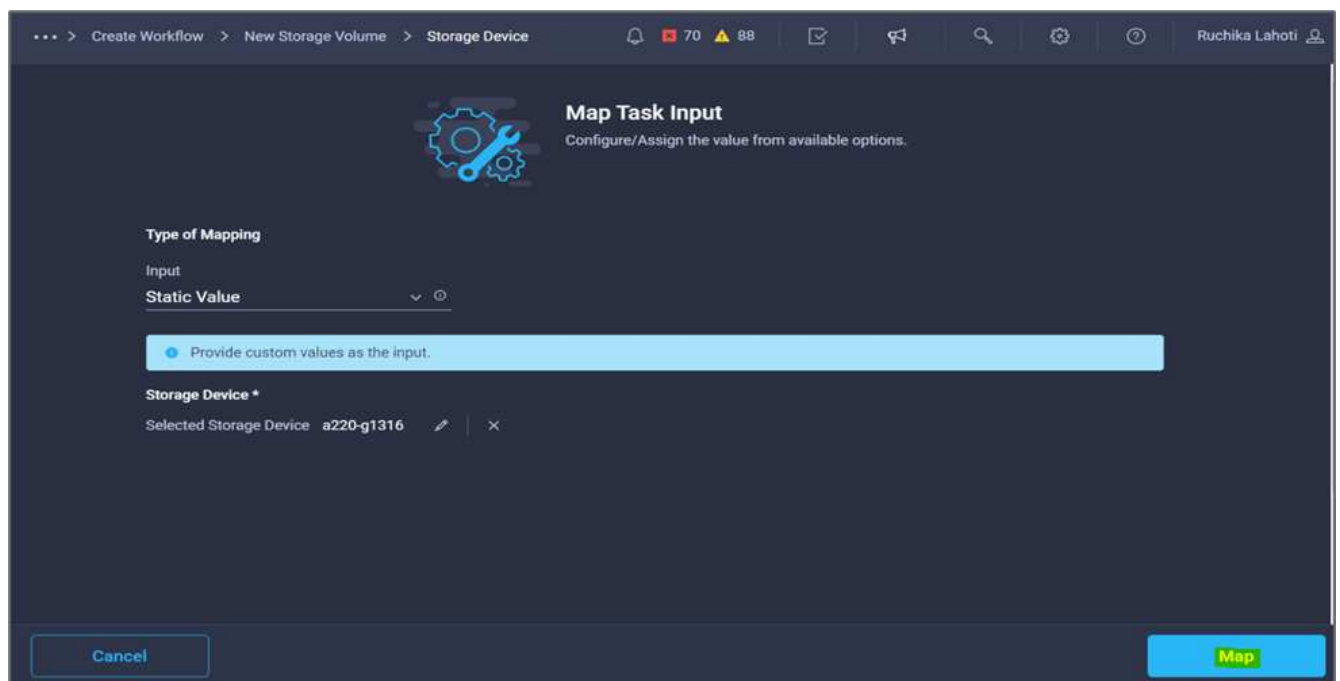
5. 在*工作內容*區域中、按一下*輸入*。
6. 按一下*儲存設備*欄位中的*地圖*。



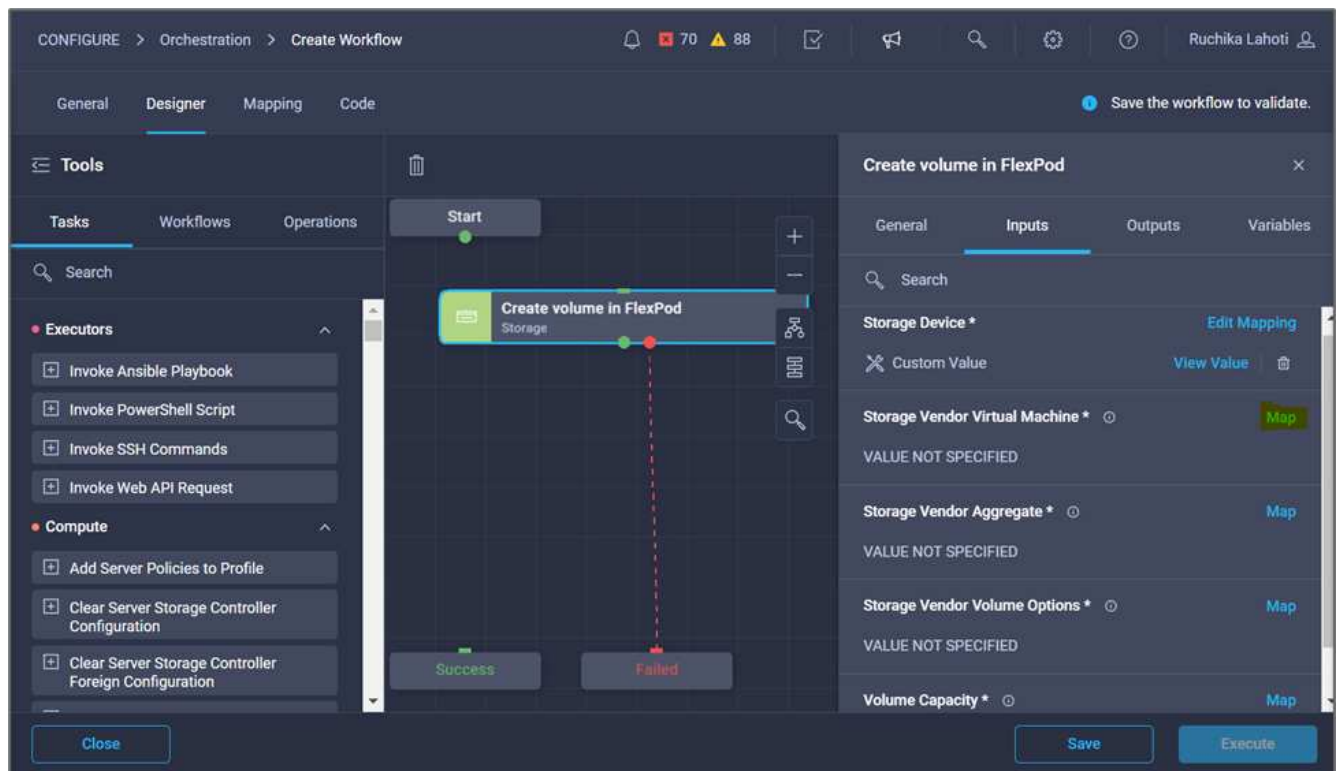
7. 選擇* Static Value*（靜態值），然後單擊* Select Storage Device（選擇儲存設備）*。
8. 按一下新增的儲存目標、然後按一下*選取*。



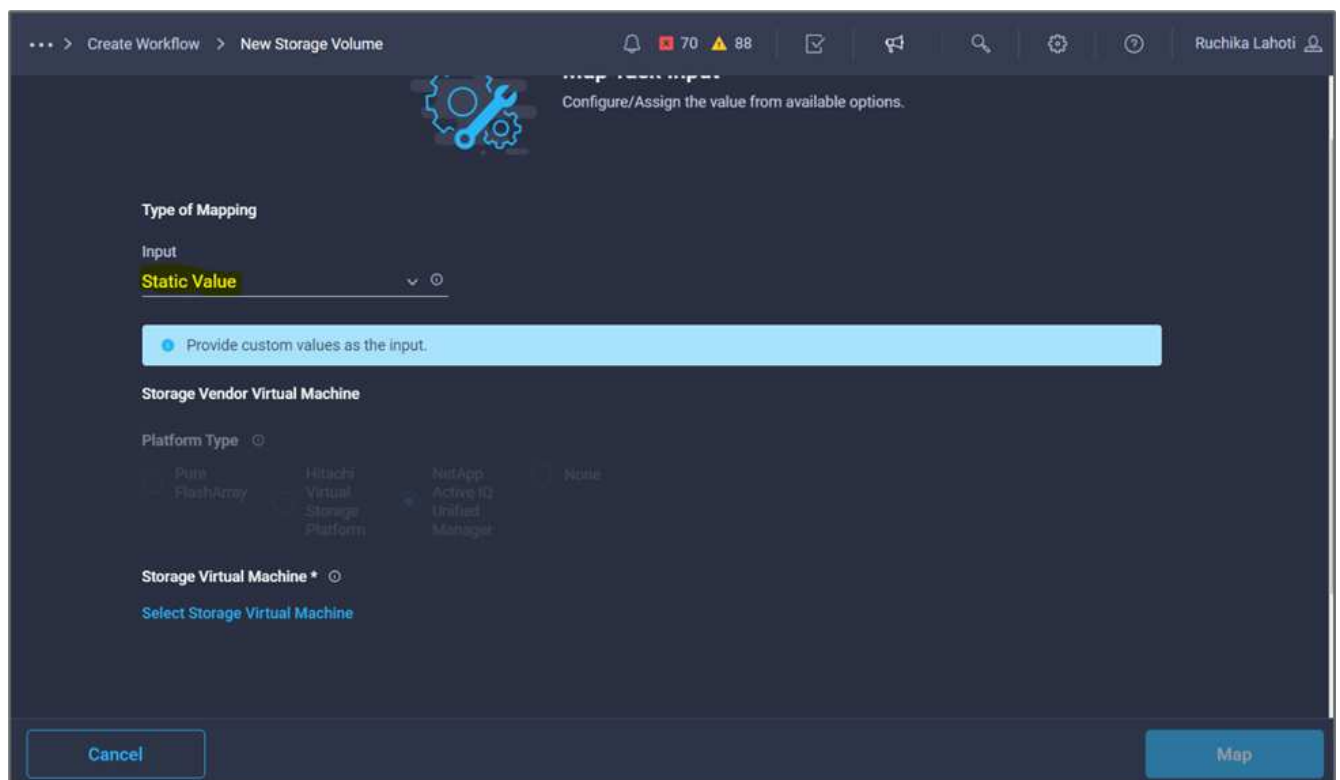
9. 按一下*地圖*。



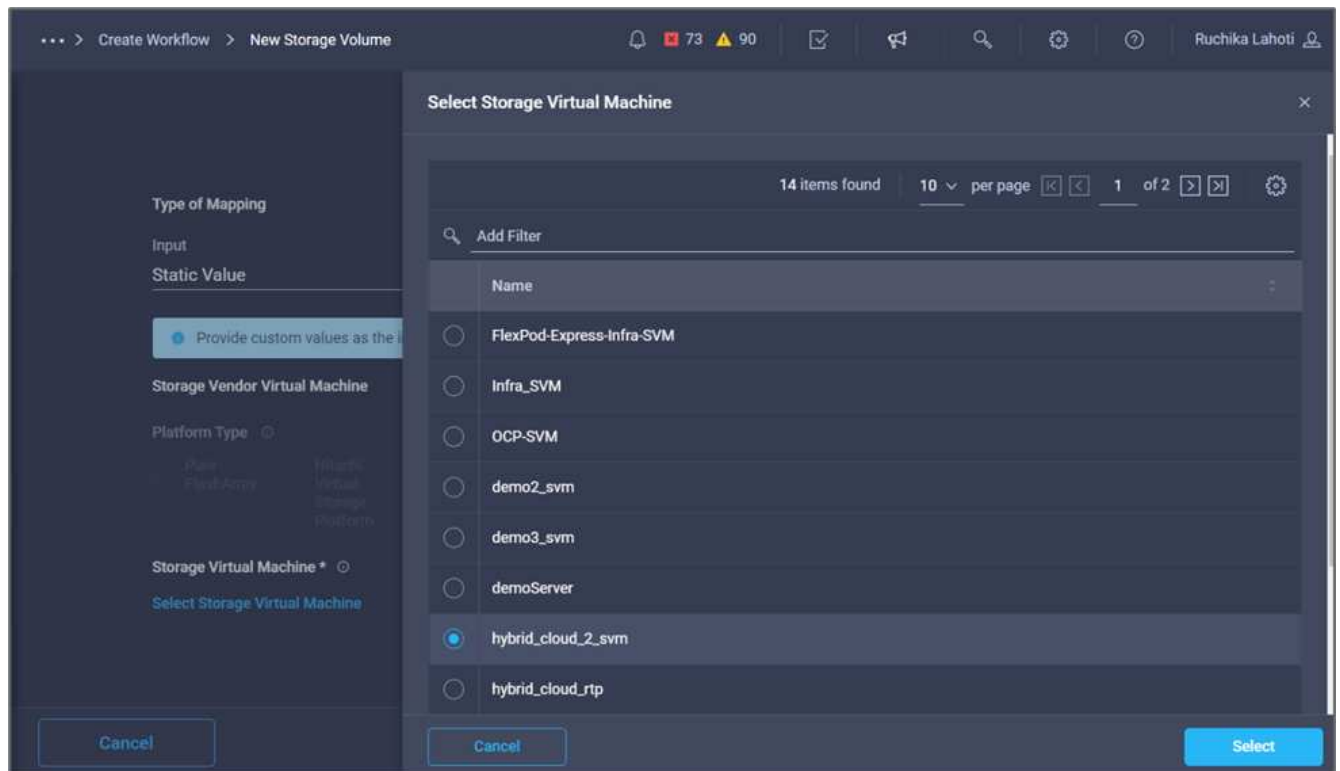
10. 在* Storage Vendor Virtual Machine (*儲存設備廠商虛擬機器) 欄位中按一下*地圖*。



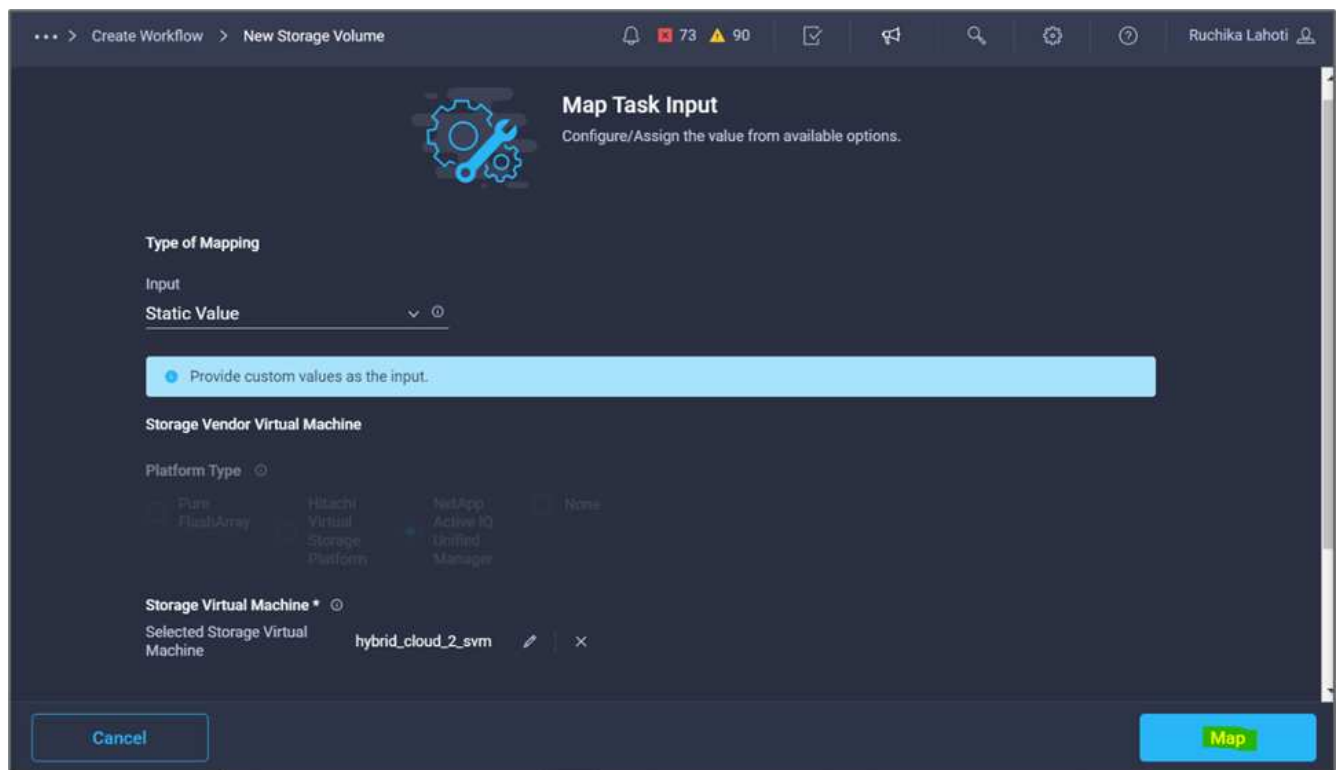
11. 選擇* Static Value*（靜態值），然後單擊* Select Storage Virtual Machine（選擇儲存虛擬機）*。



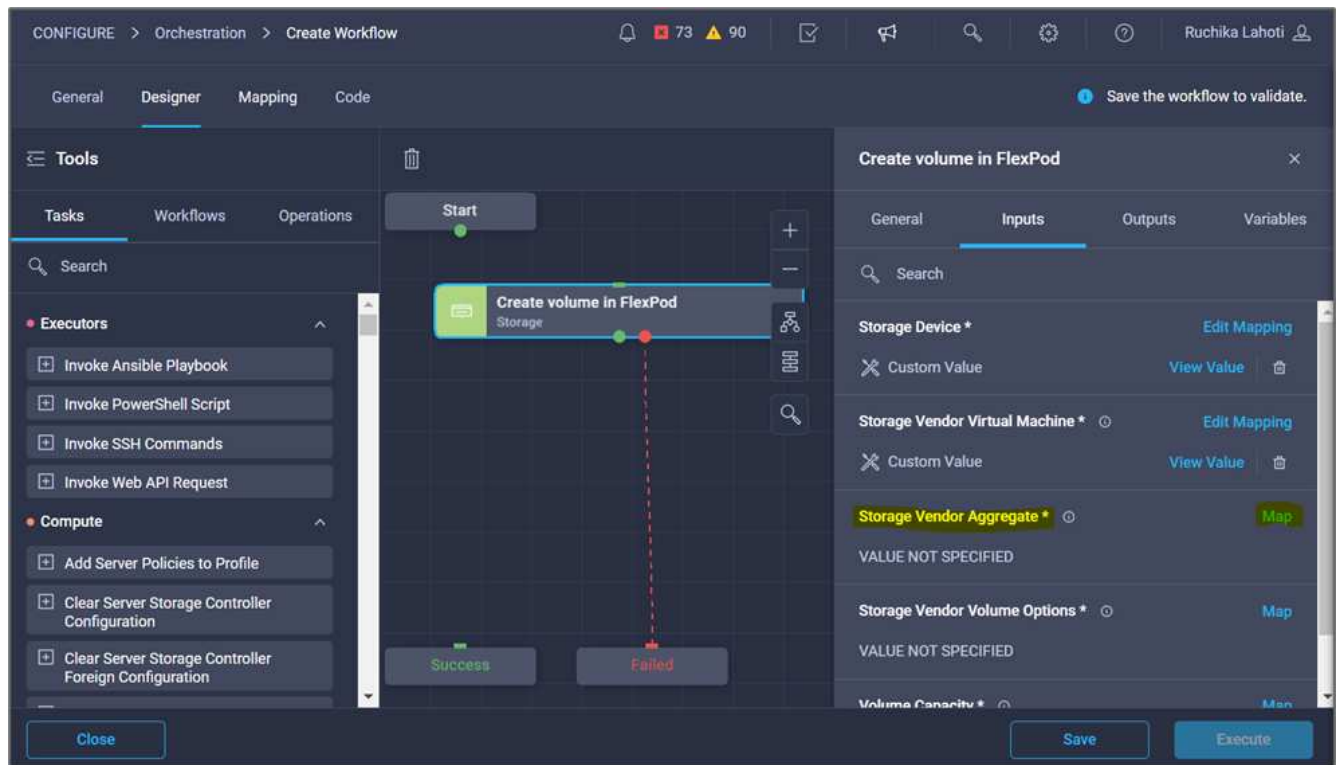
12. 選取需要建立磁碟區的儲存虛擬機器、然後按一下*選取*。



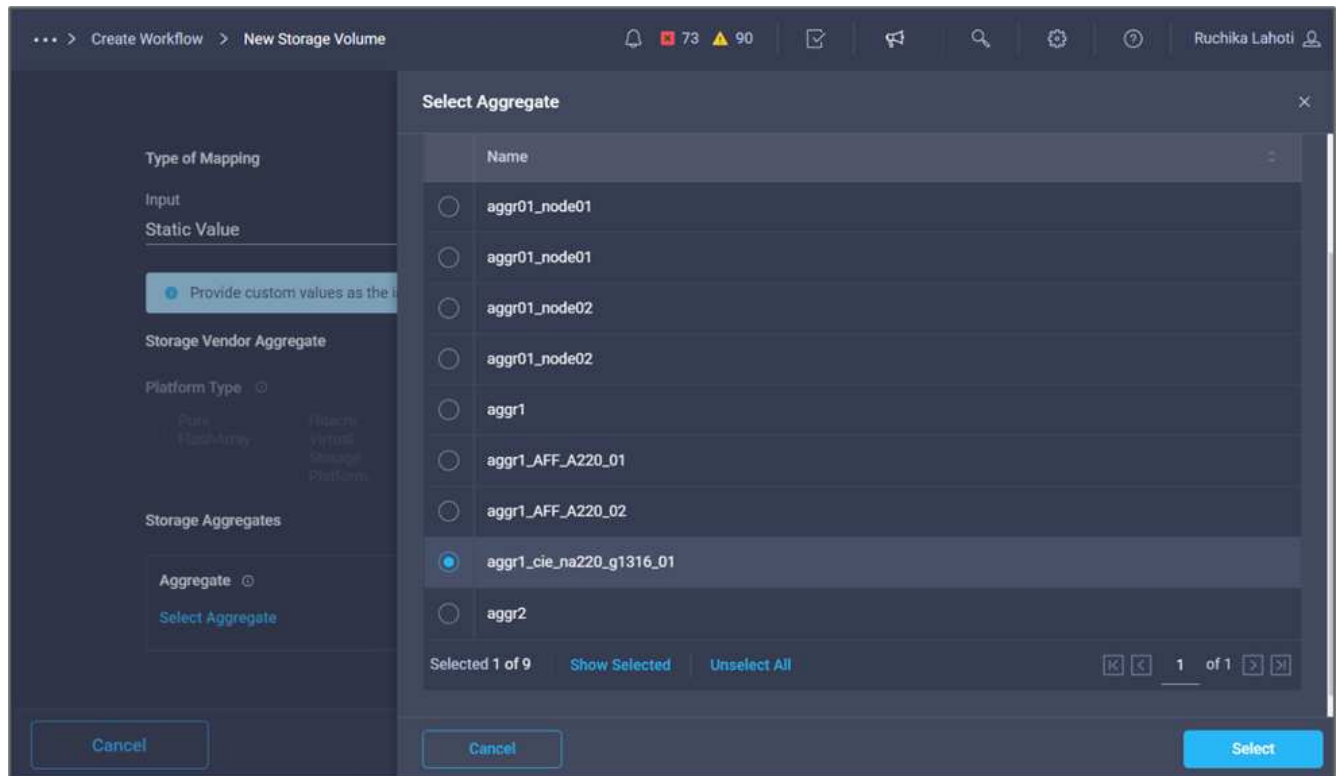
13. 按一下*地圖*。



14. 在* Storage Vendor Aggregate * (*儲存設備廠商Aggregate *) 欄位中按一下



15. 選擇* Static Value*（靜態值），然後單擊* Select Storage Aggregate（選擇儲存Aggregate選擇Aggregate並按一下* Select *。



16. 按一下*地圖*。
17. 按一下*儲存設備廠商Volume選項*欄位中的*地圖*。
18. 選擇*直接對應*、然後按一下*工作流程輸入*。

... > Create Workflow > New Storage Volume

73 90

Map Task Input
Configure/Assign the value from available options.



Type of Mapping

Input
Direct Mapping v ⓘ

Map the workflow input, variable or any of the previous task's outputs to input.

Map to
Workflow Input v ⓘ

Input Name * v ⓘ
Add Workflow Input

19. 在「新增輸入」精靈中、完成下列步驟：

- 提供顯示名稱和參考名稱（選用）。
- 請確定*類型*已選取*儲存設備廠商Volume選項*。
- 按一下*設定預設值和置換*。
- 按一下*必要*。
- 將*平台類型*設為* NetApp Active IQ Unified Manager S庫*。
- 在* Volume *下為建立的磁碟區提供預設值。
- 按一下「* NFS*」。如果設定NFS、就會建立NFS Volume。如果此值設為假、則會建立SAN Volume。
- 提供掛載路徑、然後按一下*「Add*（新增*）」。

Add Workflow Input

☒ Set Default Value ⓘ

☒ Allow User Override ⓘ

Default Values *

Storage Vendor Volume Options

Platform Type ⓘ

☐ Pure FlashArray ☐ Hitachi Virtual Storage Platform ☒ NetApp Active IQ Unified Manager ☐ None

Volume *

mssql_data_vol ⓘ

NFS Volume Option

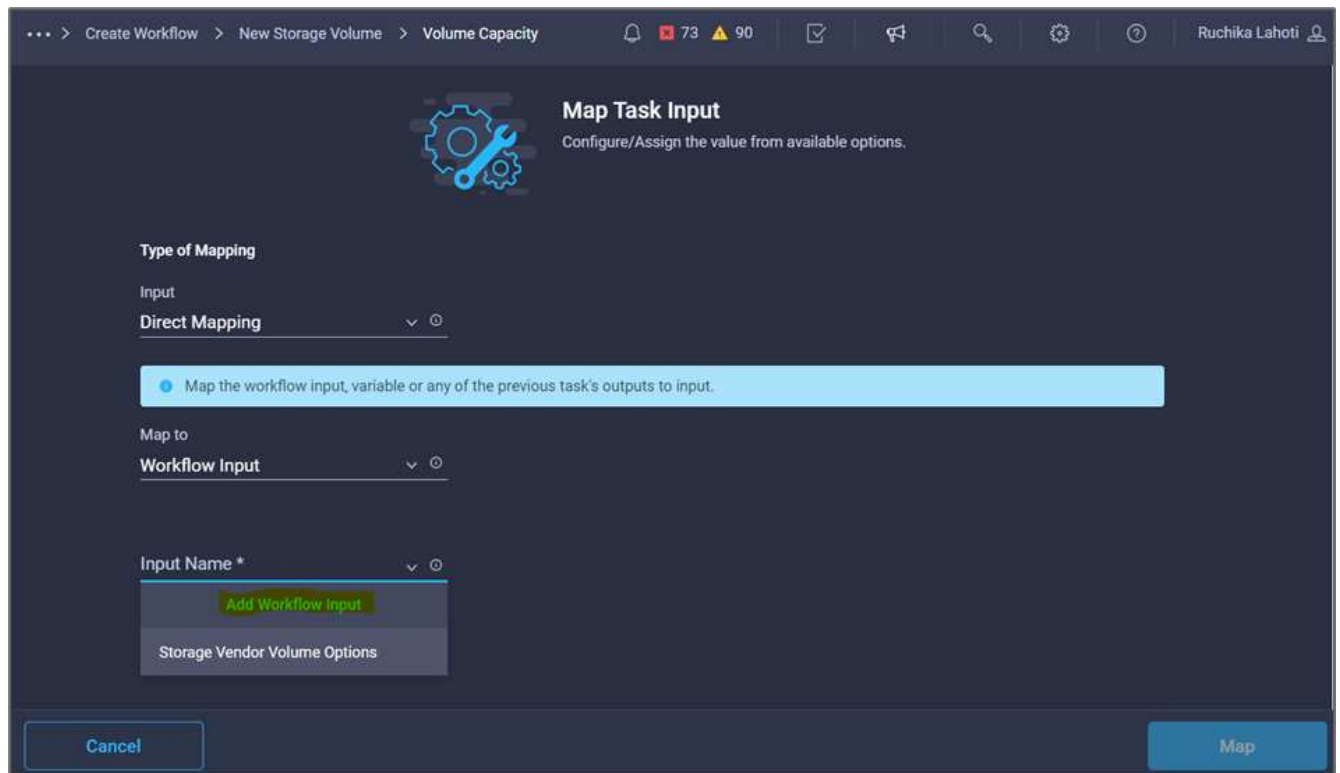
☒ NFS ⓘ

Mount Path

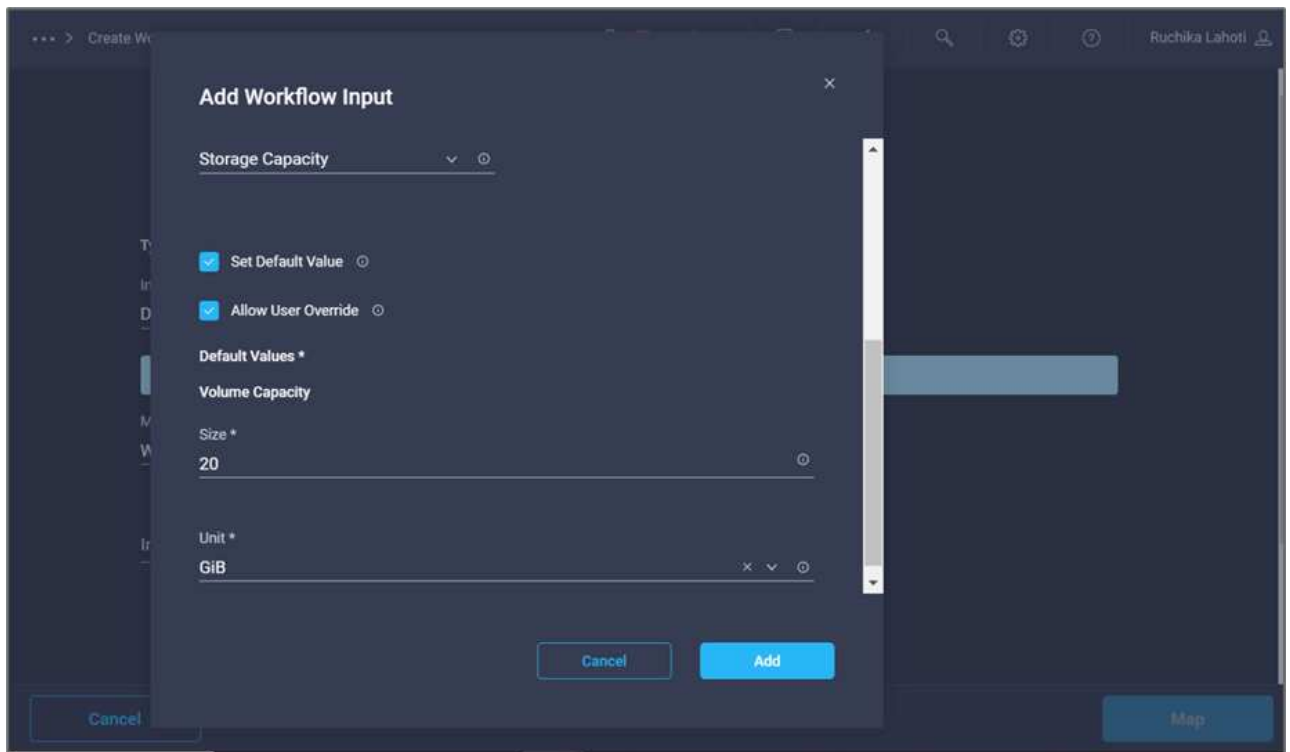
/mssql_data_vol ⓘ

Cancel Add

20. 按一下*地圖*。
21. 按一下* Volume Capacity 欄位中的 Map*。
22. 選擇*直接對應*、然後按一下*工作流程輸入*。
23. 按一下*輸入名稱*和*建立工作流程輸入*。

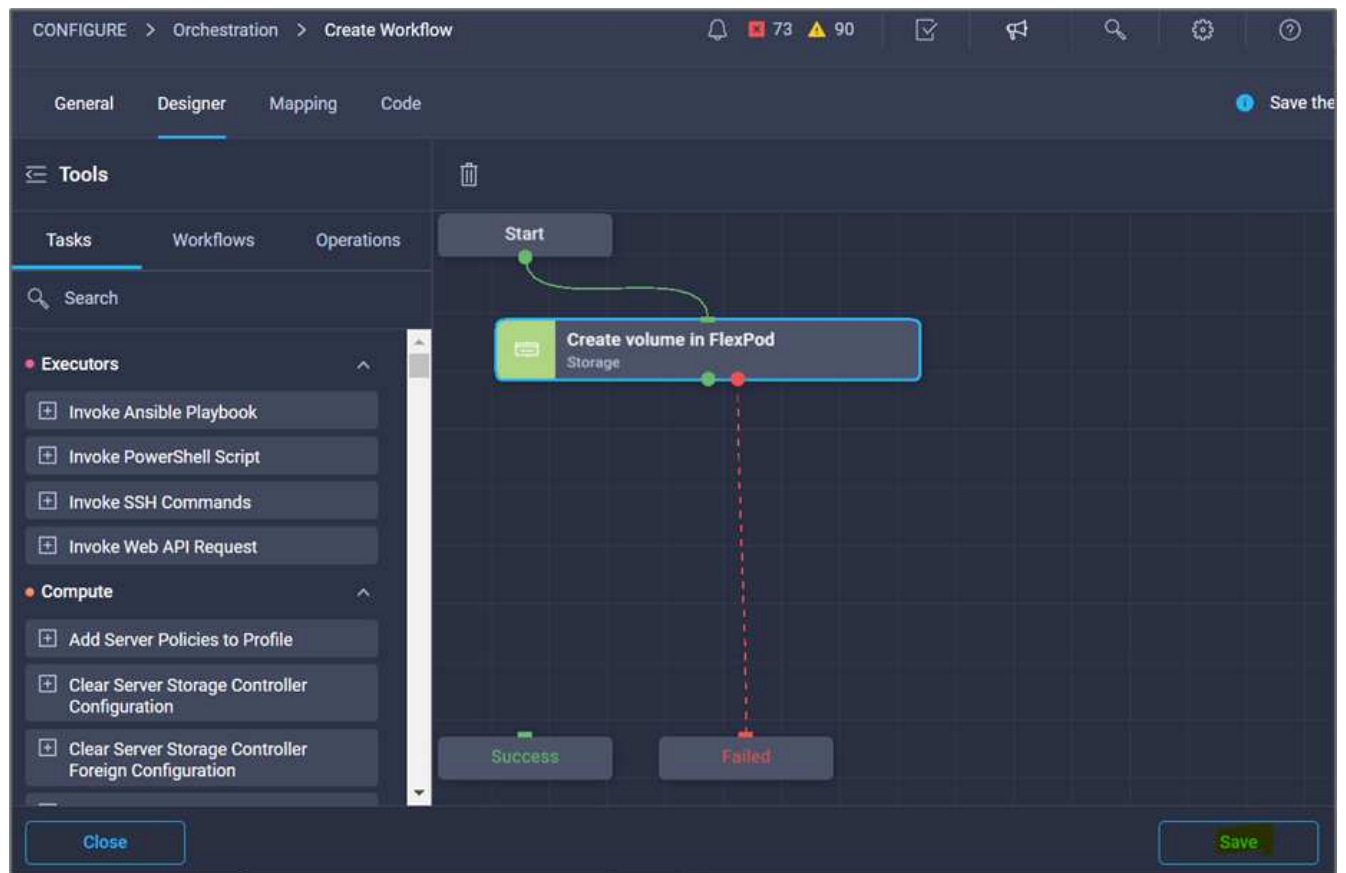


24. 在「新增輸入」精靈中：
- 提供顯示名稱和參考名稱（選用）。
 - 按一下*必要*。
 - 若為*類型*、請選取*儲存容量*。
 - 按一下*設定預設值和置換*。
 - 提供Volume大小和單位的預設值。
 - 按一下「* 新增 *」。



25. 按一下*地圖*。

26. 使用Connector、在* Start* FlexPod 和* Create Volume in Sori*工作之間建立連線、然後按一下* Sav*。

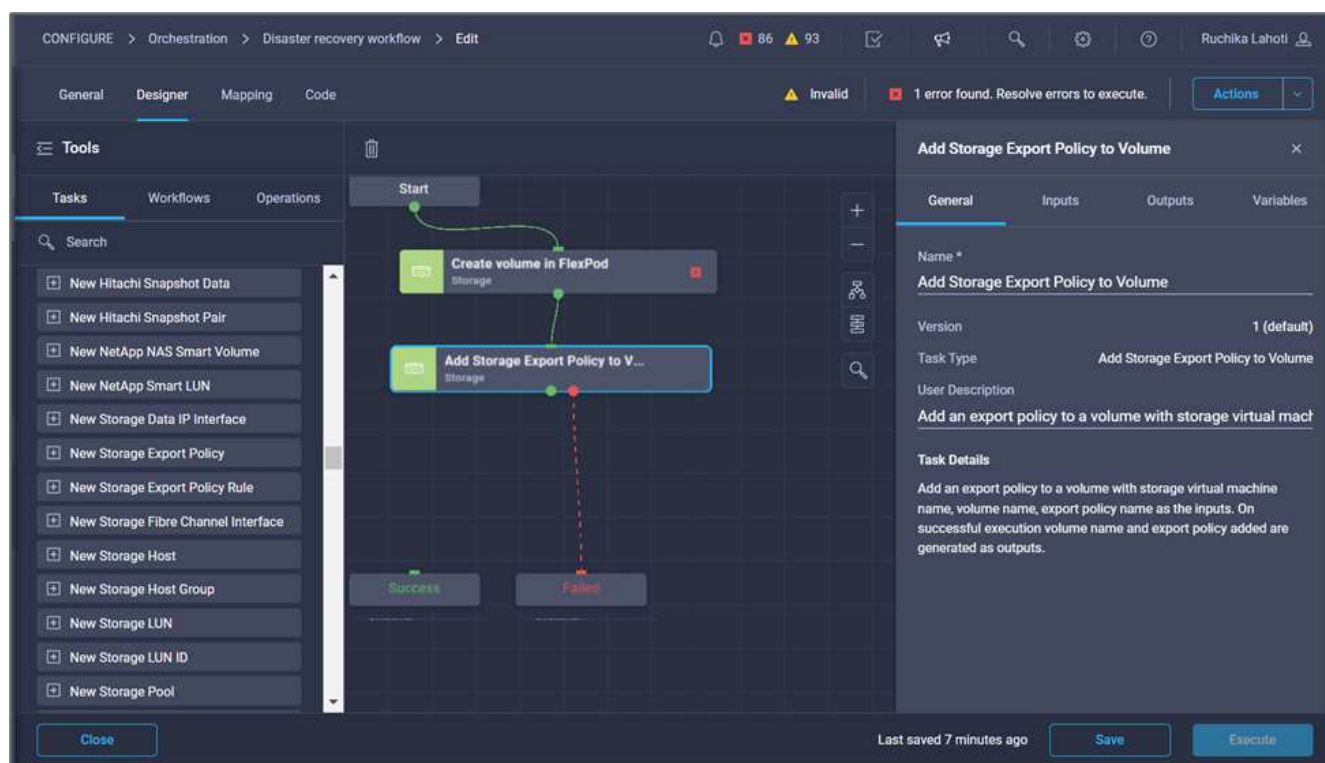




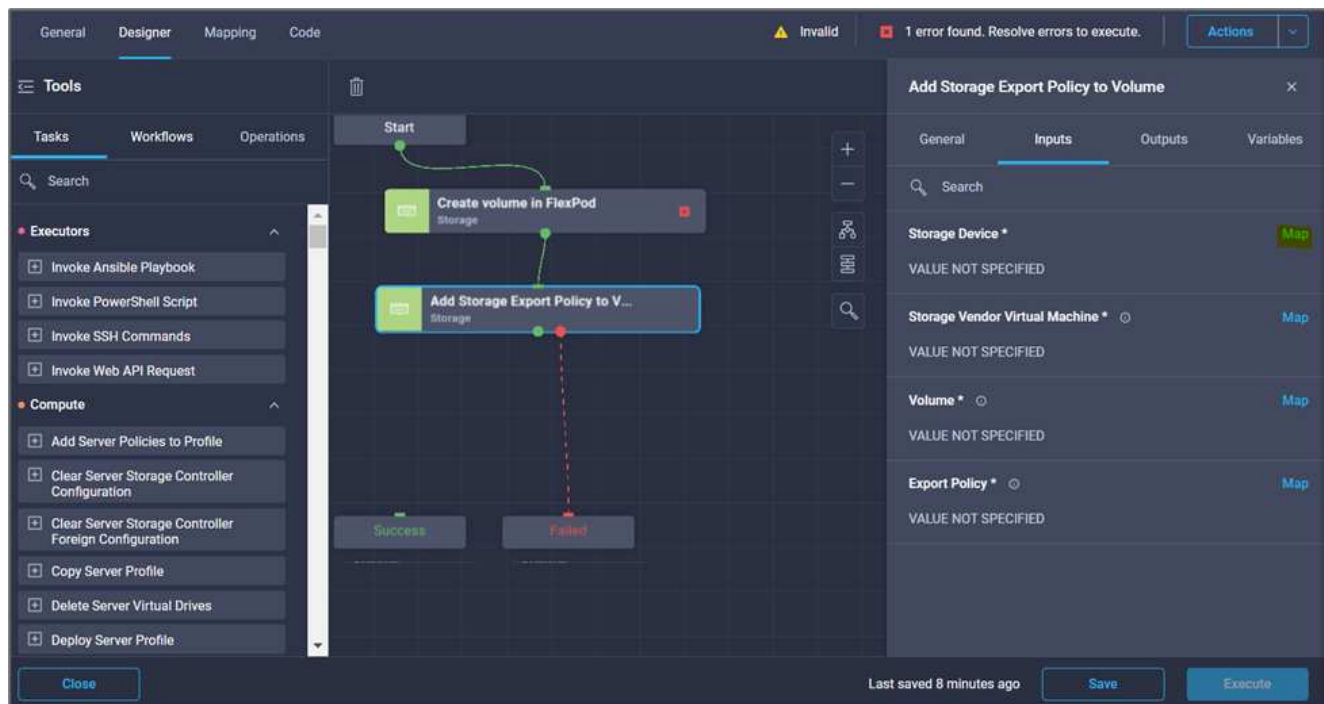
立即忽略錯誤。顯示此錯誤的原因是：在FlexPod 指定成功轉換所需的工作*「在Ses*中建立Volume」與「成功」之間沒有連線。

程序3：新增儲存匯出原則

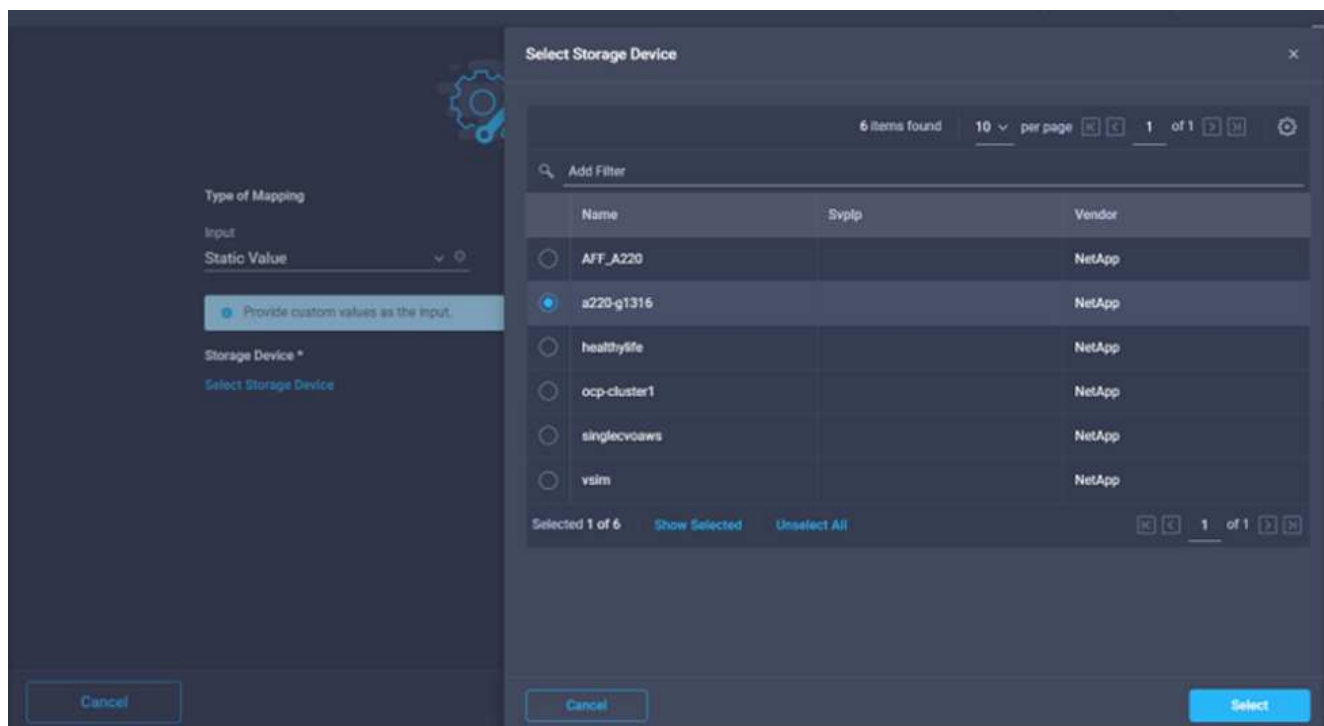
1. 移至* Designer*索引標籤、然後按一下「工具」區段中的「工作」。
2. 從「設計」區域的「工具」區段中、拖放「*儲存設備>新增儲存匯出原則至Volume *」工作。
3. 按一下*「將儲存裝置匯出原則新增至磁碟區*」。在「工作內容」區域中、按一下「一般」索引標籤。您也可以選擇變更此工作的名稱和說明。在此範例中、工作名稱為「新增儲存匯出原則」。
4. 使用Connector在任務*《Create Volume in FlexPod the Sor*》（在本*中建立Volume）和*《Add Storage Export Policy*》（新增儲存匯出原則*）之間建立連結。按一下「* 儲存 *」。



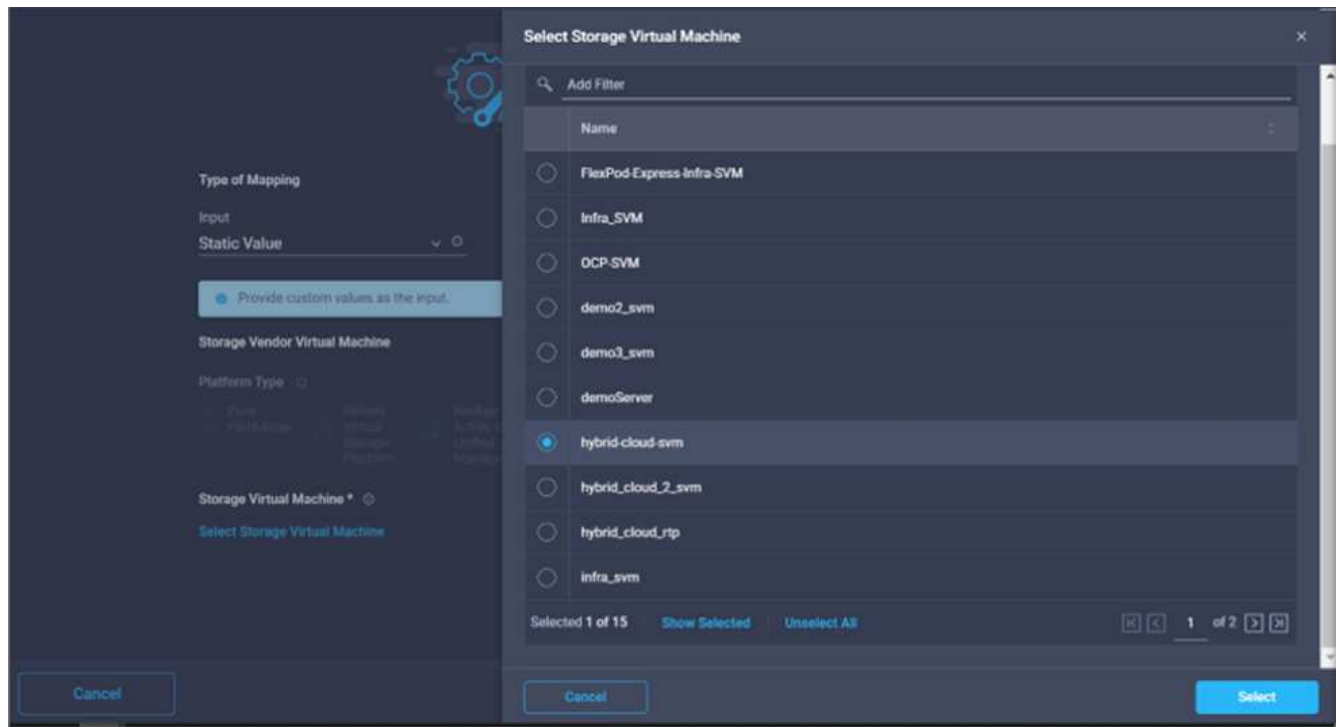
5. 在*工作內容*區域中、按一下*輸入*。
6. 按一下*儲存設備*欄位中的*地圖*。



7. 選擇* Static Value*（靜態值），然後單擊* Select Storage Device（選擇儲存設備）*。在建立先前建立新儲存磁碟區的工作時、選取已新增的相同儲存目標。
8. 按一下*地圖*。



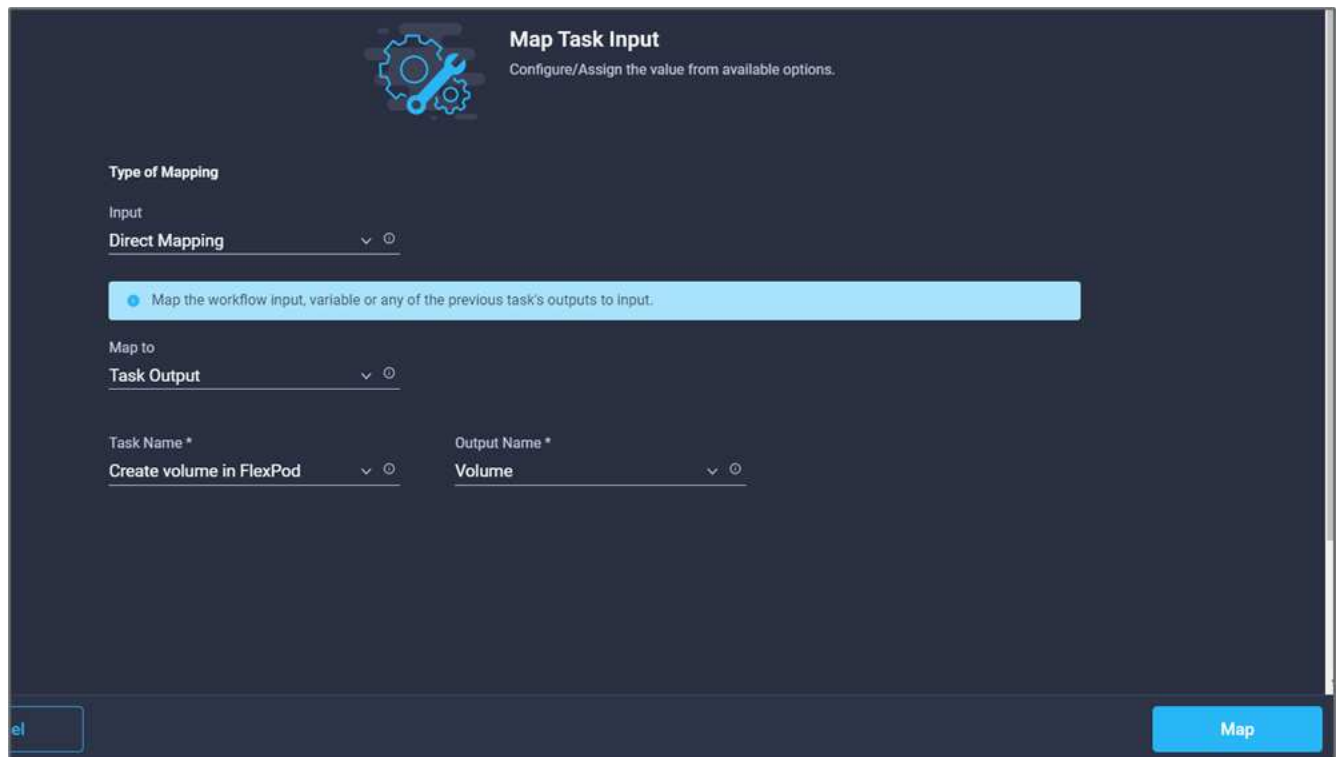
9. 在* Storage Vendor Virtual Machine（*儲存設備廠商虛擬機器）欄位中按一下*地圖*。
10. 選擇* Static Value*（靜態值），然後單擊* Select Storage Virtual Machine（選擇儲存虛擬機）*。在建立先前建立新儲存磁碟區的工作時、選取已新增的相同儲存虛擬機器。



11. 按一下*地圖*。
12. 在* Volume 欄位中按一下 Map*。
13. 按一下「工作名稱」、然後按一下「在FlexPod Same*中建立Volume」。按一下「輸出名稱*」、然後按*「Volume *」。



在Cisco Intersight Cloud Orchestrator中、您可以提供先前工作的輸出、作為新工作的輸入。在此範例中、* Volume 詳細資料是從《Create Volume in FlexPod S供*》（在列舉*中建立Volume）工作中提供、作為工作的輸入《Add Storage Export Policy*》（新增儲存匯出原則*）。



Map Task Input
Configure/Assign the value from available options.

Type of Mapping
Input
Direct Mapping

Map the workflow input, variable or any of the previous task's outputs to input.

Map to
Task Output

Task Name *
Create volume in FlexPod

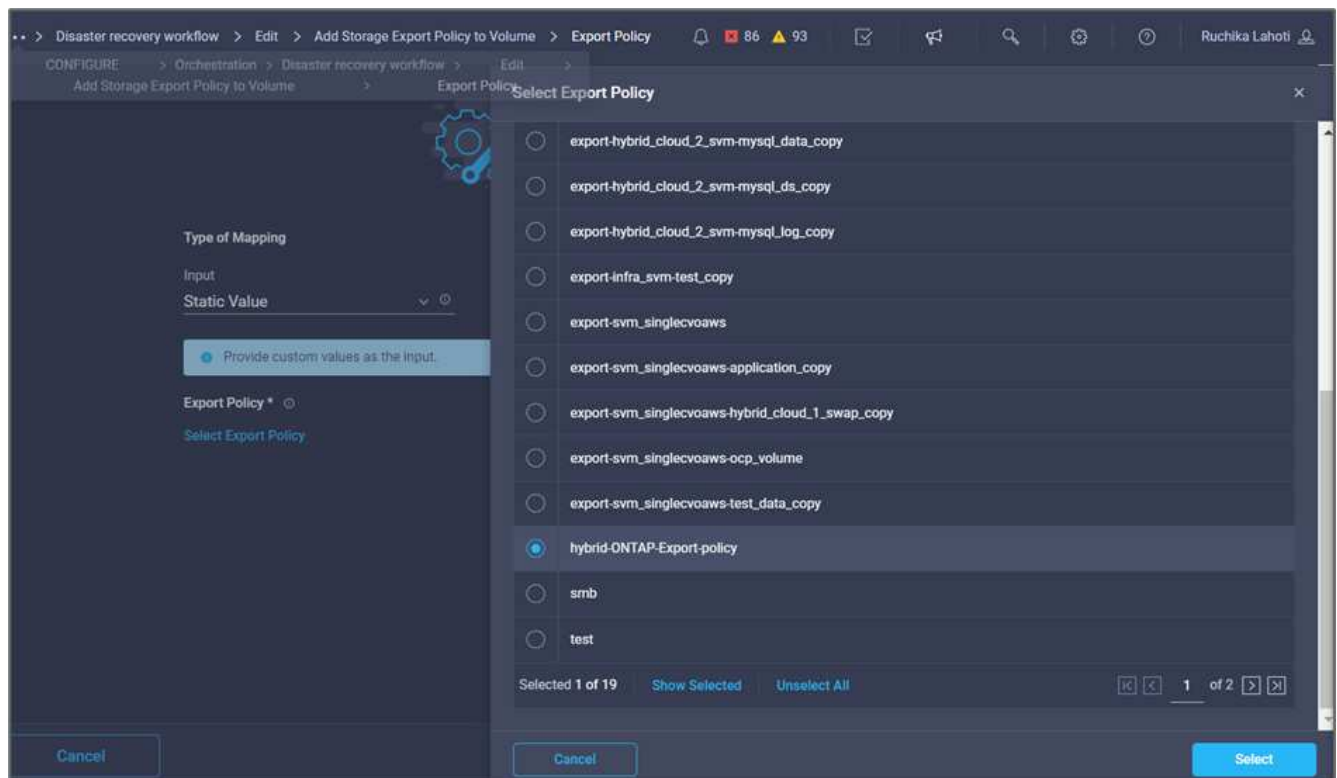
Output Name *
Volume

Map

14. 按一下*地圖*。

15. 按一下*匯出原則*欄位中的*地圖*。

16. 選擇* Static Value*（靜態值），然後單擊* Select Export Policy*（選擇導出策略*）。選取建立的匯出原則。



Select Export Policy

Type of Mapping
Input
Static Value

Provide custom values as the input.

Export Policy *
Select Export Policy

- ☐ export-hybrid_cloud_2_svm-mysql_data_copy
- ☐ export-hybrid_cloud_2_svm-mysql_ds_copy
- ☐ export-hybrid_cloud_2_svm-mysql_log_copy
- ☐ export-infra_svm-test_copy
- ☐ export-svm_singlevoaws
- ☐ export-svm_singlevoaws-application_copy
- ☐ export-svm_singlevoaws-hybrid_cloud_1_swap_copy
- ☐ export-svm_singlevoaws-ocp_volume
- ☐ export-svm_singlevoaws-test_data_copy
- ☒ hybrid-ONTAP-Export-policy
- ☐ smb
- ☐ test

Selected 1 of 19 **Show Selected** **Unselect All**

Cancel **Select**

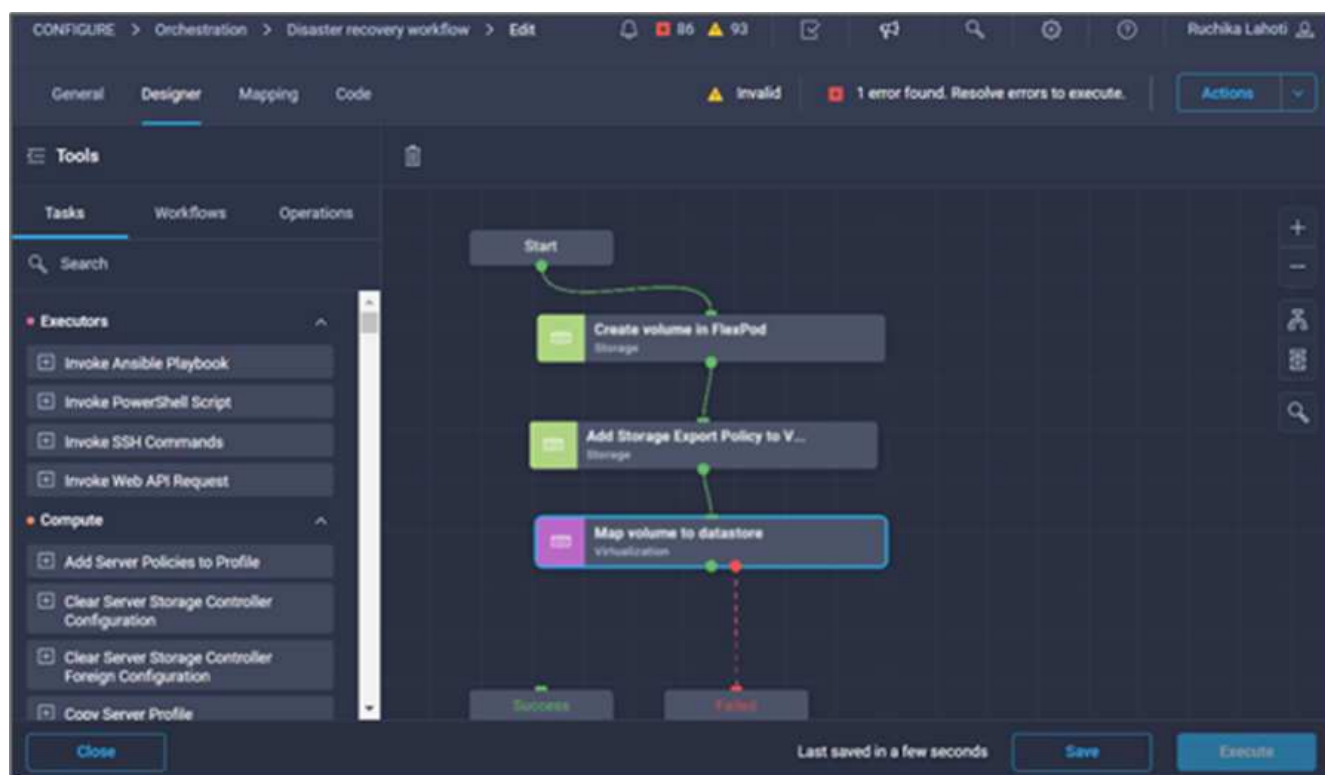
17. 按一下*地圖*、然後按*儲存*。



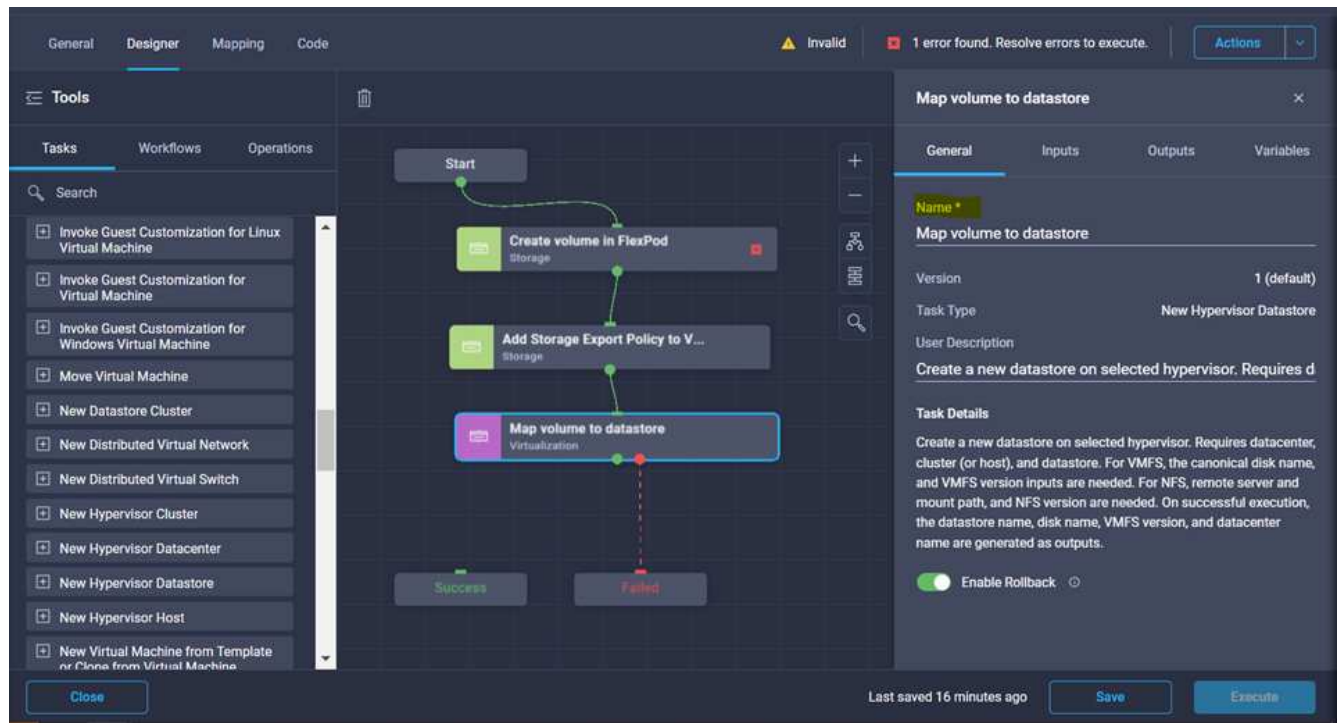
如此一來、就能將匯出原則新增至磁碟區。接下來、您要建立新的資料存放區、以對應建立的磁碟區。

程序4：將FlexPod 流通區對應至資料存放區

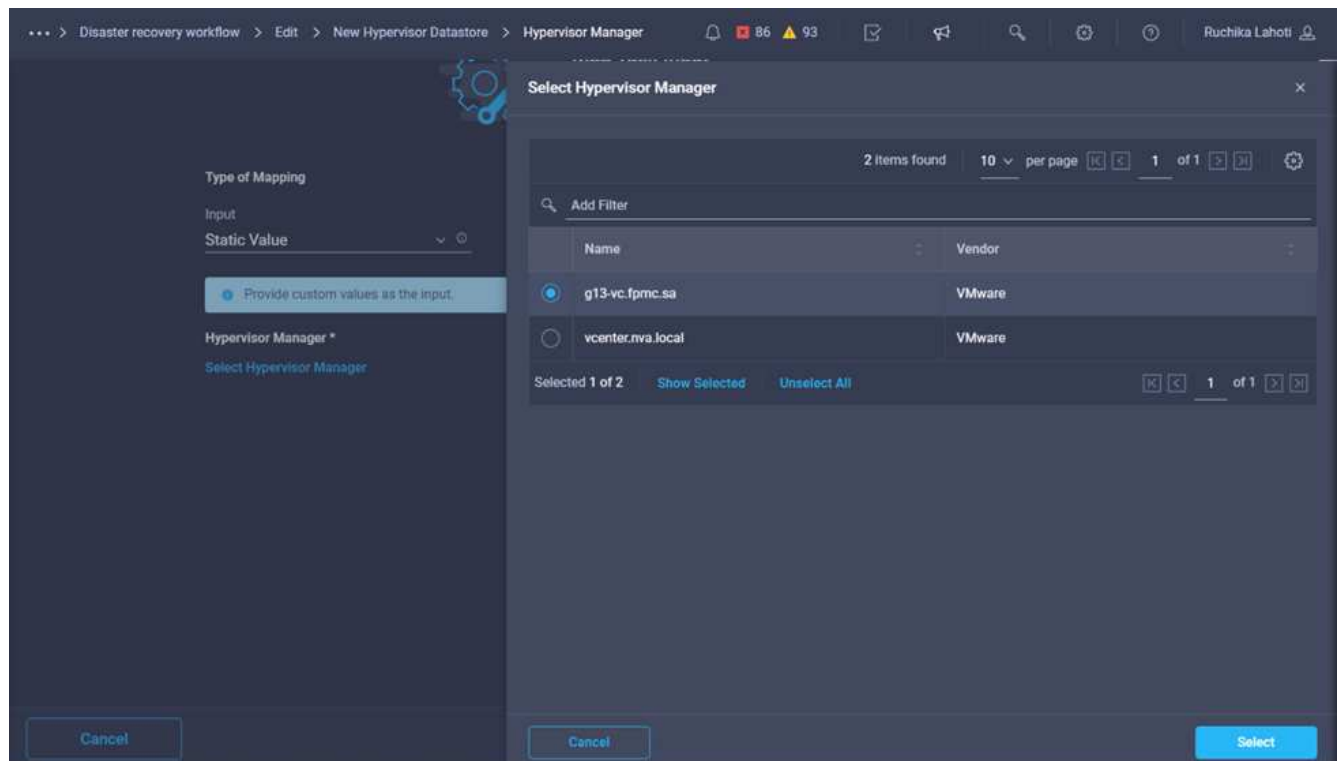
1. 移至* Designer*索引標籤、然後按一下「工具」區段中的「工作」。
2. 將「虛擬化>新Hypervisor Datastor」工作拖放到「設計」區域的「工具」區段。
3. 使用Connector在* Add Storage Export Policy*和* New Hypervisor Datastor*工作之間建立連線。按一下「*儲存*」。



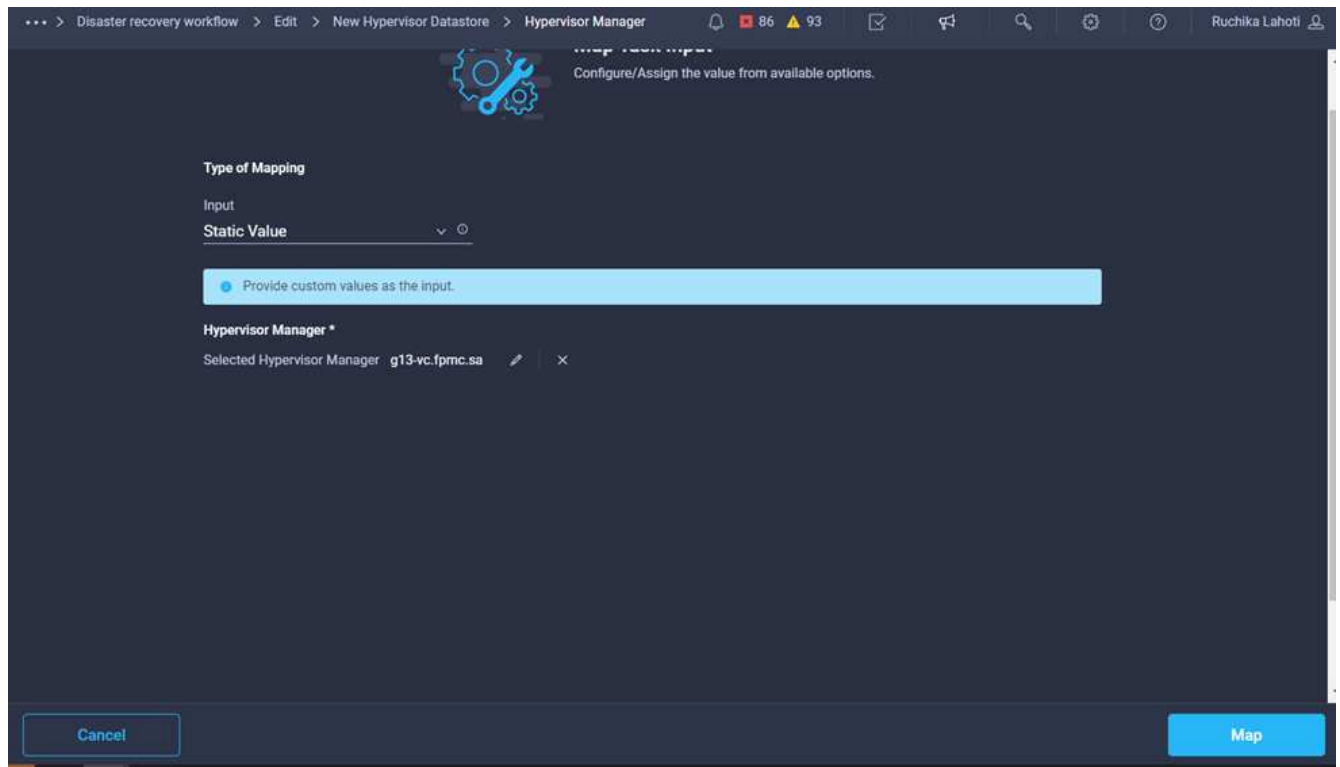
4. 按一下「新Hypervisor資料存放區」。在「工作內容」區域中、按一下「一般」索引標籤。您也可以選擇變更此工作的名稱和說明。在此範例中、工作名稱為*將磁碟區對應至Datastor*。



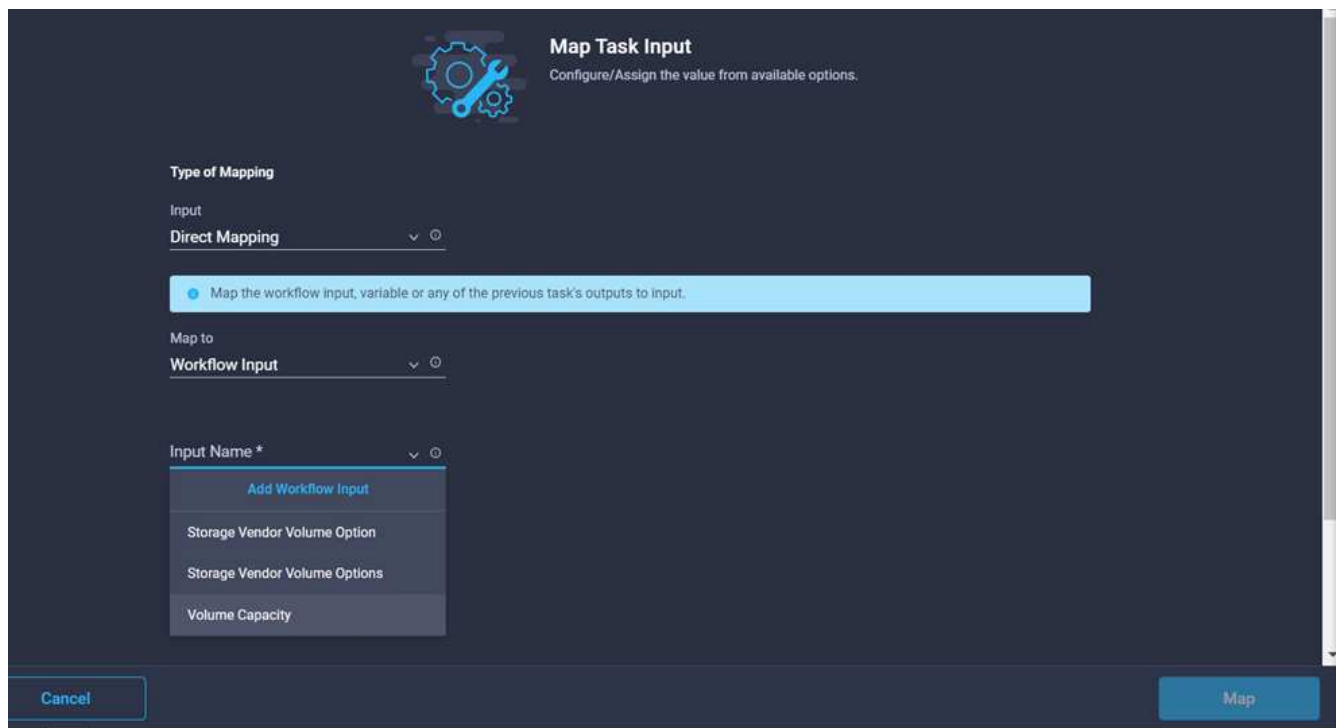
5. 在*工作內容*區域中、按一下*輸入*。
6. 按一下* Hypervisor Manager*欄位中的*地圖*。
7. 選擇* Static Value*（靜態值）、然後按一下* Select Hypervisor Manager*（選擇Hypervisor管理程式*）。
- 按一下VMware vCenter目標。



8. 按一下*地圖*。

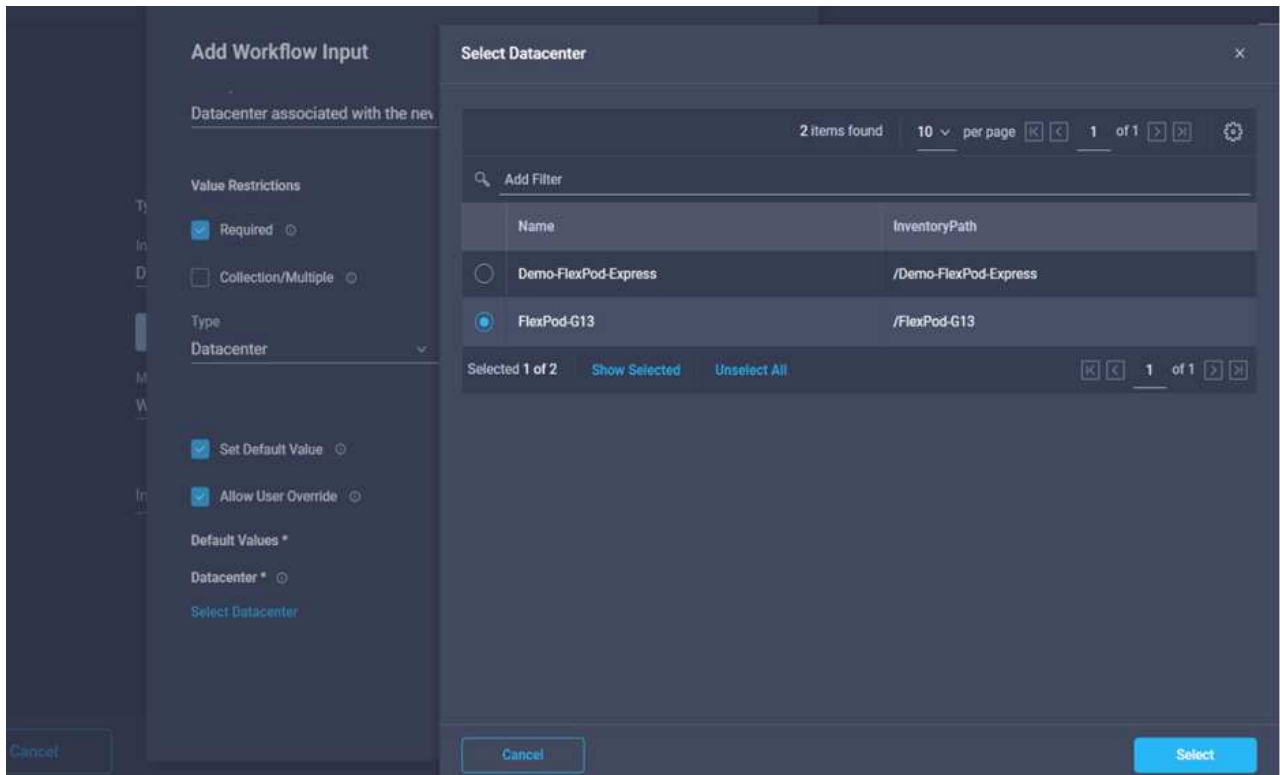


9. 在*資料中心*欄位中按一下*地圖*。這是與新資料存放區相關聯的資料中心。
10. 選擇*直接對應*、然後按一下*工作流程輸入*。
11. 按一下*輸入名稱*、然後按*建立工作流程輸入*。



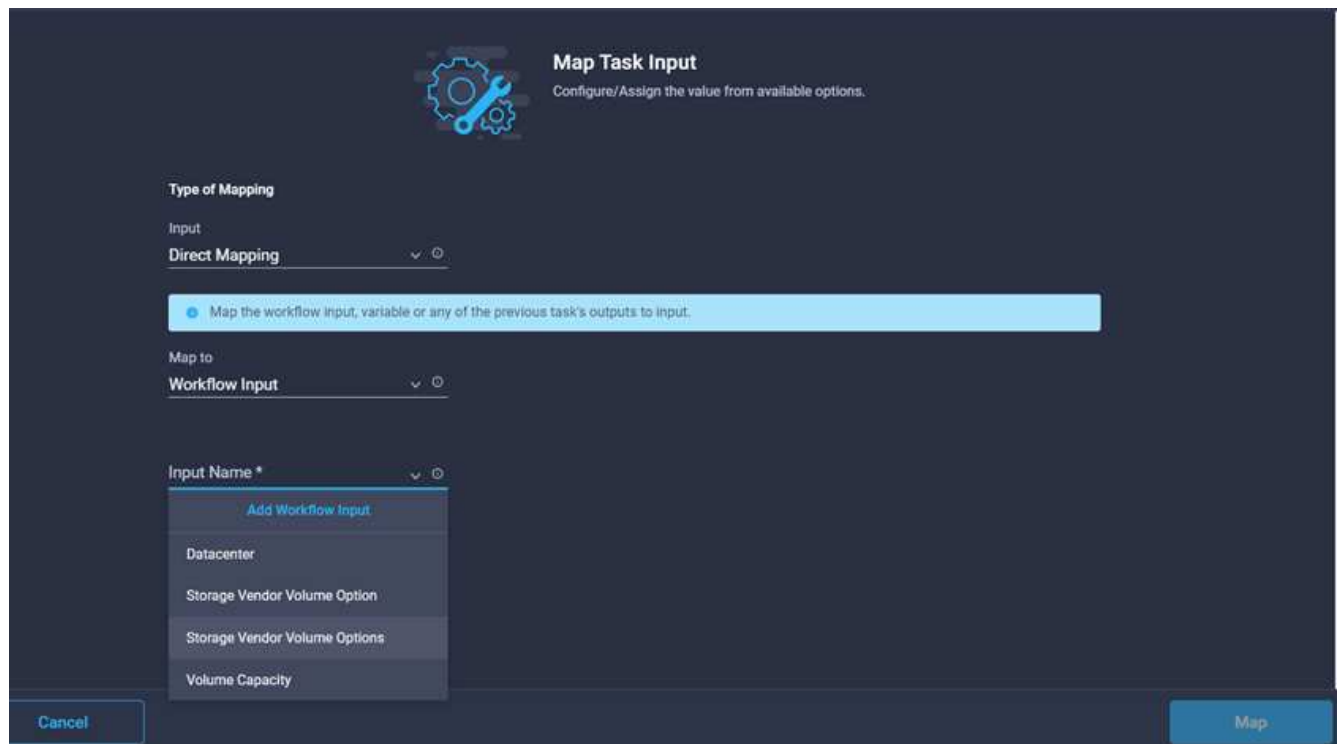
12. 在「新增輸入」精靈中、完成下列步驟：
 - a. 提供顯示名稱和參考名稱（選用）。

- b. 選擇*資料中心*作為類型。
- c. 按一下*設定預設值和置換*。
- d. 按一下*選取資料中心*。
- e. 按一下與新資料存放區相關聯的資料中心、然後按一下*選取*。



- 按一下「* 新增 *」。

13. 按一下*地圖*。
14. 在*叢集*欄位中按一下*地圖*。
15. 選擇*直接對應*、然後按一下*工作流程輸入*。



The image shows a 'Map Task Input' dialog box with a dark blue background. At the top, there is a gear icon and the title 'Map Task Input' with the subtitle 'Configure/Assign the value from available options.' Below this, the 'Type of Mapping' section has a dropdown menu set to 'Direct Mapping'. A light blue instruction bar states: 'Map the workflow input, variable or any of the previous task's outputs to input.' The 'Map to' section has a dropdown menu set to 'Workflow Input'. The 'Input Name *' section has a dropdown menu with the following options: 'Add Workflow Input', 'Datacenter', 'Storage Vendor Volume Option', 'Storage Vendor Volume Options', and 'Volume Capacity'. At the bottom, there are 'Cancel' and 'Map' buttons.

Map Task Input
Configure/Assign the value from available options.

Type of Mapping
Input:
Direct Mapping

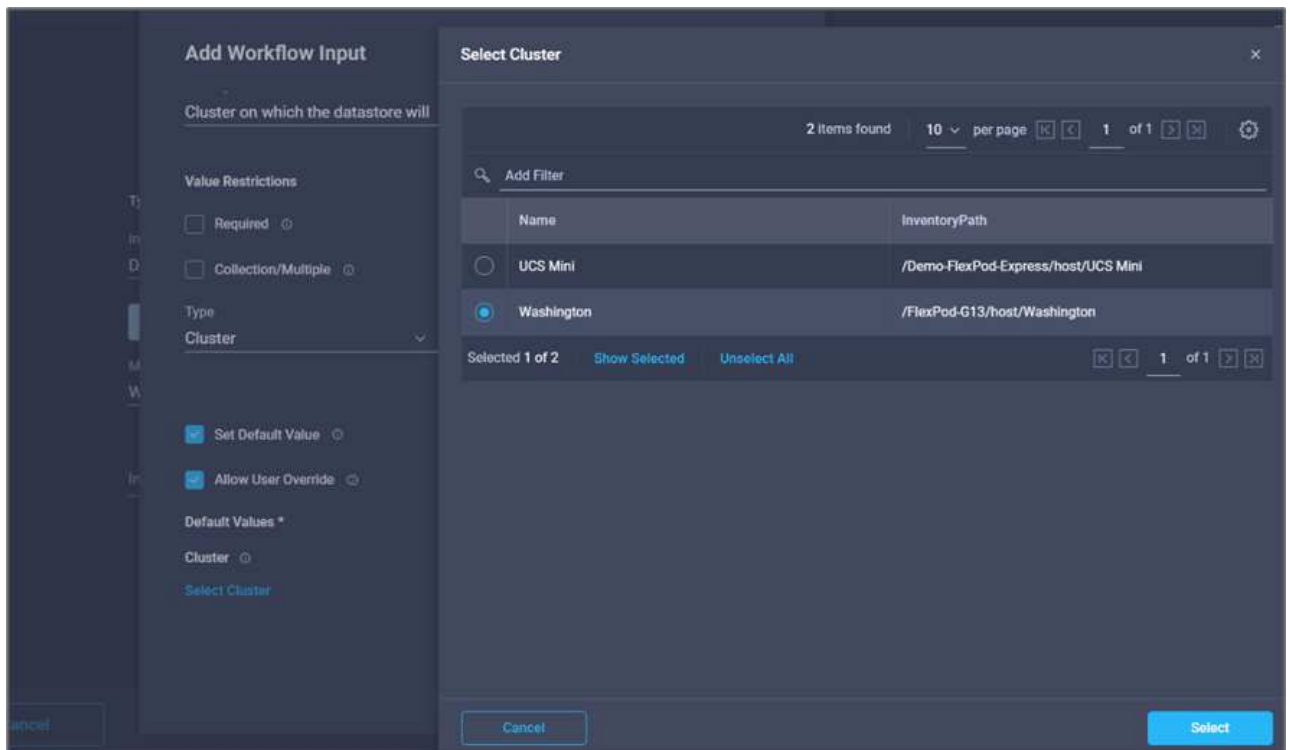
Map the workflow input, variable or any of the previous task's outputs to input.

Map to:
Workflow Input

Input Name *
Add Workflow Input
Datacenter
Storage Vendor Volume Option
Storage Vendor Volume Options
Volume Capacity

Cancel Map

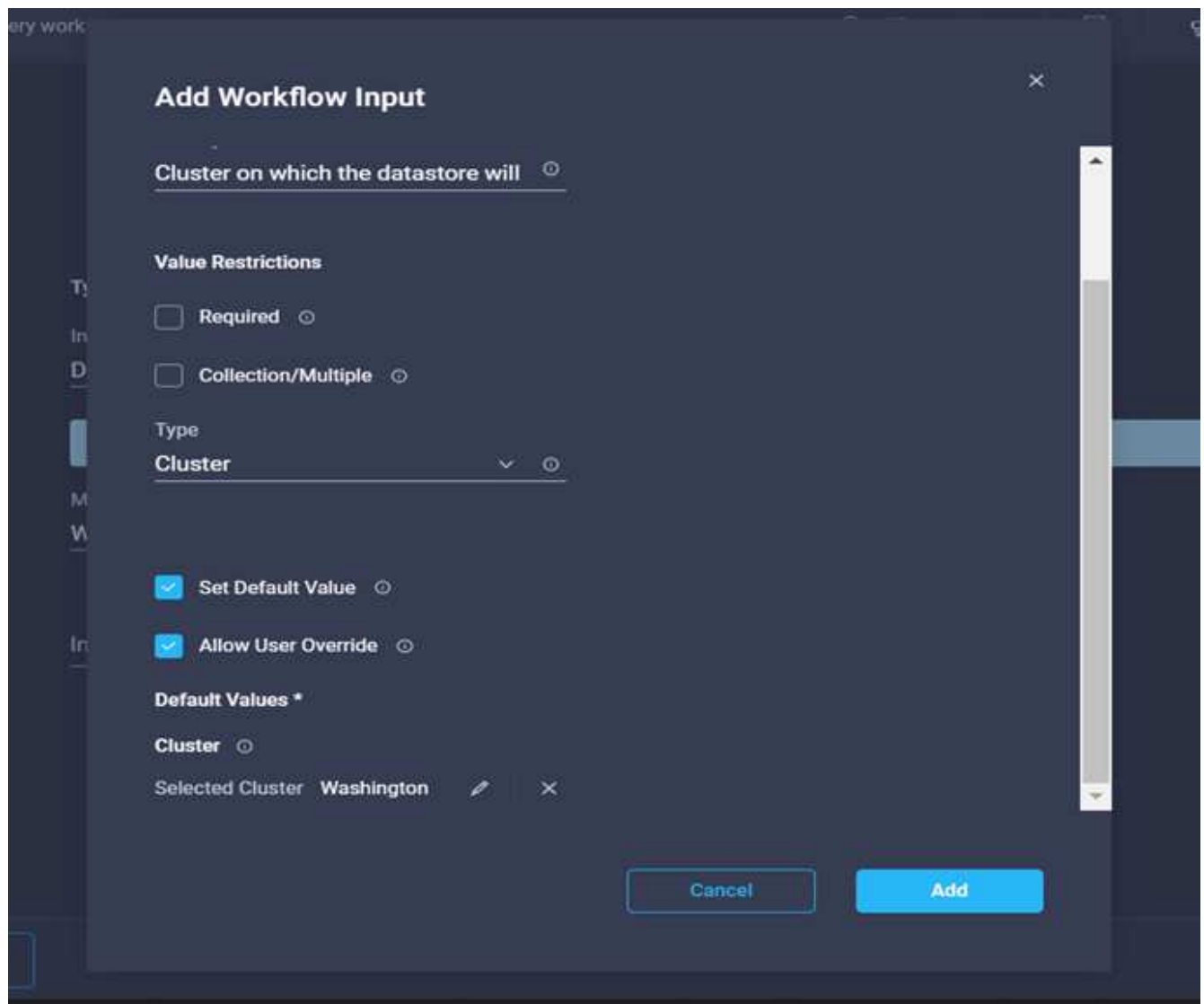
16. 在「新增輸入」精靈中、完成下列步驟：
- 提供顯示名稱和參考名稱（選用）。
 - 按一下*必要*。
 - 選取叢集作為類型。
 - 按一下*設定預設值和置換*。
 - 按一下*選取叢集*。
 - 按一下與新資料存放區相關聯的叢集。
 - 按一下*選取*。



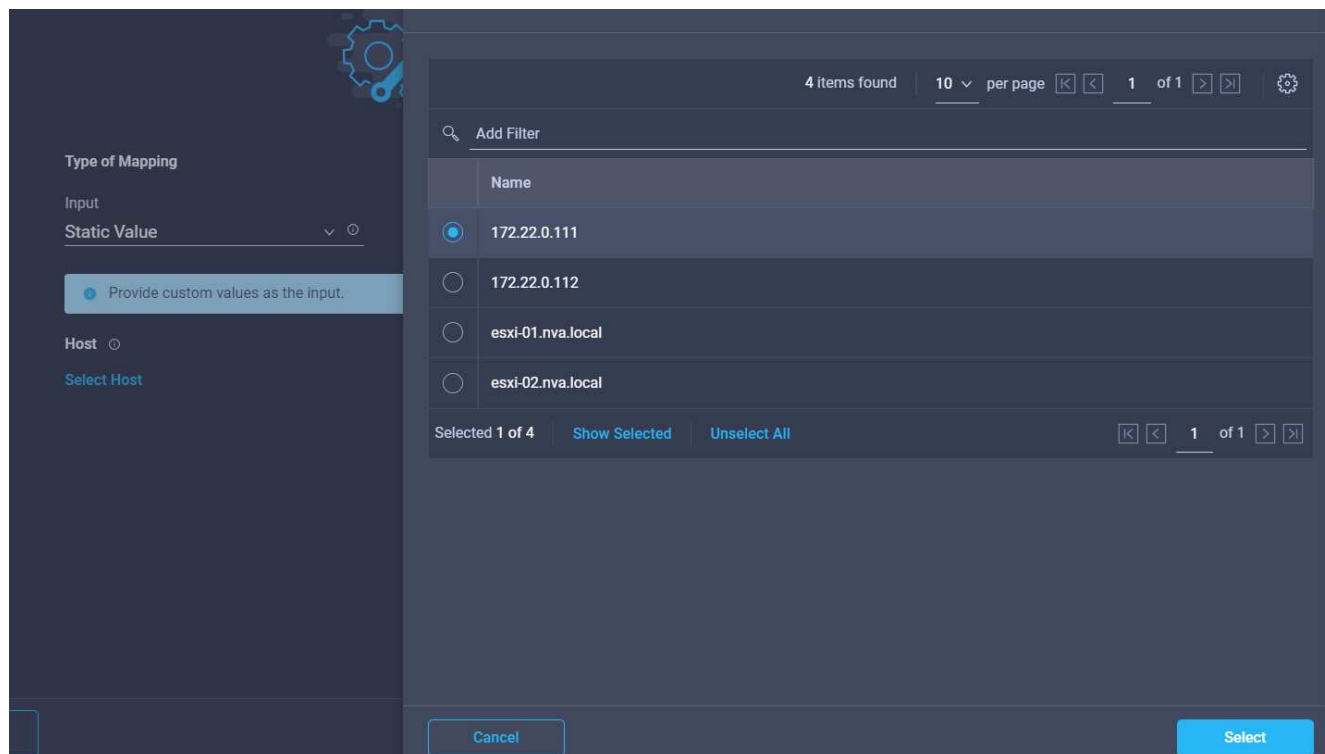
h. 按一下「* 新增 *」。

17. 按一下*地圖*。

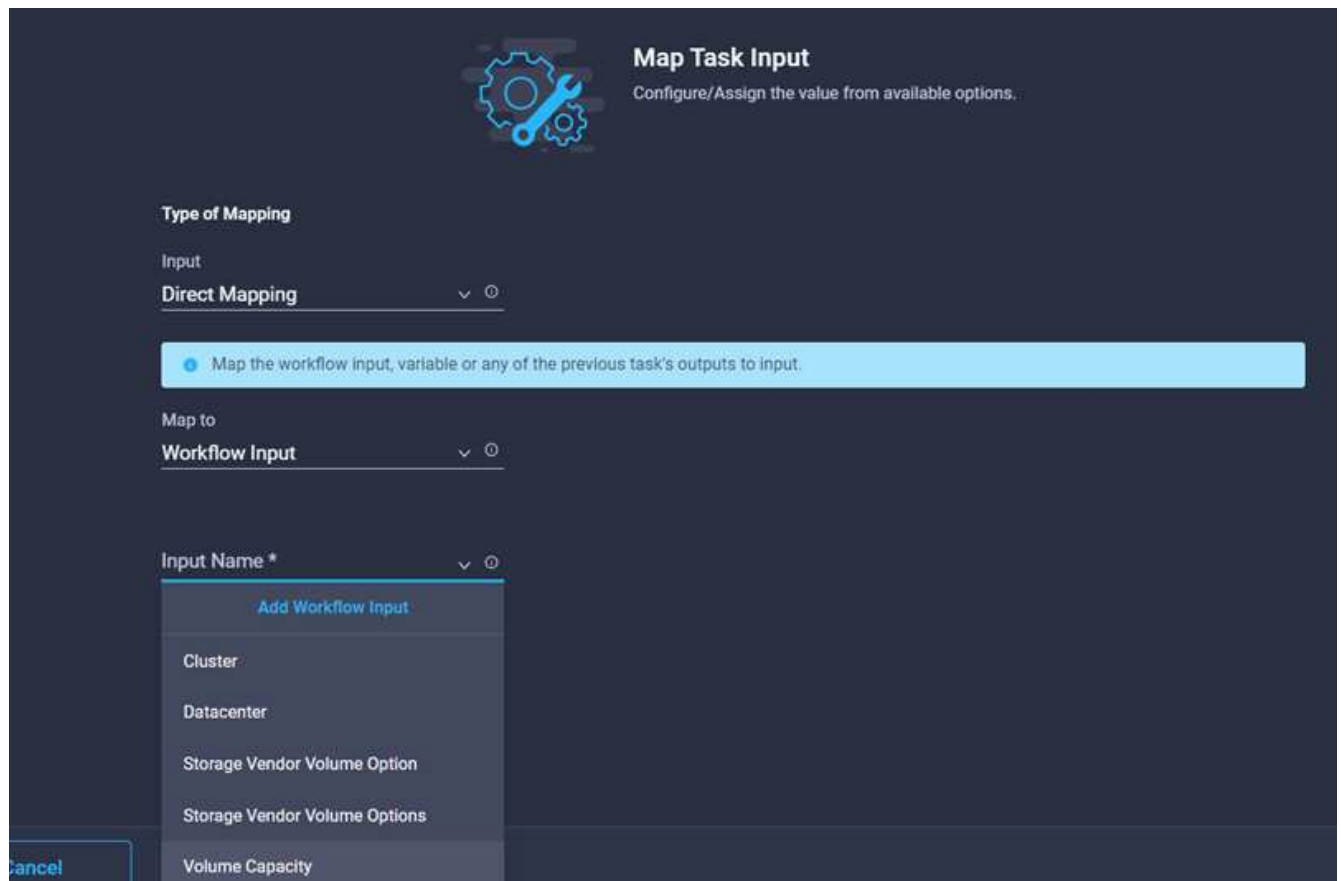
18. 在*主機*欄位中按一下*地圖*。



19. 選擇* Static Value*（靜態值）、然後按一下要裝載資料存放區的主機。如果指定叢集、則會忽略主機。



20. 按一下*選取並對應*。
21. 在* Datastor*欄位中按一下* Map*。
22. 選擇*直接對應*、然後按一下*工作流程輸入*。
23. 按一下*輸入名稱*和*建立工作流程輸入*。



The image shows a 'Map Task Input' configuration window. At the top, there is a gear icon and the title 'Map Task Input' with a subtitle 'Configure/Assign the value from available options.' Below this, the 'Type of Mapping' is set to 'Direct Mapping'. A light blue banner contains the instruction: 'Map the workflow input, variable or any of the previous task's outputs to input.' The 'Map to' dropdown is set to 'Workflow Input'. The 'Input Name *' dropdown is open, showing a list of options: 'Add Workflow Input' (highlighted in blue), 'Cluster', 'Datacenter', 'Storage Vendor Volume Option', 'Storage Vendor Volume Options', and 'Volume Capacity'. A 'Cancel' button is visible at the bottom left.

Map Task Input
Configure/Assign the value from available options.

Type of Mapping
Input
Direct Mapping

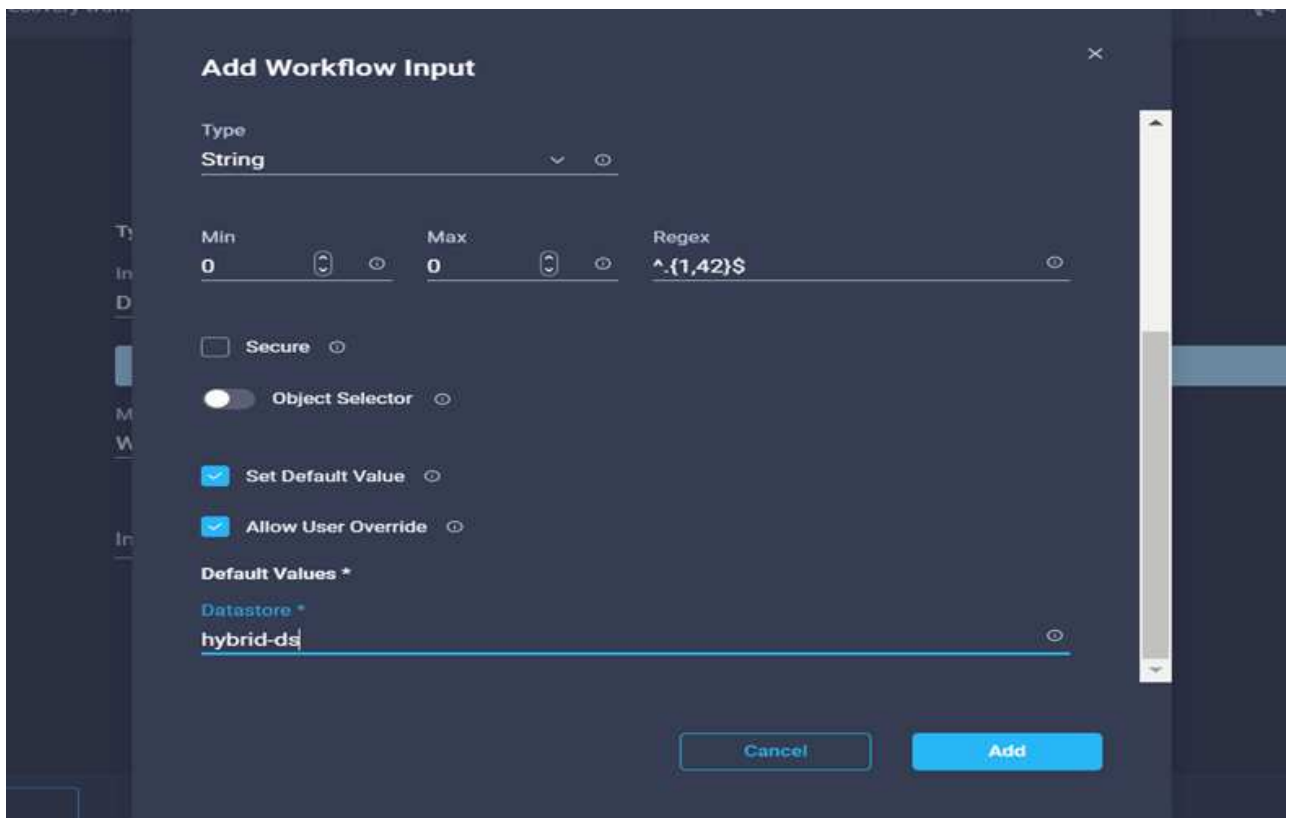
Map the workflow input, variable or any of the previous task's outputs to input.

Map to
Workflow Input

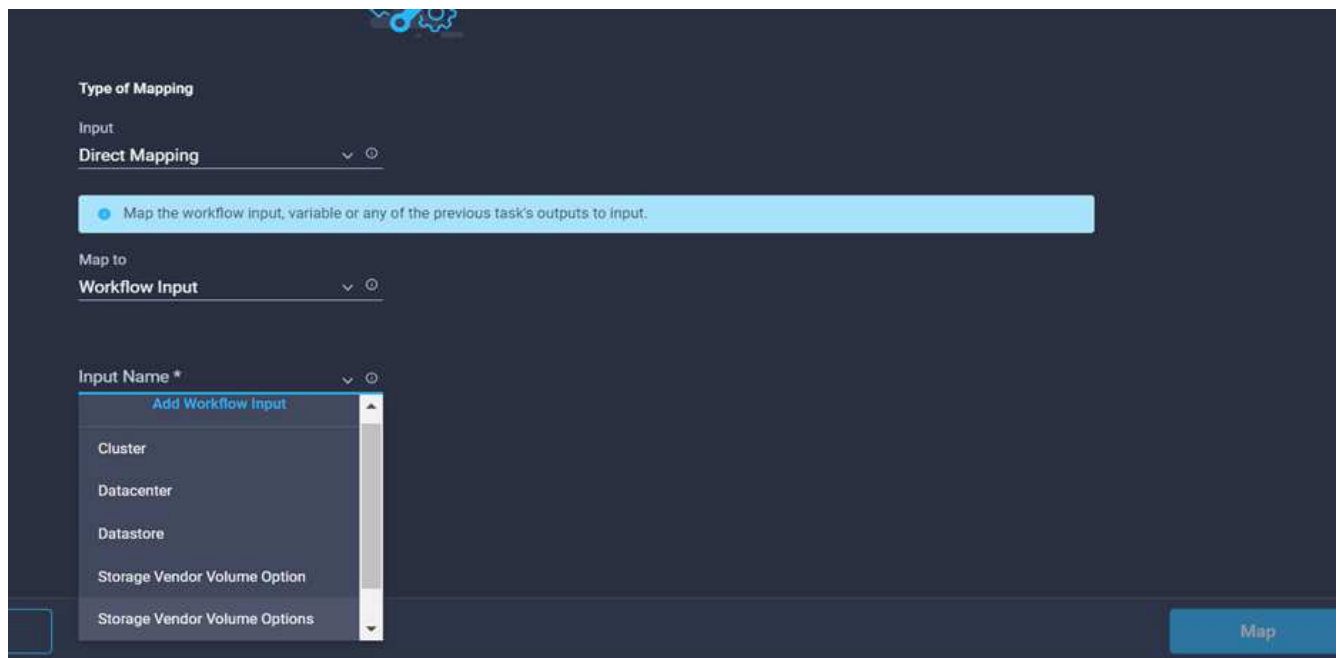
Input Name *
Add Workflow Input
Cluster
Datacenter
Storage Vendor Volume Option
Storage Vendor Volume Options
Volume Capacity

Cancel

24. 在「新增輸入」精靈中：
- 提供顯示名稱和參考名稱（選用）。
 - 按一下*必要*。
 - 按一下*設定預設值和置換*。
 - 提供資料存放區的預設值、然後按一下*「Add*（新增*）」。



25. 按一下*地圖*。
26. 在輸入欄位*資料存放區類型*中按一下*地圖*。
27. 選擇*直接對應*、然後按一下*工作流程輸入*。
28. 按一下*輸入名稱*和*建立工作流程輸入*。



29. 在「新增輸入」精靈中、完成下列步驟：
 - a. 提供顯示名稱和參考名稱（選用）、然後按一下*必要*。

- b. 請務必選取*資料存放區類型*、然後按一下*設定預設值和覆寫*。

Add Workflow Input

Display Name *
Type of Datastore

Reference Name *
DatastoreVersion

Description
Type and version of the new datast

Value Restrictions

☒ Required

☐ Collection/Multiple

Type
Types of Datastore

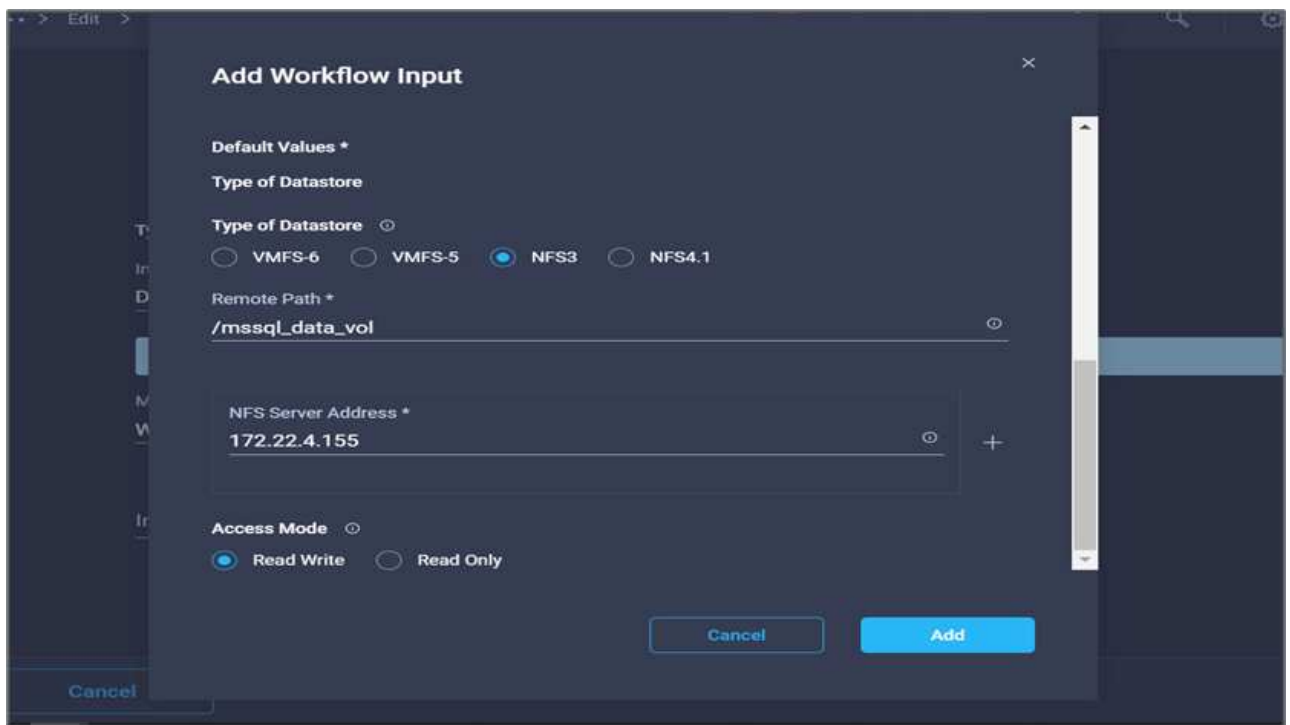
☒ Set Default Value

☒ Allow User Override

Default Values *
Type of Datastore

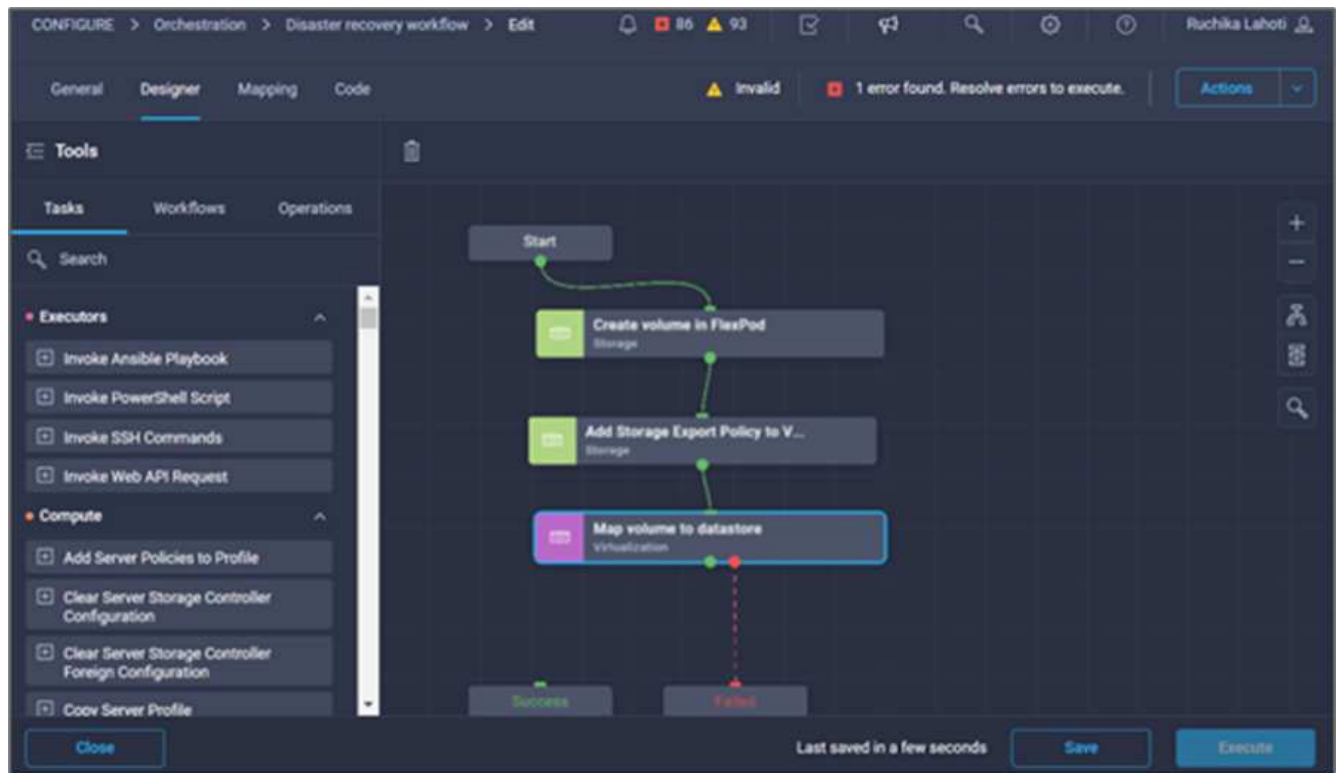
Cancel Add

- c. 提供遠端路徑。這是NFS掛載點的遠端路徑。
- d. 在NFS伺服器位址中提供遠端NFS伺服器的主機名稱或IP位址。
- e. 按一下*存取模式*。存取模式適用於NFS伺服器。如果磁碟區匯出為唯讀、請按一下唯讀。按一下「*新增*」。

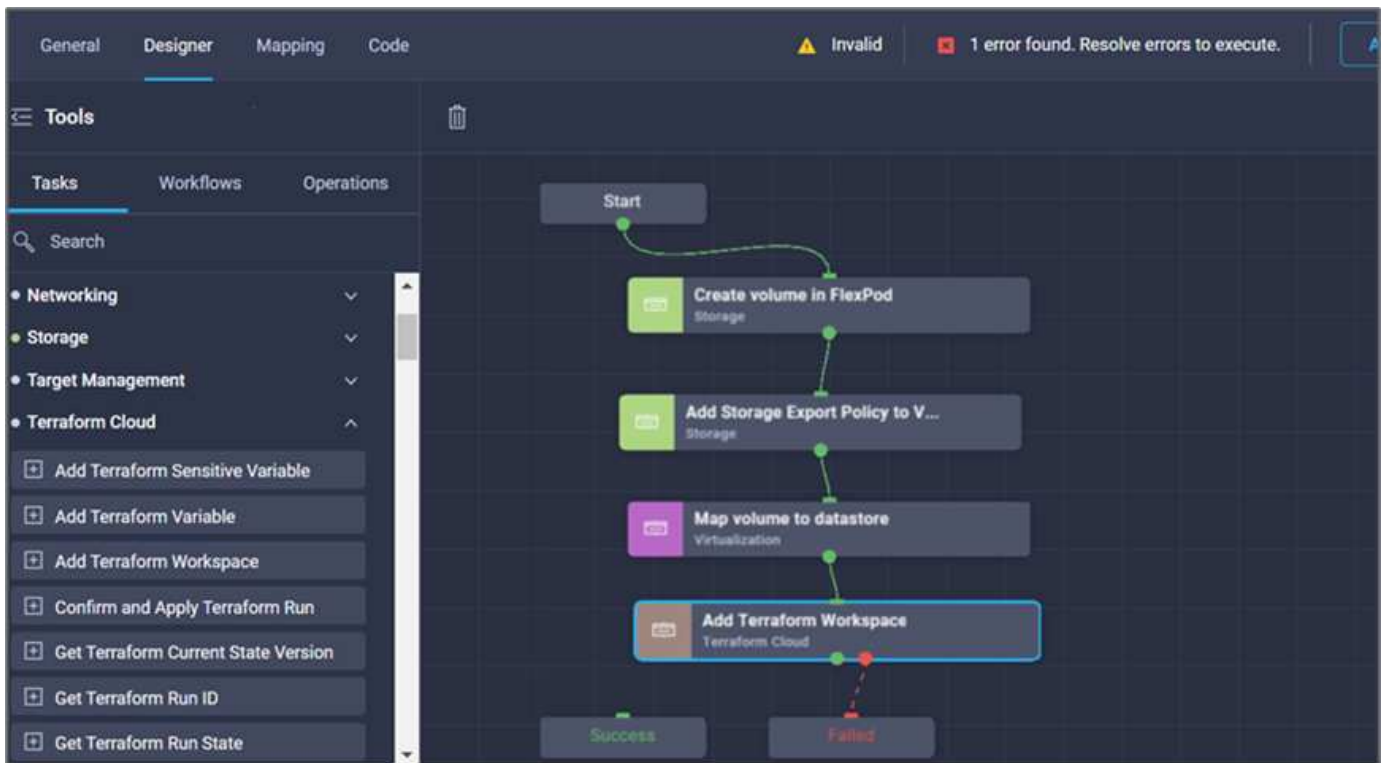


30. 按一下*地圖*。

31. 按一下「* 儲存 *」。

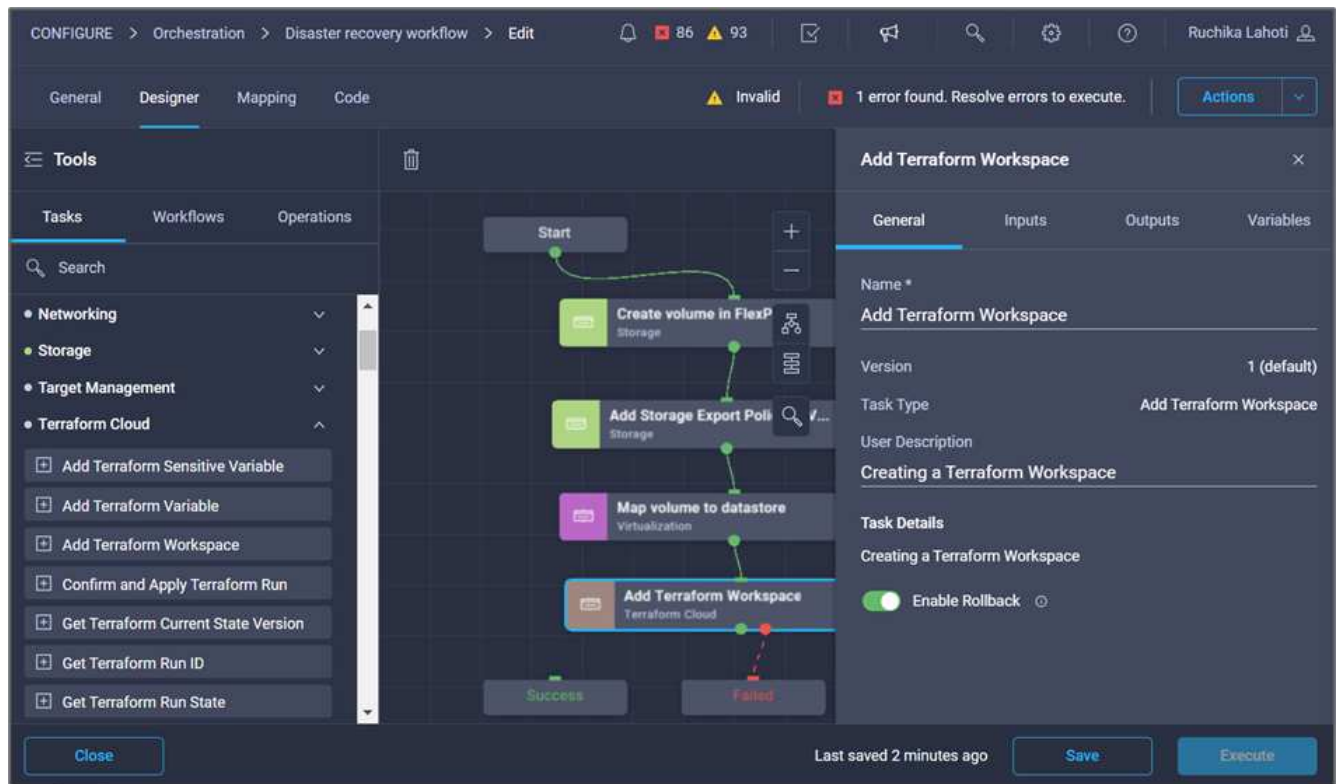


這完成了建立資料存放區的工作。所有在內部部署FlexPod 中執行工作均已完成。

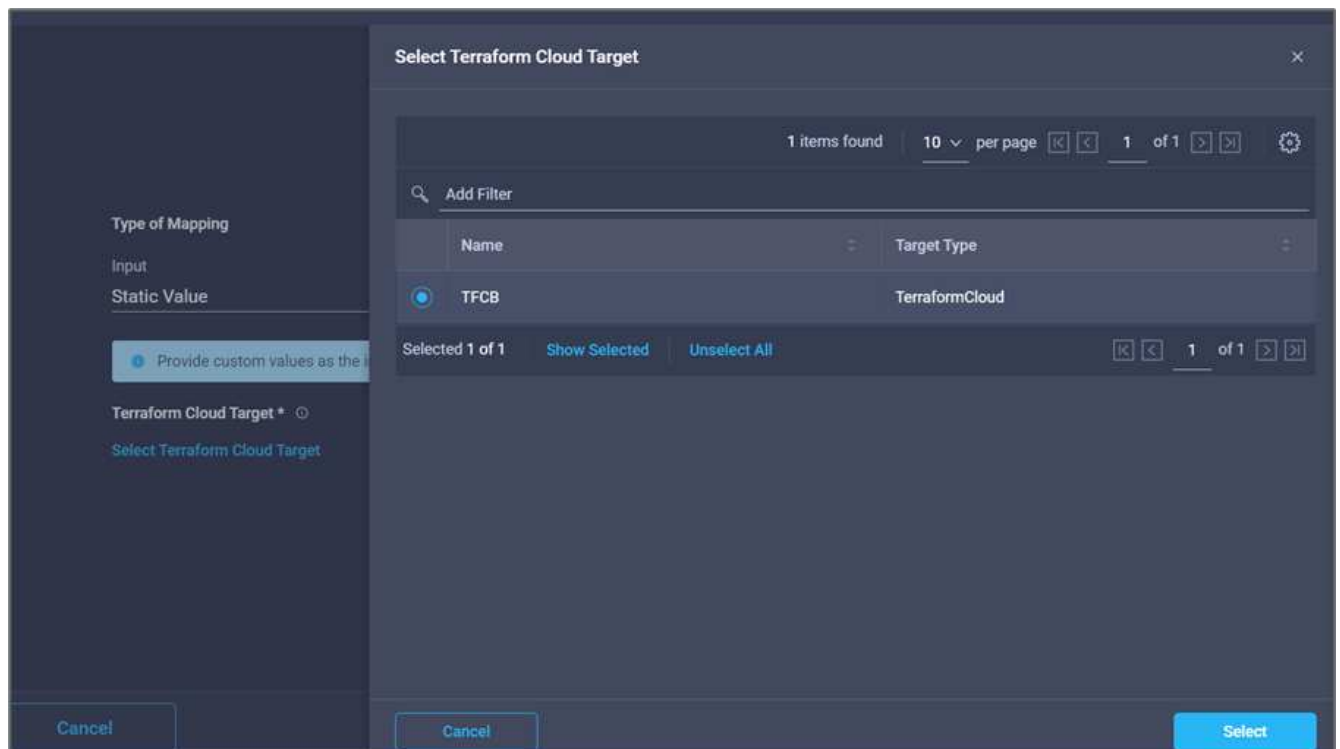


程序5：新增Terraform工作區

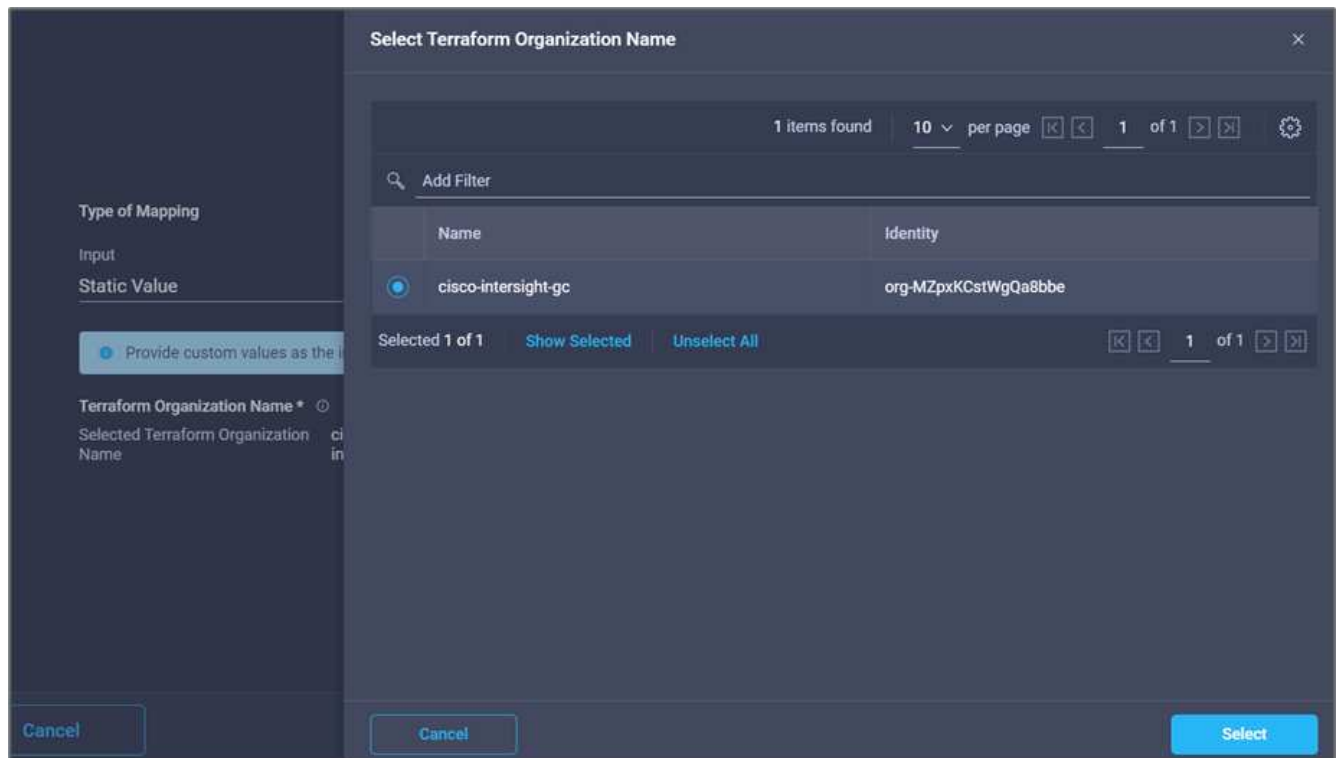
1. 移至* Designer*索引標籤、然後按一下「工具」區段中的「工作」。
2. 從「設計」區域的「工具」區段拖放* Terraform Cloud > Add Terraform Workspace*工作。
3. 使用Connector將*對應磁碟區連線至Datastori*和*新增Terraform Workspace*工作、然後按一下*「儲存*」。
4. 按一下「新增Terraform Workspace」。在「工作內容」區域中、按一下「一般」索引標籤。您也可以選擇變更此工作的名稱和說明。



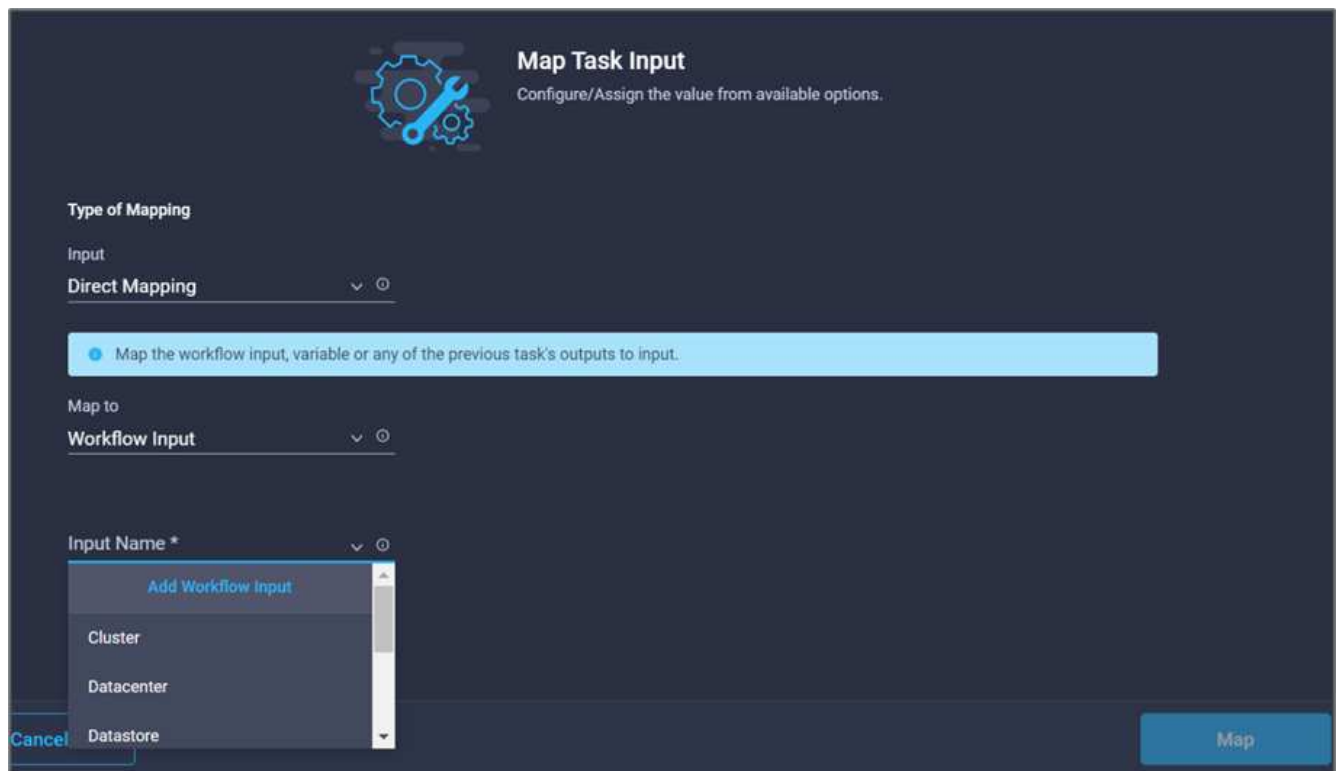
5. 在「工作內容」區域中、按一下*輸入*。
6. 在輸入字段* Terraform Cloud Target 中單擊 Map*。
7. 選擇* Static Value*（靜態值）、然後按一下* Select Terraform Cloud Target *（選擇Terraform Cloud Target *）。請選取如所述新增的Terraform Cloud for Business帳戶 "[設定HashiCorp Terraform的Cisco Intersight Service](#)"。



8. 按一下*地圖*。
9. 在輸入字段* Terraform Organization Name*中單擊* Map*。
10. 選擇* Static Value*（靜態值），然後單擊* Select Terraform Organization*（選擇Terraform Organization*）。



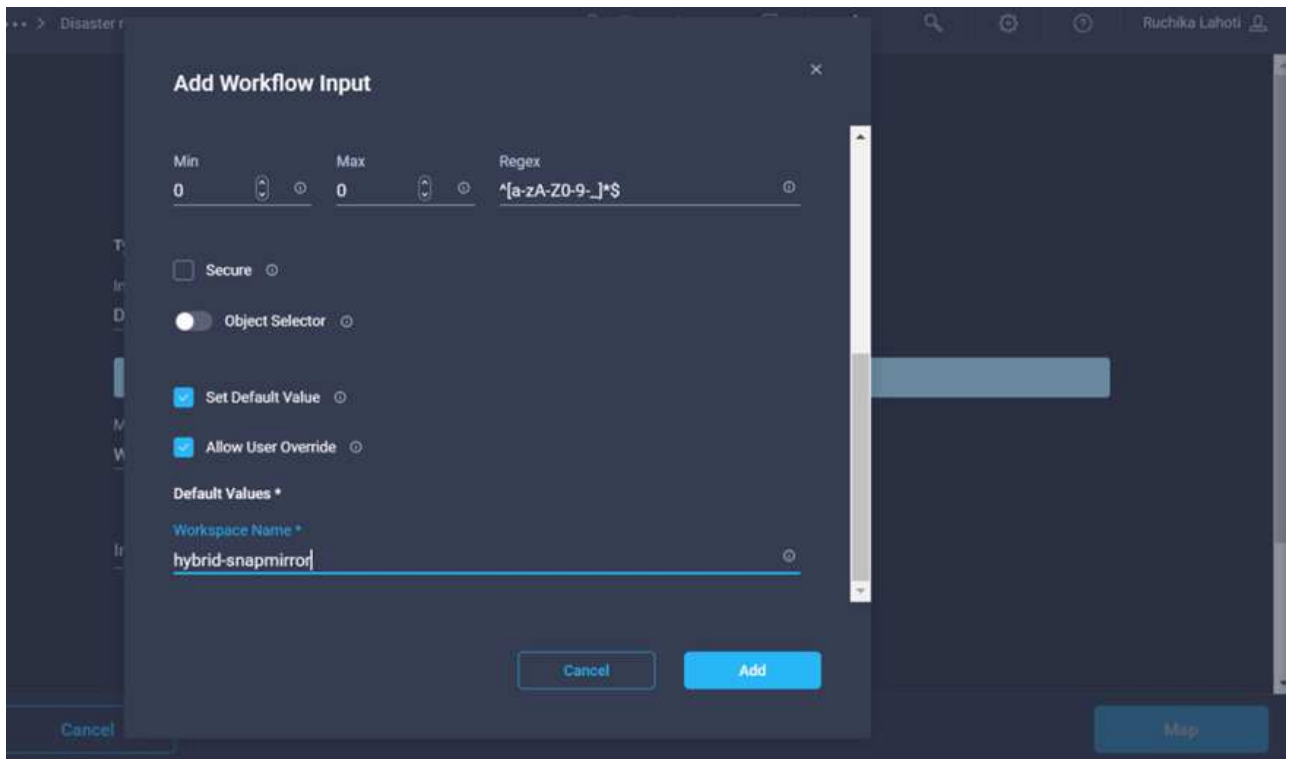
11. 按一下*地圖*。
12. 在* Terraform Workspace Name*欄位中按一下* Map*。這是Terraform Cloud for Business帳戶的新工作區。
13. 選擇*直接對應*、然後按一下*工作流程輸入*。
14. 按一下*輸入名稱*和*建立工作流程輸入*。



The image shows a 'Map Task Input' dialog box with a dark blue background. At the top left is a gear and wrench icon. The title 'Map Task Input' is at the top right, with the subtitle 'Configure/Assign the value from available options.' below it. The 'Type of Mapping' section has a dropdown menu set to 'Input', and the 'Direct Mapping' option is selected. A light blue instruction bar says 'Map the workflow input, variable or any of the previous task's outputs to input.' The 'Map to' section has a dropdown menu set to 'Workflow Input'. The 'Input Name *' section has a dropdown menu with options: 'Add Workflow Input' (highlighted in blue), 'Cluster', 'Datacenter', and 'Datastore'. At the bottom left is a 'Cancel' button, and at the bottom right is a 'Map' button.

15. 在「新增輸入」精靈中、完成下列步驟：

- a. 提供顯示名稱和參考名稱（選用）。
- b. 按一下*必要*。
- c. 請務必為*類型*選取*字串*。
- d. 按一下*設定預設值和置換*。
- e. 提供工作區的預設名稱。
- f. 按一下「* 新增 *」。



16. 按一下*地圖*。
17. 按一下*工作區說明*欄位中的*地圖*。
18. 選擇*直接對應*、然後按一下*工作流程輸入*。
19. 按一下*輸入名稱*和*建立工作流程輸入*。

Add Workflow Input

Workspace Description ⓘ WorkspaceDescription ⓘ

Description
Description of the Terraform Work ⓘ

Value Restrictions

☐ Required ⓘ

☐ Collection/Multiple ⓘ

Type
String ▼ ⓘ

Min 0 ⓘ Max 0 ⓘ Regex ⓘ

☐ Secure ⓘ

☒ Object Selector ⓘ

☒ Set Default Value ⓘ

☒ Allow User Override ⓘ

Cancel **Add**

20. 在「新增輸入」精靈中、完成下列步驟：
- 提供顯示名稱和參考名稱（選用）。
 - 請務必為*類型*選取*字串*。
 - 按一下*設定預設值和置換*。
 - 提供工作區說明、然後按一下*「Add*（新增*）」。

Add Workflow Input

Value Restrictions

☐ Required ⓘ

☐ Collection/Multiple ⓘ

Type
String ▼ ⓘ

Min **0** ⓘ Max **0** ⓘ Regex ⓘ

☐ Secure ⓘ

☒ Object Selector ⓘ

☒ Set Default Value ⓘ

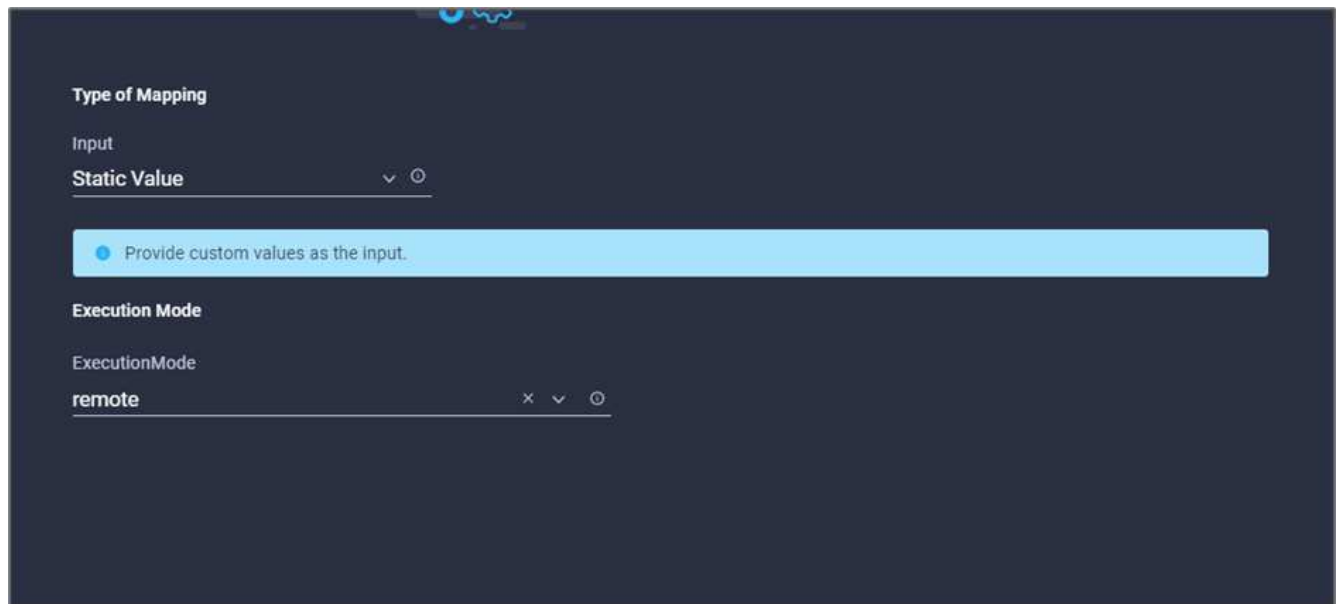
☒ Allow User Override ⓘ

Default Values *

Workspace Description
workspace to create CVO and configure SnapMirror ⓘ

Cancel Add

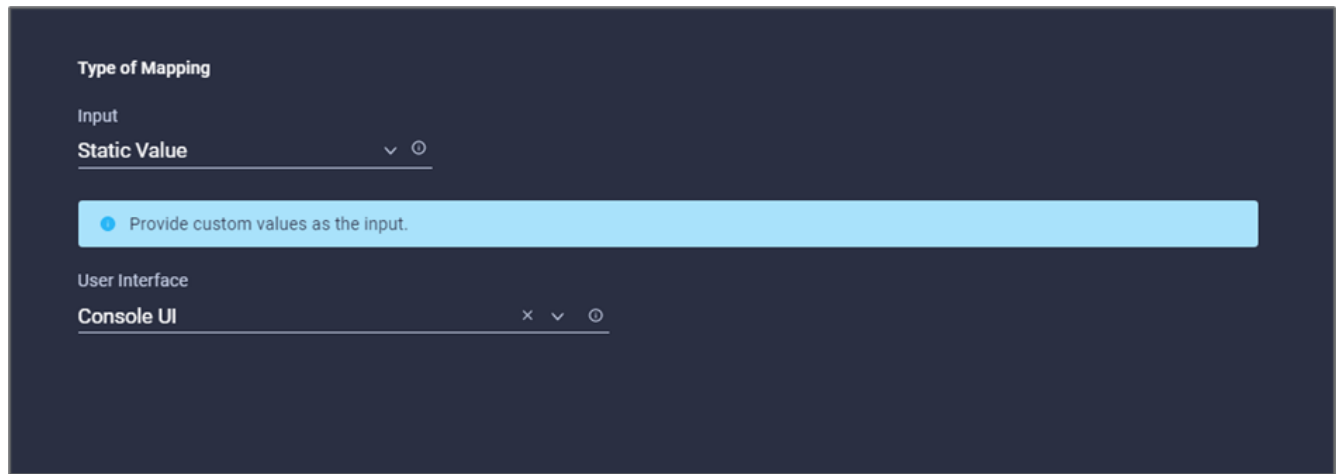
21. 按一下*地圖*。
22. 在*執行模式*欄位中按一下*地圖*。
23. 選擇*靜態值*、按一下*執行模式*、然後按一下*遠端*。



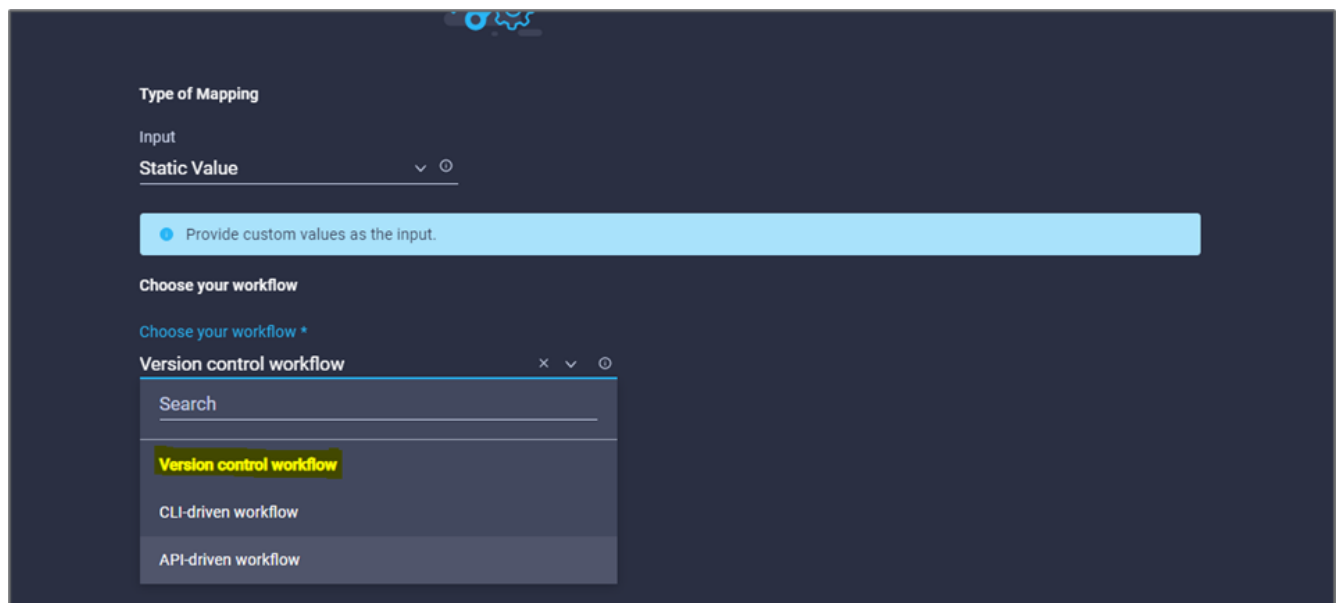
24. 按一下*地圖*。
25. 按一下「套用方法」欄位中的「地圖」。
26. 選擇*靜態值*、然後按一下*套用方法*。按一下*手動套用*。



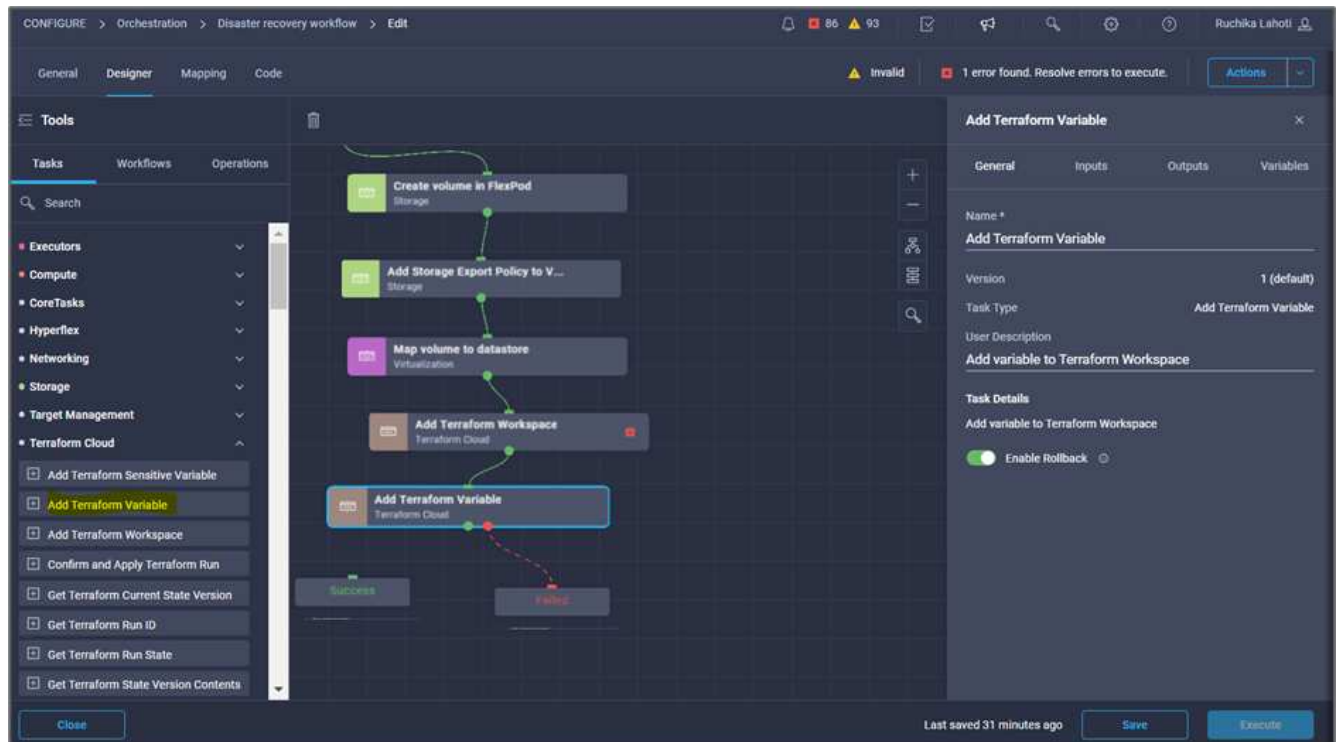
27. 按一下*地圖*。
28. 按一下*使用者介面*欄位中的*地圖*。
29. 選擇* Static Value*（靜態值）並單擊* User Interface*（用戶界面）。按一下*主控台Ui*。



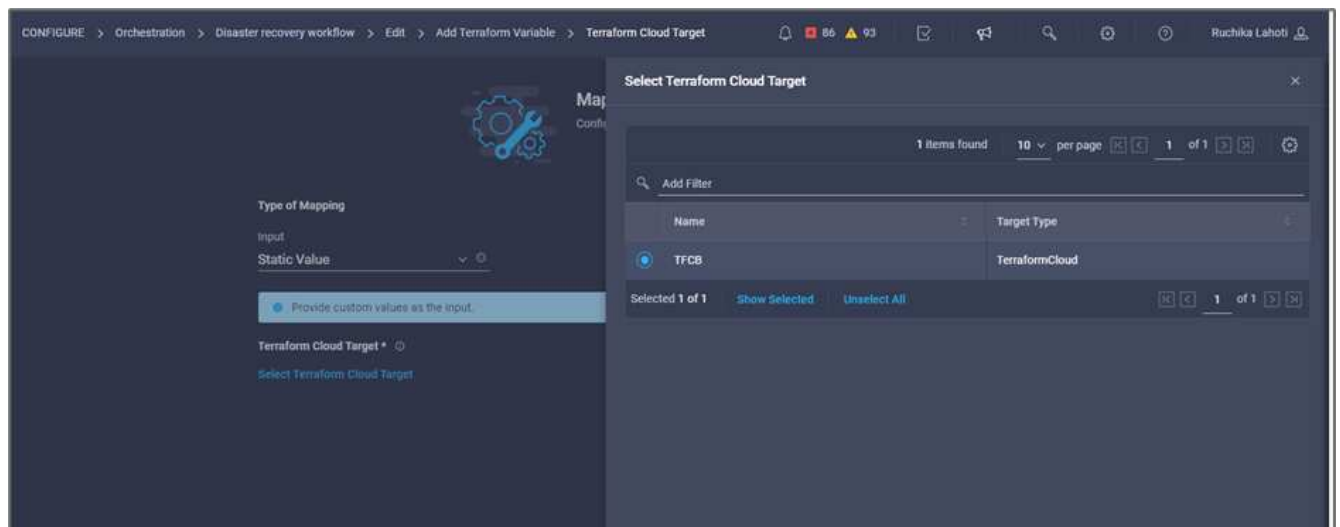
30. 按一下*地圖*。
31. 按一下輸入欄位中的*地圖*、然後選取您的工作流程。
32. 選取*靜態值*、然後按一下*選擇您的工作流程*。按一下*版本控制工作流程*。



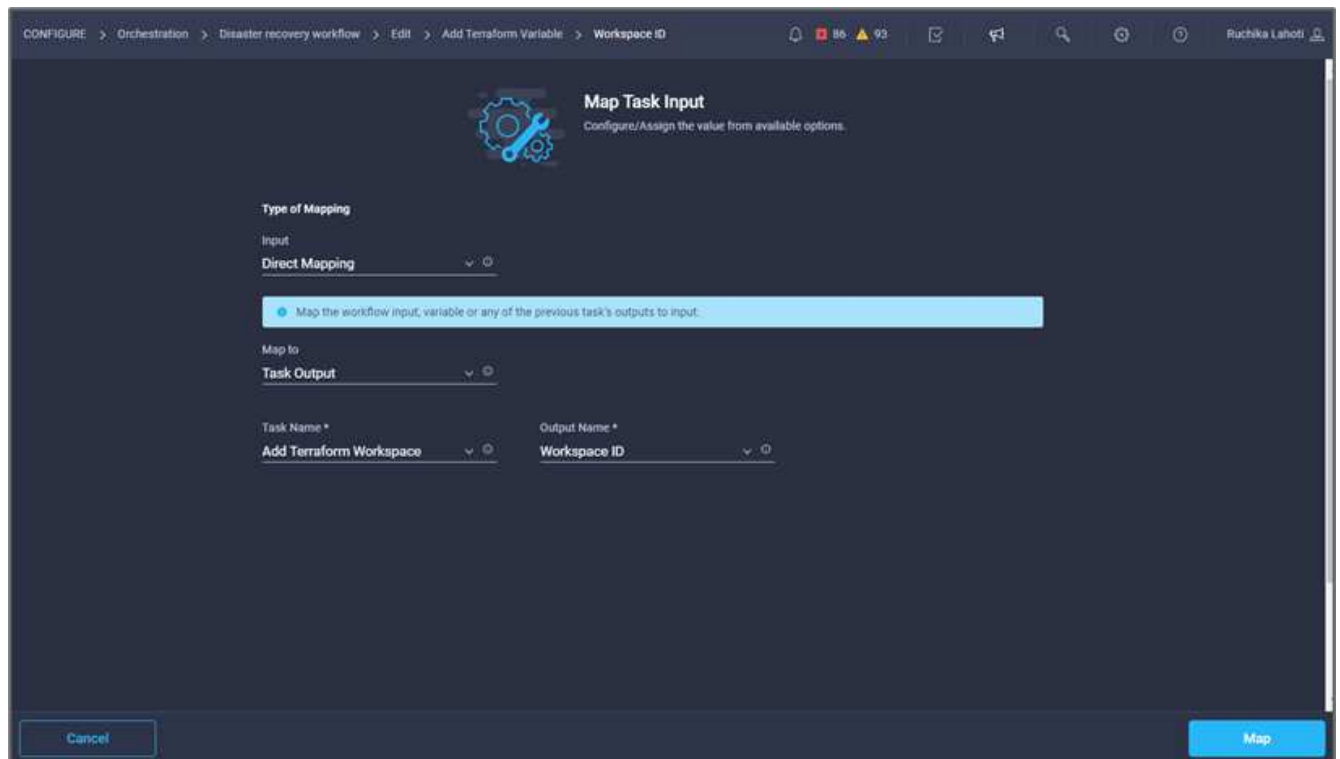
33. 提供下列GitHub儲存庫詳細資料：
 - a. 在*儲存庫名稱*中、輸入一節中詳述的儲存庫名稱 "[設定環境先決條件](#)"。
 - b. 請提供OAUTH Token ID、如一節所述 "[設定環境先決條件](#)"。
 - c. 選取*自動執行觸發*選項。



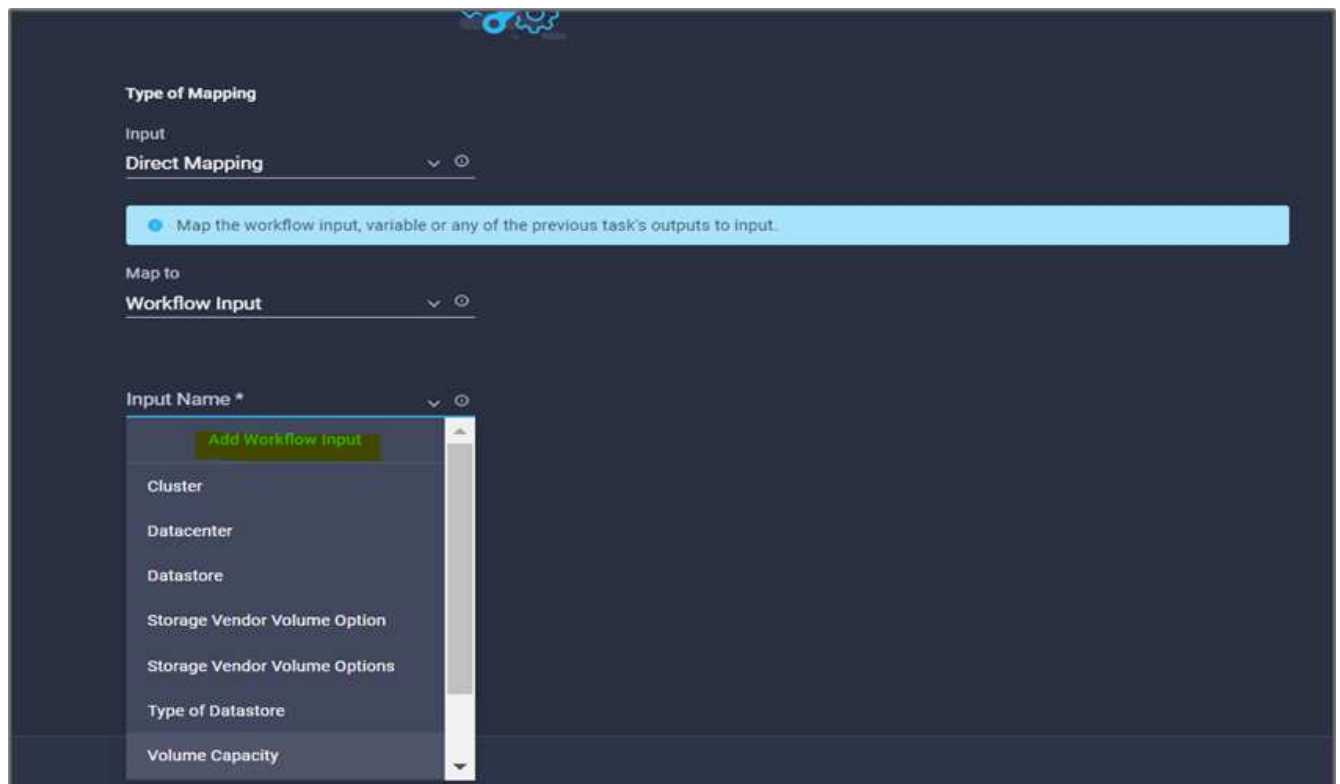
5. 在「工作流程內容」區域中、按一下「輸入」。
6. 在* Terraform Cloud Target 欄位中按一下 Map*。
7. 選擇* Static Value*（靜態值）、然後按一下* Select Terraform Cloud Target *（選擇Terraform Cloud Target*）。請選取如所述新增的Terraform Cloud for Business帳戶 "設定HashiCorp Terraform的Cisco Intersight Service"」。



8. 按一下*地圖*。
9. 在* Terraform Organization Name 字段中單擊 Map*。
10. 選擇* Static Value*（靜態值），然後單擊* Select Terraform Organization*（選擇Terraform Organization*）。在Terraform Cloud for Business帳戶中、選取您所屬的Terraform組織名稱。



11. 按一下*地圖*。
12. 在* Terraform Workspace Name*欄位中按一下* Map*。
13. 選擇*直接對應*、然後按一下*工作輸出*。
14. 按一下「工作名稱」、然後按一下「新增**Terraform Workspace**」。



15. 按一下*輸出名稱*、然後按一下*工作區名稱*。
16. 按一下*地圖*。
17. 在* Add Variables Options（添加變量選項） 字段中單擊 Map*。
18. 選擇*直接對應*、然後按一下*工作流程輸入*。
19. 按一下*輸入名稱*和*建立工作流程輸入*。

Add Workflow Input

Display Name *
Terraform Variable ⓘ

Reference Name *
TerraformAddVariable ⓘ

Description
Terraform Variable to be added ⓘ

Value Restrictions

☒ Required ⓘ

☐ Collection/Multiple ⓘ

Type
String ▼ ⓘ

Min
0 ⓘ

Max
0 ⓘ

Regex ⓘ

☐ Secure ⓘ

☐ Object Selector ⓘ

Cancel Add

20. 在「新增輸入」精靈中、完成下列步驟：
 - a. 提供顯示名稱和參考名稱（選用）。
 - b. 請務必為*類型*選取*字串*。

- c. 按一下*設定預設值和置換*。
 - d. 按一下*變數類型*、然後按一下*非敏感變數*。
21. 在「新增Terraform變數」區段中、提供下列資訊：
- 金鑰「name_of_on prem-ONTAP」
 - * Value ◦ *提供內部部署ONTAP 的名稱。
 - *說明*內部部署ONTAP 的名稱
22. 按一下「+」以新增其他變數。

☒ Set Default Value ⓘ

☒ Allow User Override ⓘ

Default Values *

Terraform Variable

Key *

name_of_on-prem-ontap ⓘ

Value

Provide the name of On-premise ONTAP added in section Deploying ⓘ

Description

Name of the On-premise ONTAP ⓘ

☐ HCL ⓘ

Cancel Add

23. 新增下表所示的所有Terraform變數。您也可以提供預設值。

Terraform變數名稱	說明
name_of_on內部m-ONTAP	內部部署ONTAP 的名稱 (FlexPod 僅限英文)
on-prem-ONTAP_叢集IP	儲存叢集管理介面的IP位址
內部部署-ontap使用者名稱	儲存叢集的管理使用者名稱
區域	將建立工作環境的GCP區域
Subnet_id	要建立工作環境的GCP子網路ID
VPC_ID	將建立工作環境的VPC ID
capid_package_name	要使用的授權類型
來源Volume	來源Volume的名稱
source_storage、vm_name	來源SVM的名稱
destination_volume	Volume名稱Cloud Volumes ONTAP
schedule__of_repl複寫	預設值為1小時
名稱__of_volume至create_on_CVO	雲端Volume的名稱
工作區ID	工作環境的建立工作區ID
專案ID	要建立工作環境的專案ID
name_of_CVO_cluster	不工作環境的名稱Cloud Volumes ONTAP
GCP_service_Account	GCP_service_account of Cloud Volumes ONTAP 《不正常工作環境》

24. 按一下*地圖*、然後按*儲存*。

Add Terraform Variable

General

Inputs

Outputs

Variables

Search

Terraform Cloud Target *

Edit Mapping

Custom Value

View Value

Workspace ID *

Edit Mapping

Task Output

WorkspaceId | Add Terraform Work...

Terraform Variable

Edit Mapping

Workflow Input

Terraform Variables

Last saved an hour ago

Save

Execute

如此便完成將必要的Terraform變數新增至工作區的工作。接著、將必要的敏感Terraform變數新增至工作區。您也可以將兩者合併成單一工作。

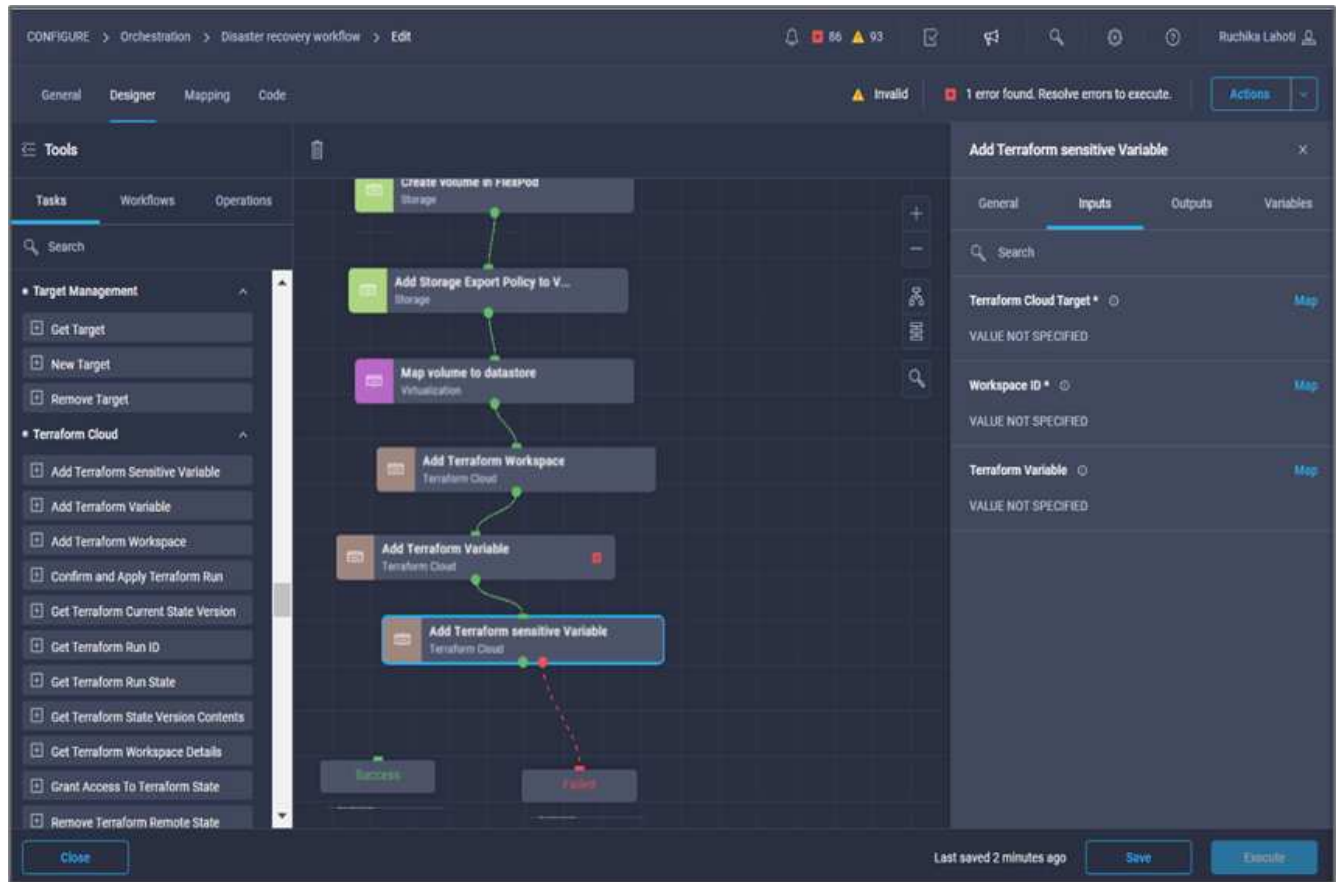
程序7：新增敏感變數至工作區

1. 移至* Designer*索引標籤、然後按一下「工具」區段中的「工作流程」。
2. 從「設計」區域的「工具」區段拖放「* Terraform > Add Terraform Variables*」工作流程。
3. 使用Connector連接兩項*新增Terraform Workspace*工作。按一下「* 儲存 *」。



此時會出現一則警告、指出這兩項工作的名稱相同。現在請忽略此錯誤、因為您在下一個步驟中變更了工作名稱。

4. 按一下「新增**Terraform**變數」。在「工作流程內容」區域中、按一下「一般」索引標籤。將名稱變更為*新增Terraform敏感變數*。



5. 在「工作流程內容」區域中、按一下「輸入」。
6. 在* Terraform Cloud Target 欄位中按一下 Map*。
7. 選擇* Static Value*（靜態值）、然後按一下* Select Terraform Cloud Target *（選擇Terraform Cloud Target*）。選取新增至區段的Terraform Cloud for Business帳戶 "設定HashiCorp Terraform的Cisco Intersight Service"。」
8. 按一下*地圖*。
9. 在* Terraform Organization Name*欄位中按一下* Map*。
10. 選擇* Static Value*（靜態值），然後單擊* Select Terraform Organization*（選擇Terraform Organization*）。在Terraform Cloud for Business帳戶中、選取您所屬的Terraform組織名稱。
11. 按一下*地圖*。

12. 在* Terraform Workspace Name*欄位中按一下* Map*。
13. 選擇*直接對應*、然後按一下*工作輸出*。
14. 按一下「工作名稱」、然後按一下「新增工作區」。
15. 按一下*「輸出名稱*」、然後按一下輸出*「工作區名稱*」。
16. 按一下*地圖*。
17. 在* Add Variables Options（添加變量選項）字段中單擊 Map*。
18. 選擇*直接對應*、然後按一下*工作流程輸入*。
19. 按一下*輸入名稱*和*建立工作流程輸入*。
20. 在「新增輸入」精靈中、完成下列步驟：
 - a. 提供顯示名稱和參考名稱（選用）。
 - b. 請務必為類型選取* Terraform Add Variables*。
 - c. 按一下*設定預設值*。
 - d. 按一下*變數類型*、然後按一下*敏感變數*。
 - e. 按一下「* 新增 *」。

Add Workflow Input

Display Name *
terraform sensitive variable ⓘ

Reference Name *
terraformensitivevariable ⓘ

Description
Add Variables ⓘ

Value Restrictions

☒ Required ⓘ

☐ Collection/Multiple ⓘ

Type
Terraform Add Variables Option ▼ ⓘ

☒ Set Default Value ⓘ

☐ Allow User Override ⓘ

Default Values *
terraform sensitive variable

Variable Type *
Sensitive Variables × ▼ ⓘ

Cancel Add

21. 在「新增**Terraform**變數」區段中、提供下列資訊：

- 金鑰「cloudmanager_refresh_doken」。
- *值。*輸入NetApp Cloud Manager API作業的重新整理權杖。
- *說明。*重新整理權杖。



如需取得NetApp Cloud Manager API作業更新權杖的詳細資訊、請參閱一節 "[設定環境先決條件](#)"。

Add Workflow Input

☒ Set Default Value ⓘ

☐ Allow User Override ⓘ

Default Values *

terraform sensitive variable

Variable Type *

Sensitive Variables × ▾ ⓘ

Add Sensitive Terraform Variables

Key *

cloudmanager_refresh_token ⓘ

Value ⓘ ⓘ

Description ⓘ

cloudmanager refresh token ⓘ

☐ HCL ⓘ

Cancel Add

22. 新增所有Terraform敏感變數、如下表所示。您也可以提供預設值。

Terraform敏感變數名稱	說明
cloudmanager_refresh_doken	重新整理權杖。請至以下網址取得：

Terraform敏感變數名稱	說明
連接器ID	Cloud Manager Connector的用戶端ID。請從取得
CVO_admin_password	管理員密碼Cloud Volumes ONTAP
內部部署：ON-prem-ONTAP_USER_password	儲存叢集的管理密碼

23. 按一下「地圖」。這會完成將必要的Terraform敏感變數新增至工作區的工作。接下來、在設定的工作區中開始新的Terraform計畫。

程序8：開始新的Terraform計畫

- 移至* Designer*索引標籤、然後按一下「工具」區段中的「工作」。
- 從「設計」區域的「工具」區段拖放「* Terraform Cloud > Start New Terraform Plan *」工作。
- 使用Connector在工作之間建立連結*新增Terraform敏感變數*和*開始新的Terraform Plan工作*。按一下「* 儲存 *」。
- 按一下「開始新的Terraform Plan *」。在「*工作內容」區域中、按一下「一般」索引標籤。您也可以選擇變更此工作的名稱和說明。

The screenshot displays the VMware Cloud Manager Designer interface. The top navigation bar shows 'CONFIGURE > Orchestration > Disaster recovery workflow > Edit'. The left sidebar contains a 'Tools' panel with a search bar and a list of tasks, including 'Start New Terraform Plan'. The main workspace shows a workflow diagram with several steps: 'Start', 'Create volume in FlexPod Storage', 'Add Storage Export Policy to V...', 'Map volume to datastore', 'Add Terraform Workspace', 'Add Terraform Variable', 'Add Terraform sensitive Variable', and 'Start New Terraform Plan'. The 'Start New Terraform Plan' task is highlighted, and its configuration panel is open on the right. The panel shows the following details:

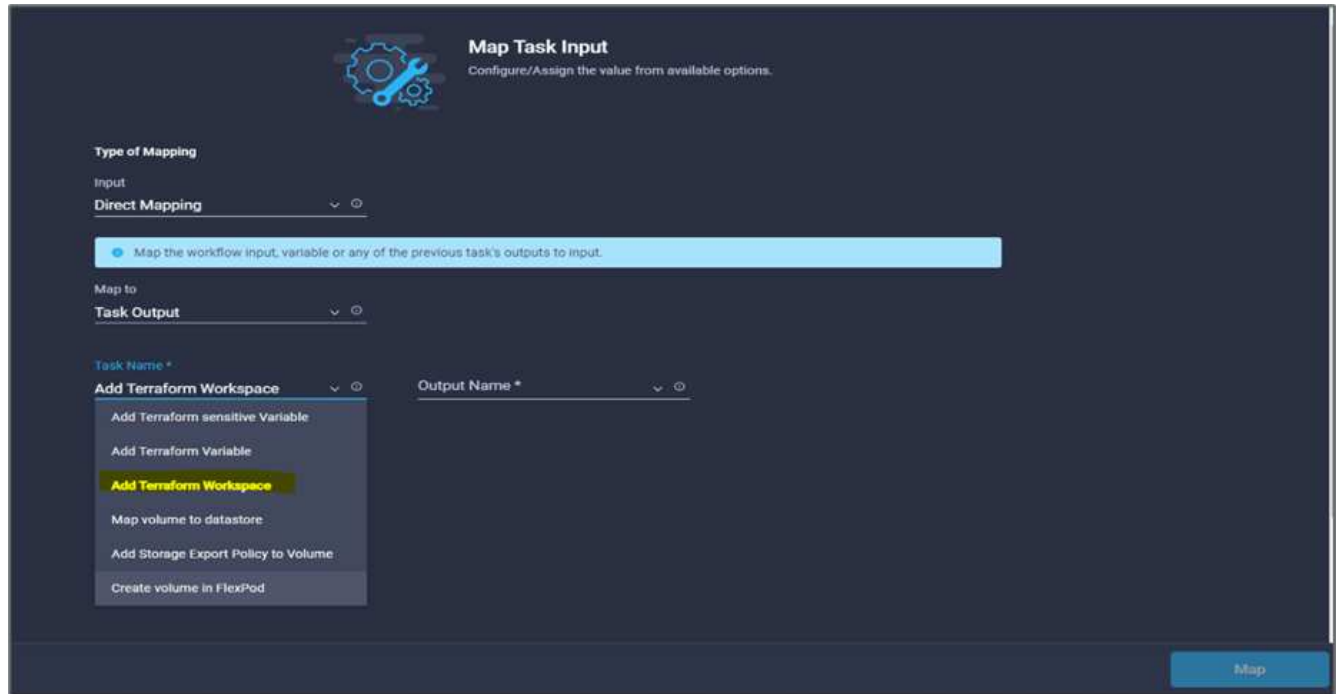
- Name:** Start New Terraform Plan
- Version:** 1 (default)
- Task Type:** Start New Terraform Plan
- User Description:** Starts a new plan or destroys a plan in the given Terraform
- Task Details:** Starts a new plan or destroys a plan in the given Terraform Workspace

At the bottom right, there are buttons for 'Save' and 'Execute', and a status indicator 'Last saved 6 minutes ago'.

- 在*工作內容*區域中、按一下*輸入*。
- 在* Terraform Cloud Target 欄位中按一下 Map*。
- 選擇* Static Value*（靜態值）、然後按一下* Select Terraform Cloud Target *（選擇Terraform Cloud Target

*)。選取在「設定HashiCorp Terraform的Cisco Intersight服務」一節中新增的Terraform Cloud for Business帳戶。

8. 按一下*地圖*。
9. 按一下*工作區ID*欄位中的*地圖*。
10. 選擇*直接對應*、然後按一下*工作輸出*。
11. 按一下「工作名稱」、然後按一下「新增工作區」。



12. 按一下*輸出名稱*、工作區ID、然後按*地圖*。
13. 在*啟動計畫理由*欄位中按一下*地圖*。
14. 選擇*直接對應*、然後按一下*工作流程輸入*。
15. 按一下*輸入名稱*、然後按*建立工作流程輸入*。
16. 在「新增輸入」精靈中、完成下列步驟：
 - a. 提供顯示名稱和參考名稱（選用）。
 - b. 請務必為*類型*選取*字串*。
 - c. 按一下*設定預設值和置換*。
 - d. 輸入*開始計畫理由*的預設值、然後按一下*「Add*（新增*）」。

Add Workflow Input

☒ Required ⓘ

☐ Collection/Multiple ⓘ

Type
String ▼ ⓘ

Min **0** ⓘ Max **0** ⓘ Regex ⓘ

☐ Secure ⓘ

☐ Object Selector ⓘ

☒ Set Default Value ⓘ

☒ Allow User Override ⓘ

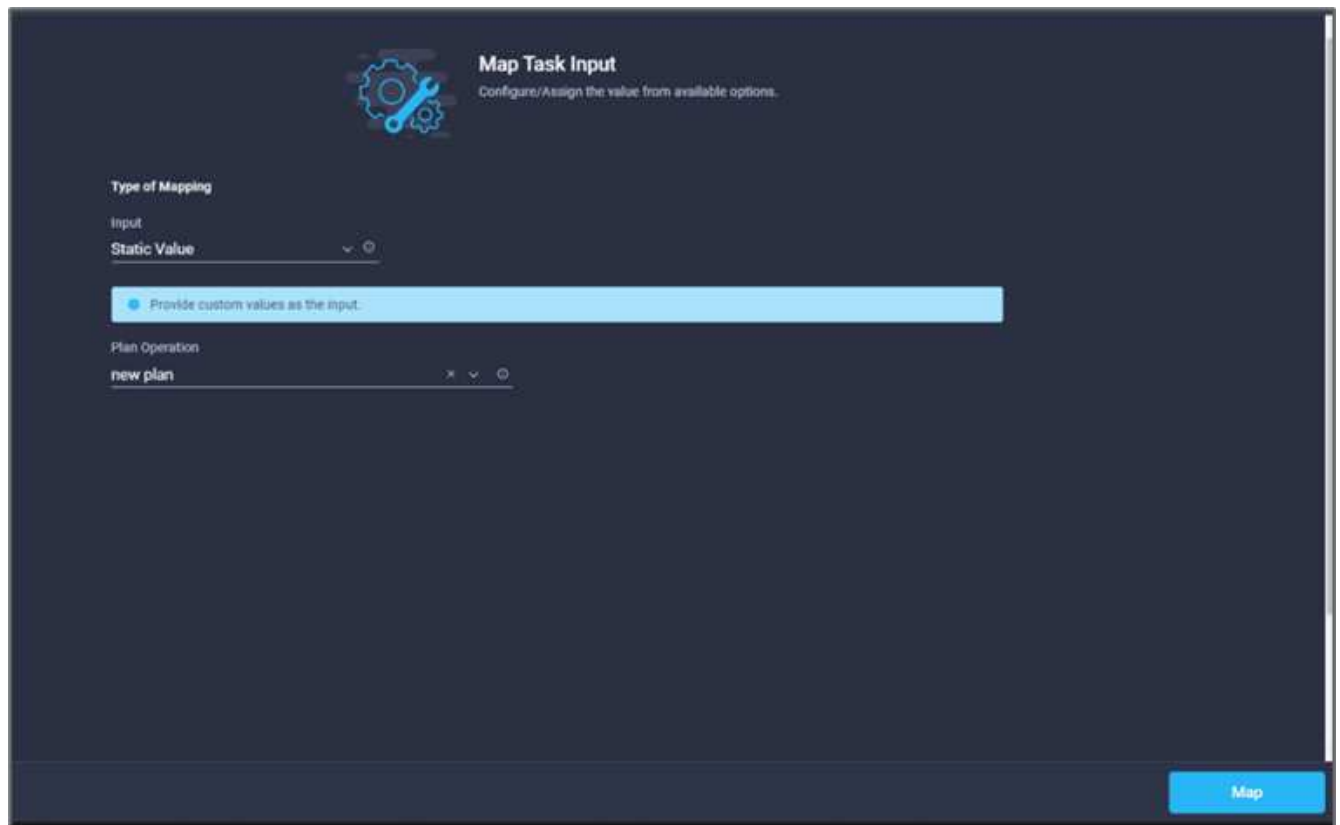
Default Values *

*Reason for starting plan **

terraform plan for replication between onprem volume and CVO ⓘ

Cancel Add

17. 按一下*地圖*。
18. 在* Plan Operation*（計劃操作）字段中單擊* Map*。
19. 選擇* Static Value*（靜態值）並單擊* Plan Operation*（計劃操作*）。按一下*新計畫*。



20. 按一下*地圖*。

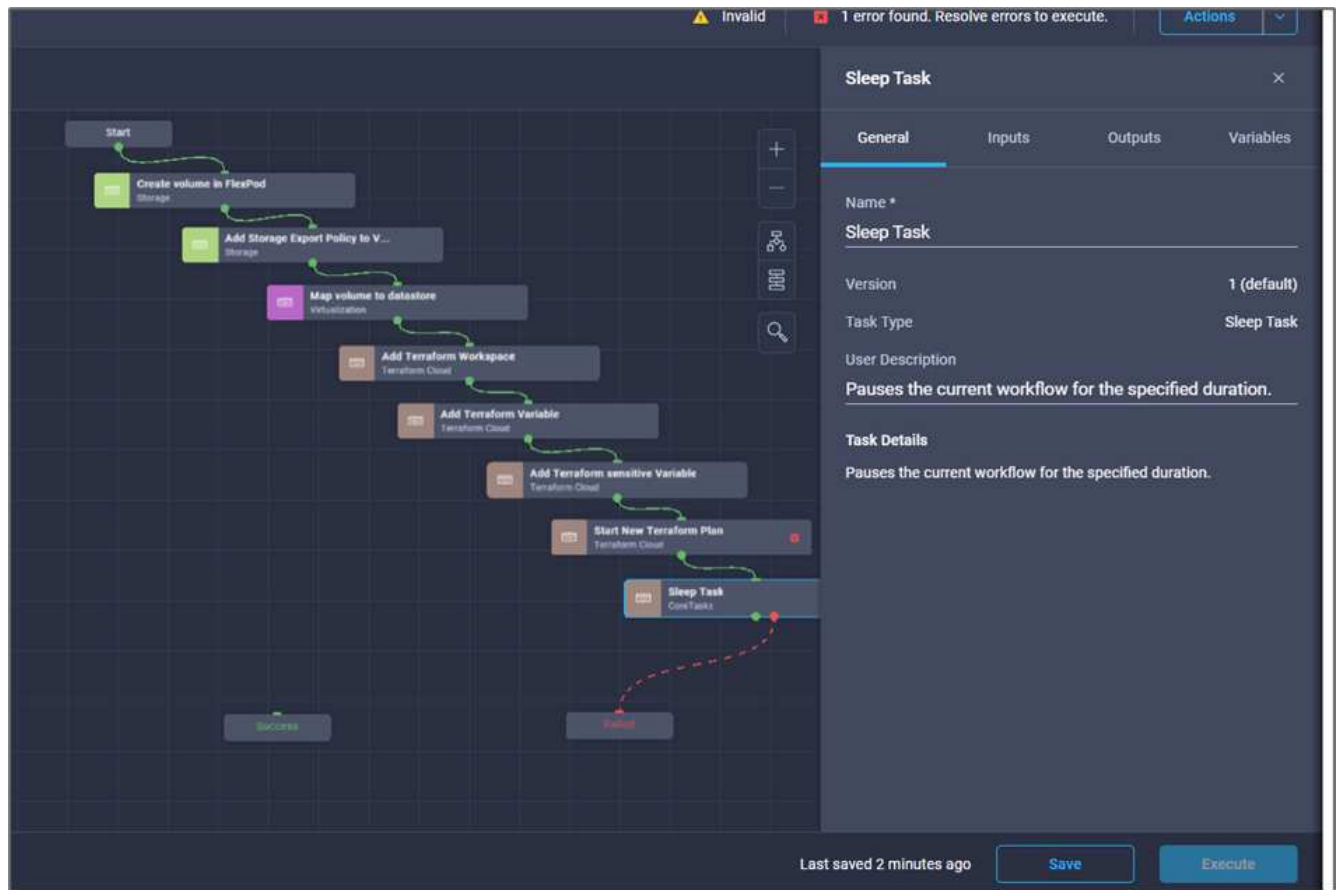
21. 按一下「*儲存*」。

這項任務完成了在Terraform Cloud for Business帳戶中新增Terraform方案的任務。接下來、建立幾秒鐘的睡眠工作。

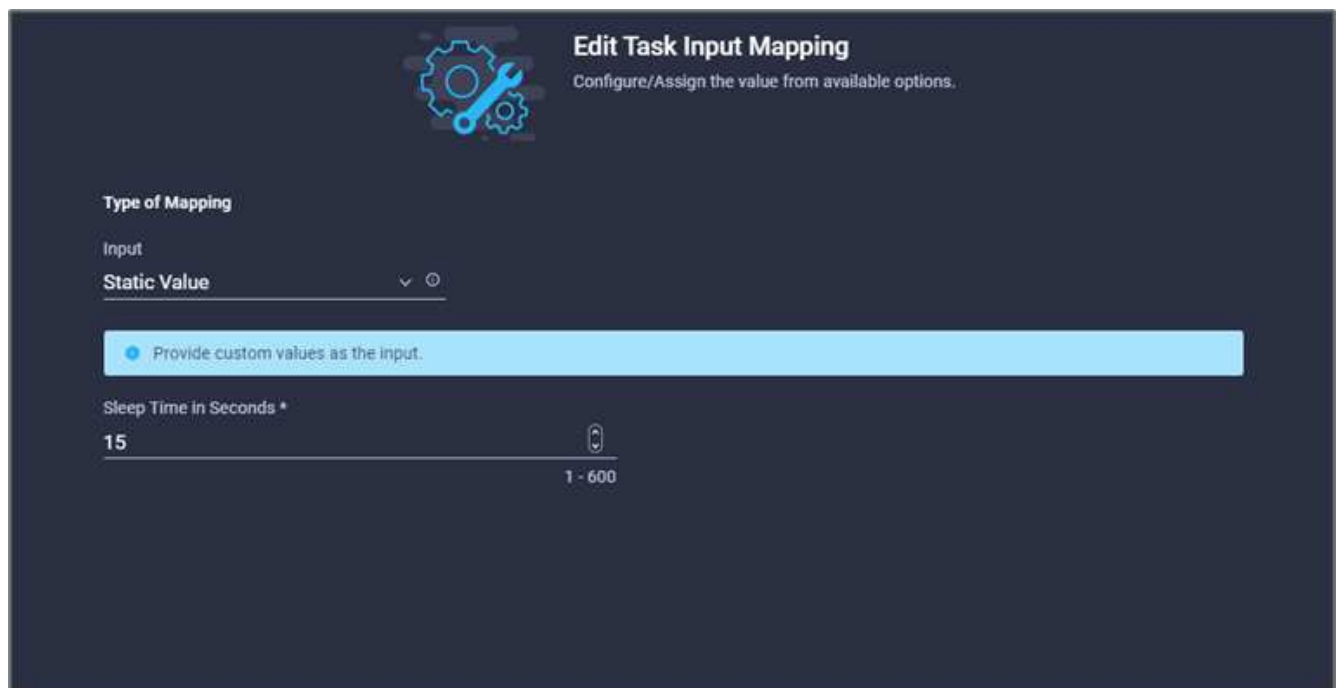
程序9：同步的睡眠工作

Terraform Apply需要RunID、這是Terraform Plan工作的一部分。在Terraform Plan（Terraform計畫）與Terraform Apply（Terraform套用）之間等待數秒、可避免時間問題。

1. 移至* Designer*索引標籤、然後按一下「工具」區段中的「工作」。
2. 從*設計*區域的*工具*區段拖放*核心工作>睡眠工作*。
3. 使用Connector來連接工作*開始新的Terraform Plan 和*睡眠工作。按一下「*儲存*」。



4. 按一下*睡眠工作*。在「工作內容」區域中、按一下「一般」索引標籤。您也可以選擇變更此工作的名稱和說明。在此範例中、工作名稱為* Synchronize*。
5. 在*工作內容*區域中、按一下*輸入*。
6. 按一下*睡眠時間（秒）欄位中的*地圖*。
7. 選擇* Static Value*（靜態值）並輸入* 15* in（以秒為單位的*睡眠時間）*。

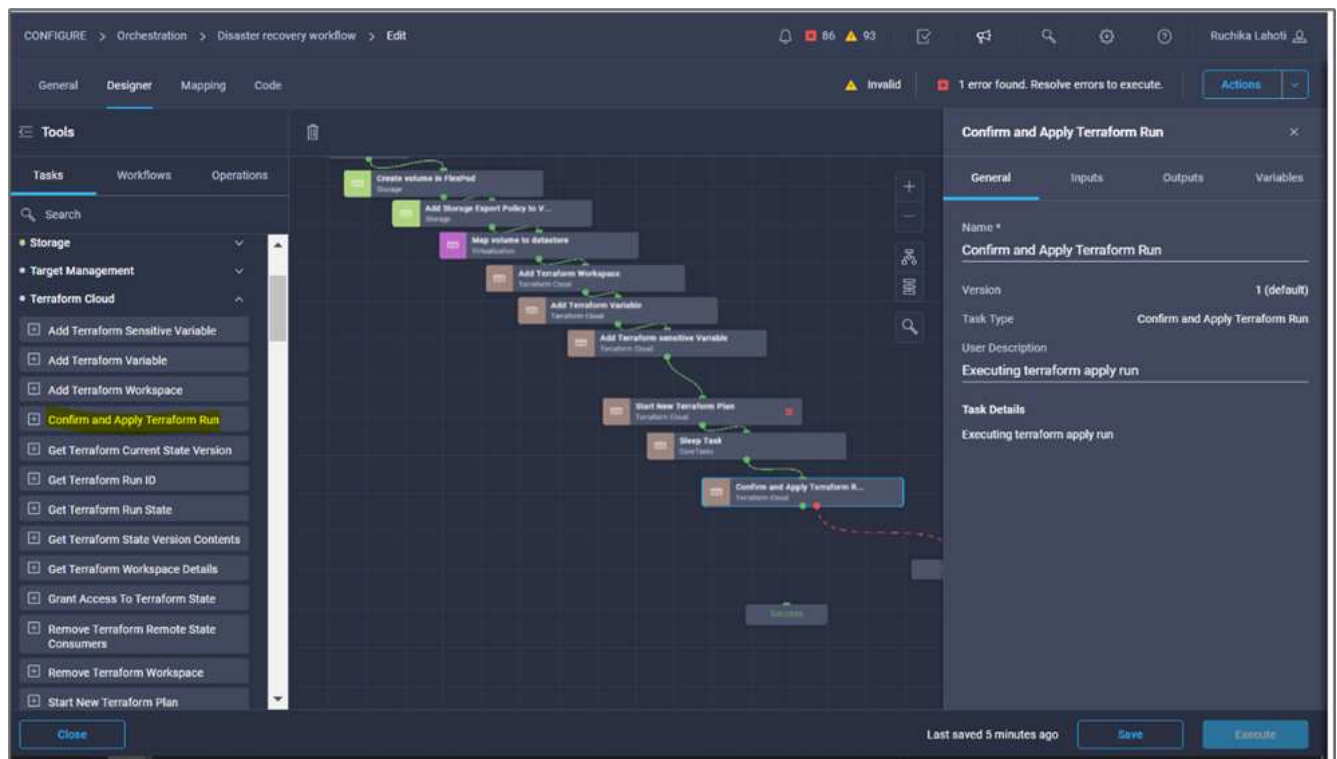


8. 按一下*地圖*。
9. 按一下「*儲存*」。

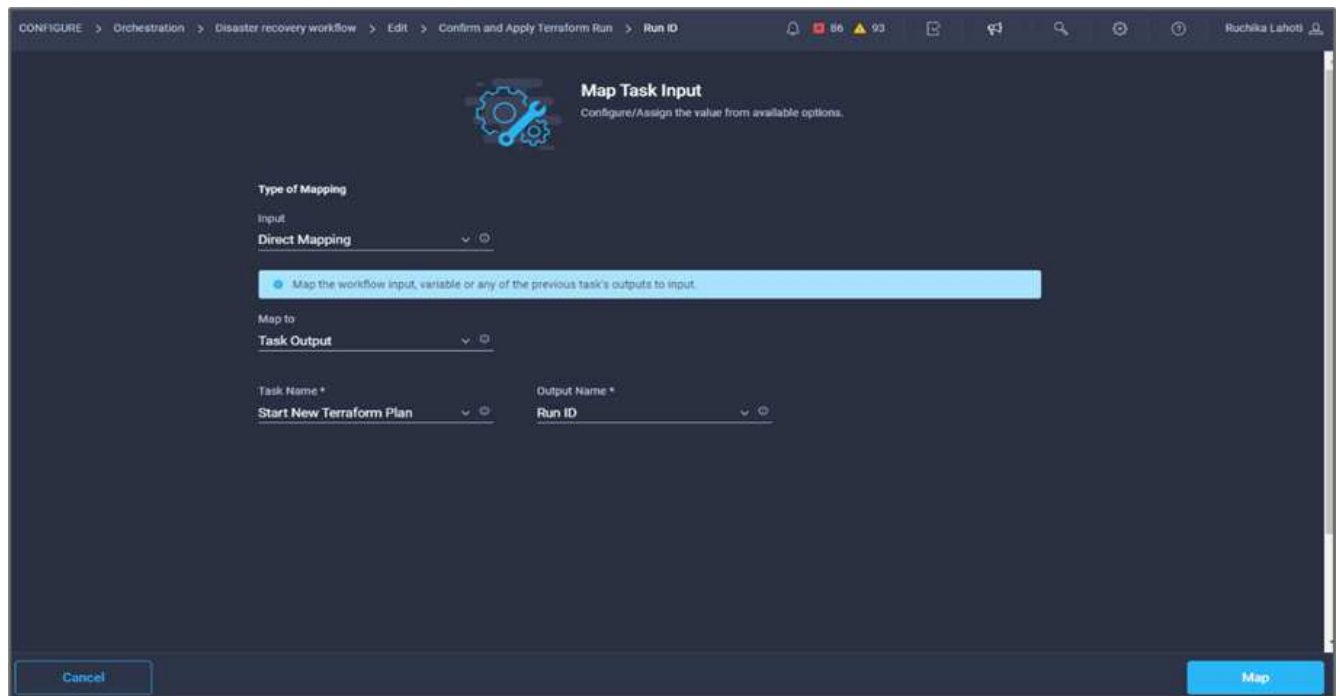
如此便可完成睡眠工作。接下來、建立此工作流程的最後一項工作、確認並套用Terraform Run。

程序10：確認並套用Terraform Run

1. 移至* Designer*索引標籤、然後按一下「工具」區段中的「工作」。
2. 從「設計」區域的「工具」區段拖放「* Terraform Cloud > Confirm and Apply Terraform Run*」工作。
3. 使用連接器來連接工作*同步*和*確認及套用Terraform Run*。按一下「*儲存*」。
4. 按一下「確認」和「套用Terraform Run」。在「工作內容」區域中、按一下「一般」索引標籤。您也可以選擇變更此工作的名稱和說明。



5. 在*工作內容*區域中、按一下*輸入*。
6. 在* Terraform Cloud Target 欄位中按一下 Map*。
7. 選擇* Static Value*（靜態值）、然後按一下* Select Terraform Cloud Target *（選擇Terraform Cloud Target *）。選取新增的Terraform Cloud for Business帳戶 "[設定HashiCorp Terraform的Cisco Intersight Service](#)"。」
8. 按一下*地圖*。
9. 在* Run ID*（運行ID*）字段中單擊* Map*。
10. 選擇*直接對應*、然後按一下*工作輸出*。
11. 按一下「工作名稱」、然後按一下「*開始新的Terraform Plan *」。
12. 按一下「輸出名稱」、然後按一下「執行ID」。



13. 按一下*地圖*。
14. 按一下「* 儲存 *」。
15. 按一下「自動對齊工作流程」、使所有工作都對齊。按一下「* 儲存 *」。



這將完成「確認並套用Terraform執行」工作。使用Connector連接*確認和應用Terraform Run*任務與* Success *和*故障*任務。

程序11：匯入Cisco建置的工作流程

Cisco Intersight Cloud Orchestrator可讓您將工作流程從Cisco Intersight帳戶匯出至系統、然後匯入其他帳戶。Json檔案是透過匯出可匯入您帳戶的建置工作流程所建立。

工作流程元件的Json檔案可在中取得 "[GitHub儲存庫](#)"。

"下一步：從控制器執行Terraform。"

從控制器執行Terraform

"上一個：DR工作流程。"

我們可以使用控制器來執行Terraform計畫。如果您已使用ICO工作流程執行Terraform方案、則可以跳過本節。

先決條件

解決方案的設定從能夠存取網際網路的管理工作站開始、並開始使用Terraform的有效安裝。

如需安裝Terraform的指南、請參閱 ["請按這裡"](#)。

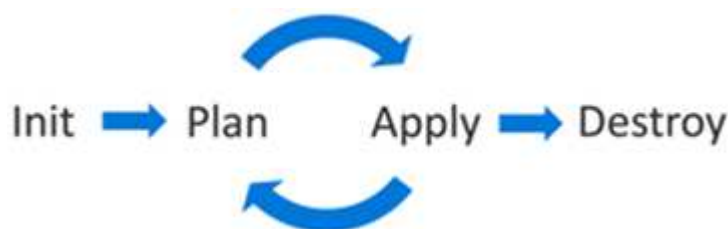
Clone GitHub repo

此程序的第一步是將GitHub repo複製到管理工作站上的新空白資料夾。若要複製GitHub儲存庫、請完成下列步驟：

1. 從管理工作站為專案建立新資料夾。在此資料夾內建立名為「/root/SnapMirror-CVO」的新資料夾、然後將GitHub repo複製到其中。
2. 在管理工作站上開啟命令列或主控台介面、並將目錄變更為剛建立的新資料夾。
3. 使用下列命令複製GitHub集合：

```
Git clone https://github.com/NetApp-Automation/FlexPod-hybrid-cloud-for-GCP-with-Intersight-and-CVO
```

1. 將目錄變更為名為「snapmirror -CVO」的新資料夾。
 - Terraform執行*



- * Init。*初始化（本機）Terraform環境。每個工作階段通常只執行一次。
- *計畫*比較雲端中的Terraform狀態與「即用」狀態、然後建置並顯示執行計畫。這不會變更部署（唯讀）。
- *套用*。*從計畫階段套用計畫。這可能會變更部署（讀寫）。
- *銷毀*所有受此特定Terraform環境管理的資源。

如需詳細資訊、請參閱 ["請按這裡"](#)。

"下一步：解決方案驗證。"

解決方案驗證

"先前版本：從控制器執行Terraform。"

在本節中、我們將以範例資料複寫工作流程來重新審視解決方案、並進行一些測量、以驗證資料複寫的完整性、從ONTAP 執行FlexPod 於Google Cloud Volumes ONTAP Cloud上的《從以NetApp執行的NetApp列舉到NetApp》。

我們在此解決方案中使用Cisco Intersight工作流程Orchestrator、並將繼續使用此解決方案作為使用案例。

值得注意的是、本解決方案所使用的Cisco Intersight工作流程有限、並不代表Cisco Intersight所配備的完整工作流程。您可以根據自己的特定需求建立自訂工作流程、並從Cisco Intersight觸發這些工作流程。

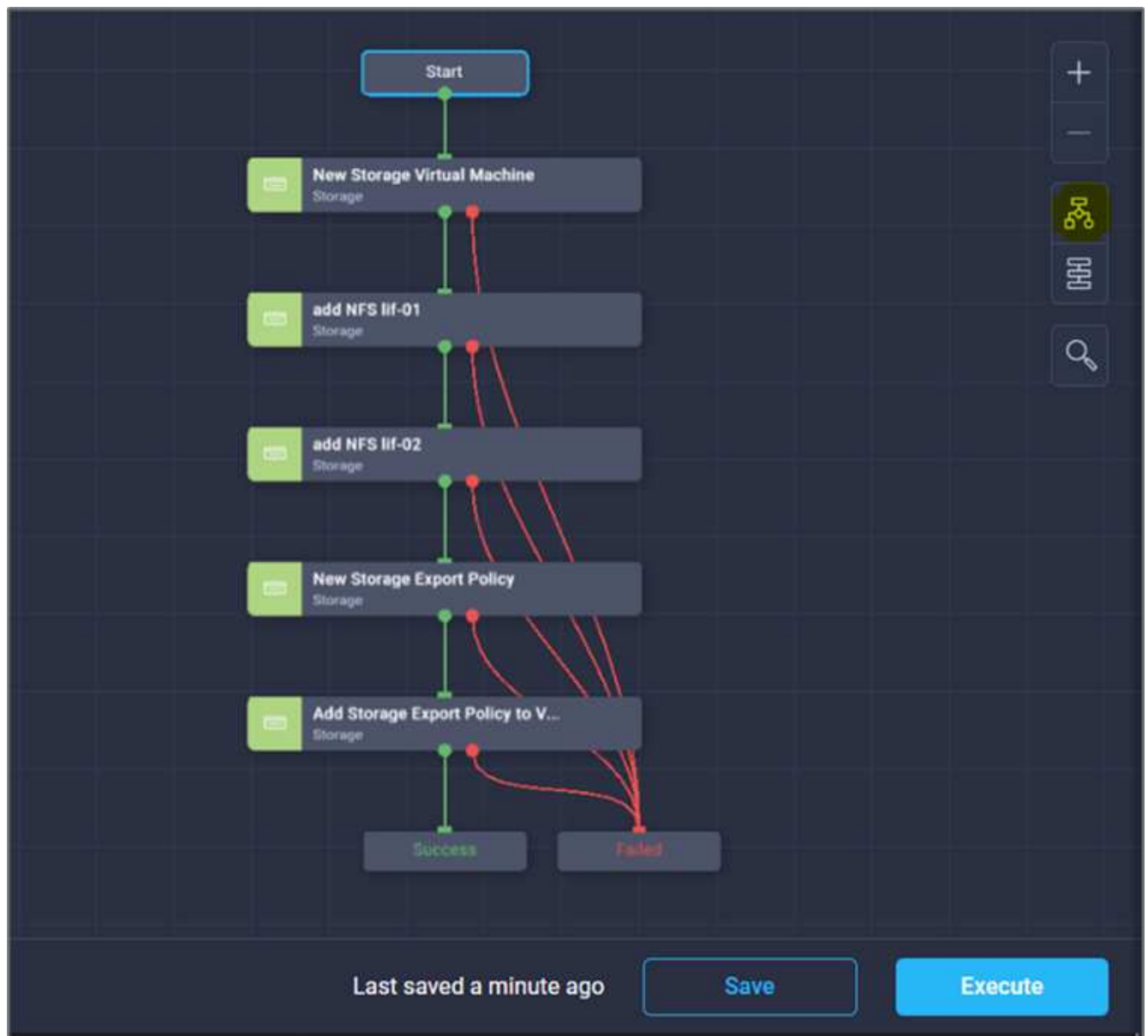
若要驗證成功的DR情境、請先ONTAP 使用SnapMirror將資料從包含FlexPod 在功能性資料中的某個Volume移至Cloud Volumes ONTAP 功能性資料區。接著您可以嘗試從Google雲端運算執行個體存取資料、然後再進行資料完整性檢查。

下列高層級步驟可用來驗證本解決方案的成功條件：

1. 在樣本資料集上產生SHA256 Checksum、該資料集出現在ONTAP 本文檔的某個範例資料集中FlexPod 。
2. 在ONTAP 不FlexPod 只是單純的不只是單純的不只是單純的使用者、還要在不Cloud Volumes ONTAP 只是單純的
3. 將樣本資料集從FlexPod 資料複寫到Cloud Volumes ONTAP 資料複寫。
4. 打破SnapMirror關係、並將Cloud Volumes ONTAP 整個Volume提升至正式作業。
5. 在Cloud Volumes ONTAP Google Cloud中將包含資料集的實體磁碟區對應至運算執行個體。
6. 在Cloud Volumes ONTAP 範例資料集上產生SHA256 Checksum、以利執行。
7. 比較來源和目的地的Checksum；兩側的Checksum可能相符。

若要執行內部部署工作流程、請完成下列步驟：

1. 在Intersight中建立內部部署FlexPod 的工作流程。



2. 提供必要的輸入並執行工作流程。

Execute Workflow: Configure on-prem FlexPod storage

Execute Workflow
Fill Attributes

General

Organization *
default

Workflow Instance Name
Configure on-prem FlexPod storage

Workflow Inputs

Storage Virtual Machine *
flexpod-svm

Storage Vendor Virtual Machine Options

Platform Type
☐ Pure FlashArray
 ☐ Hitachi Virtual Storage Platform
 ☒ NetApp Active IQ Unified Manager
 ☐ None

NetApp Virtual Machine Options

Storage VM Protocols *
NFS

Storage VM Protocols *
iSCSI

☐ Manage Administrator Account: vsadmin

Route Destination IPv4 Gateway
10.61.183.1

Execute

3. 在系統管理程式中驗證新建立的SVM。

ONTAP System Manager Search actions, objects, and pages

DASHBOARD

INSIGHTS

STORAGE

Overview

Volumes

LUNs

Consistency Groups

NVMe Namespaces

Shares

Qtrees

Quotas

Storage VMs

Tiers

Storage VMs

+ Add More

Name
flexpod-svm
hybrid-cloud-svm
hybrid_cloud_2_svm
infra_svm
nvme1
terraform-demo-svm

flexpod-svm All Storage VMs

Overview Settings Snap

Security

Certificates

4. 建立並執行另一個災難恢復工作流程、在FlexPod 內部環境的支援環境中建立磁碟區、並在FlexPod 這個磁碟區之間建立SnapMirror關係、以供選擇。Cloud Volumes ONTAP



5. 驗證ONTAP 在系統管理程式中新建立的Volume。

ONTAP System Manager

Search actions, objects, and pages

Volumes

[+ Add](#) [More](#)

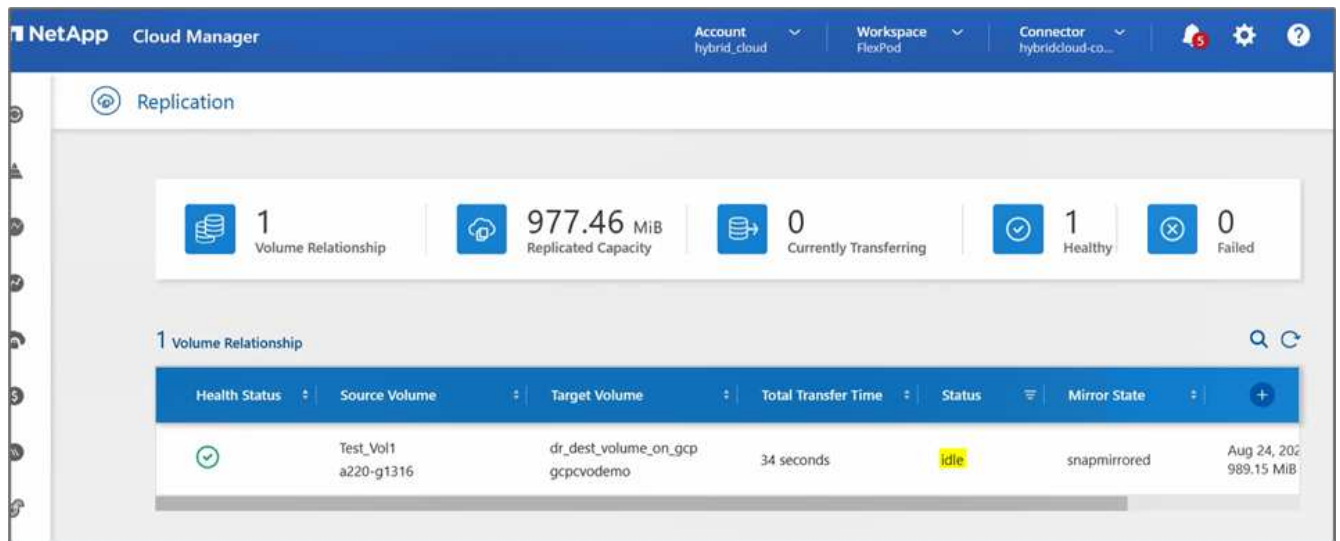
	Name	Storage VM	Status	Capacity
			(All)	
✓	application_copy	hybrid-cloud-svm	Online	3.12 MiB used / 19 GiB available / 20 GiB
✓	audit_log_vol	hybrid-cloud-svm	Online	32.7 MiB used / 200 GiB available / 200 GiB
✓	hybrid_cloud_svm_root	hybrid-cloud-svm	Online	1.68 MiB used / 971 MiB available / 1 GiB
✓	test	hybrid-cloud-svm	Online	648 KiB used / 972 MiB available / 1 GiB
✓	Test_Vol1	hybrid-cloud-svm	Online	10.6 MiB used / 9.99 GiB available / 10 GiB

6. 將相同的NFS磁碟區掛載到內部部署虛擬機器、然後複製範例資料集並執行Checksum。

```
root@hybridcloudbackup:/snapmirror_demo# mount -t nfs 172.22.4.157:/Test_Vol1 /snapmirror_demo
root@hybridcloudbackup:/snapmirror_demo# df -kh
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
udev            1.9G   0    1.9G   0% /dev
tmpfs           394M  1.1M  393M   1% /run
/dev/sda2       16G   11G   4.2G  72% /
tmpfs           2.0G   0    2.0G   0% /dev/shm
tmpfs           5.0M   0    5.0M   0% /run/lock
tmpfs           2.0G   0    2.0G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/loop1      55M   55M   0 100% /snap/core18/1705
/dev/loop2      69M   69M   0 100% /snap/lxd/14804
/dev/loop0      28M   28M   0 100% /snap/snapd/7264
172.22.4.157:/Test_Vol1 10G 512K 10G   1% /snapmirror_demo
root@hybridcloudbackup:/snapmirror_demo#
```

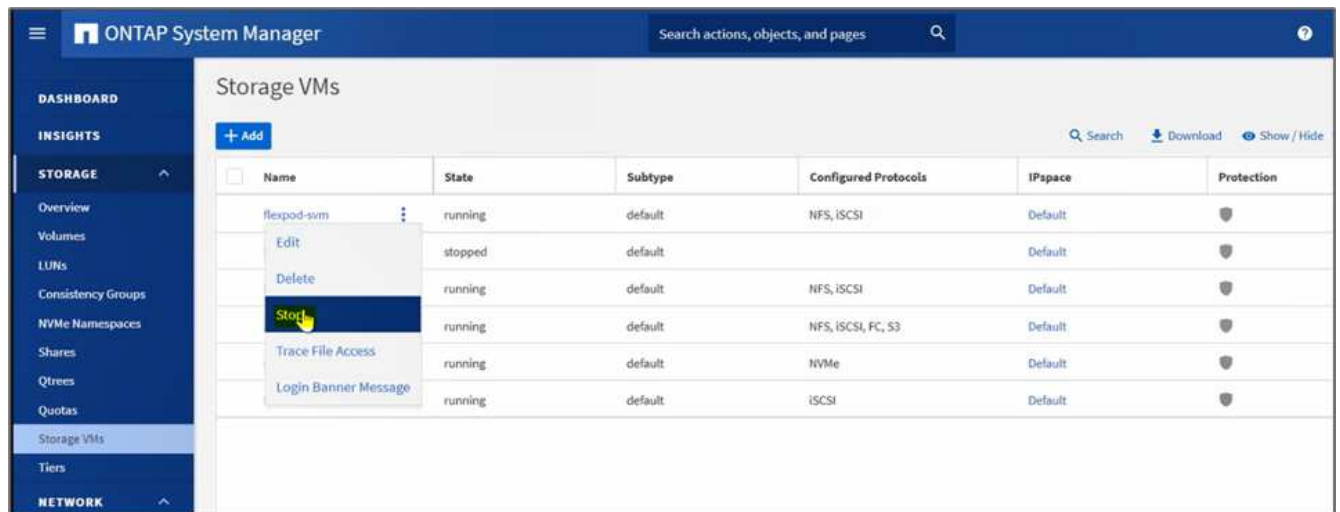
```
root@hybridcloudbackup:/snapmirror_demo#
root@hybridcloudbackup:/snapmirror_demo# sha256sum test.zip
888a23c8495ad33fdf11a931ffc344c3643f15d5cefedbbf1326016e31ec5a59 test.zip
root@hybridcloudbackup:/snapmirror_demo#
root@hybridcloudbackup:/snapmirror_demo#
```

7. 在Cloud Manager中檢查複寫狀態。根據資料大小、資料傳輸可能需要幾分鐘的時間。完成之後、您可以將SnapMirror狀態顯示為*閒置*。

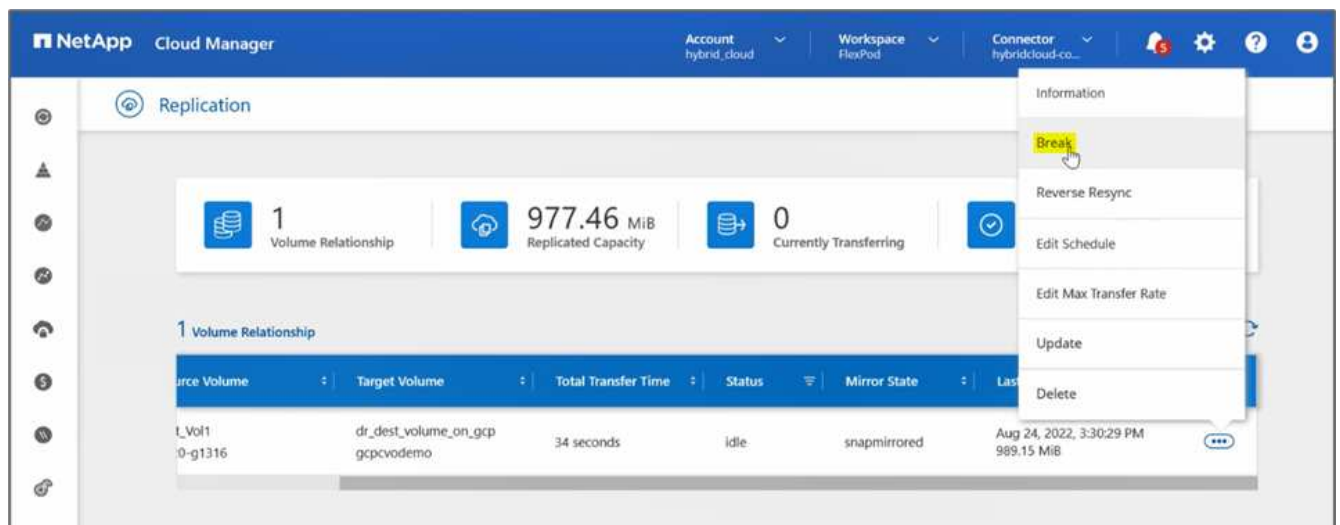


8. 資料傳輸完成後、請停止裝載「Test_vol1」磁碟區的SVM、以模擬來源端的災難。

SVM停止後、Cloud Manager中不會顯示「Test_vol1」磁碟區。



9. 打破複寫關係、將Cloud Volumes ONTAP 目的地磁碟區提升為正式作業。



1 Volume Relationship						
Status	Source Volume	Target Volume	Total Transfer Time	Status	Mirror State	Last Successful
	Test_Vol1 a220-g1316	dr_dest_volume_on_gcp gpcvdemo	34 seconds	idle	broken-off	Aug 24, 2022, 3:30:29 PM 989.15 MiB

10. 編輯磁碟區、並將其與匯出原則建立關聯、以啟用用戶端存取。

Edit volume dr_dest_volume_on_gcp

Protocol: NFS

Access control:

☐ No access to the volume
☒ Custom export policy

172.30.116.0/22

Advanced options

Protection

Snapshot Policy:

none

Update

Cancel

11. 取得適用於磁碟區的使用就緒掛載命令。

NetApp Cloud Manager

Account hybrid_cloud

Workspace FlexPod

Connector hybridcloud-co...

gpcvdemo

Switch to Advanced View

GCP

GCP Managed Encryption

Volumes

Replications

Volumes

2 Volumes | 11 GB Allocated | 978.37 MB Total Used

dr_dest_volume_on_gcp

Clone

Restore from Snapshot copy

Create a Snapshot copy

Mount Command

Change Disk Type & Tiering Policy

test_cvo_volume

ONLINE

INFO

Disk Type PD-BALANCED
Tiering Policy None

CAPACITY

1 GB Allocated
328 KB Disk Used

Mount Volume dr_dest_volume_on_gcp

Go to your Linux machine and enter this mount command

```
mount 172.30.116.153:/dr_dest_volume_on_gcp <dest...
```



12. 將磁碟區掛載至運算執行個體、確認資料存在於目的地磁碟區、然後產生「shasfe_data_2GB」檔案的SHA256 Checksum。

```
drwxr-xr-x 21 root    root          4096 Aug 24 10:20 ../
-rwxr-xr-x  1 nobody 4294967294 1015306240 Aug 24 09:59 test.zip*
ruchikal_netapp_com@demo-nfs:/snapmirror_dest$
ruchikal_netapp_com@demo-nfs:/snapmirror_dest$ sha256sum test.zip
888a23c8495ad33fdf11a931ffc344c3643f15d5cefedbbf1326016e31ec5a59  test.zip
ruchikal_netapp_com@demo-nfs:/snapmirror_dest$
```

13. 比較來源FlexPod（景點）和目的地Cloud Volumes ONTAP（景點）的總和檢查值。
14. 校驗和與來源和目的地相符。

您可以確認從來源到目的地的資料複寫已成功完成、而且資料完整性已得到維護。現在、在來源站台進行還原時、應用程式可以安全地使用這些資料來服務用戶端。

"下一步：結論。"

結論

"先前版本：解決方案驗證。"

在這個解決方案中、NetApp Cloud Data Service Cloud Volumes ONTAP、可靠性和FlexPod 可靠性資料中心基礎架構是用來建置DR解決方案、並採用Cisco Intersight Cloud Orchestrator技術的公有雲。此解決方案不斷進化、讓客戶能夠將應用程式與業務交付流程現代化。FlexPod有了這套解決方案、您可以利用公有雲做為暫時性或全時DR計畫的理想據點、同時降低DR解決方案的成本。

內部部署FlexPod 的內部部署的NetApp功能與NetApp Cloud Volumes ONTAP 功能之間的資料複寫是由獲證實的SnapMirror技術所處理、但您也可以選擇Cloud Sync 其他NetApp資料傳輸與同步工具、例如針對您的資料移動需求而選擇的功能。以TLS/AES為基礎的內建加密技術、提供即時資料安全性。

無論您的應用程式是暫時的災難恢復計畫、或是企業的全職災難恢復計畫、本解決方案所使用的產品組合都能大規模滿足這兩項需求。以Cisco Intersight Workflow Orchestrator為後盾、可透過預先建置的工作流程來自動化、不僅免除重建程序的需求、也能加速BCDR計畫的實作。

此解決方案可透過FlexPod Cisco Intersight Cloud Orchestrator提供的自動化與協調功能、輕鬆且便利地在混合雲上管理內部部署的功能和資料複寫。

何處可找到其他資訊

若要深入瞭解本文所述資訊、請檢閱下列文件和 / 或網站：

GitHub

- 使用的所有Terraform組態

["https://github.com/NetApp-Automation/FlexPod-hybrid-cloud-for-GCP-with-Intersight-and-CVO"](https://github.com/NetApp-Automation/FlexPod-hybrid-cloud-for-GCP-with-Intersight-and-CVO)

- 用於匯入工作流程的Json檔案

["https://github.com/ucs-compute-solutions/FlexPod_DR_Workflows"](https://github.com/ucs-compute-solutions/FlexPod_DR_Workflows)

Cisco Intersight

- Cisco Intersight說明中心

["https://intersight.com/help/saas/home"](https://intersight.com/help/saas/home)

- Cisco Intersight Cloud Orchestrator文件：

["https://intersight.com/help/saas/features/orchestration/configure#intersight_cloud_orchestrator"](https://intersight.com/help/saas/features/orchestration/configure#intersight_cloud_orchestrator)

- Cisco Intersight Service for HashiCorp Terraform文件

["https://intersight.com/help/saas/features/terraform_cloud/admin"](https://intersight.com/help/saas/features/terraform_cloud/admin)

- Cisco Intersight資料表

["https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/cloud-systems-management/intersight/intersight-ds.html"](https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/cloud-systems-management/intersight/intersight-ds.html)

- Cisco Intersight Cloud Orchestrator資料表

["https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/cloud-systems-management/intersight/nb-06-intersight-cloud-orch-aag-cte-en.html"](https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/cloud-systems-management/intersight/nb-06-intersight-cloud-orch-aag-cte-en.html)

- Cisco Intersight Service for HashiCorp Terraform資料表

["https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/cloud-systems-management/intersight/nb-06-intersight-terraf-ser-aag-cte-en.html"](https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/cloud-systems-management/intersight/nb-06-intersight-terraf-ser-aag-cte-en.html)

FlexPod

- 首頁FlexPod

["https://www.flexpod.com"](https://www.flexpod.com)

- Cisco驗證FlexPod 的《設計與部署指南》、適用於

"以UCS託管模式搭配Cisco UCS 4.2 (1) 的資料中心、VMware vSphere 7.0 U2和NetApp《9.9設計指南》FlexPod ONTAP"

- 採用Cisco UCS X系列的資料中心FlexPod

["https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified_computing/ucs/UCS_CVDs/flexpod_xseries_esxi7u2_design.html"](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified_computing/ucs/UCS_CVDs/flexpod_xseries_esxi7u2_design.html)

互通性

- NetApp 互通性對照表工具

["http://support.netapp.com/matrix/"](http://support.netapp.com/matrix/)

- Cisco UCS硬體與軟體互通性工具

["http://www.cisco.com/web/techdoc/ucs/interoperability/matrix/matrix.html"](http://www.cisco.com/web/techdoc/ucs/interoperability/matrix/matrix.html)

- VMware相容性指南

["http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php"](http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php)

NetApp Cloud Volumes ONTAP 產品參考文件

- NetApp Cloud Manager

["https://docs.netapp.com/us-en/occm/concept_overview.html"](https://docs.netapp.com/us-en/occm/concept_overview.html)

- Cloud Volumes ONTAP

<https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-cloud-volumes-ontap/task-getting-started-gcp.html>

- NetApp TCO計算機Cloud Volumes ONTAP

<https://cloud.netapp.com/google-cloud-calculator>

- Sizer Cloud Volumes ONTAP

["https://cloud.netapp.com/cvo-sizer"](https://cloud.netapp.com/cvo-sizer)

- 雲端評估工具

<https://cloud.netapp.com/assessments>

- NetApp混合雲

<https://cloud.netapp.com/hybrid-cloud>

- Cloud Manager API文件

["https://docs.netapp.com/us-en/occm/reference_infrastructure_as_code.html"](https://docs.netapp.com/us-en/occm/reference_infrastructure_as_code.html)

["https://kb.netapp.com/Advice_and_Troubleshooting/Cloud_Services/Cloud_Volumes_ONTAP_\(CVO\)"](https://kb.netapp.com/Advice_and_Troubleshooting/Cloud_Services/Cloud_Volumes_ONTAP_(CVO))

Terraform

- Terraform Cloud

["https://www.terraform.io/cloud"](https://www.terraform.io/cloud)

- Terraform文件

["https://www.terraform.io/docs/"](https://www.terraform.io/docs/)

- NetApp Cloud Manager登錄

["https://registry.terraform.io/providers/NetApp/netapp-cloudmanager/latest"](https://registry.terraform.io/providers/NetApp/netapp-cloudmanager/latest)

GCP

- 適用於GCP的高可用度ONTAP

["https://cloud.netapp.com/blog/gcp-cvo-blg-what-makes-cloud-volumes-ontap-high-availability-for-gcp-tick"](https://cloud.netapp.com/blog/gcp-cvo-blg-what-makes-cloud-volumes-ontap-high-availability-for-gcp-tick)

- GCP環境

<https://netapp.hosted.panopto.com/Panopto/Pages/Viewer.aspx?id=f3d0368b-7165-4d43-a76e-ae01011853d6>

採用NetApp Astra和Cisco Intersight for Red Hat OpenShift的混合雲FlexPod

TR-4936：FlexPod 採用NetApp Astra和Cisco Intersight for Red Hat OpenShift的混合雲

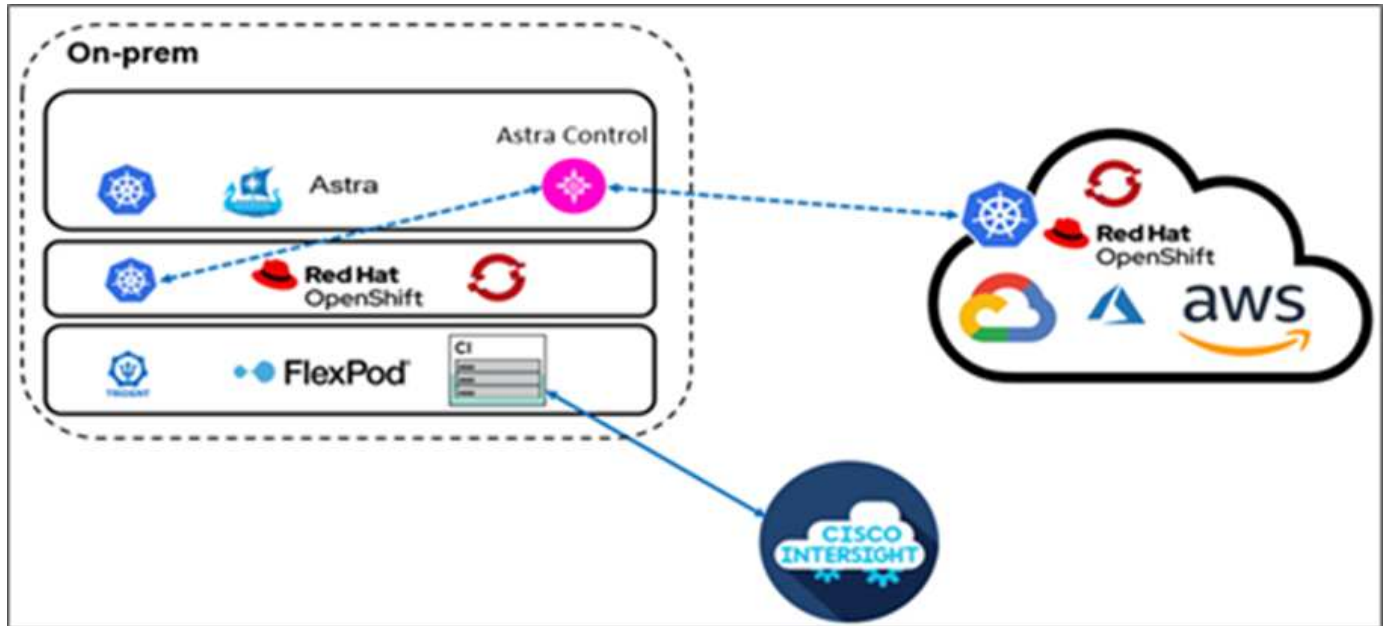
Abhinav Singh

簡介

隨著容器和Kubernetes成為開發、部署、執行、管理及擴充容器化應用程式的實際選擇、企業在這些應用程式上執行業務關鍵應用程式的速度越來越快。業務關鍵應用程式在很大程度上取決於狀態。狀態化應用程式具有相關的狀態、資料和組態資訊、並取決於先前的資料交易來執行其商業邏輯。在Kubernetes上執行業務關鍵應用程式時、仍有像傳統應用程式一樣的可用度和營運不中斷需求。服務中斷可能嚴重影響公司的營收、生產力和聲譽。因此、保護、恢復及移動Kubernetes工作負載、無論是在叢集、內部部署資料中心、還是混合雲環境中、都能快速輕鬆地進行。企業已發現將業務移轉至混合雲模式、並將應用程式現代化至雲端原生尺寸規格的優點、在他們的名單中排名第一。

本技術報告將NetApp Astra Control Center與Red Hat OpenShift Container Platform結合在FlexPod 一個融合式基礎架構解決方案上、並延伸至Amazon Web Services (AWS) 以形成混合雲資料中心。建立在熟悉的基礎上 "包含FlexPod" 本文將討論NetApp Astra Control Center、從安裝、組態設定、應用程式保護工作流程開始、到內部部署與雲端之間的應用程式移轉。此外、本節也討論在使用NetApp Astra Control Center執行Red Hat OpenShift上的容器化應用程式時、應用程式感知資料管理功能（例如備份與還原、營運不中斷）的優點。

下圖說明解決方案總覽。



目標對象

本文件的目標讀者包括技術長（CTO）、應用程式開發人員、雲端解決方案架構設計師、站台可靠性工程師（SRE）、DevOps工程師、ITOps及專業服務團隊、他們專注於設計、託管及管理容器化應用程式。

NetApp Astra Control–主要使用案例

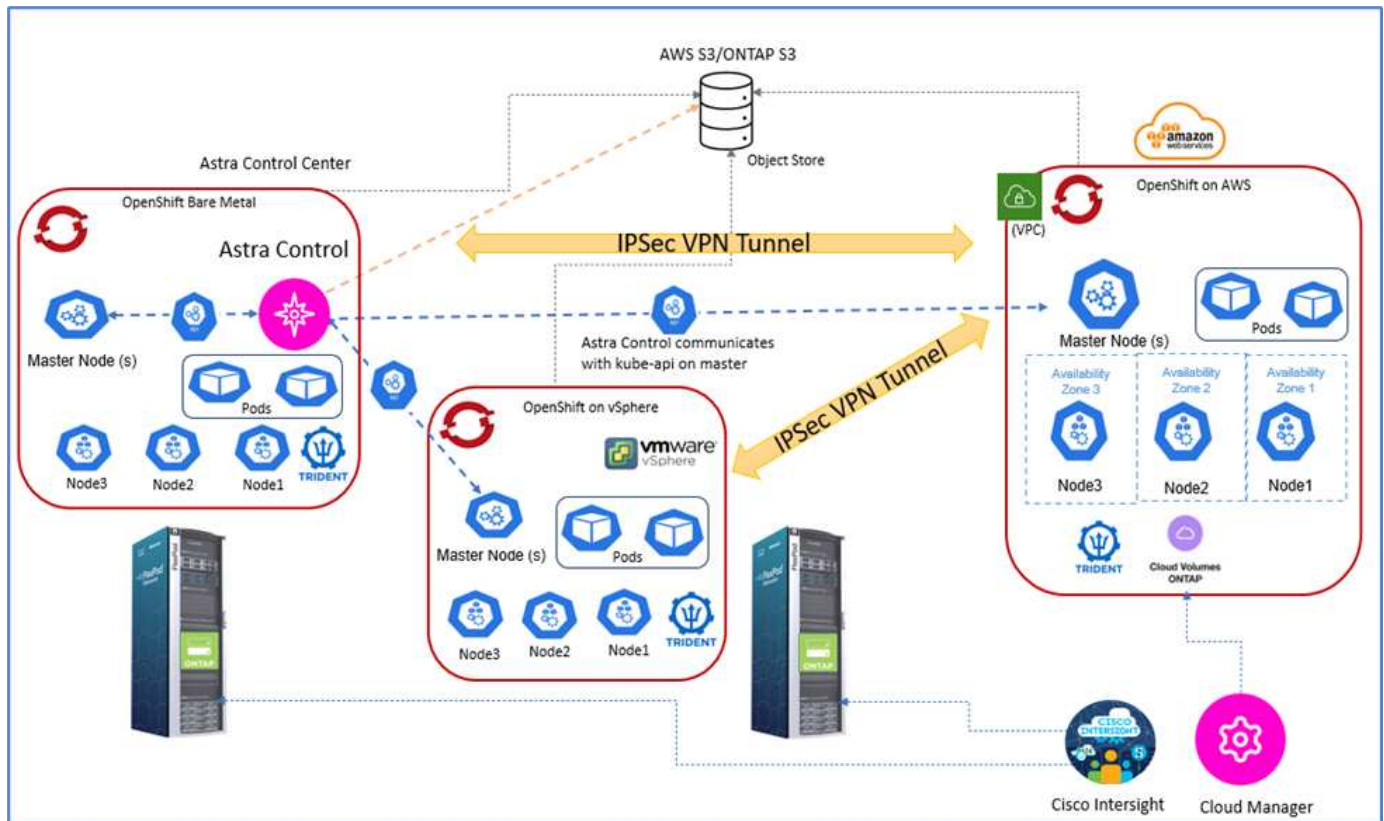
NetApp Astra Control旨在為處理雲端原生微服務的客戶簡化應用程式保護：

- *利用快照提供時間點（pit）應用程式呈現。*使用Astra Control、您可以為容器化應用程式建立端點對端點快照、其中包括在Kubernetes上執行的應用程式組態詳細資料、以及相關的持續儲存設備。發生事件時、只要按一下按鈕、即可將應用程式還原至已知良好的狀態。
- *完整複製應用程式備份。*使用Astra Control、您可以依照預先定義的排程進行完整的應用程式備份、以自動化方式將應用程式還原至相同的K8s叢集或不同的K8s叢集。
- *應用程式可攜性與利用複本進行移轉。*使用Astra Control、您可以將整個應用程式與其資料、從一個Kubernetes叢集複製到另一個K8s叢集或同一個K8s叢集內。無論叢集位於何處（只要在複製後刪除來源應用程式執行個體）、此功能也有助於跨K8s叢集移轉或移轉應用程式。
- *自訂應用程式一致性。*使用Astra Control、您可以利用執行掛勾來控制定義應用程式靜止狀態。將「預先」和「POST」執行連結拖放到快照和備份工作流、您的應用程式將會以您自己的方式靜止、然後再執行快照或備份。
- 自動化應用程式層級的災難恢復（DR）。Astra Control可讓您為容器化應用程式設定業務持續性災難恢復（BCDR）計畫。NetApp SnapMirror用於後端、DR工作流程的完整實作也會自動化。

解決方案拓撲

本節說明解決方案的邏輯拓撲。

下圖顯示解決方案拓撲、包括FlexPod 執行OpenShift Container Platform叢集的內部部署環境、以及採用NetApp Cloud Volumes ONTAP 功能的AWS、Cisco Intersight和NetApp Cloud Manager SaaS平台上的自我管理OpenShift Container Platform叢集。



第一個OpenShift Container Platform叢集是在FlexPod VMware上安裝裸機、第二個OpenShift Container Platform叢集部署在執行FlexPod VMware vSphere的VMware vSphere上、第三個OpenShift Container Platform叢集則部署為 "私有叢集" 將AWS上的現有虛擬私有雲（VPC）當作自我管理的基礎架構。

在本解決方案中FlexPod、透過站台對站台VPN將物件連接至AWS、不過客戶也可以使用直接連線實作來延伸至混合雲。Cisco Intersight可用來管理FlexPod 不只是基礎架構的元件。

在本解決方案中、Astra Control Center可管理以FlexPod 執行於效能分析和AWS上的OpenShift Container Platform叢集所託管的容器化應用程式。Astra Control Center安裝在執行FlexPod 於下列項目的OpenShift裸機執行個體上：Astra Control會與主節點上的Kube-API通訊、並持續監控Kubernetes叢集是否有變更。任何新增至K8s叢集的應用程式都會自動探索、並可供管理。

利用Astra Control Center、即可將容器化應用程式的整合呈現擷取為快照。應用程式快照可透過排定的保護原則或隨需觸發。對於Astra支援的應用程式、快照會保持一致的當機狀態。應用程式快照會構成持續磁碟區中應用程式資料的快照、以及與該應用程式相關之各種Kubernetes資源的應用程式中繼資料。

您可以使用預先定義的備份排程或隨需使用Astra Control來建立應用程式的完整複本備份。物件儲存設備用於儲存應用程式資料的備份。NetApp ONTAP S3、NetApp StorageGRID 產品組合及任何一般S3實作均可作為物件存放區使用。

["下一步：解決方案元件。"](#)

解決方案元件

["上一篇：解決方案總覽。"](#)

FlexPod

支援針對虛擬化與非虛擬化解決方案、提供一套已定義的硬體與軟體、為其奠定整合基礎。FlexPod此解決方案包括NetApp產品、Cisco Nexus網路、Cisco MDS儲存網路、Cisco Unified Computing System (Cisco UCS) FlexPod ONTAP。此設計相當靈活、可將網路、運算和儲存設備放入單一資料中心機架、或是根據客戶的資料中心設計進行部署。連接埠密度可讓網路元件容納多種組態。

Astra Control

Astra Control提供應用程式感知資料保護服務、適用於公有雲和內部部署環境中的雲端原生應用程式。Astra Control為您在Kubernetes上執行的容器化應用程式提供資料保護、災難恢復和移轉功能。

功能

Astra Control為Kubernetes應用程式資料生命週期管理提供關鍵功能：

- 自動管理持續儲存
- 建立應用程式一致的隨需快照與備份
- 自動化原則導向的快照與備份作業
- 在混合雲設定中、將應用程式和相關資料從一個Kubernetes叢集移轉到另一個叢集
- 將應用程式複製到相同的K8s叢集或另一個K8s叢集
- 視覺化應用程式保護狀態
- 提供圖形化使用者介面和完整的REST API清單、可從現有的內部工具實作所有保護工作流程。

Astra Control為您的容器化應用程式提供單一窗口視覺化功能、讓您深入瞭解在Kubernetes叢集上建立的相關資源。您可以使用單一入口網站、在所有雲端或所有資料中心檢視所有叢集、所有應用程式。您可以在所有環境（內部部署或公有雲）中使用Astra Control API來實作資料管理工作流程。

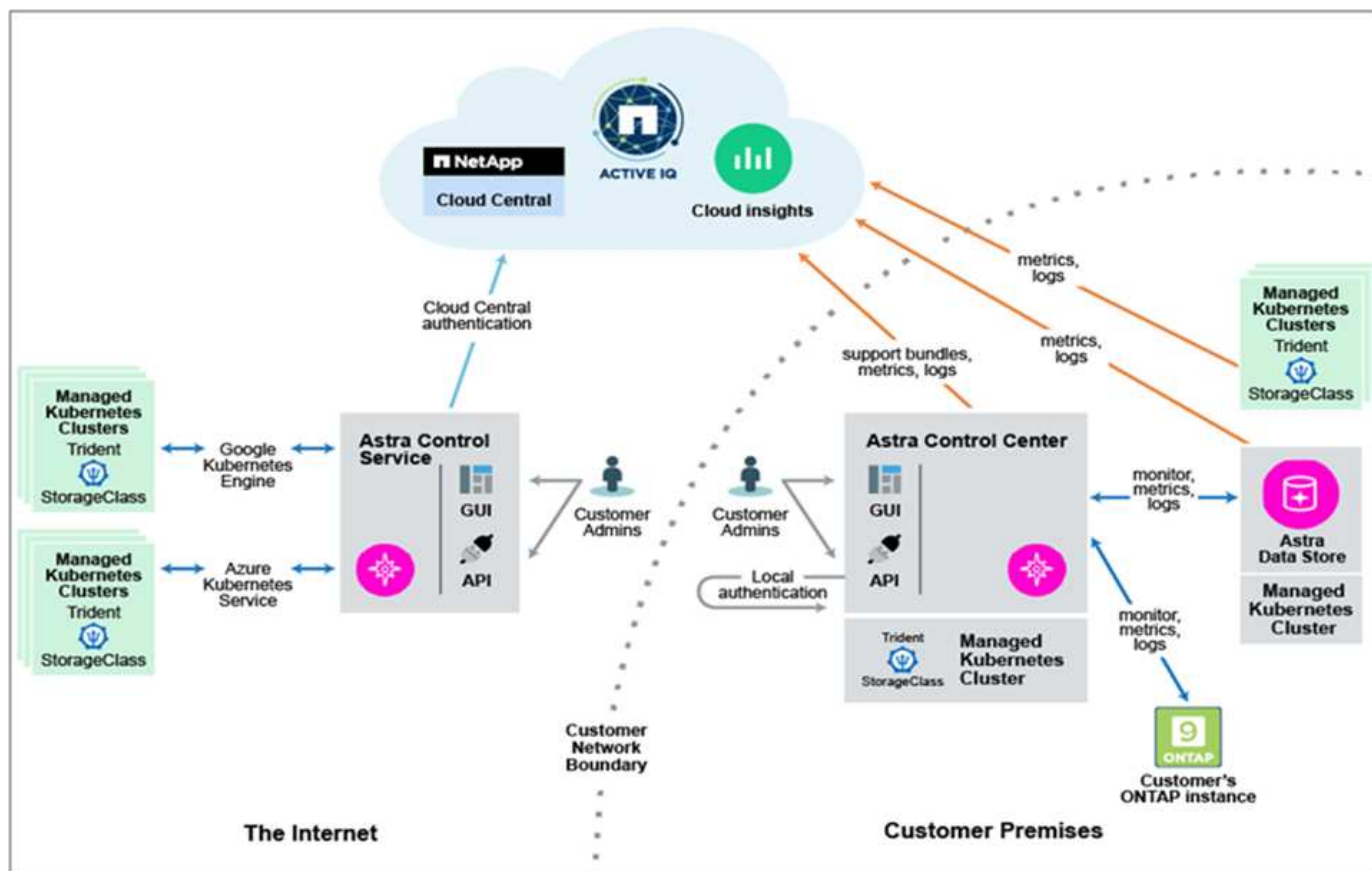
Astra Control消費模式

Astra Control提供兩種消費模式：

- * Astra Control Service.* NetApp所提供的全託管服務、可在Google Kubernetes Engine (GKE)、Azure Kubernetes Service (KS) 中、提供Kubernetes叢集的應用程式感知資料管理功能。
- * Astra Control Cent.*自行管理的軟體、可針對在內部部署和混合雲環境中執行的Kubernetes叢集、提供應用程式感知資料管理功能。

本技術報告運用Astra Control Center來管理Kubernetes上執行的雲端原生應用程式。

下圖顯示Astra Control架構。



Astra Trident

Astra Trident 是一款開放原始碼、完全支援的儲存協調工具、適用於 Container 和 Kubernetes 配送。它從一開始就設計成使用業界標準介面（例如）來協助您滿足容器化應用程式的持續需求 **"容器儲存介面 (SCSI)"**。有了 Astra Trident、微服務和容器化應用程式就能充分利用 NetApp 儲存系統產品組合所提供的企業級儲存服務。

Astra Trident 以 pod 的形式部署在 Kubernetes 叢集上，為您的 Kubernetes 工作負載提供動態儲存編排服務。它使您的容器化應用程式能夠快速輕鬆地使用 NetApp 廣泛的產品組合中的持久存儲，其中包括 NetApp ONTAP（NetApp AFF、NetApp FAS、NetApp ONTAP Select、Cloud 和 Amazon FSx for NetApp ONTAP）、Azure NetApp Files NetApp Element 軟體（NetApp SolidFire .在 FlexPod 環境中，Astra Trident 用於動態配置和管理由託管在 ONTAP 儲存平台（例如 NetApp AFF 和 FAS 系統以及 Cloud Volumes ONTAP）上的 NetApp FlexVol 捲和 LUN 支援的容器的持久卷。Trident 在 Astra Control 提供的應用保護方案的實施中也發揮關鍵作用。有關 Astra Trident 的更多信息，請參閱 **"Astra Trident 文件"**。

儲存後端

若使用 Astra Trident、您需要支援的儲存後端。Trident 後端定義 Trident 與儲存系統之間的關係。它告訴 Trident 如何與該儲存系統通訊、以及 Trident 如何從該儲存系統配置磁碟區。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。

- 不再是儲存後端。ONTAP AFF FAS 作為儲存軟體與硬體平台 ONTAP、支援核心儲存服務、支援多種儲存存取傳輸協定、以及儲存管理功能、例如 NetApp Snapshot 複本與鏡射。
- 儲存後端 Cloud Volumes ONTAP
- **"Astra 資料儲存區"** 儲存後端

NetApp Cloud Volumes ONTAP

NetApp Cloud Volumes ONTAP 功能是軟體定義的儲存產品、可為檔案和區塊工作負載提供進階資料管理功能。有了VMware、您就能最佳化雲端儲存成本並提升應用程式效能、同時強化資料保護、安全性和法規遵循。Cloud Volumes ONTAP

主要效益包括：

- 運用內建的重複資料刪除技術、資料壓縮、精簡配置及複製技術、將儲存成本降至最低。
- 確保雲端環境發生故障時、企業的可靠性和持續營運。
- NetApp領先業界的SnapMirror複寫技術可將內部部署的資料複寫到雲端、因此您可以輕鬆取得次要複本、以供多種使用案例使用。Cloud Volumes ONTAP
- 此外、還整合了支援資料的功能、可提供備份與還原功能、以保護雲端資料、並可長期歸檔。Cloud Volumes ONTAP Cloud Backup Service
- 在高效能與低效能儲存資源池之間隨需切換、而不需將應用程式離線。
- 使用NetApp SnapCenter 功能確保Snapshot複本的一致性。
- 支援資料加密、並提供防範病毒和勒索軟體的功能。Cloud Volumes ONTAP
- 與Cloud Data Sense整合可協助您瞭解資料內容並識別敏感資料。

Cloud Central

Cloud Central提供集中位置、可存取及管理NetApp雲端資料服務。這些服務可讓您在雲端上執行關鍵應用程式、建立自動化的災難恢復站台、備份資料、以及在多個雲端之間有效地移轉和控制資料。如需詳細資訊、請參閱 "[Cloud Central](#)："

Cloud Manager

Cloud Manager是企業級SaaS型管理平台、可讓IT專家和雲端架構設計師使用NetApp的雲端解決方案、集中管理混合式多雲端基礎架構。它提供集中式系統、可檢視及管理內部部署與雲端儲存設備、支援混合式、多個雲端供應商與帳戶。如需詳細資訊、請參閱 "[Cloud Manager](#)"。

連接器

Connector是一個執行個體、可讓Cloud Manager管理公有雲環境中的資源和程序。需要連接器才能使用Cloud Manager提供的許多功能。連接器可部署在雲端或內部部署網路中。

下列位置支援連接器：

- AWS
- Microsoft Azure
- Google Cloud
- 在您的內部環境中

若要深入瞭解Connector、請參閱 "[此連結](#)。"

NetApp Cloud Insights

NetApp雲端基礎架構監控工具Cloud Insights 、可讓您監控由Astra Control Center管理的Kubernetes叢集效能

與使用率。可將儲存使用量與工作負載建立關聯。Cloud Insights當您在Cloud Insights Astra控制中心啟用「支援不中斷連線」時、遙測資訊會顯示在Astra控制中心UI頁面中。

NetApp Active IQ Unified Manager

NetApp Active IQ Unified Manager 功能可讓您透過ONTAP 重新設計的直覺式單一介面、監控您的不只是一個儲存叢集、還能提供社群智慧和AI分析的情報。它提供完整的作業、效能、以及對儲存環境及其上執行之虛擬機器（VM）的主動深入見解。當儲存基礎架構發生問題時、Unified Manager可通知您有關問題的詳細資料、以協助識別根本原因。VM儀表板可讓您檢視VM的效能統計資料、以便從VMware vSphere主機到網路、最後到儲存設備的整個I/O路徑進行調查。有些事件也提供補救行動、可用來修正問題。您可以設定事件的自訂警示、以便在發生問題時、透過電子郵件和SNMP設陷通知您。利用NetApp可預測容量和使用趨勢、在發生問題之前主動採取行動、避免因應短期決策而導致長期的額外問題、藉此規劃使用者的儲存需求。Active IQ Unified Manager

Cisco Intersight

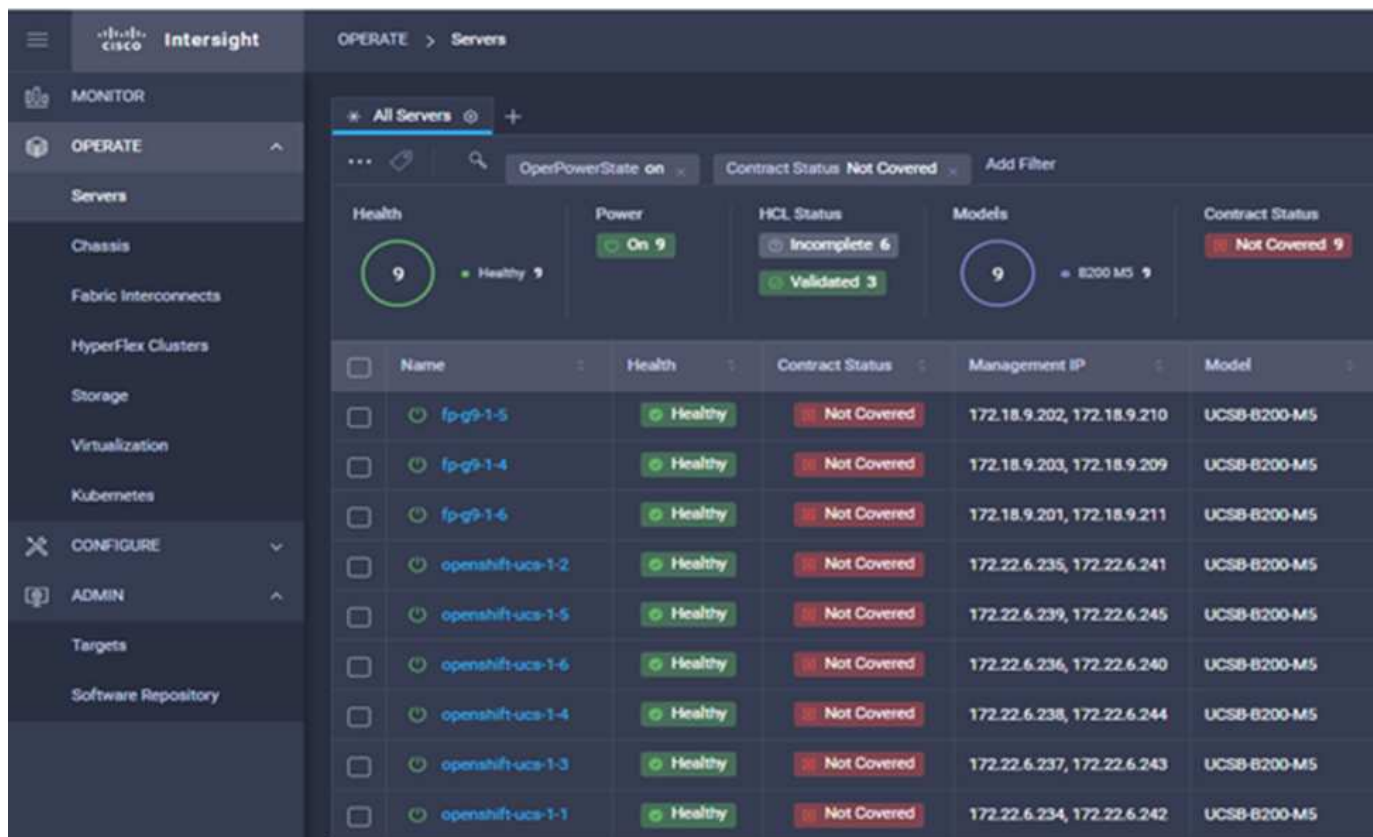
Cisco Intersight是SaaS平台、可針對傳統和雲端原生的應用程式和基礎架構、提供智慧型自動化、監控及最佳化功能。此平台可協助IT團隊推動變革、並提供專為混合雲設計的營運模式。

Cisco Intersight提供下列優點：

- *更快的交付速度。*由於採用敏捷的軟體開發模式、因此可從雲端或客戶資料中心以服務形式提供、並提供頻繁更新和持續創新的服務。如此一來、客戶就能專注於加速交付業務線。
- *簡化營運。*使用單一安全的SaaS交付工具、搭配通用的庫存、驗證和API、在完整堆疊和所有位置上運作、消除跨團隊的封閉環境、進而簡化營運。從內部部署的實體伺服器與Hypervisor管理、到VM、K8s、無伺服器、自動化、在內部部署和公有雲之間進行最佳化和成本控制。
- *持續最佳化。*使用Cisco Intersight提供的智慧功能、跨越每個層面、以及Cisco技術支援中心、持續最佳化您的環境。這項智慧功能已轉換成建議的可自動執行的行動、讓您能夠即時因應每項變更：從移動工作負載、監控實體伺服器的健全狀況、到自動調整K8s叢集規模、再到您使用的公有雲的成本降低建議。

Cisco Intersight有兩種管理作業模式：UCSM託管模式（UMM）和Intersight託管模式（IMMM）。在Fabric互連的初始設定期間、您可以為光纖附加的Cisco UCS系統選取原生Umm或IMMM。在此解決方案中、使用原生UMM。

下圖顯示Cisco Intersight儀表板。

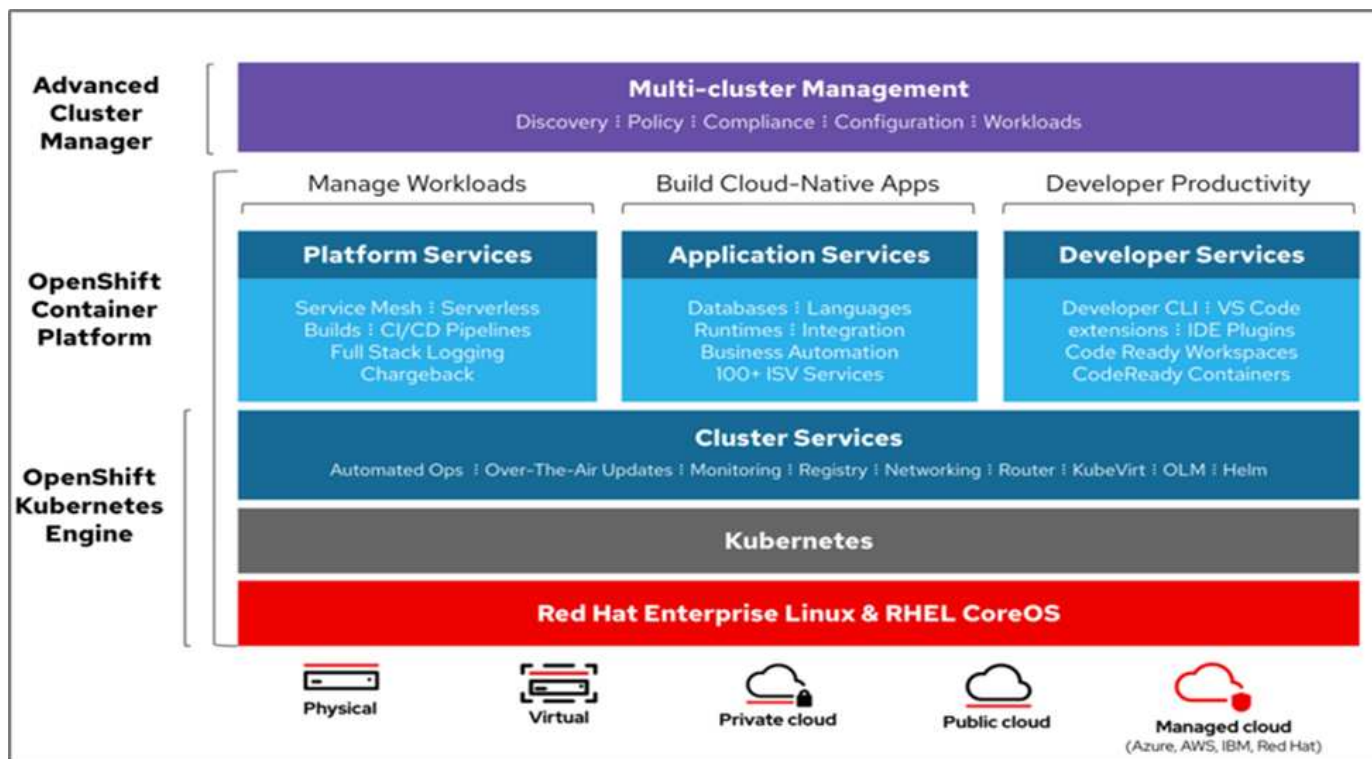


Red Hat OpenShift Container Platform

Red Hat OpenShift Container Platform是一個容器應用平台、可將CRI-O與Kubernetes結合在一起、並提供API與Web介面來管理這些服務。CRI-O是Kubernetes Container執行時間介面（CRI）的實作、可透過開放容器方案（OCI）相容的執行時間來啟用。這是使用Docker做為Kubernetes執行時間的輕量化替代方案。

OpenShift Container Platform可讓客戶建立及管理容器。容器是獨立於作業系統和基礎架構的獨立程序、可在自己的環境中執行。OpenShift Container Platform可協助開發、部署及管理以容器為基礎的應用程式。它提供自助服務平台、可隨需建立、修改及部署應用程式、進而加快開發與發行生命週期。OpenShift Container Platform採用微服務架構、採用小型分離式單元、可共同運作。它可在Kubernetes叢集上執行、其中含有儲存在etcd中的物件相關資料、這是一個可靠的叢集式金鑰值儲存區。

下圖概述Red Hat OpenShift Container平台。



Kubernetes基礎架構

在OpenShift Container Platform中、Kubernetes可管理一組CRA-O執行時間主機上的容器化應用程式、並提供部署、維護和應用程式擴充的機制。CRI-O服務套件、具現化及執行容器化應用程式。

Kubernetes叢集由一或多個主節點和一組工作節點組成。此解決方案設計包括硬體和軟體堆疊的高可用度（HA）功能。Kubernetes叢集設計為以HA模式執行、其中包含三個主要節點和至少兩個工作節點、以協助確保叢集沒有單點故障。

Red Hat Core作業系統

OpenShift Container Platform使用Red Hat Enterprise Linux CoreOS（RMCOS）、這是一套以容器為導向的作業系統、結合了CoreOS和Red Hat原子Host作業系統的部分最佳功能。RMCOS是專為執行OpenShift Container Platform的容器化應用程式所設計、可搭配新工具使用、以提供快速安裝、以營運者為基礎的管理、以及簡化的升級作業。

RMCOS包括下列功能：

- OpenShift Container Platform將其作為初始開機系統組態、用於初次啟動及設定機器。
- CRI-O是Kubernetes原生Container執行時間實作、可與作業系統緊密整合、提供有效率且最佳化的Kubernetes體驗。CRI-O提供執行、停止及重新啟動容器的設施。它完全取代OpenShift Container Platform 3中使用的Docker Container Engine。
- Kubernetes的主要節點代理程式Kubelet負責啟動及監控容器。

VMware vSphere 7.0

VMware vSphere是一套虛擬化平台、可將大量的基礎架構（包括CPU、儲存設備和網路等資源）、整體管理為無縫、多功能且動態的作業環境。與管理個別機器的傳統作業系統不同、VMware vSphere會將整個資料中心的基礎架構集合在一起、建立一個資源強大的單一儲存設備、以便快速動態地分配給任何需要的應用程式。

如需詳細資訊、請參閱 ["VMware vSphere"](#)。

VMware vSphere vCenter

VMware vCenter Server可從單一主控台統一管理所有主機和VM、並集合叢集、主機和VM的效能監控。VMware vCenter Server可讓系統管理員深入瞭解運算叢集、主機、VM、儲存設備、來賓作業系統、以及虛擬基礎架構的其他重要元件。VMware vCenter可管理VMware vSphere環境中的豐富功能集。

硬體與軟體版本

此解決方案可延伸至FlexPod 任何執行支援軟體、韌體和硬體版本的支援環境、如中所定義 ["NetApp 互通性對照表工具"](#) 和 ["Cisco UCS硬體相容清單。"](#) OpenShift叢集以FlexPod 裸機形式安裝在VMware vSphere上。

管理多個OpenShift (k8s) 叢集時、只需要使用單一Astra Control Center執行個體、而Trident SCSI則安裝在每個OpenShift叢集上。Astra Control Center可安裝在任何OpenShift叢集上。在本解決方案中、Astra Control Center安裝在OpenShift裸機叢集上。

下表列出FlexPod OpenShift的支援軟硬體版本。

元件	產品	版本
運算	Cisco UCS Fabric Interconnects 6454.	4.1 (3c)
	Cisco UCS B200 M5伺服器	4.1 (3c)
網路	Cisco Nexus 9336C-FX2 NX-OS	9.3 (8)
儲存設備	NetApp AFF 解決方案	9.11.1.
	NetApp Astra控制中心	22.04.0
	NetApp Astra Trident SCSI外掛程式	22.04.0
	NetApp Active IQ Unified Manager	9.11.
軟體	VMware ESXi Nenic乙太網路驅動程式	1.0.35.0
	vSphere ESXi	7.0 (U2)
	VMware vCenter應用裝置	7.0 U2b
	Cisco Intersight輔助虛擬應用裝置	1.0.9-342.
	OpenShift Container平台	4.9
	OpenShift Container Platform Master Node	RMCOS 4.9
	OpenShift Container Platform Worker Node	RMCOS 4.9

下表列出AWS上OpenShift的軟體版本。

元件	產品	版本
運算	主要執行個體類型：M5.xLarge	不適用

元件	產品	版本
	工作者執行個體類型：M5.Large	不適用
網路	虛擬私有雲傳輸閘道	不適用
儲存設備	NetApp Cloud Volumes ONTAP	9.11.1.
	NetApp Astra Trident SCSI外掛程式	22.04.0
軟體	OpenShift Container平台	4.9
	OpenShift Container Platform Master Node	RMCOS 4.9
	OpenShift Container Platform Worker Node	RMCOS 4.9

"下一步：FlexPod 適用於OpenShift Container Platform 4裸機安裝。"

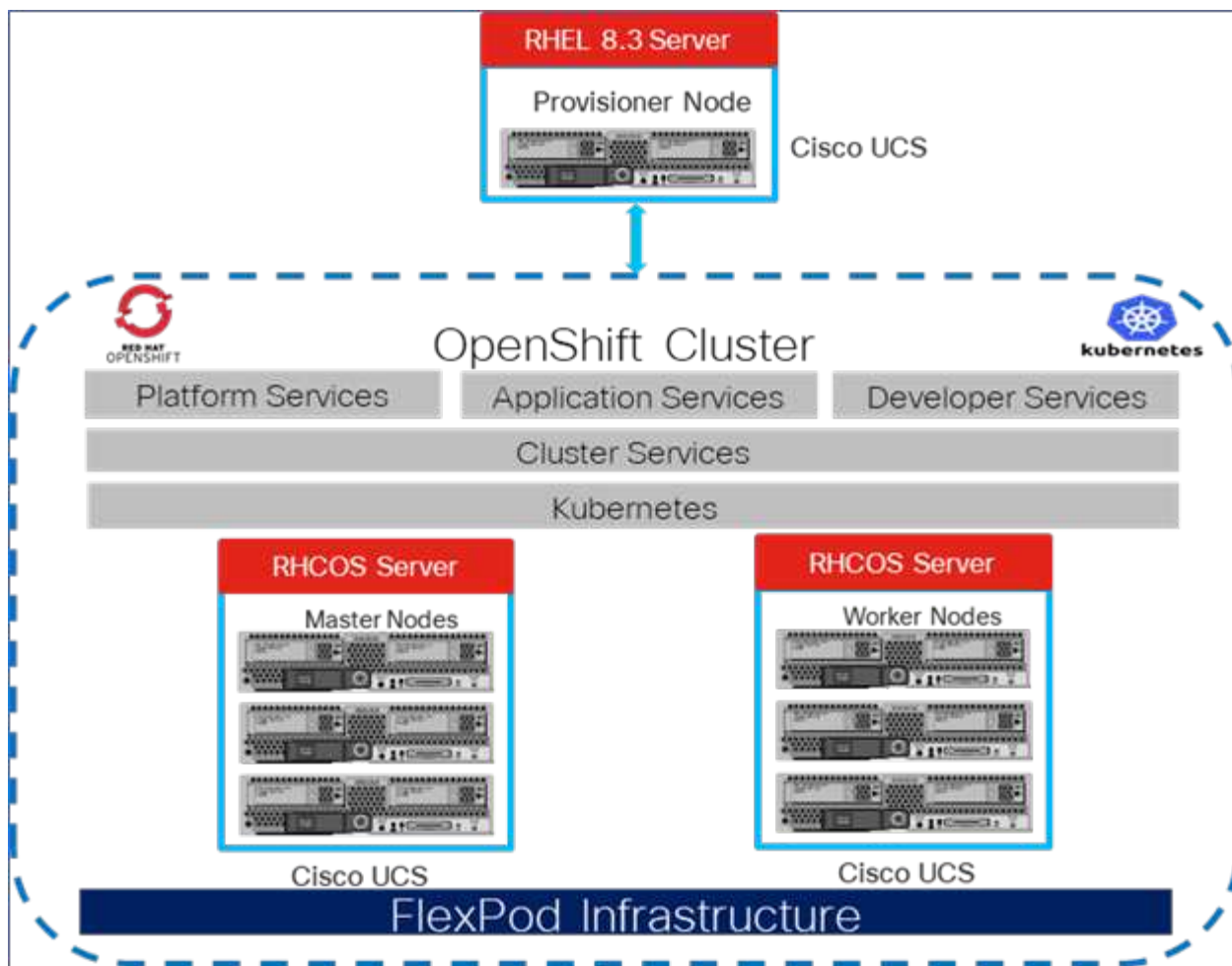
安裝與組態

適用於**OpenShift Container Platform 4**裸機安裝**FlexPod**

"先前版本：解決方案元件。"

若要瞭解FlexPod 解適用於OpenShift Container Platform 4裸機設計、部署詳細資料、以及NetApp Astra Trident安裝與組態、請參閱 ["使用OpenShift Cisco驗證設計與部署指南（CVD） FlexPod"](#)。本CVD涵FlexPod 蓋使用Ansible的功能進行的功能性和OpenShift Container Platform部署。CVD也提供有關準備工作節點、Astra Trident安裝、儲存後端及儲存類別組態的詳細資訊、這些是部署及設定Astra Control Center的幾項必要條件。

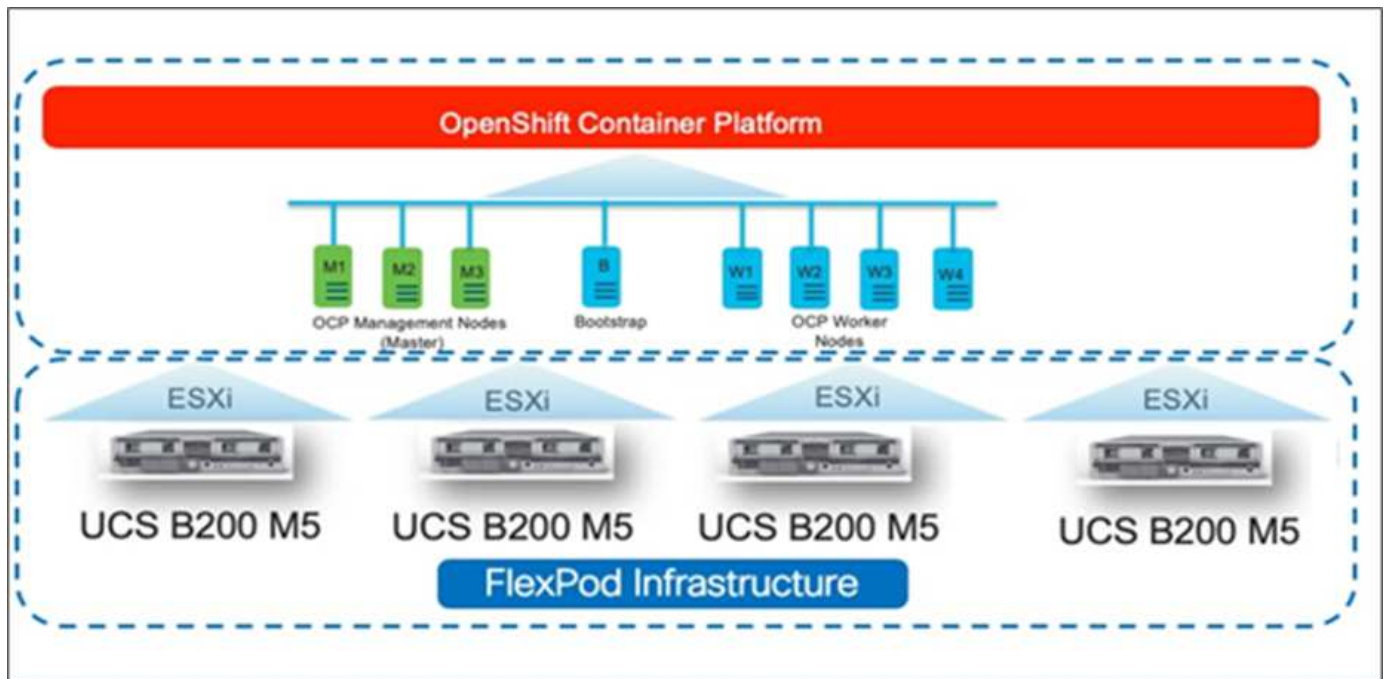
下圖說明FlexPod 了OpenShift Container Platform 4 Bare Metal on the效益。



適用於VMware安裝上的OpenShift Container Platform 4 FlexPod

如需在FlexPod 執行VMware vSphere的VMware vSphere上部署Red Hat OpenShift Container Platform 4的詳細資訊、請參閱 ["適用於OpenShift Container Platform 4的資料中心FlexPod"](#)。

下圖說明FlexPod vSphere上OpenShift Container Platform 4的功能。



"下一步：AWS上的Red Hat OpenShift。"

AWS上的Red Hat OpenShift

"先前版本：FlexPod 適用於OpenShift Container Platform 4裸機安裝。"

另一個自我管理的OpenShift Container Platform 4叢集會部署在AWS上做為DR站台。主節點和工作節點橫跨三個可用區域、提供高可用度。

Instances (6) Info								
Q Search								
ocp X Clear filters								
☐	Name	Instance ID	Instance state	Instance type	Availability Zone	Private IP a...	Key name	
☐	ocpaws-v58kn-master-0	i-0d2d81ca91a54276d	Running	m5.xlarge	us-east-1b	172.30.165.160	-	
☐	ocpaws-v58kn-master-1	i-0b161945421d2a23c	Running	m5.xlarge	us-east-1c	172.30.166.162	-	
☐	ocpaws-v58kn-master-2	i-0146a665e1060ea59	Running	m5.xlarge	us-east-1a	172.30.164.209	-	
☐	ocpaws-v58kn-worker-us-east-1a-zj8dj	i-05e6efa18d136c842	Running	m5.large	us-east-1a	172.30.164.128	-	
☐	ocpaws-v58kn-worker-us-east-1b-7nmbc	i-0879a088b50d2d966	Running	m5.large	us-east-1b	172.30.165.93	-	
☐	ocpaws-v58kn-worker-us-east-1c-96j6n	i-0c24ff3c2d701f82c	Running	m5.large	us-east-1c	172.30.166.51	-	

```
[ec2-user@ip-172-30-164-92 ~]$ oc get nodes
```

NAME	STATUS	ROLES	AGE	VERSION
ip-172-30-164-128.ec2.internal	Ready	worker	29m	v1.22.8+f34b40c
ip-172-30-164-209.ec2.internal	Ready	master	36m	v1.22.8+f34b40c
ip-172-30-165-160.ec2.internal	Ready	master	33m	v1.22.8+f34b40c
ip-172-30-165-93.ec2.internal	Ready	worker	30m	v1.22.8+f34b40c
ip-172-30-166-162.ec2.internal	Ready	master	36m	v1.22.8+f34b40c
ip-172-30-166-51.ec2.internal	Ready	worker	28m	v1.22.8+f34b40c

OpenShift部署為 "私有叢集" 移轉至AWS上現有的VPC。私有OpenShift Container Platform叢集不會暴露外部端點、而且只能從內部網路存取、網際網路無法看到。使用NetApp Cloud Manager部署單節點NetApp Cloud Volumes ONTAP 支援、可為Astra Trident提供儲存後端。

如需在AWS上安裝OpenShift的詳細資訊、請參閱 ["OpenShift文件"](#)。

["下一步：Cloud Volumes ONTAP NetApp"](#)

NetApp Cloud Volumes ONTAP

["上一篇：AWS上的Red Hat OpenShift。"](#)

NetApp Cloud Volumes ONTAP 執行個體部署在AWS上、做為Astra Trident的後端儲存設備。在新增Cloud Volumes ONTAP 功能不正常的環境之前、必須先部署Connector。Cloud Manager會提示您、如果您嘗試在Cloud Volumes ONTAP 沒有連接器的情況下、建立第一個運作環境。若要在AWS中部署Connector、請參閱 ["建立連接器"](#)。

若要在Cloud Volumes ONTAP AWS上部署功能、請參閱 ["AWS快速入門"](#)。

部署完畢後、您可以在OpenShift Container Platform叢集上安裝Astra Trident並設定儲存後端和Snapshot類別。Cloud Volumes ONTAP

["下一步：在OpenShift Container Platform上安裝Astra Control Center。"](#)

在OpenShift Container Platform上安裝Astra Control Center

["上一篇：NetApp Cloud Volumes ONTAP 產品"](#)

您可以在執行FlexPod 於下列項目的OpenShift叢集上安裝Astra Control Center、或是在使用Cloud Volumes ONTAP NetApp儲存後端的AWS上安裝Astra Control Center。在本解決方案中、Astra Control Center部署在OpenShift裸機叢集上。

Astra Control Center可以使用所述的標準程序來安裝 ["請按這裡"](#) 或從Red Hat OpenShift作業系統集線器。Astra Control操作員是Red Hat認證的操作員。在本解決方案中、Astra Control Center是使用Red Hat作業系統集線器安裝。

環境需求

- Astra Control Center支援多種Kubernetes發佈版本、而Red Hat OpenShift則支援Red Hat OpenShift Container Platform 4.8或4.9。
- 除了環境與終端使用者的應用程式資源需求之外、Astra Control Center還需要下列資源：

元件	需求
儲存後端容量	至少可提供500GB容量
工作節點	至少3個工作節點、各有4個CPU核心和12GB RAM
完整網域名稱 (FQDN) 位址	Astra Control Center的FQDN位址
Astra Trident	已安裝並設定Astra Trident 21.004或更新版本

元件	需求
入口控制器或負載平衡器	設定入口控制器、以URL或負載平衡器公開Astra Control Center、以提供可解析為FQDN的IP位址

- 您必須擁有現有的私有映像登錄、才能將Astra Control Center建置映像推送至該登錄。您需要提供影像登錄的URL、以便上傳影像。



執行特定工作流程時會擷取部分映像、必要時會建立及銷毀容器。

- Astra Control Center需要建立儲存類別、並將其設為預設儲存類別。Astra Control Center支援ONTAP Astra Trident提供的下列支援資訊驅動程式：
 - ONTAP-NAS
 - ONTAP-NAS-flexgroup
 - ONTAP-SAN
 - ONTAP-san經濟型



我們假設已部署的OpenShift叢集已安裝Astra Trident、並已設定ONTAP 成包含一個恢復功能的後端、同時也定義了預設的儲存類別。

- 對於OpenShift環境中的應用程式複製、Astra Control Center需要允許OpenShift掛載磁碟區並變更檔案擁有權。若要修改ONTAP 不允許執行這些作業的功能表匯出原則、請執行下列命令：

```
export-policy rule modify -vserver <storage virtual machine name>
-policyname <policy name> -ruleindex 1 -superuser sys
export-policy rule modify -vserver <storage virtual machine name>
-policyname <policy name> -ruleindex 1 -anon 65534
```



若要將第二個OpenShift作業環境新增為受管理的運算資源、請確定已啟用Astra Trident Volume快照功能。若要使用Astra Trident啟用及測試Volume快照、請參閱官方說明 "[Astra Trident說明](#)"。

- 答 "[Volume SnapClass](#)" 應在管理應用程式的所有Kubernetes叢集上設定。這也可能包括安裝Astra Control Center的K8s叢集。Astra Control Center可管理其執行所在K8s叢集上的應用程式。

應用程式管理需求

- *授權。*若要使用Astra Control Center管理應用程式、您需要Astra Control Center授權。
- *命名空間。*命名空間是最大的實體、可由Astra Control Center以應用程式的形式加以管理。您可以選擇根據現有命名空間中的應用程式標籤和自訂標籤來篩選元件、並將資源子集當作應用程式來管理。
- * StorageClass。*如果您安裝的應用程式已明確設定StorageClass、而且需要複製應用程式、則複製作業的目標叢集必須具有原本指定的StorageClass。將具有明確設定StorageClass的應用程式複製到沒有相同StorageClass的叢集時、將會失敗。
- * Kubernetes資源。*使用Kubernetes資源的應用程式若未被Astra Control擷取、則可能沒有完整的應用程式資料管理功能。Astra Control可擷取下列Kubernetes資源：

Kubernetes資源		
叢集角色	ClusterRoleBinding	組態對應
CustomResourceDesDefinition	CustomResource	可關係工作
示範	HorizontalPodAutoscaler	入侵
部署組態	互鎖Webhook	PeristentVolume Claim
Pod	Podcast中斷預算	Podcast範本
網路原則	ReplicaSet	角色
角色繫結	路由	秘密
驗證Webhook		

使用OpenShift作業系統集線器安裝Astra Control Center

下列程序會使用Red Hat作業系統集線器安裝Astra Control Center。在這個解決方案中、Astra Control Center安裝在執行FlexPod 效益的裸機OpenShift叢集上。

1. 請從下載Astra Control Center套裝組合（「Astra控制中心-[版本].tar.gz」） ["NetApp支援網站"](#)。
2. 從下載Astra Control Center憑證和金鑰的.Zip檔案 ["NetApp支援網站"](#)。
3. 驗證套件的簽名。

```
openssl dgst -sha256 -verify astra-control-center[version].pub
-signature <astra-control-center[version].sig astra-control-
center[version].tar.gz
```

4. 擷取Astra影像。

```
tar -vxzf astra-control-center-[version].tar.gz
```

5. 變更至Astra目錄。

```
cd astra-control-center-[version]
```

6. 將映像新增至本機登錄。

```
For Docker:
docker login [your_registry_path]OR
For Podman:
podman login [your_registry_path]
```

7. 使用適當的指令碼來載入映像、標記映像、然後將它們推送到本機登錄。

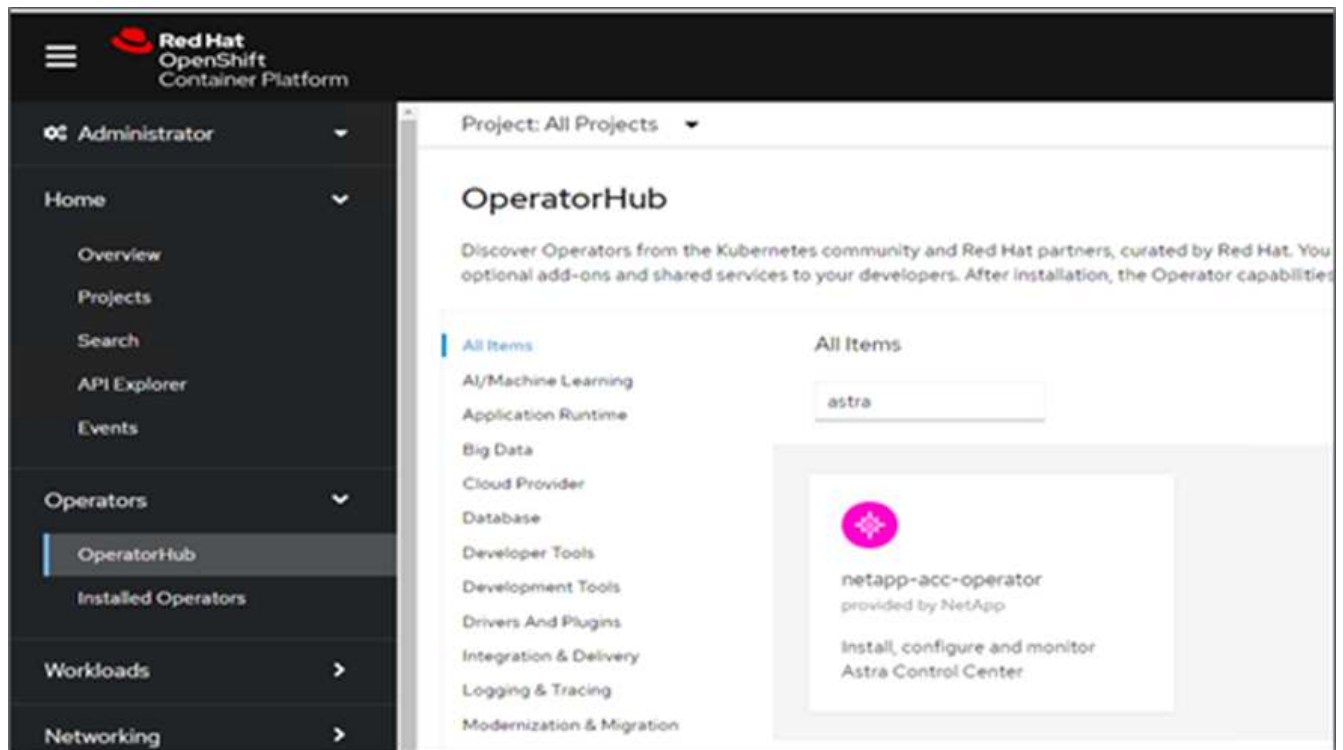
適用於Docker：

```
export REGISTRY=[Docker_registry_path]
for astraImageFile in $(ls images/*.tar) ; do
    # Load to local cache. And store the name of the loaded image trimming
    the 'Loaded images: '
    astraImage=$(docker load --input ${astraImageFile} | sed 's/Loaded
image: //'')
    astraImage=$(echo ${astraImage} | sed 's!localhost/!!!')
    # Tag with local image repo.
    docker tag ${astraImage} ${REGISTRY}/${astraImage}
    # Push to the local repo.
    docker push ${REGISTRY}/${astraImage}
done
```

若為Podman：

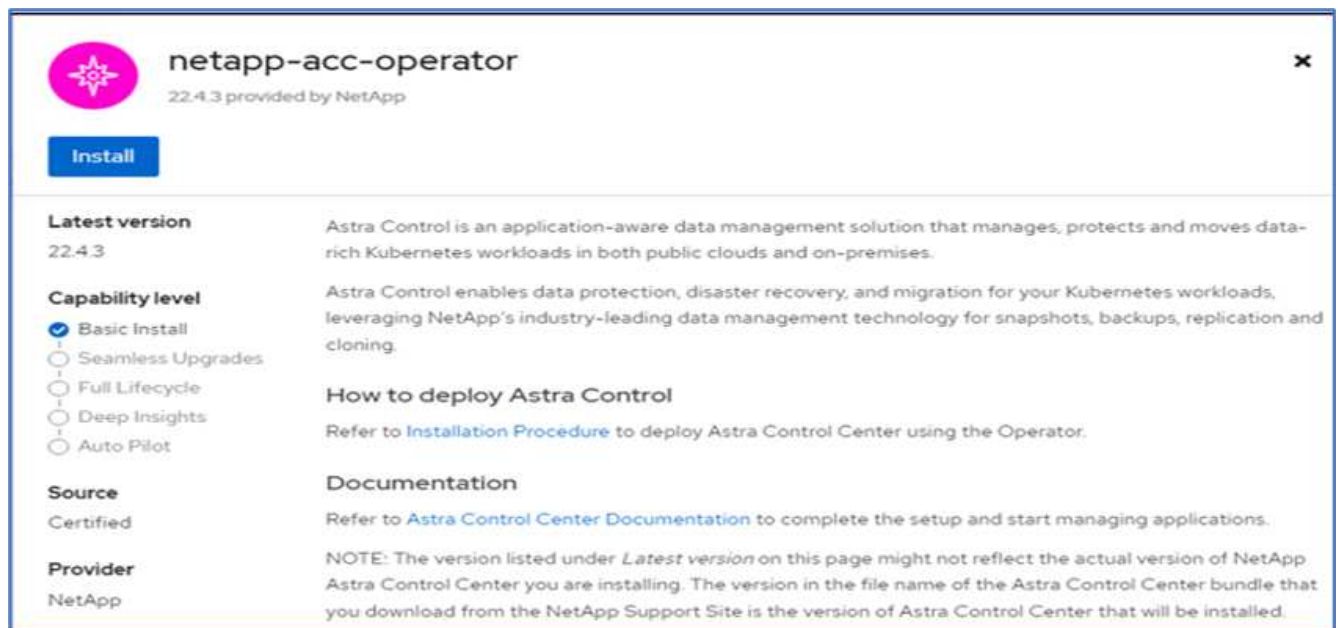
```
export REGISTRY=[Registry_path]
for astraImageFile in $(ls images/*.tar) ; do
    # Load to local cache. And store the name of the loaded image trimming
    the 'Loaded images: '
    astraImage=$(podman load --input ${astraImageFile} | sed 's/Loaded
image(s): //'')
    astraImage=$(echo ${astraImage} | sed 's!localhost/!!!')
    # Tag with local image repo.
    podman tag ${astraImage} ${REGISTRY}/${astraImage}
    # Push to the local repo.
    podman push ${REGISTRY}/${astraImage}
done
```

8. 登入裸機OpenShift叢集Web主控台。從側功能表中、選取運算子>運算子集線器。輸入「Astra」以列出「NetApp-acc營運者」。



「NetApp-acc操作者」是經過認證的Red Hat OpenShift操作者、列於作業系統集線器目錄下。

9. 選取「NetApp-acc operator」、然後按一下「Install（安裝）」。



10. 選取適當的選項、然後按一下「Install（安裝）」。

OperatorHub > Operator Installation

Install Operator

Install your Operator by subscribing to one of the update channels to keep the Operator up to date. The strategy determines either manual or automatic updates.

Update channel *

☐ alpha

☒ stable

Installation mode *

☒ All namespaces on the cluster (default)
Operator will be available in all Namespaces.

☐ A specific namespace on the cluster
This mode is not supported by this Operator

Installed Namespace *

PR netapp-acc-operator (Operator recommended)

Namespace creation
Namespace **netapp-acc-operator** does not exist and will be created.

Update approval *

☐ Automatic

☒ Manual

Manual approval applies to all operators in a namespace
Installing an operator with manual approval causes all operators installed in namespace **netapp-acc-operator** to function as manual approval strategy. To allow automatic approval, all operators installed in the namespace must use automatic approval strategy.

netapp-acc-operator
provided by NetApp

Provided APIs

ACC Astra Control Center
AstraControlCenter is the Schema for the astracontrolcenters API.

Install **Cancel**

11. 核准安裝、並等待操作員安裝。

netapp-acc-operator
22.4.3 provided by NetApp

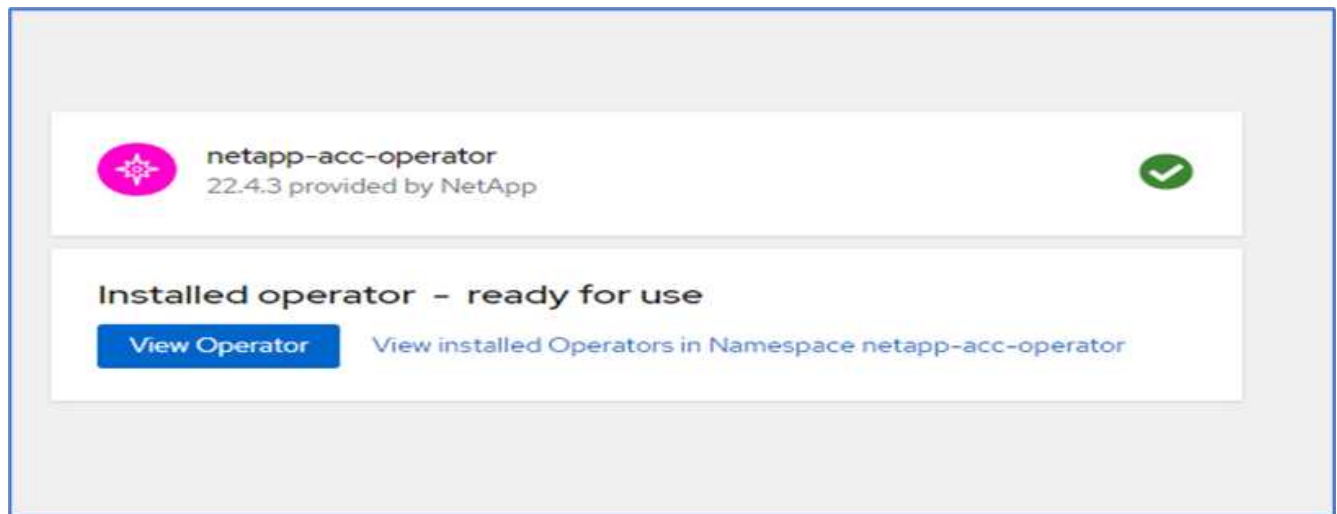
Manual approval required

Review the **manual install plan** for operators **acc-operator.v22.4.3**. Once approved, the following resources will be created in order to satisfy the requirements for the components specified in the plan. Click the resource name to view the resource in detail.

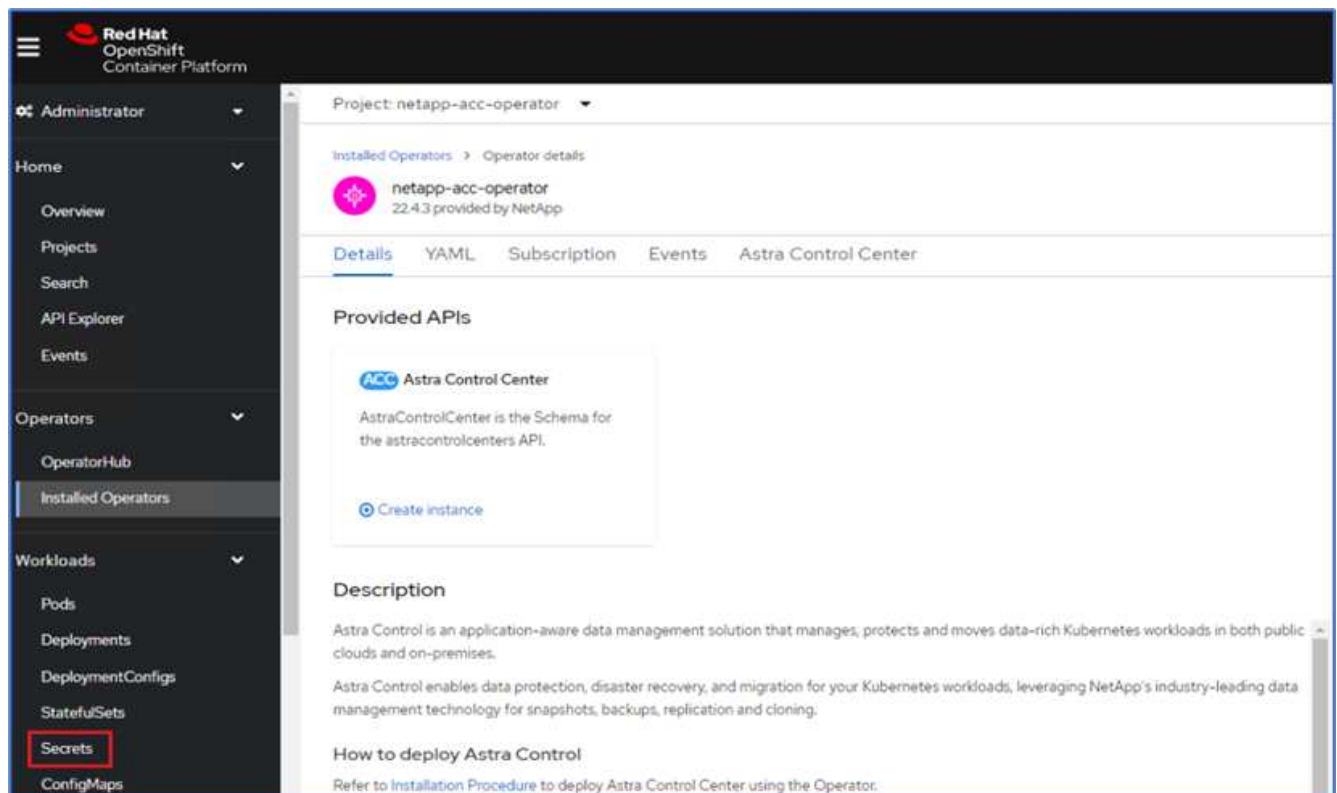
Approve **Deny**

[View installed Operators in Namespace netapp-acc-operator](#)

12. 在此階段、操作員已成功安裝並準備就緒可供使用。按一下「View operator（檢視操作員）」開始安裝Astra Control Center。



13. 在安裝Astra Control Center之前、請先建立Pull secret、以便從先前推入的Docker登錄下載Astra映像。



14. 若要從Docker Private repo擷取Astra Control Center映像檔、請在「NetApp-acc operator」命名空間中建立秘密。此秘密名稱會在Astra Control Center Yaml資訊清單中稍後提供。

Project: netapp-acc-operator ▼

Create image pull secret

Image pull secrets let you authenticate against a private image registry.

Secret name *

Unique name of the new secret.

Authentication type

Registry server address *

For example quay.io or docker.io

Username *

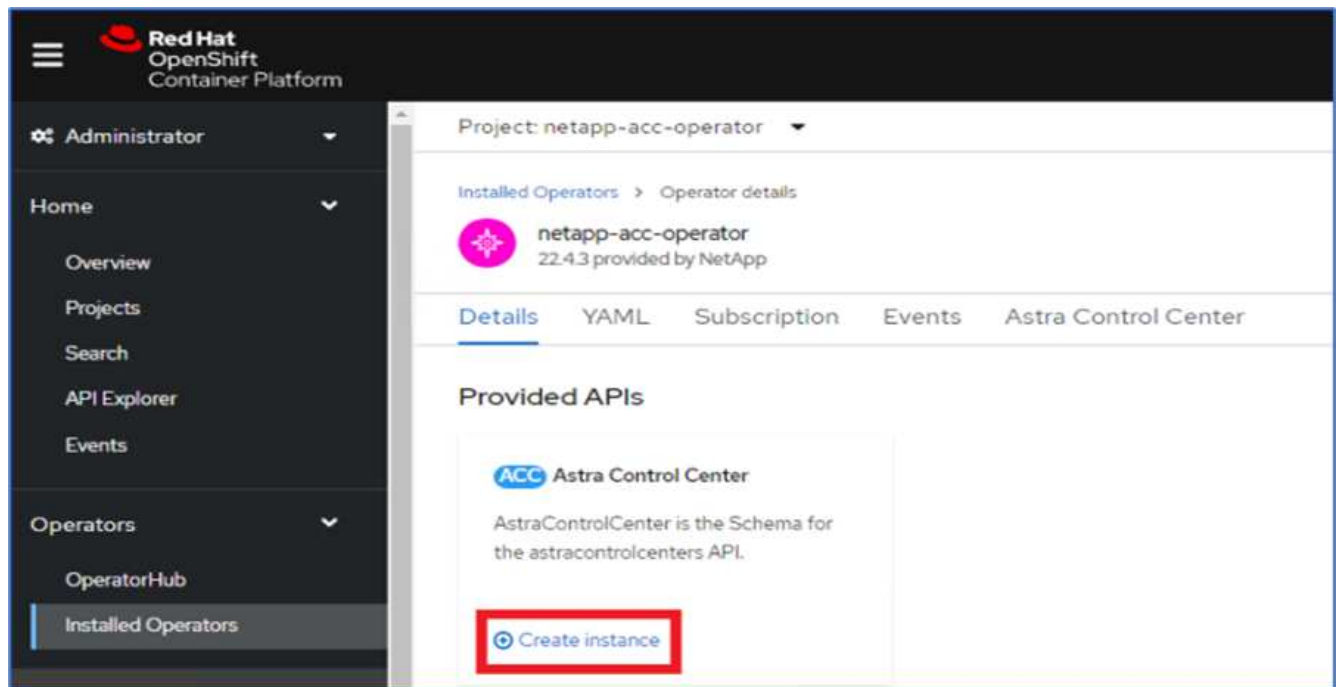
Password *

Email

[+ Add credentials](#)

CreateCancel

15. 從側功能表中選取「運算子」 > 「安裝的運算子」、然後按一下所提供API區段下方的「建立執行個體」。



16. 填寫「Create」（建立）「吧」 「Control Center」表單。提供名稱、Astra位址和Astra版本。

The screenshot shows the 'Create AstraControlCenter' form. The form is titled 'Create AstraControlCenter' and includes a note: 'Create by completing the form. Default values may be provided by the Operator authors.' Below the title, there is a 'Configure via' section with 'Form view' selected. A note states: 'Note: Some fields may not be represented in this form view. Please select "YAML view" for full control.' The form fields are:

- Name ***: acc
- Labels**: app=frontend
- Auto Support ***: A checkbox for enabling Auto Support, with a description: 'AutoSupport indicates willingness to participate in NetApp's proactive support application, NetApp Active IQ. An internet connection is required (port 442) and all support data is anonymized. The default election is true and indicates no support data will be sent to NetApp. An empty or blank election is the same as a default election. Air gapped installations should enter false.'
- Astra Address ***: acc.ocp.flexpod.netapp.com. A description states: 'AstraAddress defines how Astra will be found in the data center. This IP address and/or DNS A record must be created prior to provisioning Astra Control Center. Example - "astra.example.com" The A record and its IP address must be allocated prior to provisioning Astra Control Center.'
- Astra Version ***: 22.04.0. A description states: 'Version of AstraControlCenter to deploy. You are provided a Helm repository with a corresponding version. Example - 1.5.2, 1.4.2-patch'



在Astra Address下、提供Astra Control Center的FQDN位址。此位址用於存取Astra Control Center網頁主控台。FQDN也應解析為可連線的IP網路、並應在DNS中設定。

17. 輸入帳戶名稱、電子郵件地址、系統管理員姓氏、並保留預設的Volume回收原則。如果您使用負載平衡器、請將Ingress Type設為「AccTraefik」。否則、請選取「Ingress、Controller」（入口控制器）的「Gener通用」（通用）。在「Image登錄」下、輸入Container映像登錄路徑和機密。

Project: netapp-acc-operator

Account Name *
ocp
Astra Control Center account name

Email *
abhinav3@netapp.com
EmailAddress will be notified by Astra as events warrant.

Last Name
Singh
The last name of the SRE supporting Astra.

Volume Reclaim Policy
Retain
Reclaim policy to be set for persistent volumes

Ingress Type
AccTraefik
IngressType The type of ingress to that ACC should be configured for

Astra Kube Config Secret

AstraKubeConfigSecret if present and secret exists operator will attempt to add KubeConfig to Managed Clusters.

Image Registry
The container image registry that is hosting the Astra application images, ACC Operator and ACC Helm Repository.

Name
[redacted]
The name of the image registry. For example "example.registry/astra". Do not prefix with protocol.

Secret
astra-registry-cred
The name of the Kubernetes secret that will authenticate with the image registry.



在此解決方案中、會使用MetalLB負載平衡器。因此、入口類型為AccTraefik。這會將Astra Control Center truefik閘道公開為負載平衡器類型的Kubernetes服務。

18. 輸入管理員名字、設定資源擴充、並提供儲存類別。按一下「建立」。

Image Registry
The container image registry that is hosting the Astra application images, ACC Operator and ACC Helm Repository.

First Name
Abhinav
The first name of the SRE supporting Astra.

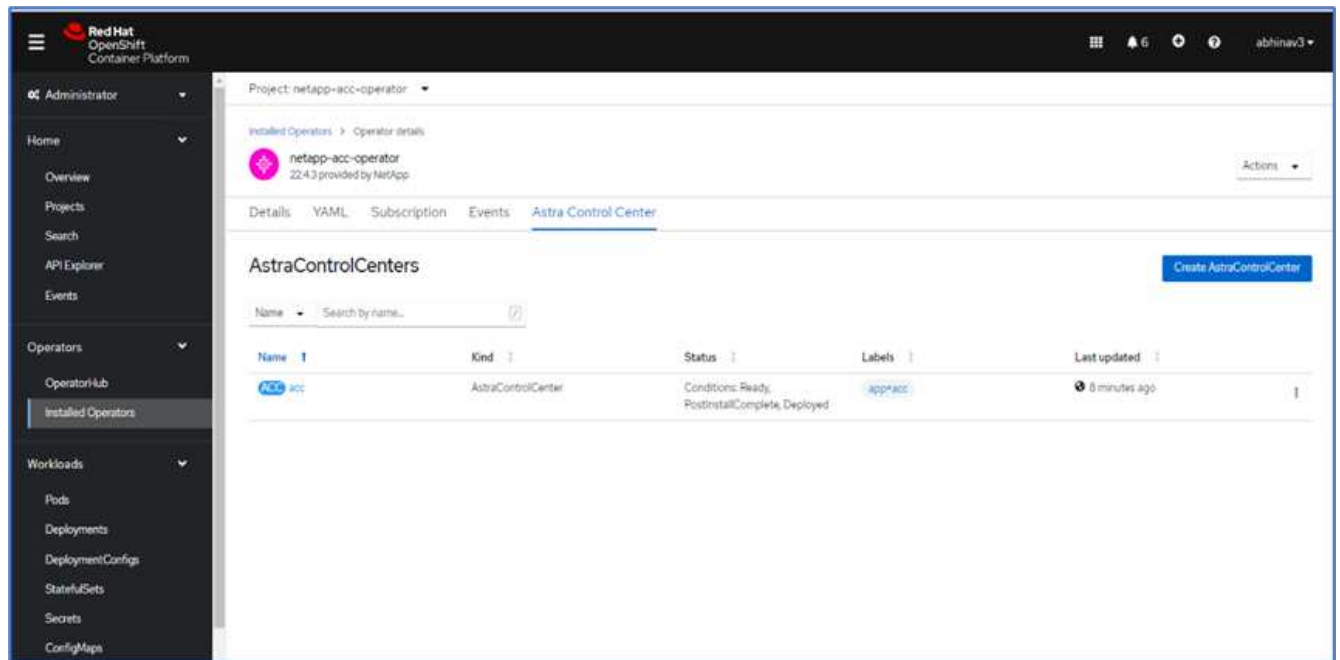
Astra Resources Scaler
Default
Scaling options for AstraControlCenter Resource limits.

Storage Class
ocp-nas-sc-gold
The storage class to be used for PVCs. If not set, default storage class will be used.

Crds
Options for how ACC should handle CRDs.Options for how ACC should handle CRDs.Options for how ACC should handle CRDs.Options for how ACC should handle CRDs.

Create **Cancel**

Astra Control Center執行個體的狀態應從「部署」變更為「就緒」。



19. 驗證是否已成功安裝所有系統元件、以及所有Pod是否都在執行中。

```
root@abhinav-ansible# oc get pods -n netapp-acc-operator
NAME                                     READY   STATUS    RESTARTS   AGE
acc-helm-repo-77745b49b5-7zg2v          1/1     Running   0           10m
acc-operator-controller-manager-5c656c44c6-tqnmn  2/2     Running   0           13m
activity-589c6d59f4-x2sfs               1/1     Running   0           6m4s
api-token-authentication-4q5lj           1/1     Running   0           5m26s
api-token-authentication-pzptd           1/1     Running   0           5m27s
api-token-authentication-tbtg6           1/1     Running   0           5m27s
asup-669df8d49-qps54                    1/1     Running   0           5m26s
authentication-5867c5f56f-dnpp2          1/1     Running   0           3m54s
bucketservice-85495bc475-5zcc5           1/1     Running   0           5m55s
cert-manager-67f486bbc6-txhh6            1/1     Running   0           9m5s
cert-manager-cainjector-75959db744-4l5p5  1/1     Running   0           9m6s
cert-manager-webhook-765556b869-g6wdf     1/1     Running   0           9m6s
```

9m6s			
cloud-extension-5d595f85f-txrfl	1/1	Running	0
5m27s			
cloud-insights-service-674649567b-5s4wd	1/1	Running	0
5m49s			
composite-compute-6b58d48c69-46vhc	1/1	Running	0
6m11s			
composite-volume-6d447fd959-chnrt	1/1	Running	0
5m27s			
credentials-66668f8ddd-8qc5b	1/1	Running	0
7m20s			
entitlement-fd6fc5c58-wxnmh	1/1	Running	0
6m20s			
features-756bbb7c7c-rgcrm	1/1	Running	0
5m26s			
fluent-bit-ds-278pg	1/1	Running	0
3m35s			
fluent-bit-ds-5pqc6	1/1	Running	0
3m35s			
fluent-bit-ds-8l7cq	1/1	Running	0
3m35s			
fluent-bit-ds-9qbft	1/1	Running	0
3m35s			
fluent-bit-ds-nj475	1/1	Running	0
3m35s			
fluent-bit-ds-x9pd8	1/1	Running	0
3m35s			
graphql-server-698d6f4bf-kftwc	1/1	Running	0
3m20s			
identity-5d4f4c87c9-wjz6c	1/1	Running	0
6m27s			
influxdb2-0	1/1	Running	0
9m33s			
krakend-657d44bf54-8cb56	1/1	Running	0
3m21s			
license-594bbdc-rghdg	1/1	Running	0
6m28s			
login-ui-6c65fbbbd4-jg8wz	1/1	Running	0
3m17s			
loki-0	1/1	Running	0
9m30s			
metrics-facade-75575f69d7-hnlk6	1/1	Running	0
6m10s			
monitoring-operator-65dff79cfb-z78vk	2/2	Running	0
3m47s			
nats-0	1/1	Running	0

10m			
nats-1	1/1	Running	0
9m43s			
nats-2	1/1	Running	0
9m23s			
nautilus-7bb469f857-4hlc6	1/1	Running	0
6m3s			
nautilus-7bb469f857-vz94m	1/1	Running	0
4m42s			
openapi-8586db4bcd-gwwvf	1/1	Running	0
5m41s			
packages-6bdb949cfb-nrq8l	1/1	Running	0
6m35s			
polaris-consul-consul-server-0	1/1	Running	0
9m22s			
polaris-consul-consul-server-1	1/1	Running	0
9m22s			
polaris-consul-consul-server-2	1/1	Running	0
9m22s			
polaris-mongodb-0	2/2	Running	0
9m22s			
polaris-mongodb-1	2/2	Running	0
8m58s			
polaris-mongodb-2	2/2	Running	0
8m34s			
polaris-ui-5df7687dbd-trcnf	1/1	Running	0
3m18s			
polaris-vault-0	1/1	Running	0
9m18s			
polaris-vault-1	1/1	Running	0
9m18s			
polaris-vault-2	1/1	Running	0
9m18s			
public-metrics-7b96476f64-j88bw	1/1	Running	0
5m48s			
storage-backend-metrics-5fd6d7cd9c-vc4j	1/1	Running	0
5m59s			
storage-provider-bb85ff965-m7qrq	1/1	Running	0
5m25s			
telegraf-ds-4zqgz	1/1	Running	0
3m36s			
telegraf-ds-cp9x4	1/1	Running	0
3m36s			
telegraf-ds-h4n59	1/1	Running	0
3m36s			
telegraf-ds-jnp2q	1/1	Running	0

3m36s			
telegraf-ds-pdz5j	1/1	Running	0
3m36s			
telegraf-ds-znqtp	1/1	Running	0
3m36s			
telegraf-rs-rt64j	1/1	Running	0
3m36s			
telemetry-service-7dd9c74bfc-sfkzt	1/1	Running	0
6m19s			
tenancy-d878b7fb6-wf8x9	1/1	Running	0
6m37s			
traefik-6548496576-5v2g6	1/1	Running	0
98s			
traefik-6548496576-g82pq	1/1	Running	0
3m8s			
traefik-6548496576-psn49	1/1	Running	0
38s			
traefik-6548496576-qrkfd	1/1	Running	0
2m53s			
traefik-6548496576-srs6r	1/1	Running	0
98s			
trident-svc-679856c67-78kbt	1/1	Running	0
5m27s			
vault-controller-747d664964-xmn6c	1/1	Running	0
7m37s			

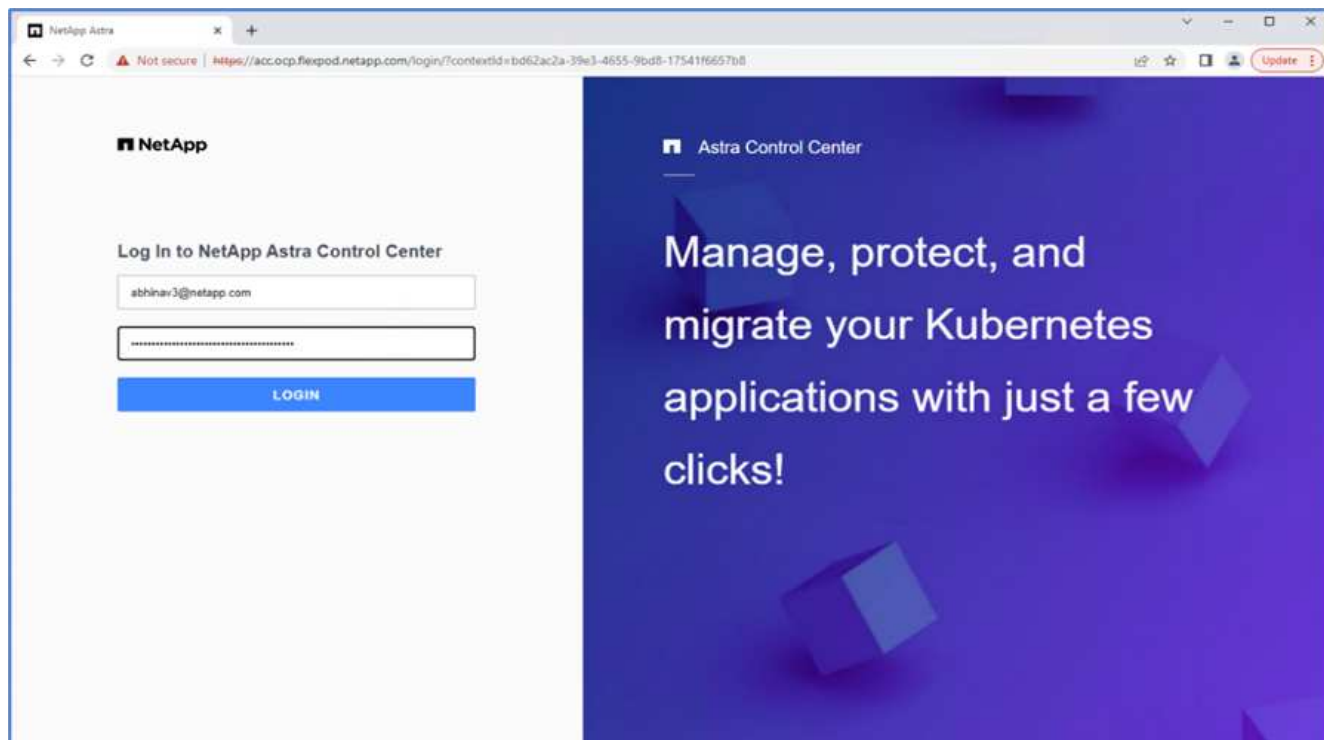


每個Pod的狀態應為「執行中」。部署系統Pod可能需要幾分鐘的時間。

- 當所有Pod都在執行時、請執行下列命令來擷取一次性密碼。在Yaml版本的輸出中、檢查「status.deploymentState」欄位以取得部署的值、然後複製「states.uuid」值。密碼為「ACC-」、後面接著UUID值。（ACC-[UUUID]）。

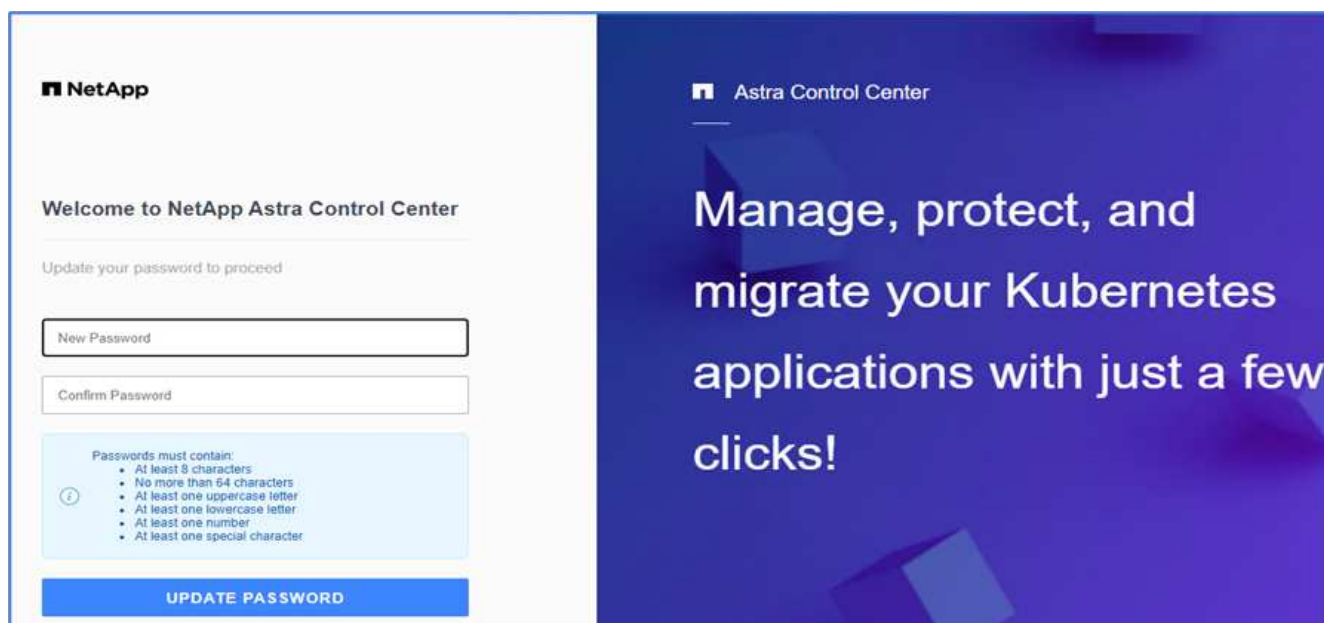
```
root@abhinav-ansible# oc get acc -o yaml -n netapp-acc-operator
```

- 在瀏覽器中、使用您提供的FQDN瀏覽至URL。
- 使用預設使用者名稱（即安裝期間提供的電子郵件地址和一次性密碼ACC-[UUUID]）登入。



如果您輸入錯誤密碼三次、系統管理員帳戶會鎖定15分鐘。

23. 變更密碼並繼續。



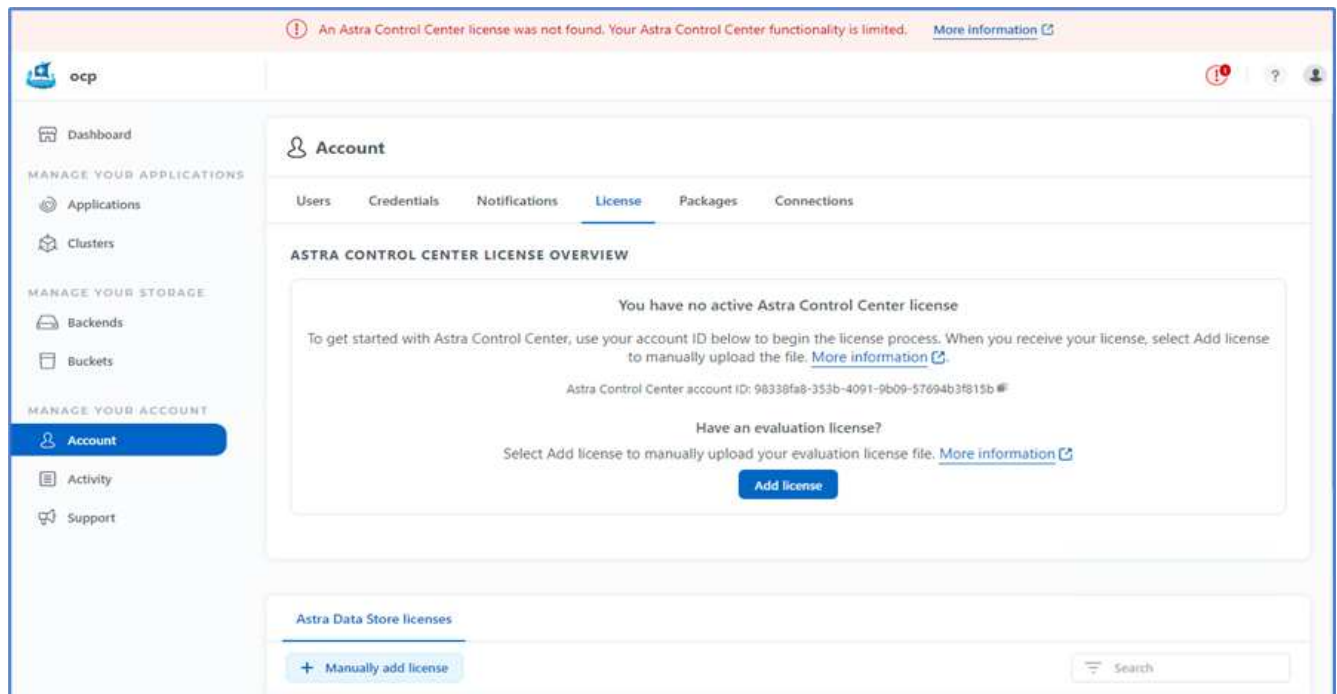
如需Astra Control Center安裝的詳細資訊、請參閱 "[Astra Control Center安裝總覽](#)" 頁面。

設定Astra控制中心

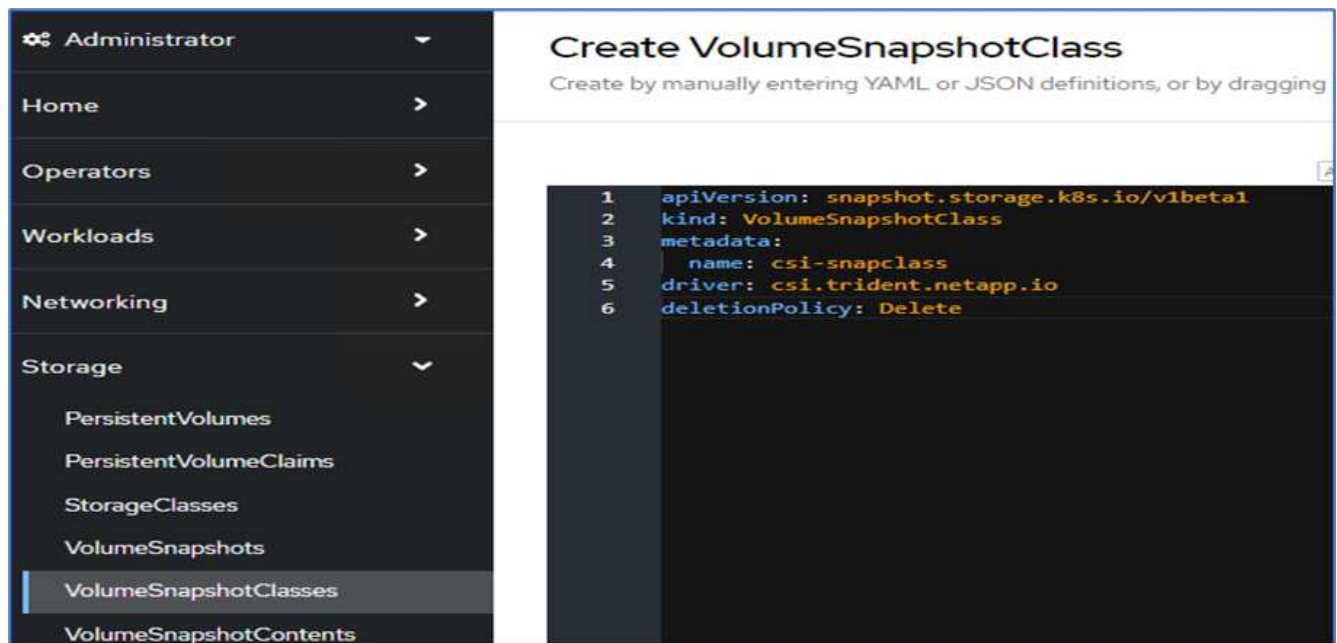
安裝Astra Control Center之後、請登入UI、上傳授權、新增叢集、管理儲存設備及新增儲存區。

1. 在首頁的「Account（帳戶）」下、移至「License（授權）」索引標籤、然後選取「Add License（新增授

權)」以上傳Astra授權。



2. 在新增OpenShift叢集之前、請先從OpenShift網路主控台建立Astra Trident Volume快照類別。Volume Snapshot類別是以「csi.trident.netapp.io」驅動程式」來設定。



3. 若要新增Kubernetes叢集、請移至首頁上的「叢集」、然後按一下「新增Kubernetes叢集」。然後上傳叢集的「kubeconfig」檔案、並提供認證名稱。按一下「下一步」

Add Kubernetes cluster STEP 1/3: CREDENTIALS

CREDENTIALS

Provide Astra Control access to your Kubernetes and OpenShift clusters by entering a kubeconfig credential.
Follow [instructions](#) on how to create a dedicated admin-role kubeconfig.

Upload file **Paste from clipboard**

Kubeconfig YAML file
kubeconfig-noingress

Credential name
onprem-ocp-bm

Cancel Next →

- 系統會自動探索現有的儲存類別。選取預設儲存類別、按一下「Next（下一步）」、然後按一下「Add cluster（新增叢集）」。

Add cluster STEP 2/3: STORAGE

STORAGE

Existing storage classes are discovered and verified as eligible for use with Astra Control. You can use your existing default, or choose to set a new default at this time.
Applications with persistent volumes on eligible storage classes are validated for use with Astra Control.

Set default	Storage class	Storage provisioner	Reclaim policy	Binding mode	Eligible
☒	ocp-nas-sc-gold	csi.trident.netapp.io	Delete	immediate	

← Back Next →

- 叢集會在幾分鐘內新增。若要新增其他OpenShift Container Platform叢集、請重複步驟1–4。



若要將額外的OpenShift作業環境新增為受管理的運算資源、請確定Astra Trident "Volume SnapshotClass物件" 已定義。

- 若要管理儲存設備、請移至後端、按一下您要管理的後端「動作」下方的三個點。按一下「管理」。

Backends

+ Add

Search

Managed Discovered 3

1-3 of 3 entries

Name	State	Capacity	Throughput	Type	Cluster	Cloud	Actions
c190-cluster	Discovered	Not available yet	Not available yet	ONTAP 9.11.1	Not applicable	Not applicable	⋮
healthylife	Discovered	Not available yet	Not available yet	ONTAP 9.11.1	Not applicable	Not applicable	⋮
singlecvoaws	Discovered	Not available yet	Not available yet	ONTAP 9.11.1	Not applicable	Not applicable	⋮

Manage Remove

7. 提供ONTAP「不全」認證、然後按「下一步」。檢閱資訊、然後按一下「託管」。後端應如下例所示。

Backends

+ Add

Search

Managed Discovered

1-3 of 3 entries

Name	State	Capacity	Throughput	Type	Cluster	Cloud	Actions
c190-cluster	Available	0.4/10.64 TiB: 3.8%	Not available yet	ONTAP 9.11.1	Not applicable	Not applicable	⋮
healthylife	Available	5.16/106.42 TiB: 4.8%	Not available yet	ONTAP 9.11.1	Not applicable	Not applicable	⋮
singlecvoaws	Available	0.07/0.62 TiB: 11.9%	Not available yet	ONTAP 9.11.1	Not applicable	Not applicable	⋮

8. 若要將儲存庫新增至Astra Control、請選取「儲存庫」、然後按一下「新增」。

astra

Dashboard

MANAGE YOUR APPLICATIONS

Applications

Clusters

MANAGE YOUR STORAGE

Backends

Buckets

MANAGE YOUR ACCOUNT

Account

Activity

Buckets

+ Add

Name	Description	State	Type
------	-------------	-------	------

9. 選取儲存區類型、並提供儲存區名稱、S3伺服器名稱、或IP位址和S3認證。按一下「更新」。



在本解決方案中ONTAP、AWS S3和SS3鏟斗都是使用的。您也可以使用StorageGRID 此功能。

庫位狀態應為健全狀態。

Name	Description	State	Type	Actions
acc-aws-bucket		Healthy	Generic S3	
astra-bucket	On Prem S3 Bucket	Healthy	NetApp ONTAP S3	

Astra Control是Kubernetes叢集註冊的一部分、透過Astra Control Center進行應用程式感知資料管理、可自動建立角色繫結和NetApp監控命名空間、以從應用程式Pod和工作節點收集度量和記錄。將其中一個受支援的ONTAP型儲存類別設為預設類別。

您先請 "將叢集新增至Astra Control管理"、您可以在叢集上安裝應用程式（Astra Control之外）、然後前往Astra Control的「應用程式」頁面、以管理應用程式及其資源。如需使用Astra管理應用程式的詳細資訊、請參閱 "應用程式管理需求"。

"下一步：解決方案驗證總覽。"

解決方案驗證

總覽

"先前版本：在OpenShift Container Platform上安裝Astra Control Center。"

在本節中、我們會針對以下使用案例重新審視解決方案：

- 將狀態化應用程式從遠端備份還原至雲端上執行的另一個OpenShift叢集。
- 將狀態化應用程式還原至OpenShift叢集中的相同命名空間。
- 將應用程式的行動性從一個FlexPod VMware系統（OpenShift Container Platform裸機）複製到另FlexPod一個VMware系統（OpenShift Container Platform on VMware）。

值得注意的是、本解決方案僅驗證少數幾個使用案例。此驗證絕不代表Astra Control Center的完整功能。

["下一步：利用遠端備份來還原應用程式。"](#)

利用遠端備份進行應用程式還原

["上一篇：解決方案驗證總覽。"](#)

有了Astra、您就能取得完整的應用程式一致備份、以便將應用程式的資料還原至在內部部署資料中心或公有雲上執行的不同Kubernetes叢集。

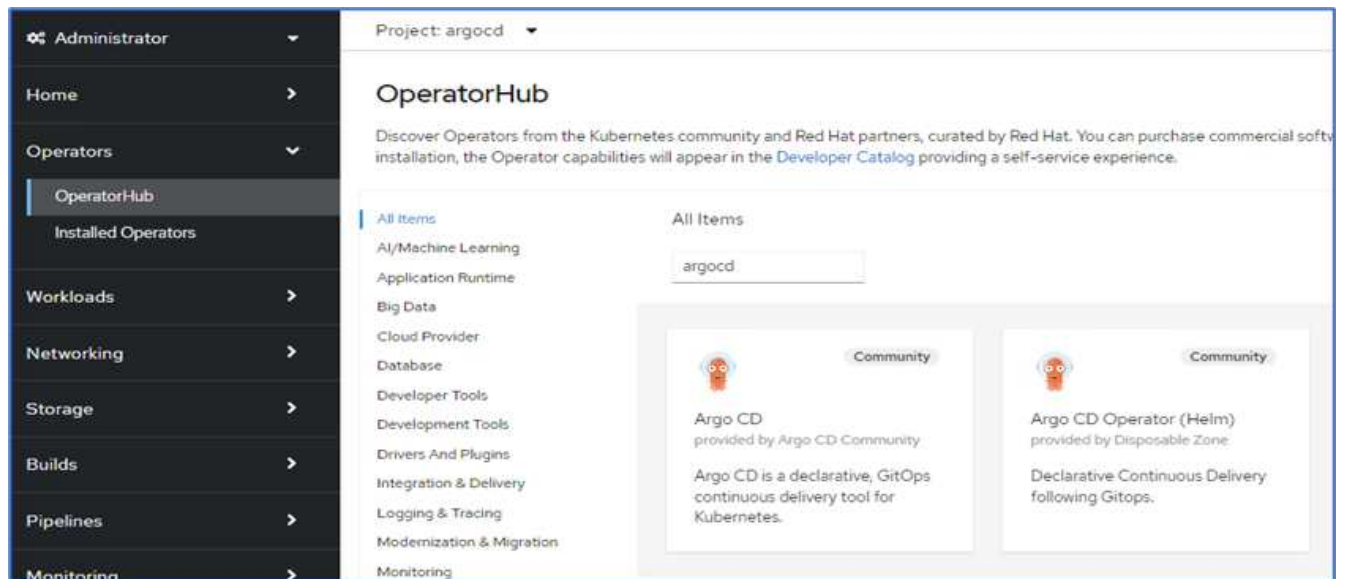
若要驗證成功的應用程式還原、請模擬FlexPod 執行於支援系統上的應用程式發生內部部署故障、並使用遠端備份將應用程式還原至雲端上執行的K8s叢集。

範例應用程式是使用MySQL做為資料庫的價目表應用程式。為了自動化部署、我們使用了 ["Argo CD"](#) 工具：Argo CD是Kubernetes的宣告式GitOps持續交付工具。

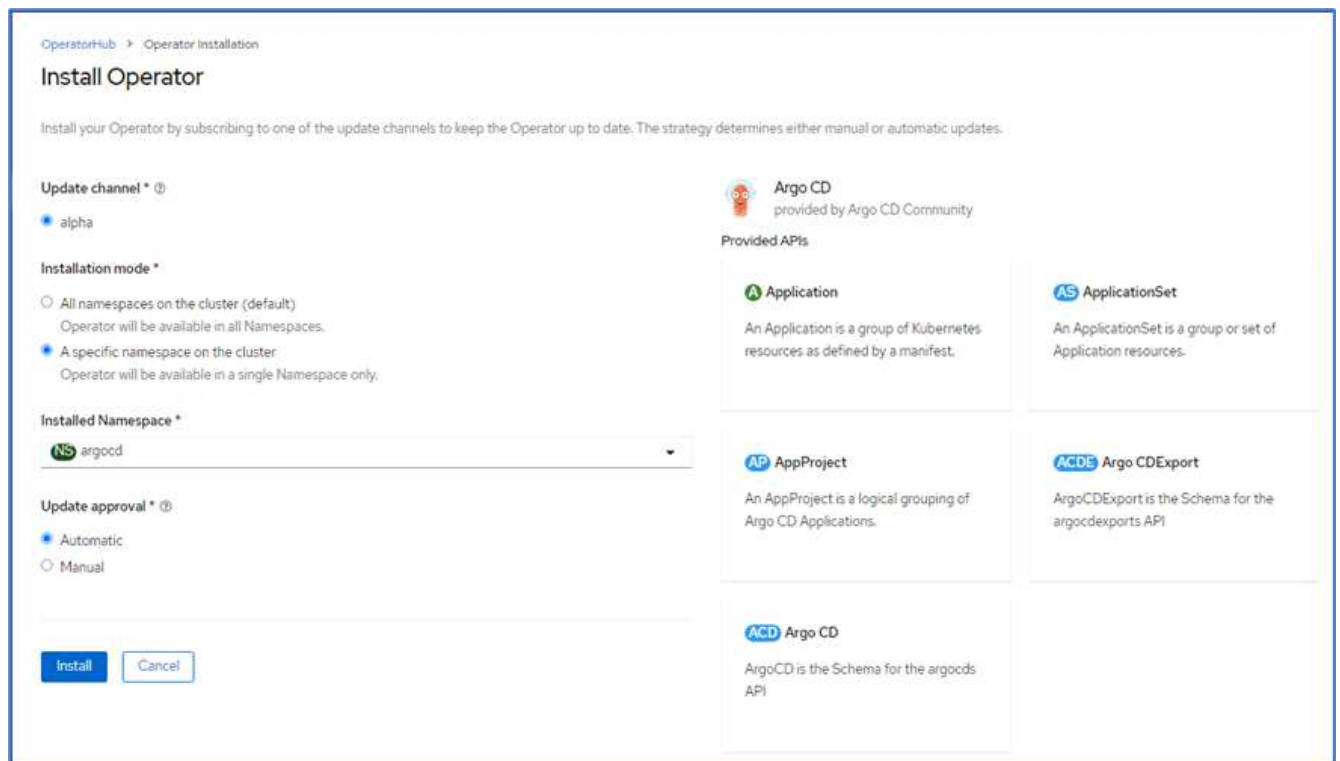
1. 登入內部部署的OpenShift叢集、然後建立名為「argocd」的新專案。



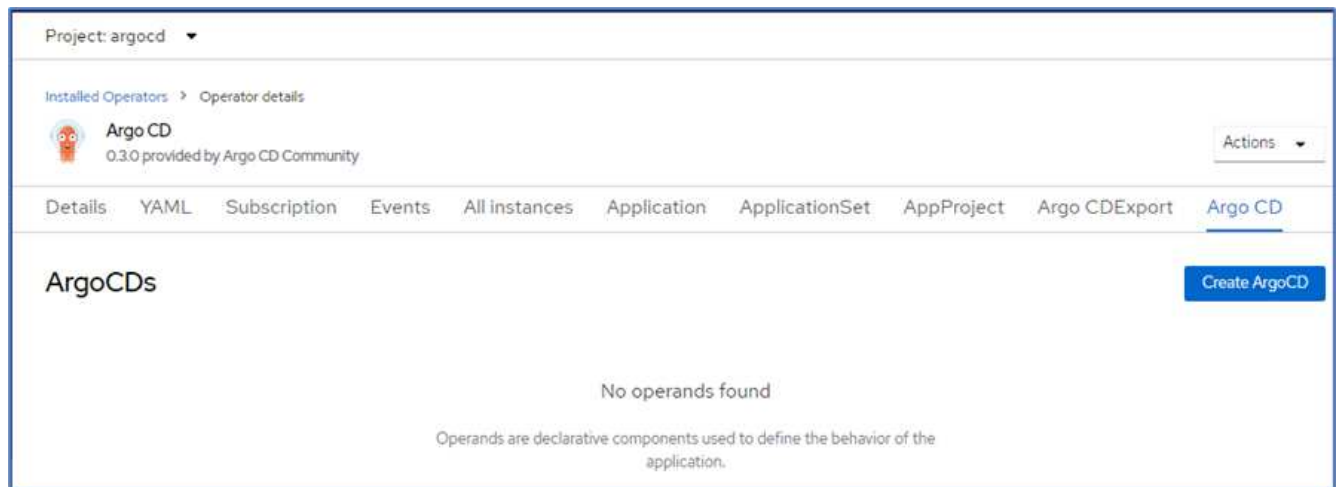
2. 在作業系統集線器中、搜尋「argocd」、然後選取「Argo CD operator」。



3. 在「argocd」命名空間中安裝運算子。



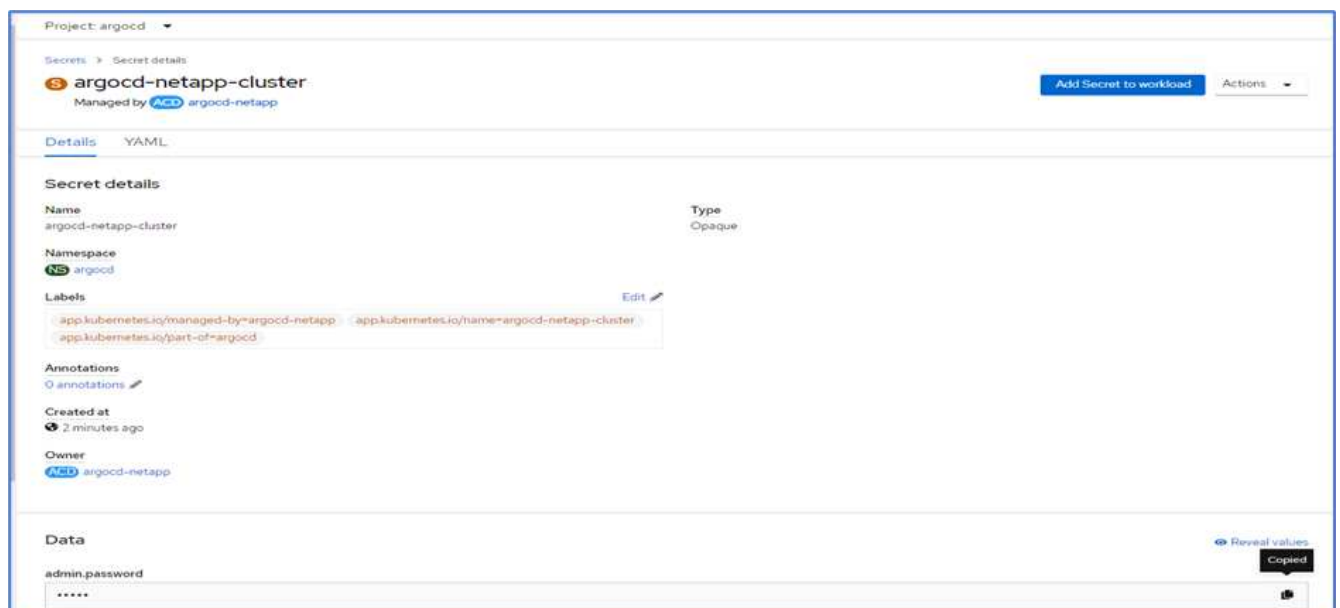
4. 移至運算子、然後按一下「Create ArgoCD（建立ArgoCD）」。



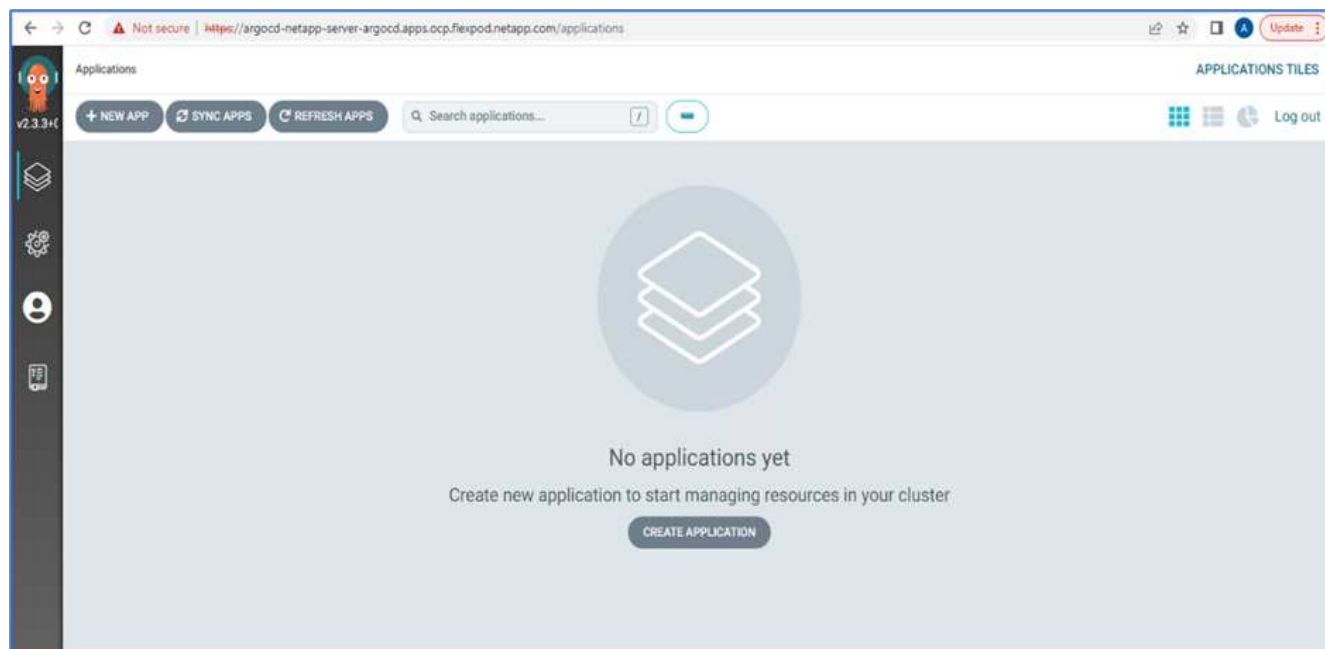
5. 若要在「argocd」專案中部署Argo CD執行個體、請提供名稱、然後按一下「Create（建立）」。



6. 若要登入Argo CD、預設使用者為admin、密碼位於名為「argocd-NetApp-cluster」的秘密檔案中。



7. 從側功能表中、選取「Routes」（路由）>「Location」（位置）、然後按一下「argocd」路由的URL。輸入使用者名稱和密碼。



8. 透過CLI將內部部署OpenShift叢集新增至Argo CD。

```

####Login to Argo CD####
abhinav3@abhinav-ansible$ argocd-linux-amd64 login argocd-netapp-server-
argocd.apps.ocp.flexpod.netapp.com --insecure
Username: admin
Password:
'admin:login' logged in successfully
Context'argocd-netapp-server-argocd.apps.ocp.flexpod.netapp.com' updated
####List the On-Premises OpenShift cluster####
abhinav3@abhinav-ansible$ argocd-linux-amd64 cluster add
ERRO[0000] Choose a context name from:
CURRENT  NAME
CLUSTER          SERVER
*          default/api-ocp-flexpod-netapp-com:6443/abhinav3
api-ocp-flexpod-netapp-com:6443
https://api.ocp.flexpod.netapp.com:6443
          default/api-ocp1-flexpod-netapp-com:6443/abhinav3
api-ocp1-flexpod-netapp-com:6443
https://api.ocp1.flexpod.netapp.com:6443
####Add On-Premises OpenShift cluster###
abhinav3@abhinav-ansible$ argocd-linux-amd64 cluster add default/api-
ocp1-flexpod-netapp-com:6443/abhinav3
WARNING: This will create a service account `argocd-manager` on the
cluster referenced by context `default/api-ocp1-flexpod-netapp-
com:6443/abhinav3` with full cluster level admin privileges. Do you want
to continue [y/N]? y
INFO[0002] ServiceAccount "argocd-manager" already exists in namespace
"kube-system"
INFO[0002] ClusterRole "argocd-manager-role" updated
INFO[0002] ClusterRoleBinding "argocd-manager-role-binding" updated
Cluster 'https://api.ocp1.flexpod.netapp.com:6443' added

```

9. 在ArgoCD UI中、按一下「New APP（新應用程式）」、然後輸入應用程式名稱和程式碼儲存庫的詳細資料。

CREATE

CANCEL

EDIT AS YAML

GENERAL

Application Name
pricelist

Project
default

SYNC POLICY
Manual

SYNC OPTIONS

☐ SKIP SCHEMA VALIDATION

☒ AUTO-CREATE NAMESPACE

☐ PRUNE LAST

☐ APPLY OUT OF SYNC ONLY

☐ RESPECT IGNORE DIFFERENCES

PRUNE PROPAGATION POLICY: foreground

☐ REPLACE ⚠

☐ RETRY

SOURCE
Repository URL
https://github.com/netapp-abhinav/demo/ GIT
Revision
main Branches
Path
pricelists/

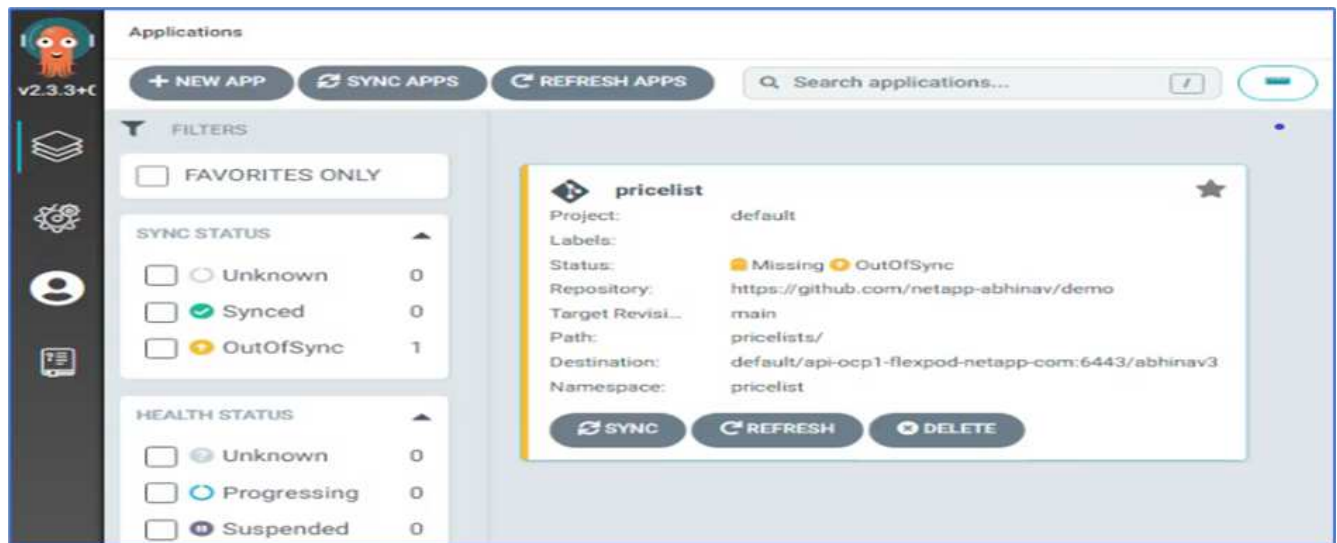
10. 進入OpenShift叢集、應用程式將與命名空間一起部署。

DESTINATION

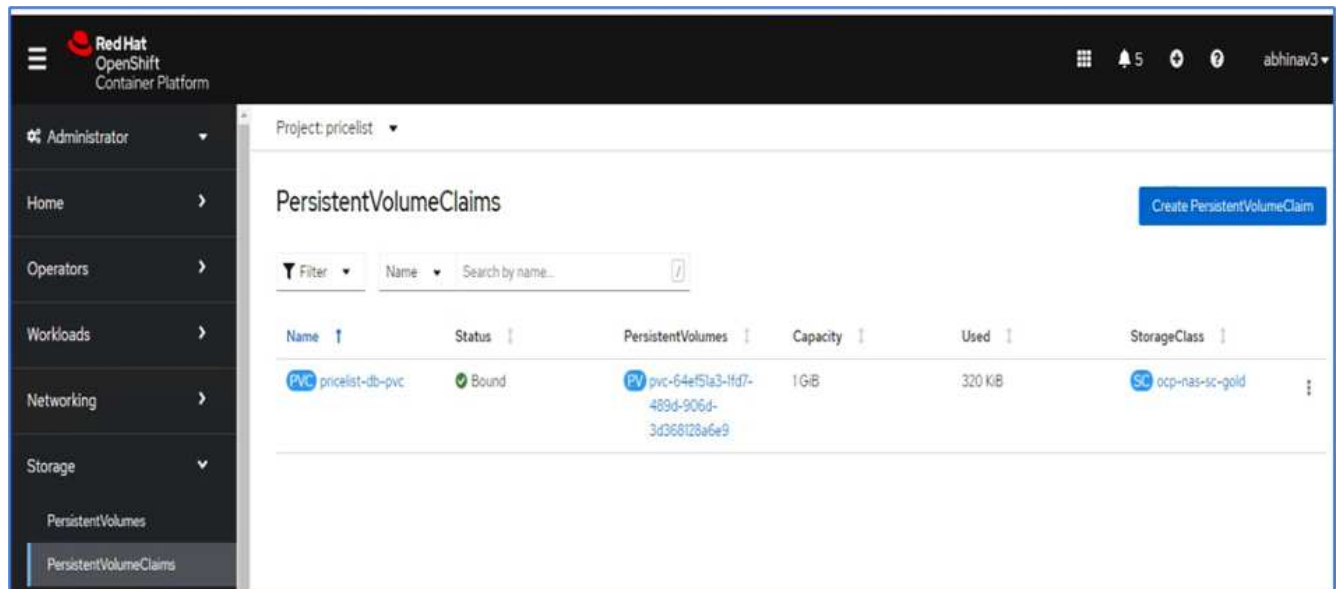
Cluster URL
https://api.ocp1.flexpod.netapp.com:6443 URL

Namespace
pricelist

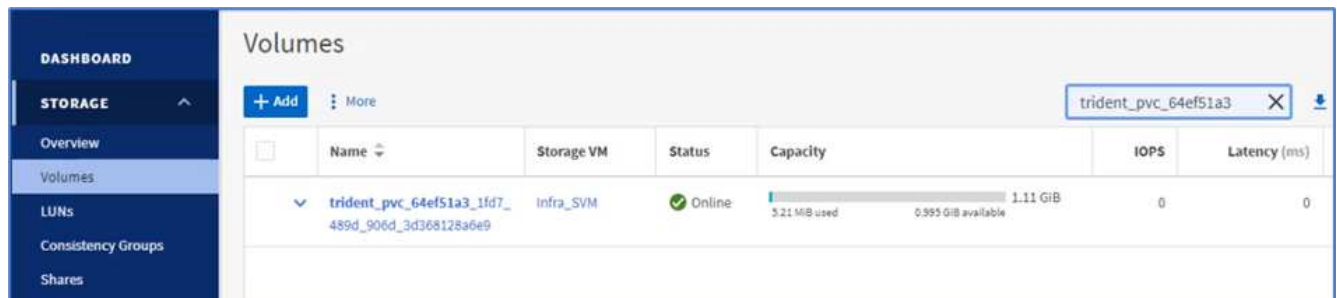
11. 若要在內部部署OpenShift叢集上部署應用程式、請按一下同步。



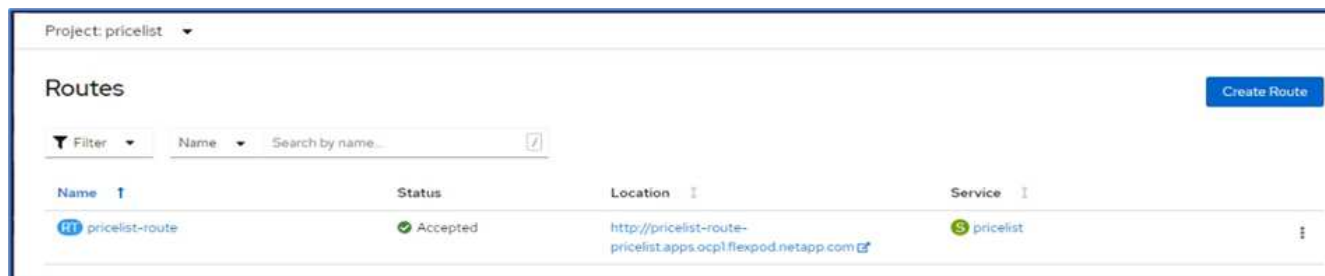
12. 在OpenShift Container Platform主控台中、移至Project Pricelist、然後在Storage下確認PVC的名稱和大小。



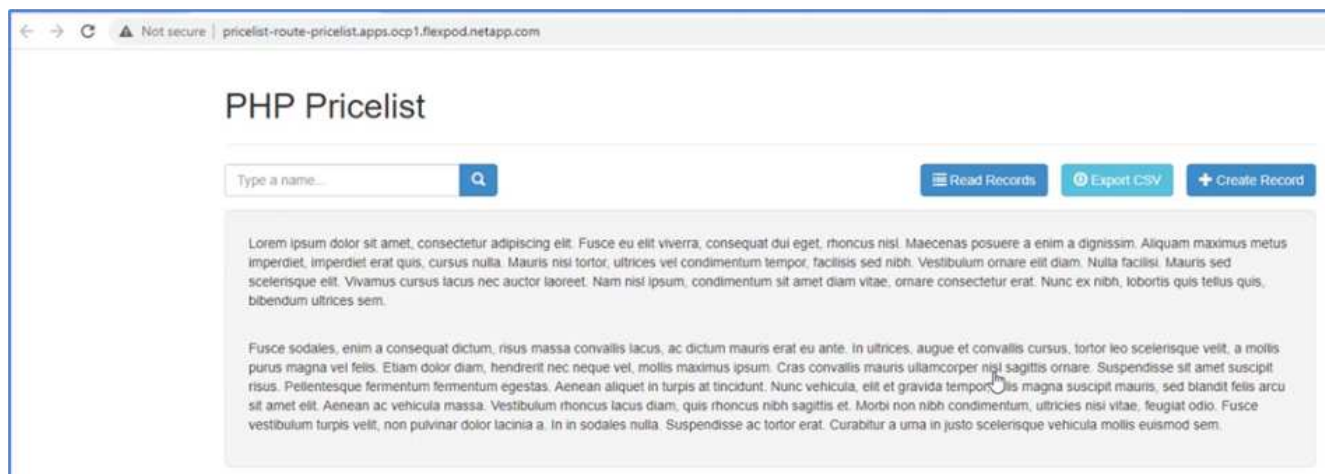
13. 登入System Manager並驗證PVC。



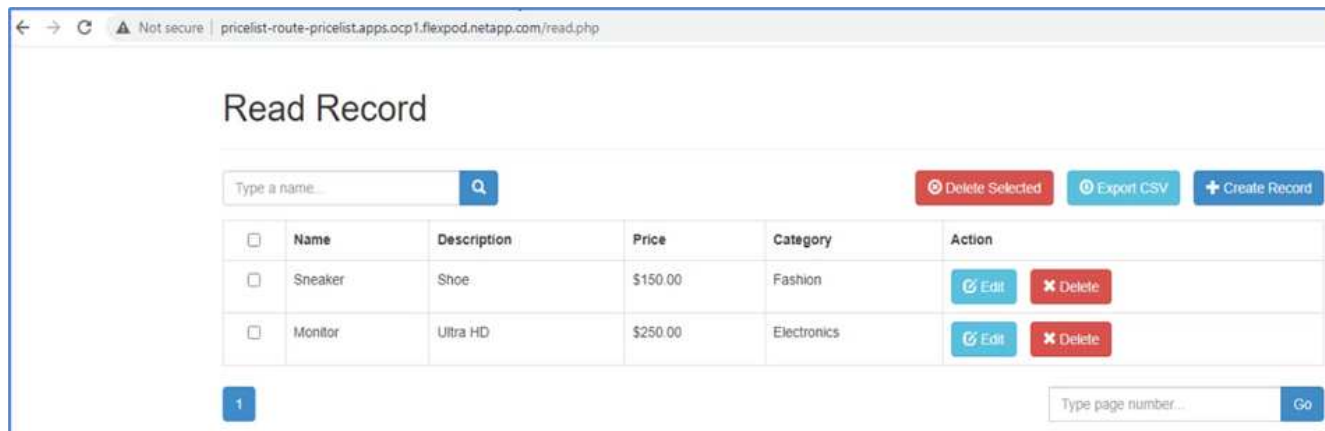
14. 在Pod執行之後、從側邊功能表中選取「Networking」（網路）>「Routes」（路由）、然後按一下「Location」（位置）下的URL。



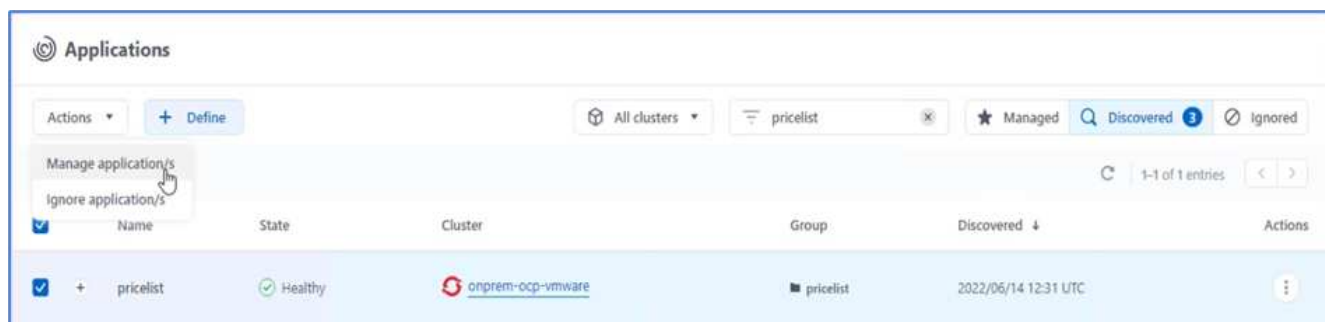
15. 隨即顯示Pricelist應用程式首頁。



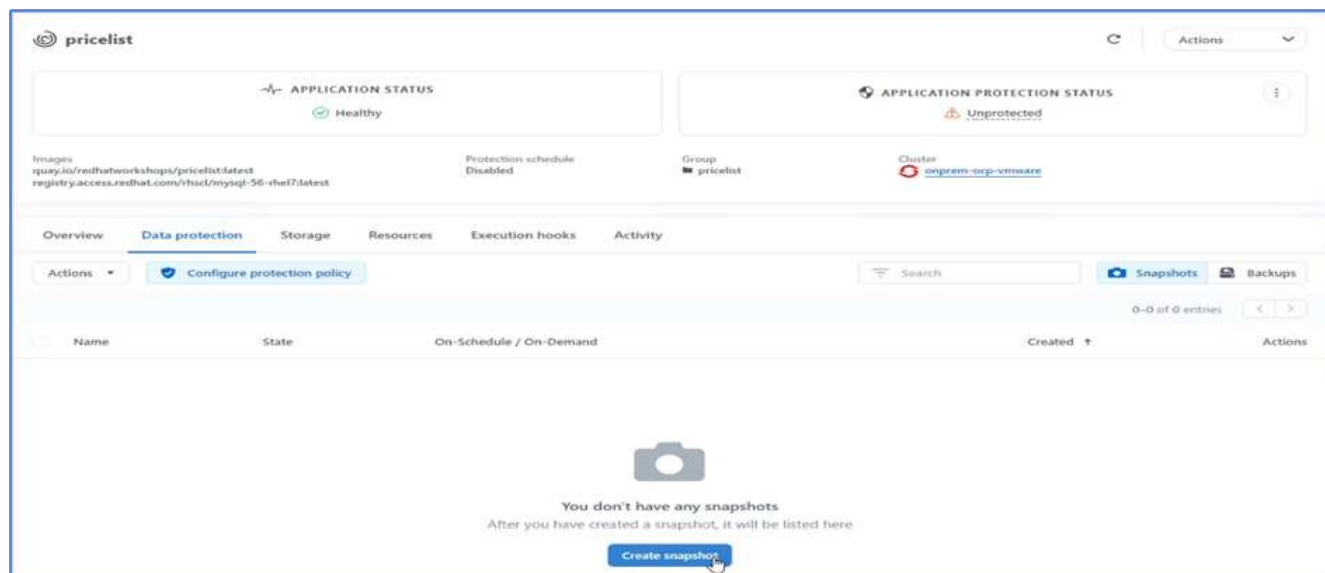
16. 在網頁上建立幾筆記錄。



17. 此應用程式是在Astra Control Center中發現的。若要管理應用程式、請前往「應用程式>探索中」、選取Pricelist應用程式、然後按一下「動作」下的「管理應用程式」。

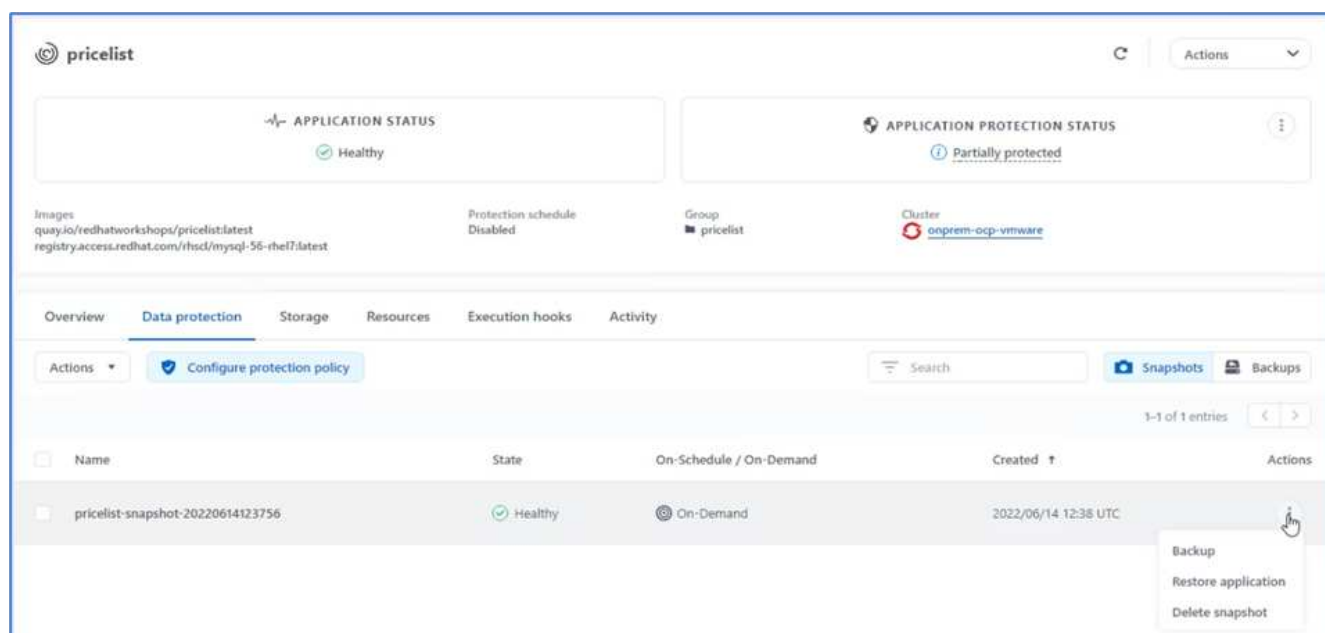


18. 按一下Pricelist應用程式、然後選取Data Protection（資料保護）。此時、不應該有快照或備份。按一下「Create Snapshot（建立Snapshot）」以建立隨需快照。



NetApp Astra Control Center支援隨需與排程的快照與備份。

19. 建立快照且狀態良好之後、請使用該快照建立遠端備份。此備份儲存在S3儲存區。



20. 選取AWS S3儲存區並啟動備份作業。

Back up namespace application STEP 1/2: DETAILS

BACKUP DETAILS

Snapshot (optional)
pricelist-snapshot-20220614123756

Name
pricelist-backup-20220614123837

BACKUP DESTINATION

Bucket
acc-aws-bucket - AWS S3 bucket for ACC Available Default

OVERVIEW

Application backups
Astra Control can take a backup of your application configuration and persistent storage. Persistent storage backups are transferred to your object store. Enter a backup name to get started.

- Namespace application pricelist
- Namespace pricelist
- Cluster onprem-ocp-vmware

Cancel **Next**

21. 備份作業應在AWS S3儲存區中建立含有多個物件的資料夾。

Amazon S3 > Buckets > acc-aws-bucket > 04330ccb-f13e-4eef-8f52-755f56aa3a3f/

04330ccb-f13e-4eef-8f52-755f56aa3a3f/ Copy S3 URI

Objects | Properties

Objects (5)

Objects are the fundamental entities stored in Amazon S3. You can use [Amazon S3 inventory](#) to get a list of all objects in your bucket. For others to access your objects, you'll need to explicitly grant them permissions. [Learn more](#)

Refresh Copy S3 URI Copy URL Download Open Delete Actions Create folder Upload

Find objects by prefix

☐	Name	Type	Last modified	Size	Storage class
☐	config	-	June 14, 2022, 05:39:19 (UTC-07:00)	155.0 B	Standard
☐	data/	Folder	-	-	-
☐	index/	Folder	-	-	-
☐	keys/	Folder	-	-	-
☐	snapshots/	Folder	-	-	-

22. 當遠端備份完成時、請停止裝載PV備份磁碟區的儲存虛擬機器（SVM）、以模擬內部部署的災難。

ONTAP System Manager Search actions, objects, and pages

Storage VMs + Add Infra X

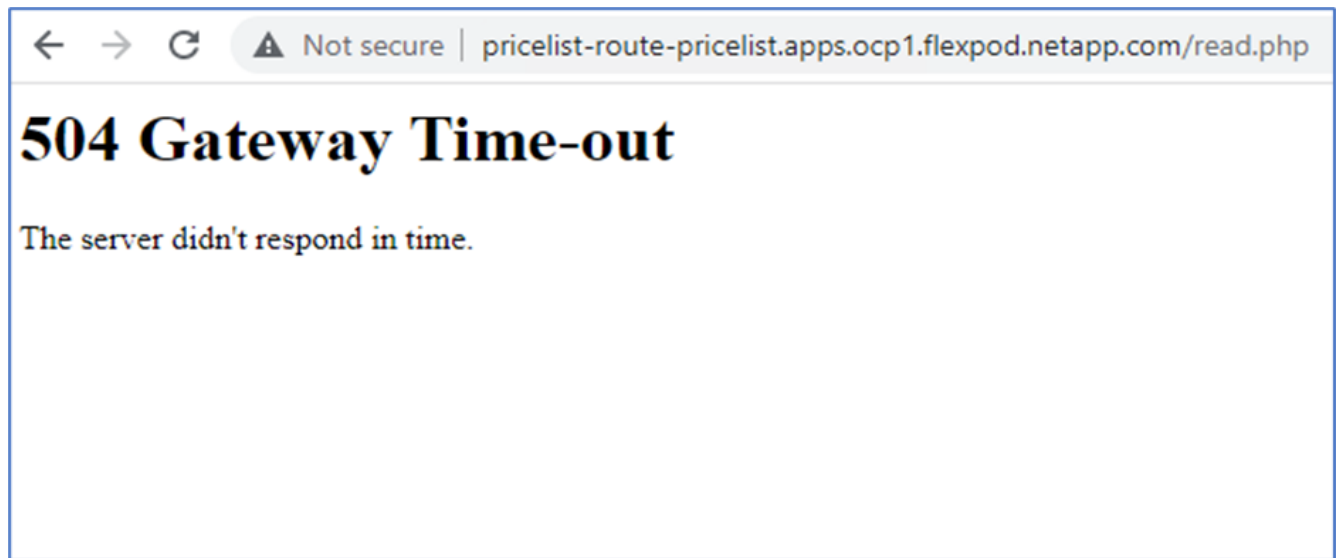
☐	Name	State	Subtype	Configured Protocols	IPspace
☐	Infra_SVM	stopped	default		Default

DASHBOARD

STORAGE

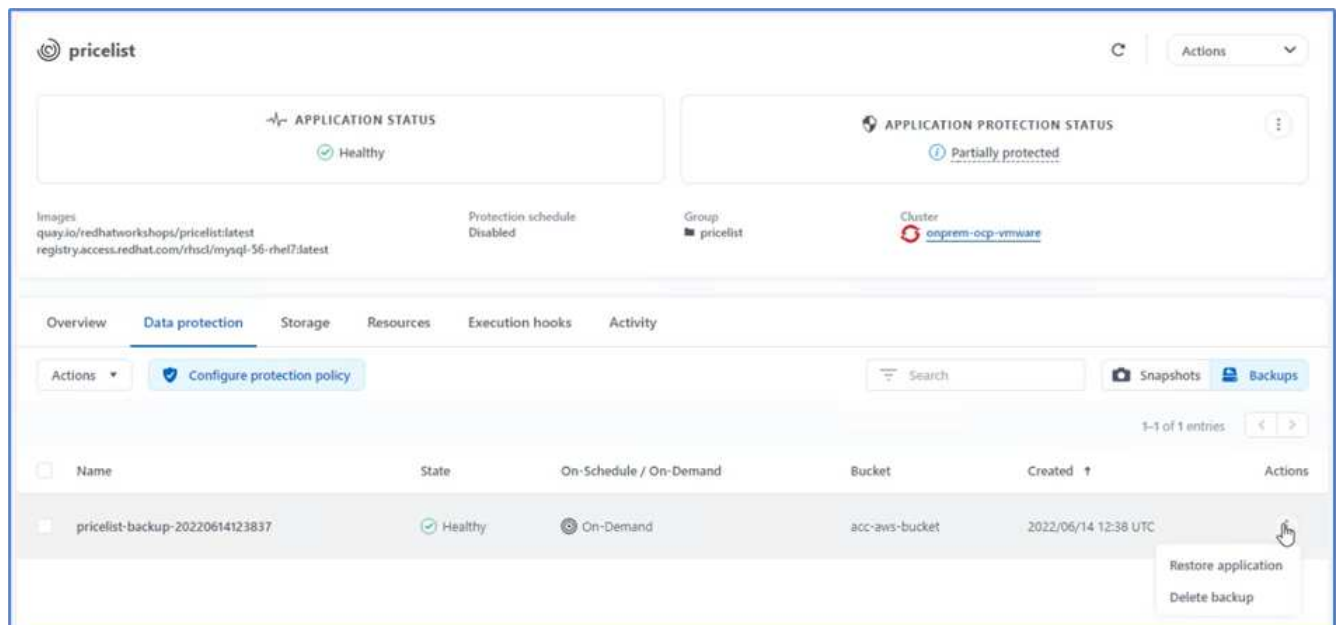
- Overview
- Volumes
- LUNs
- Consistency Groups

23. 重新整理網頁以確認中斷運作。網頁無法使用。

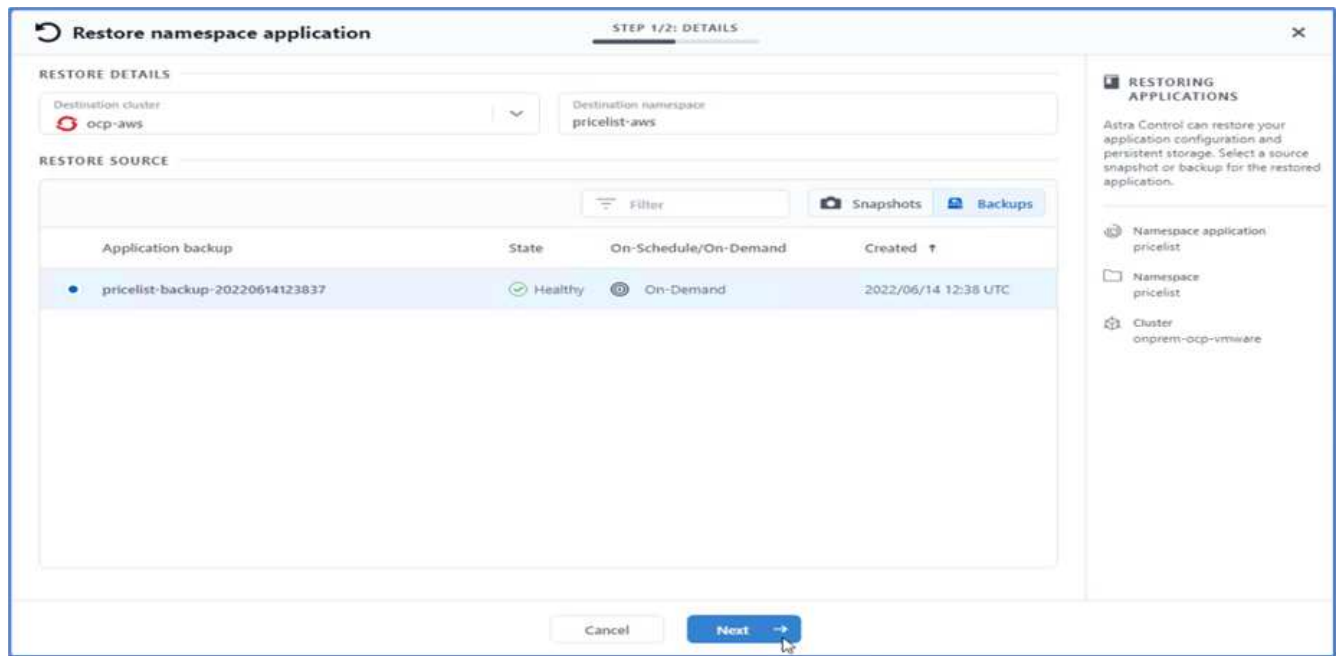


如同預期的那樣、網站已經停機、因此讓我們使用Astra快速從遠端備份恢復應用程式、以執行AWS的OpenShift叢集。

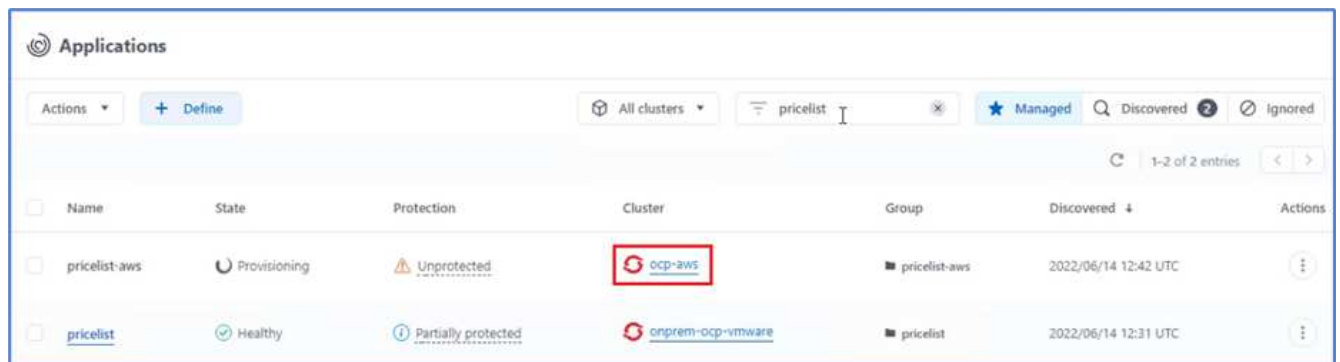
24. 在Astra Control Center中、按一下Pricelist應用程式、然後選取Data Protection（資料保護）> Backups（備份）。選取備份、然後按一下「Action（動作）」下的「Restore Application（還原應用程式）」。



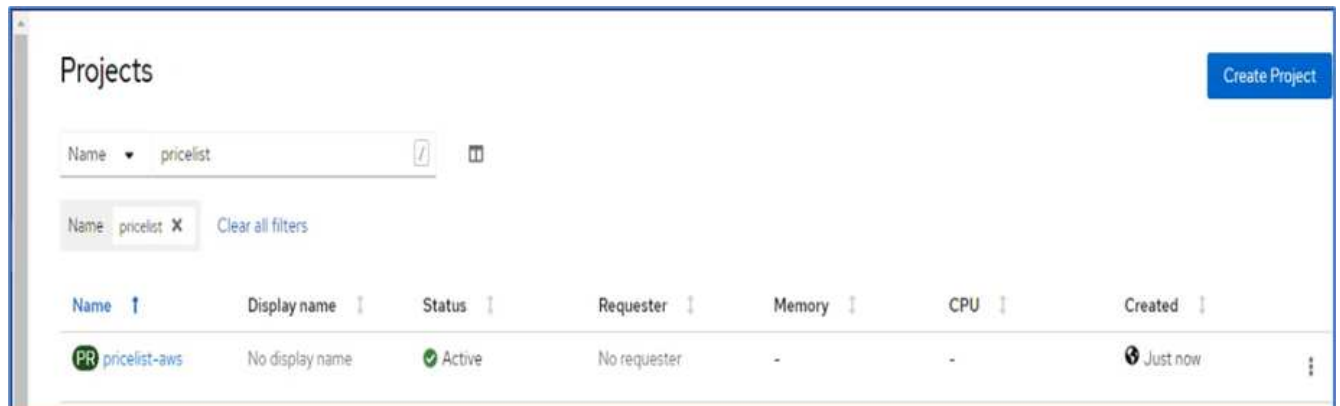
25. 選取「OCP - AWS」作為目的地叢集、並為命名空間命名。按一下「隨需備份」、「下一步」、然後按一下「還原」。



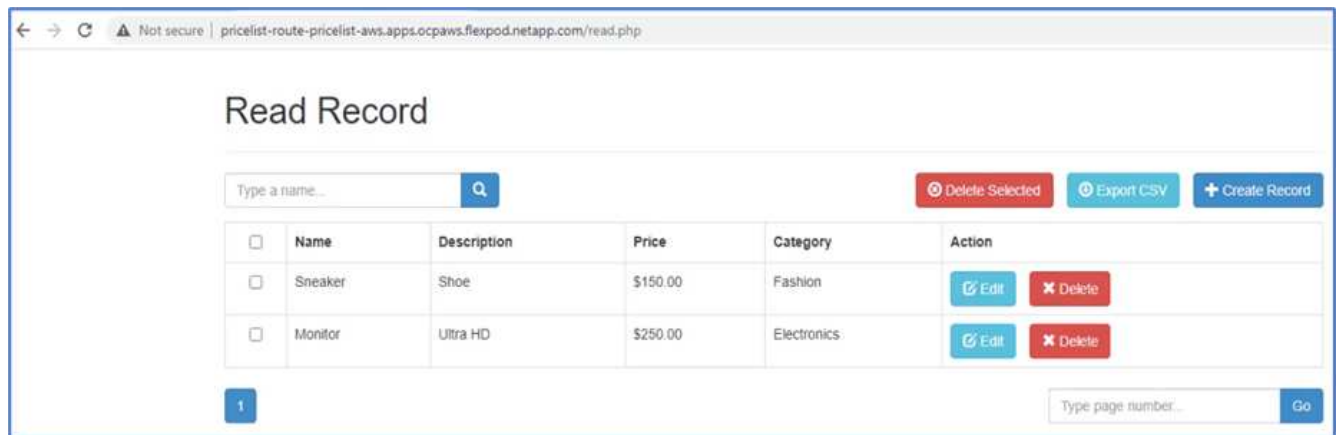
26. 在AWS執行的OpenShift叢集上、會出現一個名為「pricelist-app」的新應用程式。



27. 在OpenShift Web主控台驗證相同的項目。



28. 在「pricelist-AWS」專案下的所有Pod都在執行之後、請前往「Routes（路由）」、然後按一下URL以啟動網頁。



此程序可驗證價目表應用程式是否已成功還原、以及OpenShift叢集是否已在Astra Control Center的協助下、在AWS上順暢執行資料完整性。

利用**Snapshot**複本和**DevTest**的應用程式行動性來保護資料

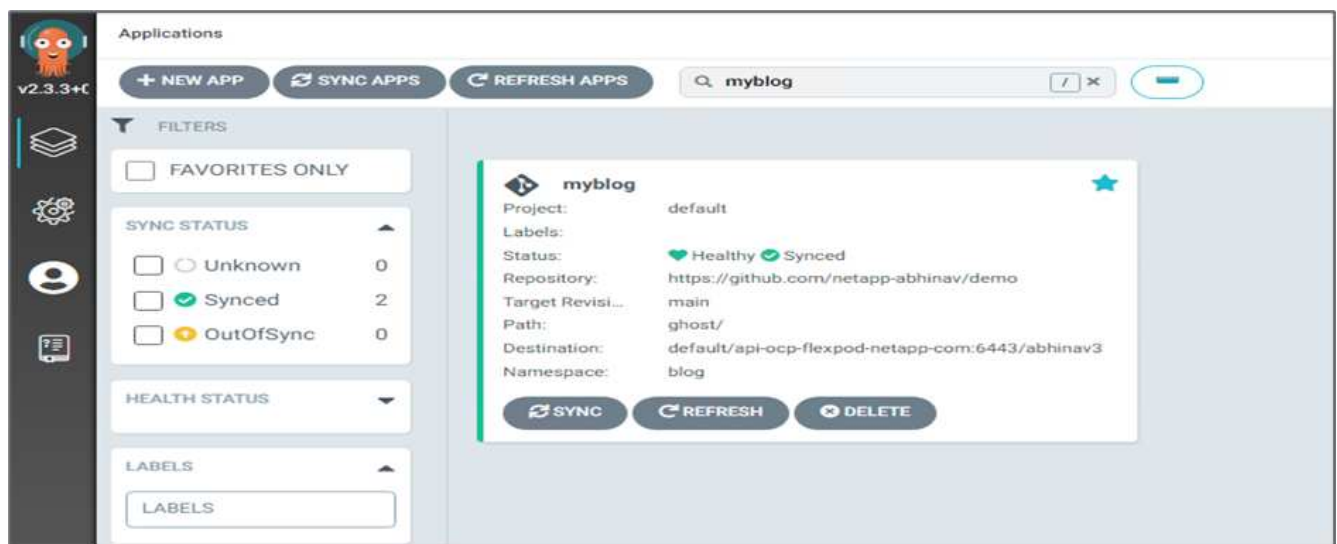
此使用案例由兩個部分組成、如下節所述。

第1部分

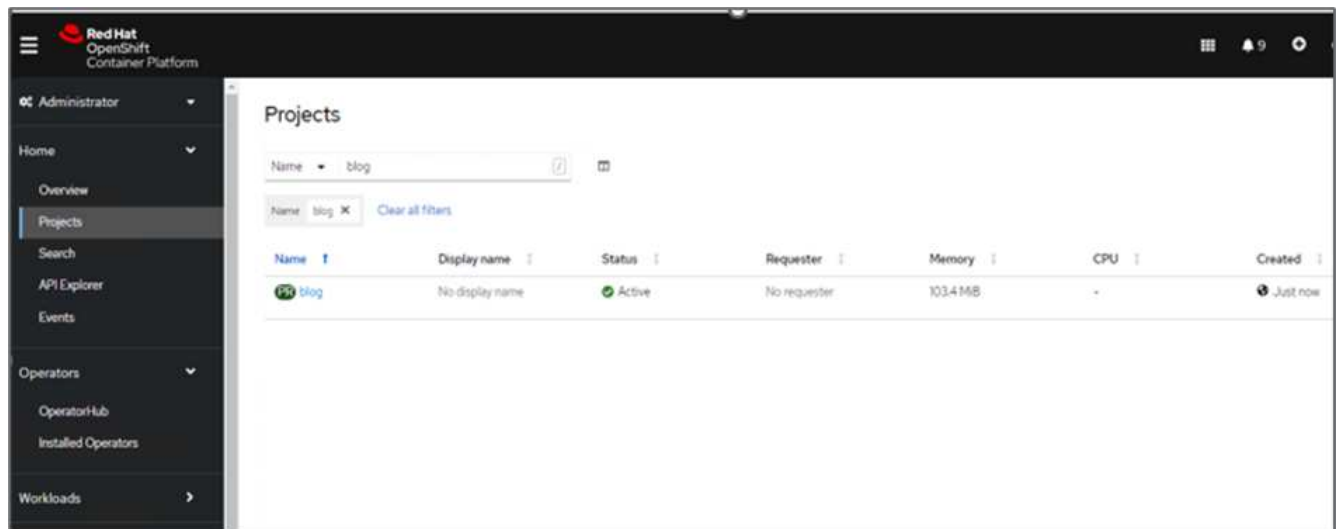
使用Astra Control Center、您可以擷取應用程式感知快照、以保護本機資料。如果您不小心刪除或毀損資料、可以使用先前錄製的快照、將應用程式及相關資料還原為已知良好的狀態。

在此案例中、開發與測試（DevTest）團隊會部署範例狀態化應用程式（部落格網站）、這是一種重影部落格應用程式、新增一些內容、並將應用程式升級至可用的最新版本。在資料庫中、Ghost應用程式使用SQLite。在升級應用程式之前、會使用Astra Control Center擷取快照（隨需）來保護資料。詳細步驟如下：

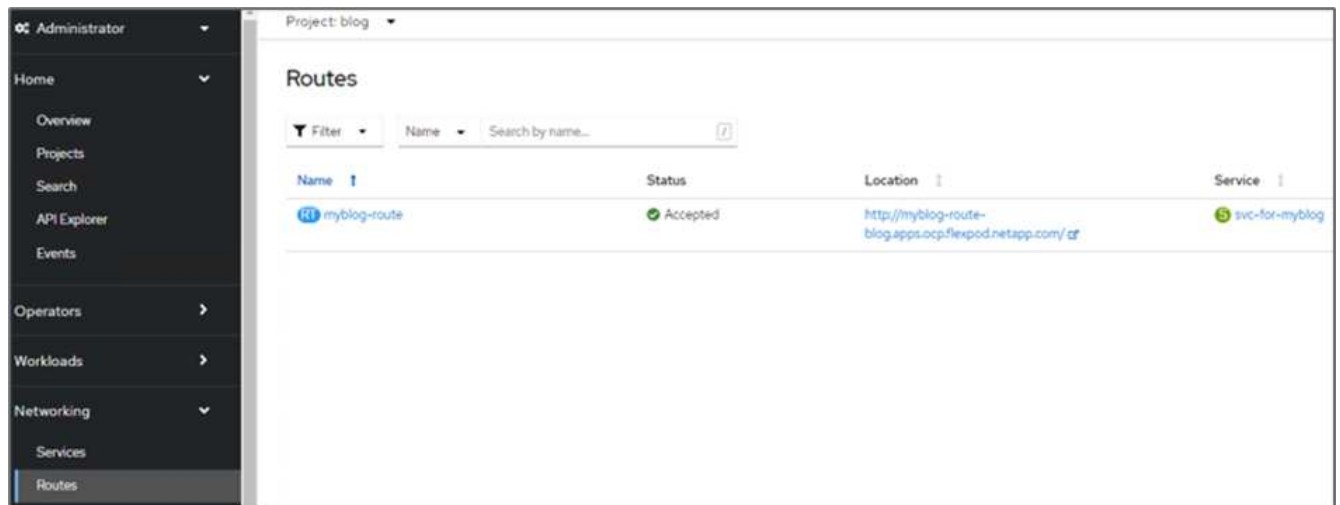
1. 部署範例部落格應用程式、並從ArgoCD同步處理。



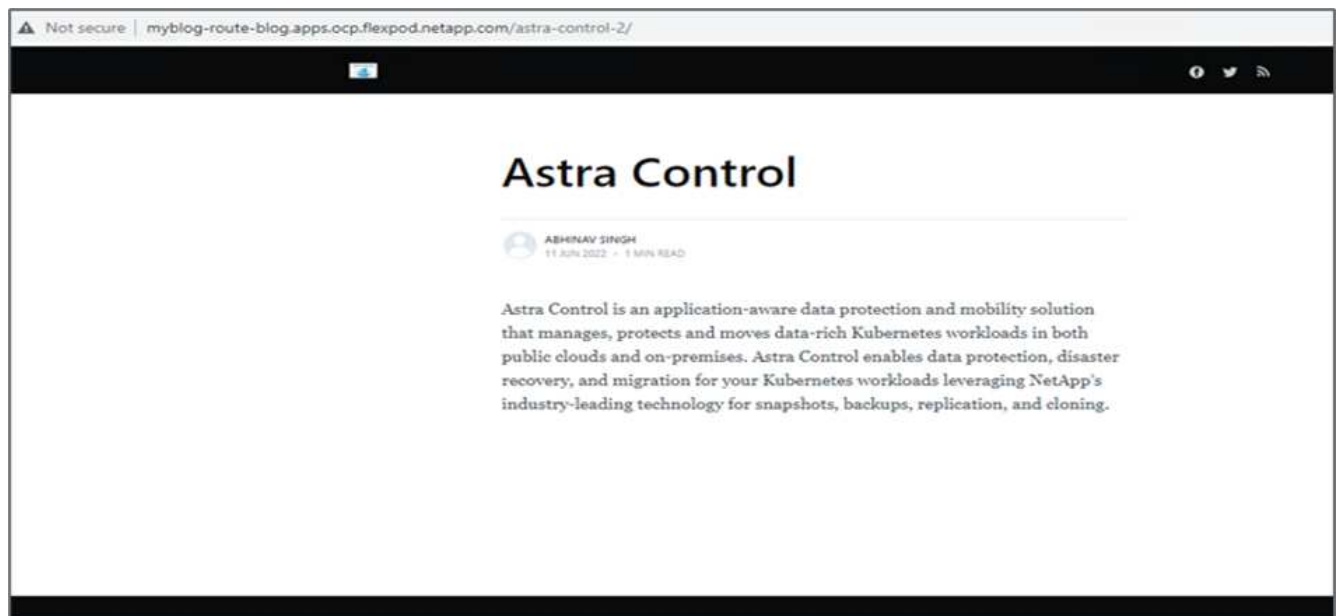
2. 登入第一個OpenShift叢集、前往Project、然後在搜尋列中輸入部落格。



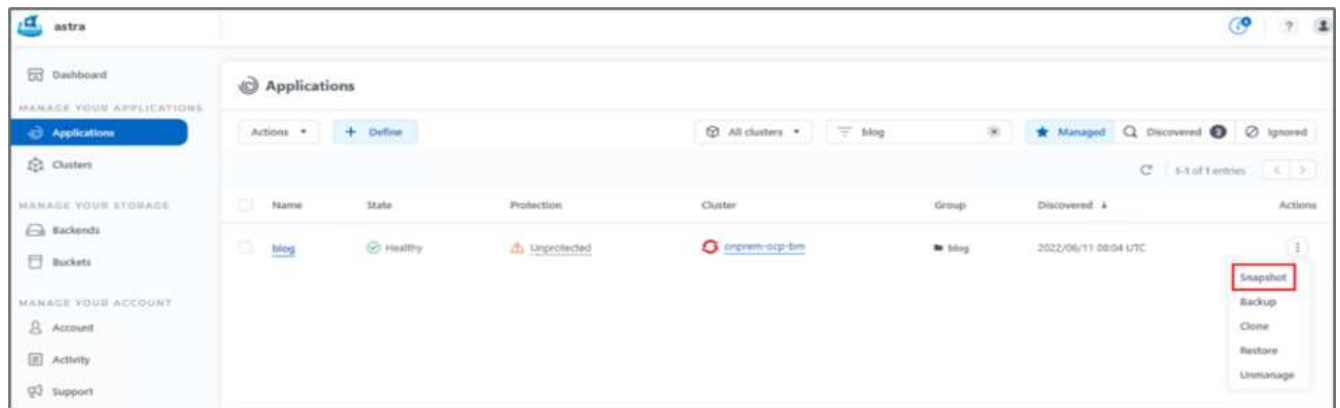
3. 從側邊功能表中、選取網路>路由、然後按一下URL。



4. 隨即顯示部落格首頁。新增一些內容至部落格網站並加以發佈。

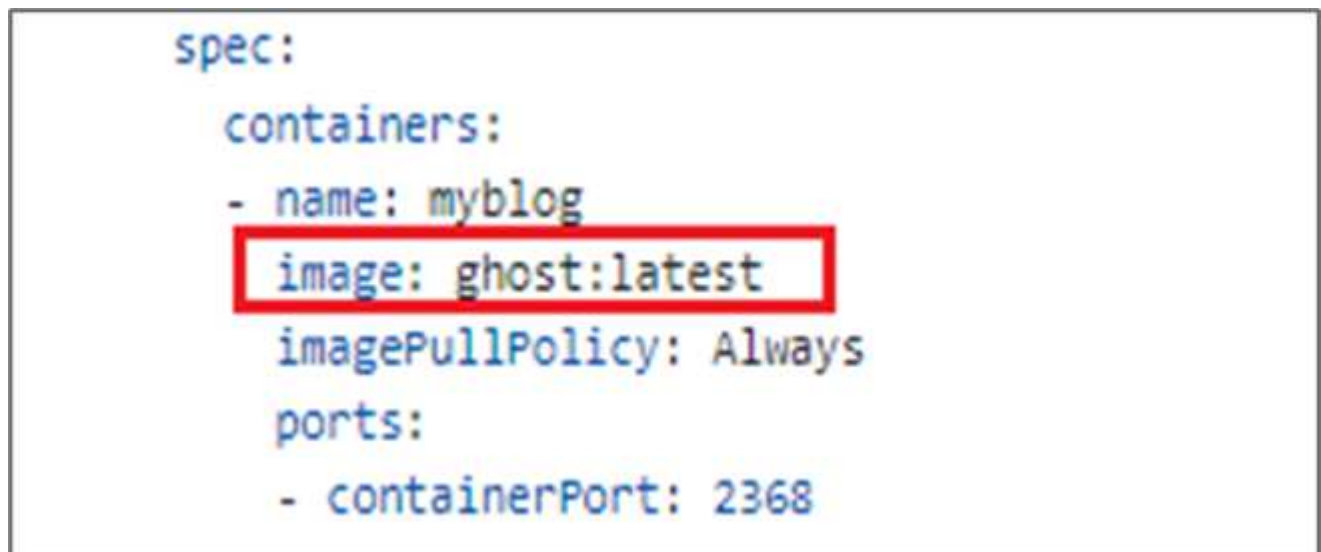


5. 前往Astra控制中心。首先從探索到的索引標籤管理應用程式、然後製作Snapshot複本。



您也可以依照定義的排程建立快照、備份或兩者、以保護應用程式。如需詳細資訊、請參閱 "[利用快照與備份來保護應用程式](#)"。

6. 在成功建立隨需快照之後、請將應用程式升級至最新版本。目前的映像版本是「ghost:3.6-alpine」、目標版本是「ghost:latest」。若要升級應用程式、請直接變更Git儲存庫、並將其同步至Argo CD。



7. 您可以看到、由於部落格網站關閉、整個應用程式毀損、因此不支援直接升級至最新版本。

Project: blog

Pods > Pod details

myblog-5f899f7b76-zv7rq CrashLoopBackOff

Details Metrics YAML Environment Logs Events Terminal

Log stream ended. myblog Current log

```
34 lines
[2022-06-11 12:54:05] +[36mINFO+[39m Creating database backup
[2022-06-11 12:54:05] +[36mINFO+[39m Database backup written to: /var/lib/ghost/content/data/astra.ghost.2022-06-11-12-54-05.json
[2022-06-11 12:54:05] +[36mINFO+[39m Running migrations.
[2022-06-11 12:54:06] +[36mINFO+[39m Rolling back: Unable to run migrations.
[2022-06-11 12:54:06] +[36mINFO+[39m Rollback was successful.
[2022-06-11 12:54:06] +[31mERROR+[39m Unable to run migrations
+[-[31m
+[-[31mUnable to run migrations+[-[39m

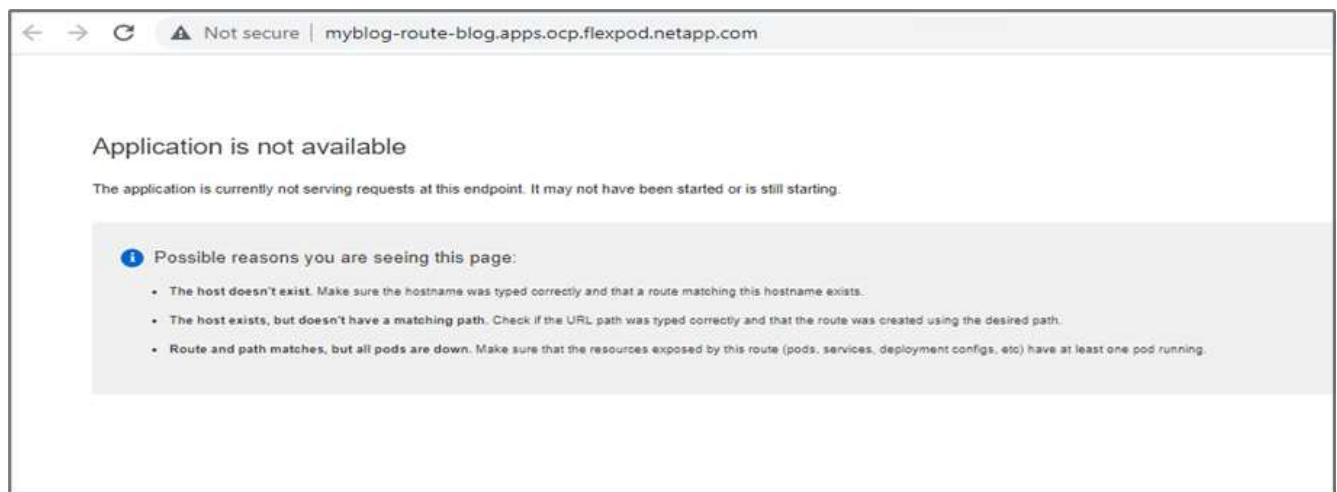
+[-[37mYou must be on the latest v3.x to update across major versions - https://ghost.org/docs/update/" +[-[39m
+[-[33mRun 'ghost update v3' to get the latest v3.x version, then run 'ghost update' to get to the latest.'" +[-[39m

+[-[1m+[-[37mError ID: +[-[39m+[-[22m
+[-[90m93b99ce0-e985-11ec-9301-7d29b2c73999+[-[39m

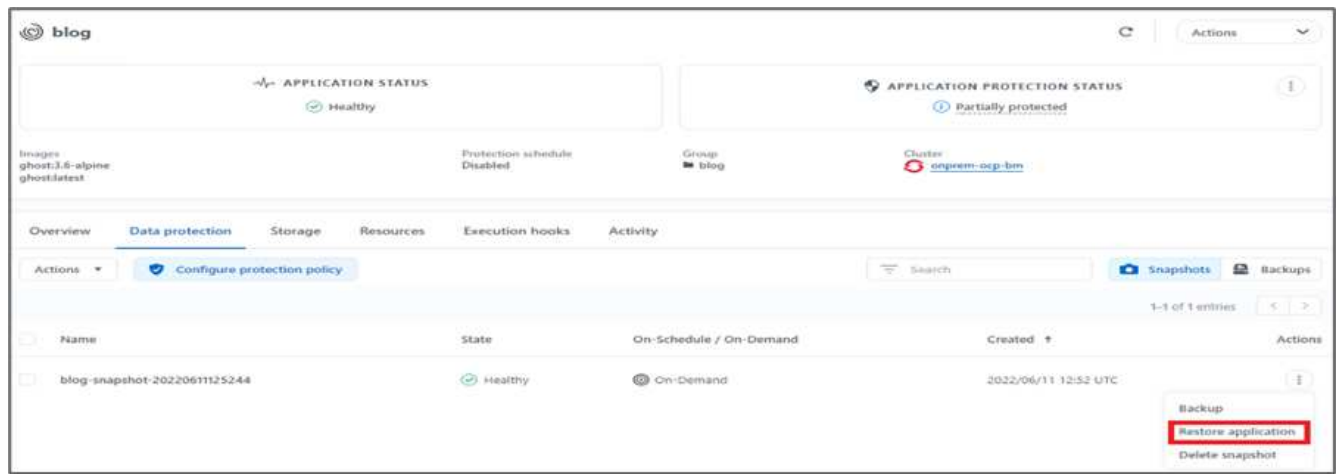
+[-[90m-----+[-[39m

+[-[90mInternalServerError: Unable to run migrations
at /var/lib/ghost/versions/5.2.2/node_modules/knex-migrator/lib/index.js:1032:19
at up (/var/lib/ghost/versions/5.2.2/core/server/data/migrations/utils/migrations.js:118:19)
at Object.up (/var/lib/ghost/versions/5.2.2/core/server/data/migrations/utils/migrations.js:54:19)
at /var/lib/ghost/versions/5.2.2/node_modules/knex-migrator/lib/index.js:982:33
at /var/lib/ghost/versions/5.2.2/node_modules/knex/lib/execution/transaction.js:221:22+[-[39m
+[-[39m
[2022-06-11 12:54:06] +[35mWARN+[39m Ghost is shutting down
[2022-06-11 12:54:06] +[35mWARN+[39m Ghost has shut down
[2022-06-11 12:54:06] +[35mWARN+[39m Your site is now offline
[2022-06-11 12:54:06] +[35mWARN+[39m Ghost was running for a few seconds
```

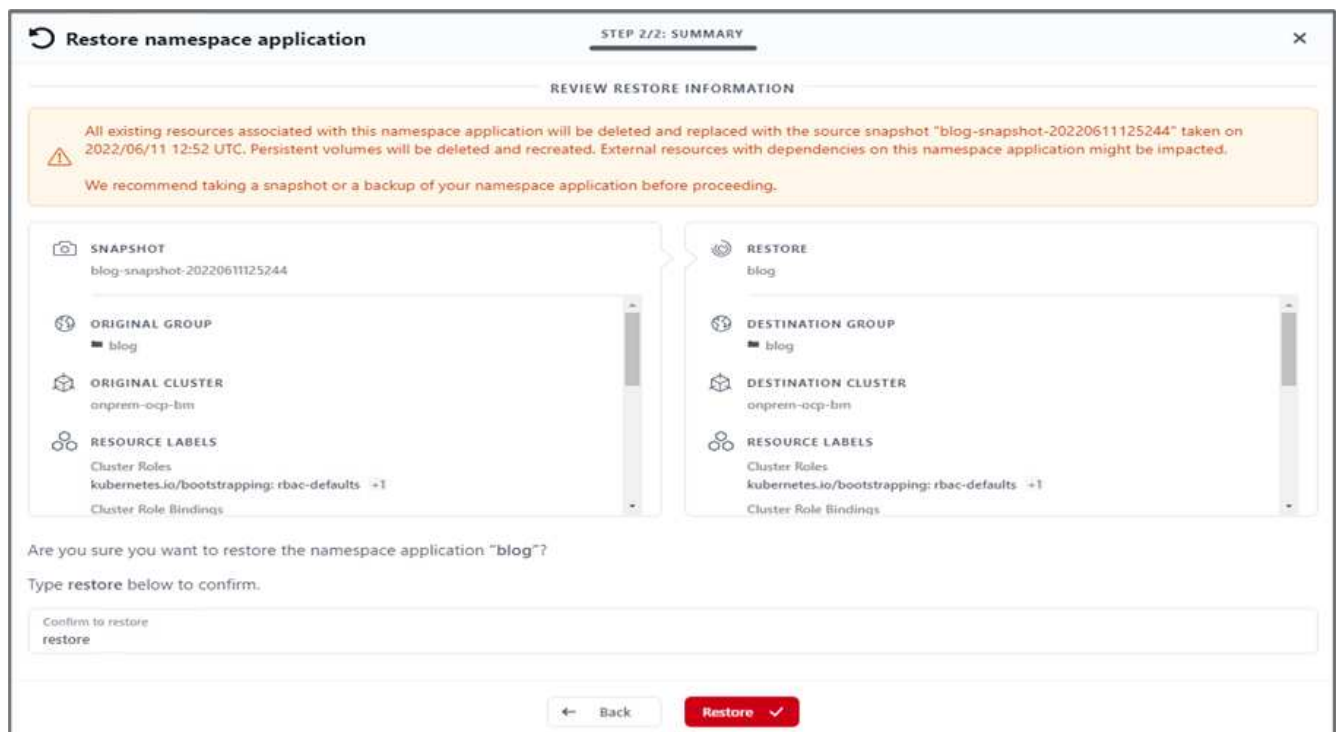
8. 若要確認部落格網站無法使用、請重新整理URL。



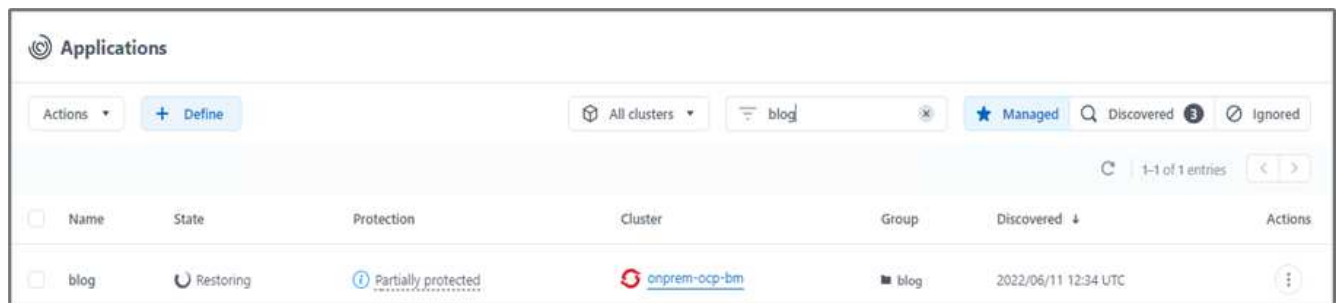
9. 從快照還原應用程式。



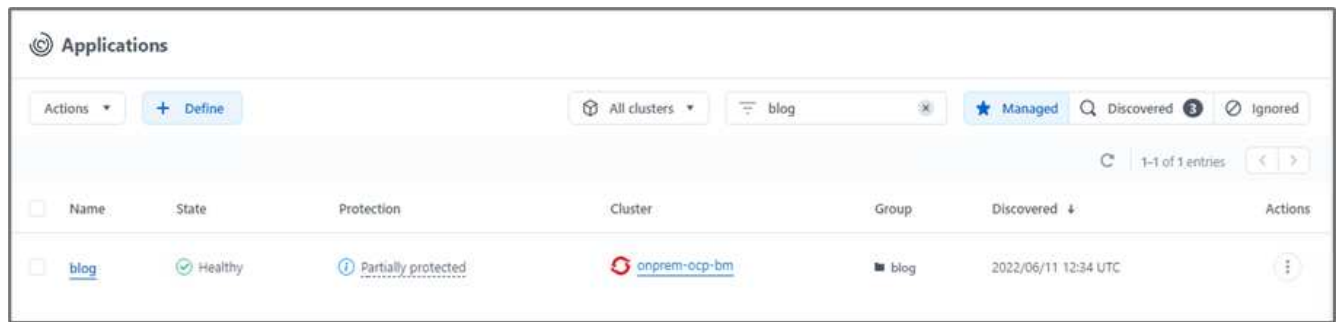
10. 應用程式會在相同的OpenShift叢集上還原。



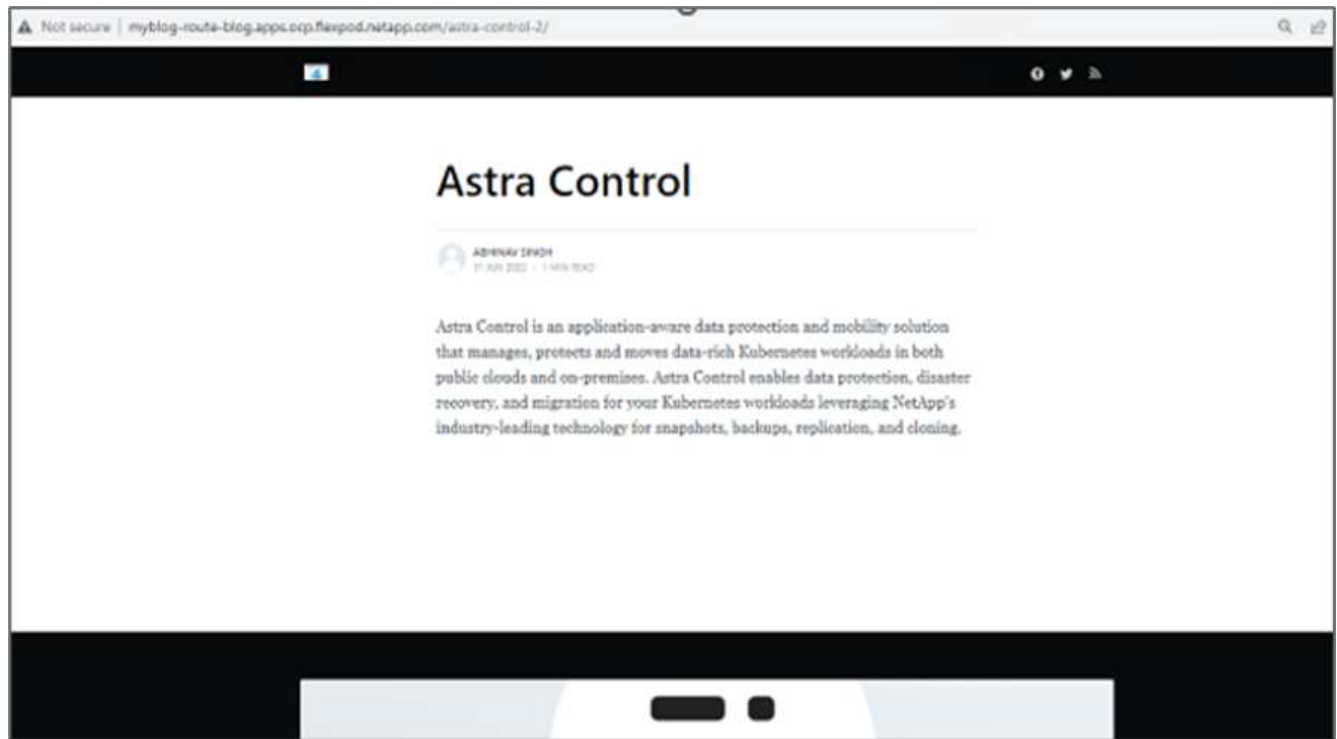
11. 應用程式還原程序會立即開始。



12. 幾分鐘後、應用程式就會從可用的快照中成功還原。



13. 若要查看網頁是否可用、請重新整理URL。



在Astra Control Center的協助下、DevTest團隊可以使用快照成功恢復部落格網站應用程式及其相關資料。

第2部分

有了Astra Control Center、無論叢集位於何處（內部部署或雲端）、您都可以將整個應用程式及其資料從一個Kubernetes叢集移至另一個叢集。

1. DevTest團隊一開始會將應用程式升級至支援的版本（「ghost-4.6- aline」）、然後再升級至最終版本（「ghost-latest」）、以利準備正式作業。接著他們會將複製到執行於不同FlexPod 版本的作業系統上的正式作業OpenShift叢集的應用程式進行升級。
2. 此時、應用程式會升級至最新版本、並準備好複製到正式作業叢集。

Project: blog ▾

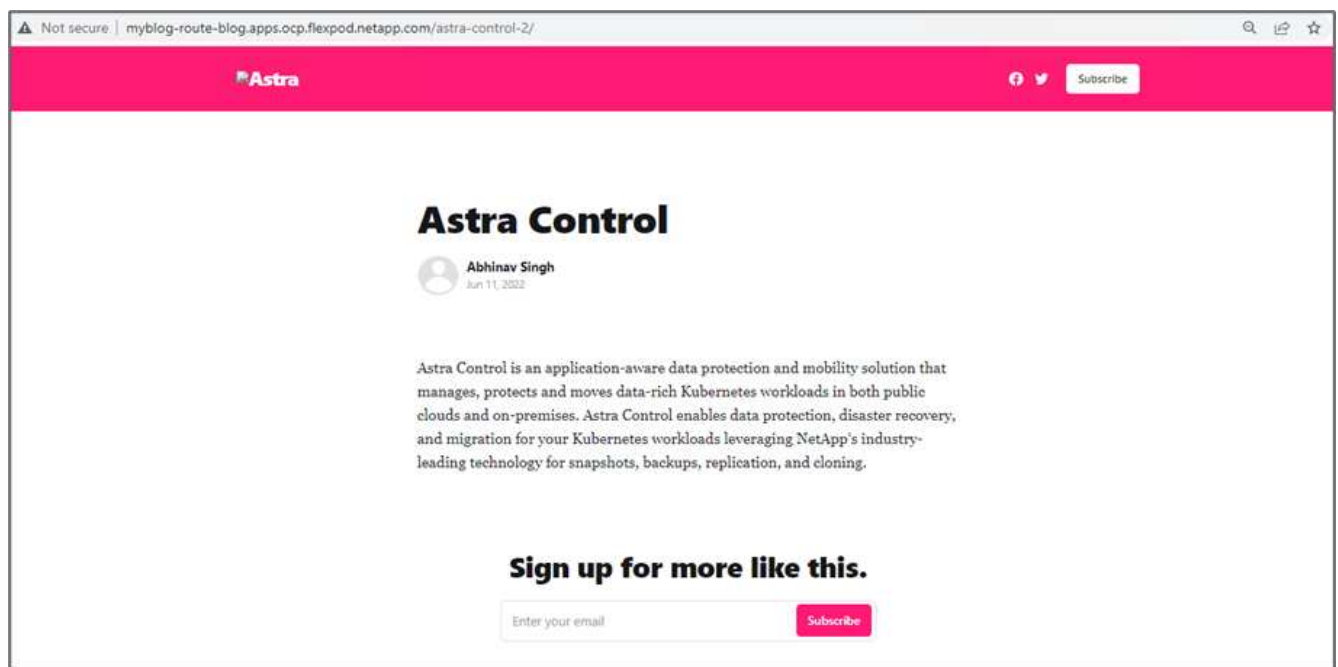
Pods > Pod details

myblog-55ffd9f658-tkbfq Running

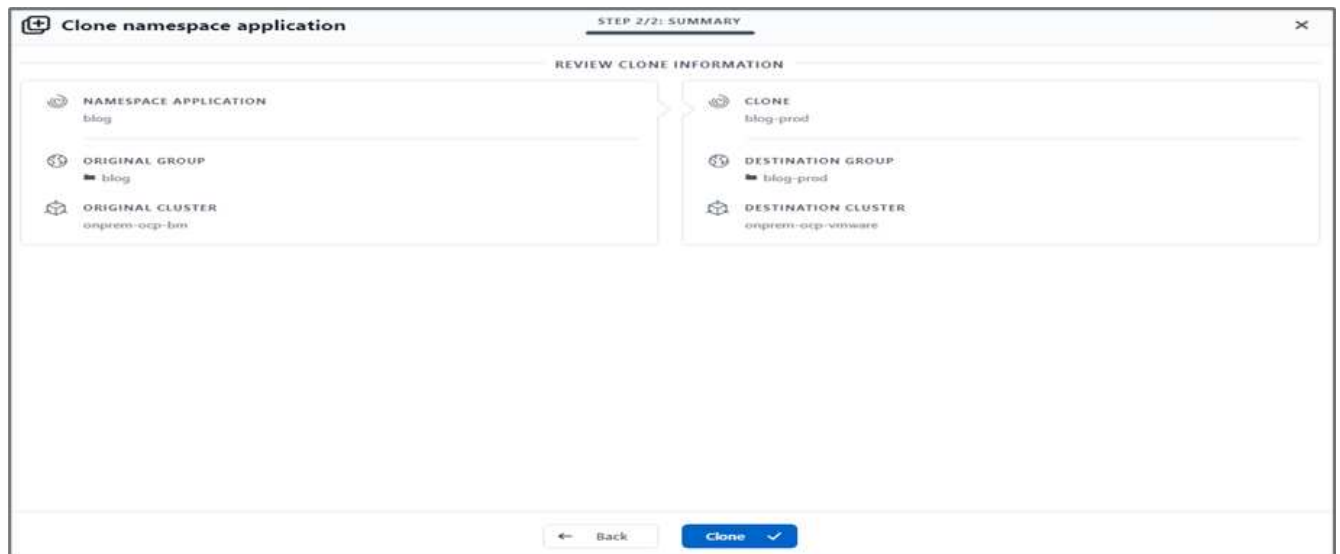
Details Metrics YAML Environment Logs Events Terminal

```
180     ports:
181     - containerPort: 2368
182       protocol: TCP
183     imagePullPolicy: Always
184     volumeMounts:
185     - name: content
186       mountPath: /var/lib/ghost/content
187     - name: kube-api-access-t2sdz
188       readOnly: true
189       mountPath: /var/run/secrets/kubernetes.io/serviceaccount
190     terminationMessagePolicy: File
191     image: 'ghost:latest'
192   serviceAccount: default
193   volumes:
194   - name: content
195     persistentVolumeClaim:
196       claimName: blog-content
```

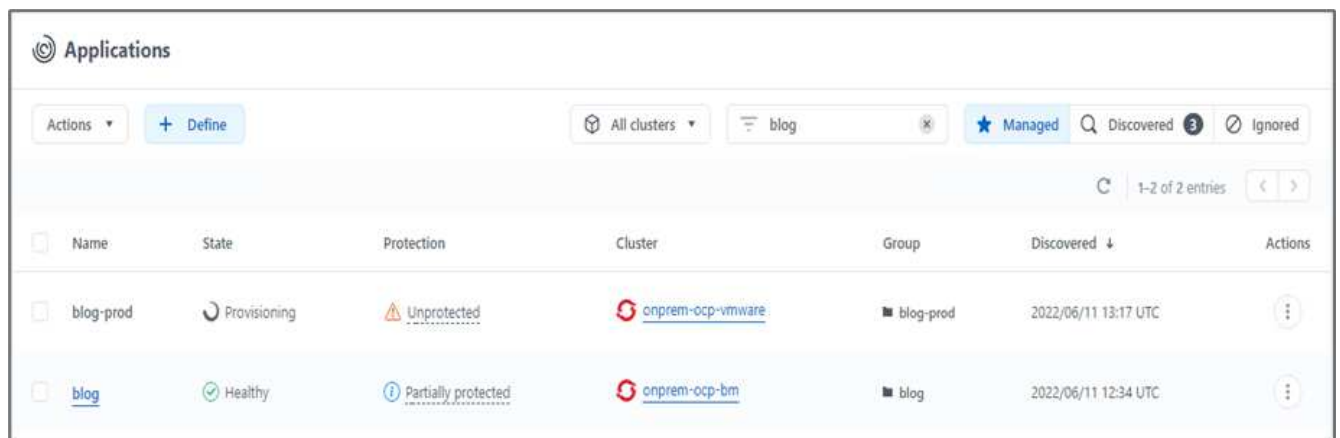
3. 若要驗證新主題、請重新整理部落格網站。



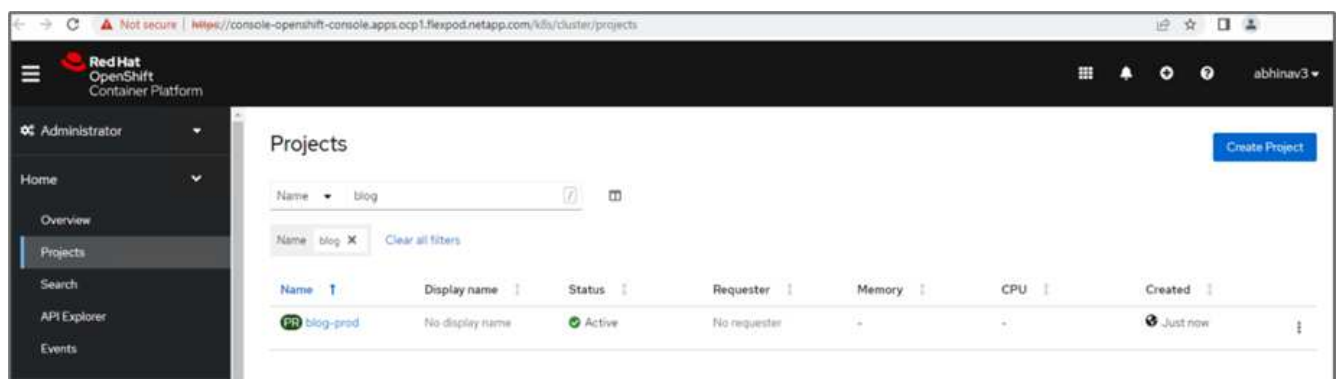
4. 從Astra Control Center、將應用程式複製到VMware vSphere上執行其他正式作業OpenShift叢集。



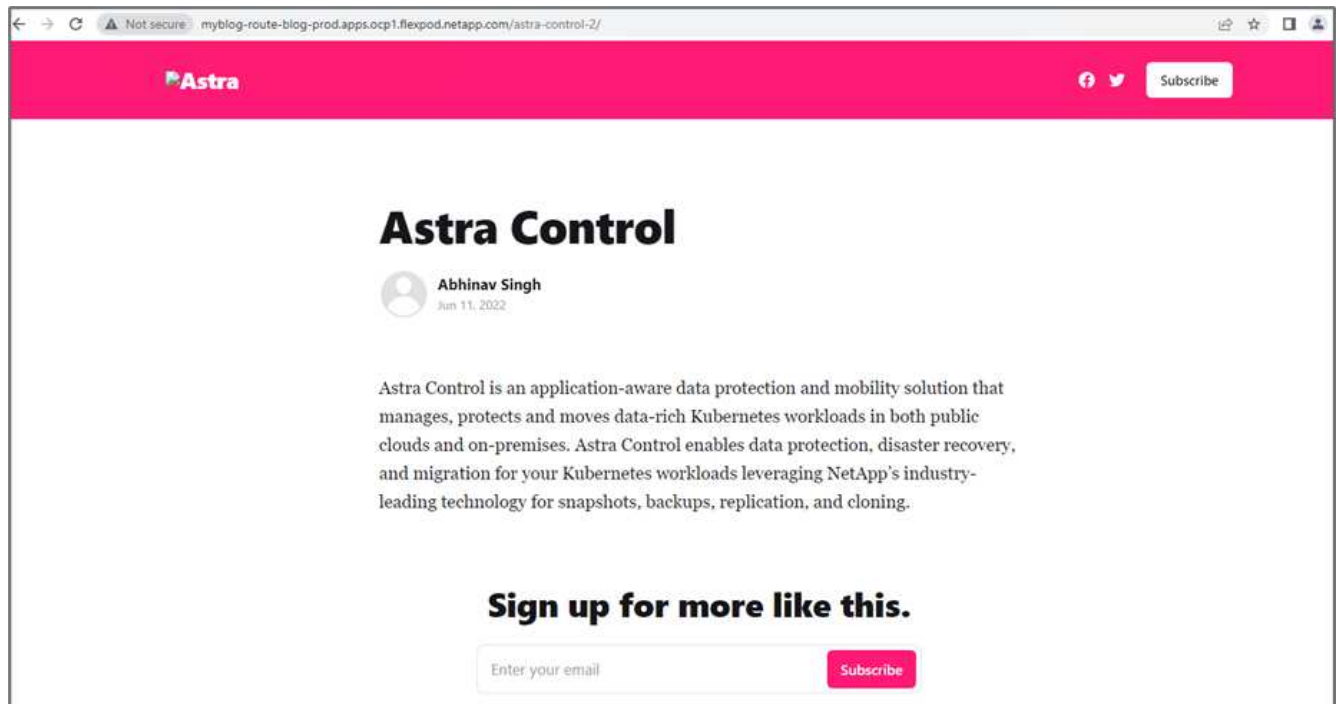
正式作業OpenShift叢集現在已配置新的應用程式實體複本。



5. 登入正式作業OpenShift叢集、然後搜尋專案部落格。



6. 從側邊功能表中、選取網路>路由、然後按一下位置下的URL。畫面會顯示內含內容的同一個首頁。



Astra Control Center解決方案驗證到此結束。無論Kubernetes叢集位於何處、您現在都可以將整個應用程式及其資料從一個Kubernetes叢集複製到另一個叢集。

"下一步：結論。"

結論

"先前版本：應用程式還原與遠端備份。"

在這個解決方案中、我們使用FlexPod NetApp Astra產品組合、為執行於NetApp和AWS上的容器化應用程式實作了保護計畫。NetApp Astra Control Center和Astra Trident Cloud Volumes ONTAP、以及下列項目FlexPod、即包含了下列項目：NetApp、Red Hat OpenShift和The Rof Infrastructure、這些項目構成了本解決方案的核心元件。

我們透過擷取快照來證實應用程式的保護能力、並執行完整複製備份、在雲端和內部部署環境中執行的不同K8s叢集之間還原應用程式。

我們也展示了在K8s叢集之間複製應用程式的能力、讓客戶能夠將應用程式移轉到所需位置的K8s叢集。

由於產品不斷進化、因此客戶可以將應用程式與業務交付流程現代化。FlexPod有了這套解決方案FlexPod、客戶就能放心地為雲端原生應用程式建置BCDR計畫、並將公有雲當作暫時性或全時DR計畫的據點、同時降低解決方案的成本。

Astra Control可讓您將整個應用程式及其資料從一個Kubernetes叢集移至另一個叢集、無論叢集位於何處。它也能協助您加速雲端原生應用程式的部署、作業和保護。

疑難排解

如需疑難排解指引、請參閱 ["線上文件"](#)。

何處可找到其他資訊

若要深入瞭解本文所述資訊、請檢閱下列文件和 / 或網站：

- 首頁FlexPod

["https://www.flexpod.com"](https://www.flexpod.com)

- Cisco驗證FlexPod 的《設計與部署指南》、適用於

["https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/design-zone/data-center-design-guides/flexpod-design-guides.html"](https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/design-zone/data-center-design-guides/flexpod-design-guides.html)

- 以Infrastructure部署為VMware程式碼、使用Ansible FlexPod

["https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified_computing/ucs/UCS_CVDs/flexpod_m6_esxi7u2.html#AnsibleAutomationWorkflowandSolutionDeployment"](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified_computing/ucs/UCS_CVDs/flexpod_m6_esxi7u2.html#AnsibleAutomationWorkflowandSolutionDeployment)

- 以基礎架構做為Red Hat OpenShift裸機的程式碼、使用Ansible進行部署FlexPod

["https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified_computing/ucs/UCS_CVDs/flexpod_iac_redhat_openshift.html"](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified_computing/ucs/UCS_CVDs/flexpod_iac_redhat_openshift.html)

- Cisco UCS硬體與軟體互通性工具

["http://www.cisco.com/web/techdoc/ucs/interoperability/matrix/matrix.html"](http://www.cisco.com/web/techdoc/ucs/interoperability/matrix/matrix.html)

- Cisco Intersight資料表

["https://intersight.com/help/saas/home"](https://intersight.com/help/saas/home)

- NetApp Astra文件

["https://docs.netapp.com/us-en/astra-control-center/index.html"](https://docs.netapp.com/us-en/astra-control-center/index.html)

- NetApp Astra控制中心

["https://docs.netapp.com/us-en/astra-control-center/index.html"](https://docs.netapp.com/us-en/astra-control-center/index.html)

- NetApp Astra Trident

["https://docs.netapp.com/us-en/trident/index.html"](https://docs.netapp.com/us-en/trident/index.html)

- NetApp Cloud Manager

["https://docs.netapp.com/us-en/occm/concept_overview.html"](https://docs.netapp.com/us-en/occm/concept_overview.html)

- NetApp Cloud Volumes ONTAP

["https://docs.netapp.com/us-en/occm/task_getting_started_aws.html"](https://docs.netapp.com/us-en/occm/task_getting_started_aws.html)

- Red Hat OpenShift

["https://www.openshift.com/"](https://www.openshift.com/)

- NetApp 互通性對照表工具

["http://support.netapp.com/matrix/"](http://support.netapp.com/matrix/)

版本歷程記錄

版本	日期	文件版本歷程記錄
1.0版	2022年7月	版本：Acc 22.04.0。

NetApp Cloud Insights 解決方案FlexPod

TR-4868：NetApp Cloud Insights 的《FlexPod 關於

NetApp的Alan Cowles



與下列合作夥伴合作：

本技術報告中詳述的解決方案是NetApp Cloud Insights 支援服務的組態、可監控AFF 執行NetApp ONTAP 支援的NetApp可靠性儲存系統、而NetApp支援是FlexPod 以「Datacenter」 解決方案的一部分來部署。

客戶價值

此處詳述的解決方案可為有興趣使用全功能監控解決方案的客戶、提供價值、讓ONTAP 他們能在混合雲環境中部署以供主儲存系統使用的功能完整。這包括FlexPod 使用NetApp AFF 功能和FAS 功能完善的儲存系統的各種功能。

使用案例

本解決方案適用於下列使用案例：

- 想要監控ONTAP 各種資源和使用率的組織、將其部署在FlexPod 作為解決方案一部分的不支援儲存系統中。
- 想要疑難排解問題並縮短FlexPod 解決利用AFF 其自身的VMware或FAS VMware系統解決方案所發生事件的時間的組織。
- 對成本最佳化預測有興趣的組織、包括自訂儀表板、以提供浪費資源的詳細資訊、FlexPod 以及可在其支援的不實環境中實現成本節約效益的地方ONTAP 、包括使用不實功能。

目標對象

解決方案的目標對象包括下列群組：

- IT高階主管與關注成本最佳化與營運持續性的人員。
- 對資料中心或混合雲設計與管理感興趣的解決方案架構設計師。

- 負責疑難排解和事件解決的技術支援工程師。

您可以設定Cloud Insights 支援各種實用資料類型的功能、以協助規劃、疑難排解、維護及確保營運不中斷。藉FlexPod 由Cloud Insights 使用支援功能來監控「不受限的資料中心解決方案、並在易於整合的自訂儀表板中呈現彙總資料；不僅可以預測部署中的資源何時可能需要擴充以滿足需求、也可以識別導致系統內部問題的特定應用程式或儲存磁碟區。這有助於確保所監控的基礎架構可預測且符合期望、讓組織得以根據定義的SLA交付、並視需要擴充基礎架構、免除浪費與額外成本。

架構

在本節中、我們將複習FlexPod 一下「不經認證的資料中心整合式基礎架構」的架構、包括AFF 由「不經認證」監控的NetApp版A800系統Cloud Insights 。

解決方案技術

「VMware資料中心」解決方案包含下列最低元件、可提供高度可用、易於擴充、已驗證及支援的融合式基礎架構環境。FlexPod

- 兩ONTAP 個NetApp動態儲存節點（一個HA配對）
- 兩個Cisco Nexus資料中心網路交換器
- 兩個Cisco MDS光纖交換器（FC部署選用）
- 兩個Cisco UCS網路互連
- 一個Cisco UCS刀鋒機箱、含兩個Cisco UCS B系列刀鋒伺服器

或

- 兩部Cisco UCS C系列機架安裝伺服器

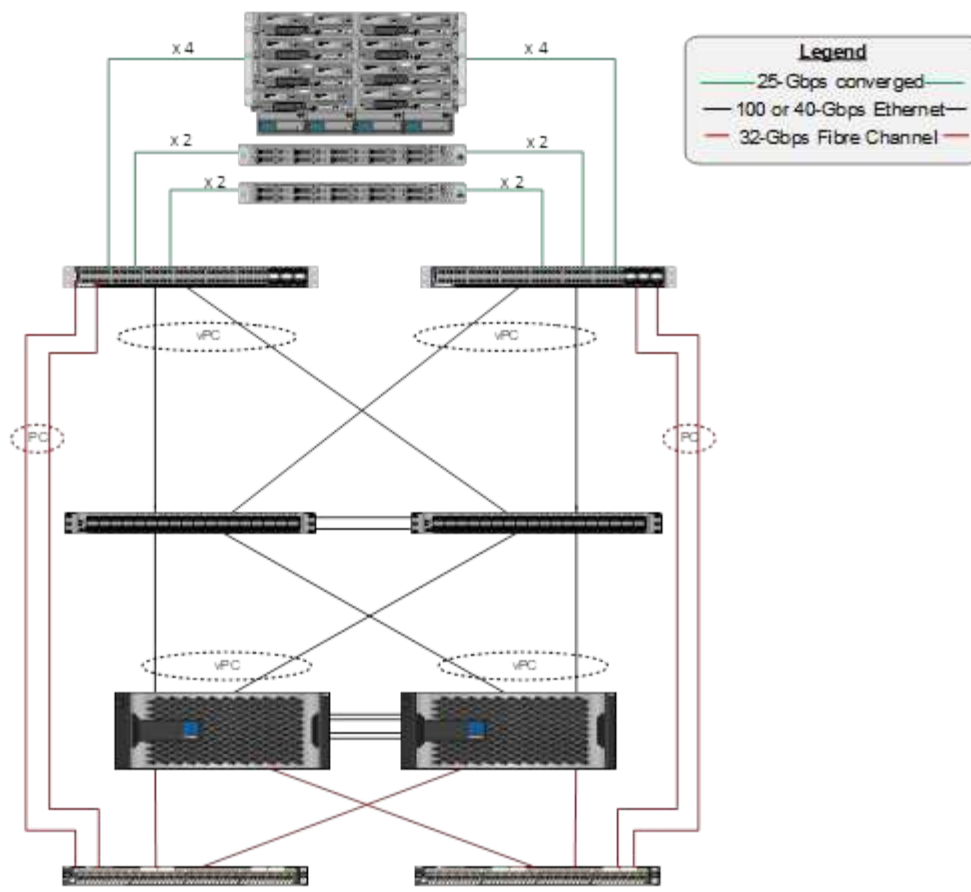
為了收集資料、組織必須在其所屬的「Datacenter」環境中、或是在可聯絡其收集資料之元件的位置、將「擷取單元」部署為虛擬或實體機器。Cloud Insights FlexPod您可以在執行多個受支援Windows或Linux作業系統的系統上安裝擷取單元軟體。下表列出此軟體的解決方案元件。

作業系統	版本
Microsoft Windows	10.
Microsoft Windows Server	2012、2012 R2、2016、2019年
Red Hat Enterprise Linux	7.2–7.6
CentOS	7.2–7.6
Oracle Enterprise Linux	7.5
DEBIAN	9.
Ubuntu	18.04 LTS

架構圖

下圖顯示解決方案架構。

Cisco Unified Computing System
Cisco UCS 6454 Fabric Interconnects, UCS 2408 Fabric Extenders, UCS B-Series Blade Servers with UCS VIC 1440, and UCS C-Series Rack Servers with UCS VIC 1457



硬體需求

下表列出實作解決方案所需的硬體元件。在解決方案的任何特定實作中使用的硬體元件、可能會因客戶需求而異。

硬體	數量
Cisco Nexus 9336C-FX2	2.
Cisco UCS 6454光纖互連	2.
Cisco UCS 5108刀鋒機箱	1.
Cisco UCS 2408光纖延伸器	2.
Cisco UCS B200 M5刀鋒	2.
NetApp AFF 產品-A800	2.

軟體需求

下表列出實作解決方案所需的軟體元件。在解決方案的任何特定實作中使用的軟體元件、可能會因客戶需求而異。

軟體	版本
Cisco Nexus韌體	9.3 (5)
Cisco UCS版本	4.1(2a)

軟體	版本
NetApp ONTAP 產品版本	9.7
NetApp Cloud Insights 產品版本	2020年9月、基礎版
Red Hat Enterprise Linux	7.6.7.
VMware vSphere	6.7U3

使用案例詳細資料

本解決方案適用於下列使用案例：

- 利用提供給NetApp Active IQ 的資料來分析環境、以評估儲存系統風險、並提出儲存最佳化建議。
- 即時ONTAP 檢查系統統計資料、以疑難排解部署FlexPod 在「Real-Datacenter」解決方案中的「無法解決」儲存系統問題。
- 產生自訂的儀表板、輕鬆監控ONTAP 部署FlexPod 在「Datacenter融合式基礎架構」中的各種顯示器儲存系統的特定興趣點。

設計考量

「支援資料中心」解決方案是由Cisco與NetApp設計的融合式基礎架構、FlexPod 可提供動態、高可用度且可擴充的資料中心環境、以利執行企業工作負載。解決方案中的運算和網路資源由Cisco UCS和Nexus產品提供、而儲存資源則由ONTAP 效益管理系統提供。當更新的硬體機型或軟體與韌體版本可供使用時、解決方案設計會定期增強。這些詳細資料、以及解決方案設計與部署的最佳實務做法、均記錄在Cisco驗證設計（CVD）或NetApp驗證架構（NVA）文件中、並定期發佈。

我們提供最新的CVD文件、詳述FlexPod 「資料中心」解決方案設計 ["請按這裡"](#)。

部署Cloud Insights 適用於FlexPod 本產品的

若要部署解決方案、您必須完成下列工作：

1. 註冊Cloud Insights 以使用此功能
2. 建立VMware虛擬機器（VM）以設定為擷取單元
3. 安裝Red Hat Enterprise Linux（RHEL）主機
4. 在Cloud Insights 《不實的入口網站》中建立擷取單元執行個體、然後安裝軟體
5. 將受監控的儲存系統從FlexPod 「整個資料中心」新增Cloud Insights 至「

註冊NetApp Cloud Insights 解決方案服務

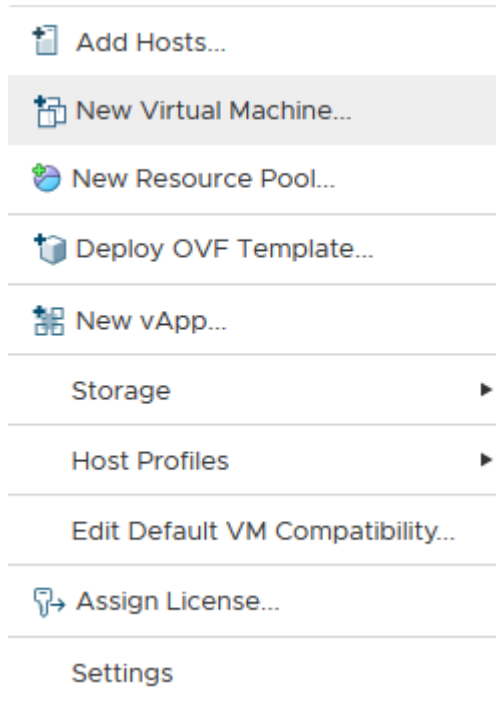
若要註冊NetApp Cloud Insights 支援服務、請完成下列步驟：

1. 前往 ["https://cloud.netapp.com/cloud-insights"](https://cloud.netapp.com/cloud-insights)
2. 按一下畫面中央的按鈕以開始14天免費試用、或按一下右上角的連結以註冊或登入現有的NetApp Cloud Central帳戶。

建立VMware虛擬機器以設定為採購單位

若要建立VMware VM以設定為採購單位、請完成下列步驟：

1. 啟動Web瀏覽器並登入VMware vSphere、然後選取您要裝載VM的叢集。
2. 在該叢集上按一下滑鼠右鍵、然後從功能表中選取「Create a Virtual Machine（建立虛擬機器）」。



3. 在「New Virtual Machine（新增虛擬機器）」精靈中、按一下「Next」
4. 指定虛擬機器的名稱、然後選取您要安裝的資料中心、再按「Next（下一步）」。
5. 在下一頁中、選取您要安裝VM的叢集、節點或資源群組、然後按「Next（下一步）」。
6. 選取裝載VM的共用資料存放區、然後按「Next（下一步）」。
7. 確認VM的相容模式設定為「ESXi 6.7或更新版本」、然後按「Next（下一步）」。
8. 選取「Guest OS Family Linux、Guest OS Version：Red Hat Enterprise Linux 7（64位元）」。

Select a guest OS

Choose the guest OS that will be installed on the virtual machine

Identifying the guest operating system here allows the wizard to provide the appropriate defaults for the operating system installation.

Guest OS Family: 

Guest OS Version: 

Compatibility: ESXi 6.7 and later (VM version 14)

CANCEL

BACK

NEXT

9. 下一頁可自訂VM上的硬體資源。此功能需要下列資源。Cloud Insights選取資源後、按一下「Next（下一步）」：
- a. 兩個CPU
 - b. 8GB RAM
 - c. 100GB硬碟空間
 - d. 可透過FlexPod 連接埠443上的SSL連線、連線到「支援資料中心」和Cloud Insights 「支援服務器」中的資源的網路。
 - e. 所選Linux套裝作業系統（Red Hat Enterprise Linux）的ISO映像。

Customize hardware

Configure the virtual machine hardware

Virtual Hardware

VM Options

ADD NEW DEVICE

> CPU *	2		
> Memory *	8	GB	
> New Hard disk *	100	GB	
> New SCSI controller *	VMware Paravirtual		
> New Network *	VM_Network	☒ Connect...	
> New CD/DVD Drive *	Datastore ISO File	☒ Connect...	
> Video card *	Specify custom settings		
VMCI device	Device on the virtual machine PCI bus that provides support for the virtual machine communication interface		

Compatibility: ESXi 6.7 and later (VM version 14)

CANCEL

BACK

NEXT

10. 若要建立VM、請在「Ready to Complete (準備完成)」頁面上檢閱設定、然後按一下「Finish (完成)」。

安裝Red Hat Enterprise Linux

若要安裝Red Hat Enterprise Linux、請完成下列步驟：

1. 開啟VM電源、按一下視窗以啟動虛擬主控台、然後選取安裝Red Hat Enterprise Linux 7.6的選項。

Red Hat Enterprise Linux 7.6

Install Red Hat Enterprise Linux 7.6
Test this media & install Red Hat Enterprise Linux 7.6

Troubleshooting >

Press Tab for full configuration options on menu items.

2. 選取偏好的語言、然後按一下「Continue（繼續）」。

下一頁是「安裝摘要」。這些選項中的大多數都應該可以接受預設設定。

3. 您必須執行下列選項來自訂儲存配置：
 - a. 若要自訂伺服器的分割區、請按一下安裝目的地。
 - b. 確認已選取100GiB的VMware虛擬磁碟、並勾選黑色核取符號、然後選取「I will Configure Partitioning（我要設定分割區）」選項按鈕。

Device Selection

Select the device(s) you'd like to install to. They will be left untouched until you click on the main menu's "Begin Installation" button.

Local Standard Disks

100 GiB



VMware Virtual disk
sda / 100 GiB free

Disks left unselected here will not be touched.

Specialized & Network Disks



Add a disk...

Disks left unselected here will not be touched.

Other Storage Options

Partitioning

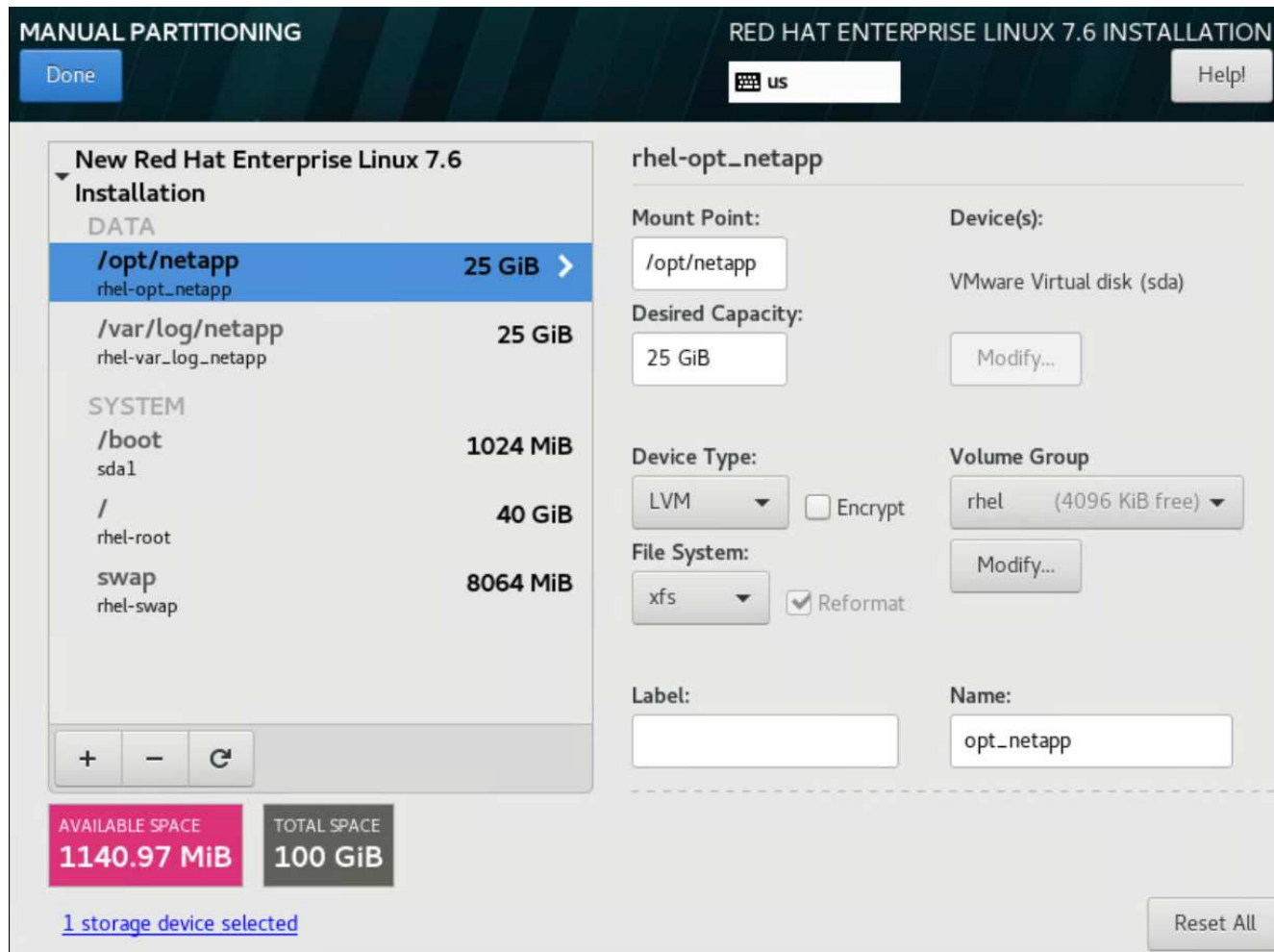
- ☐ Automatically configure partitioning. ☒ I will configure partitioning.
☐ I would like to make additional space available.

[Full disk summary and boot loader...](#)

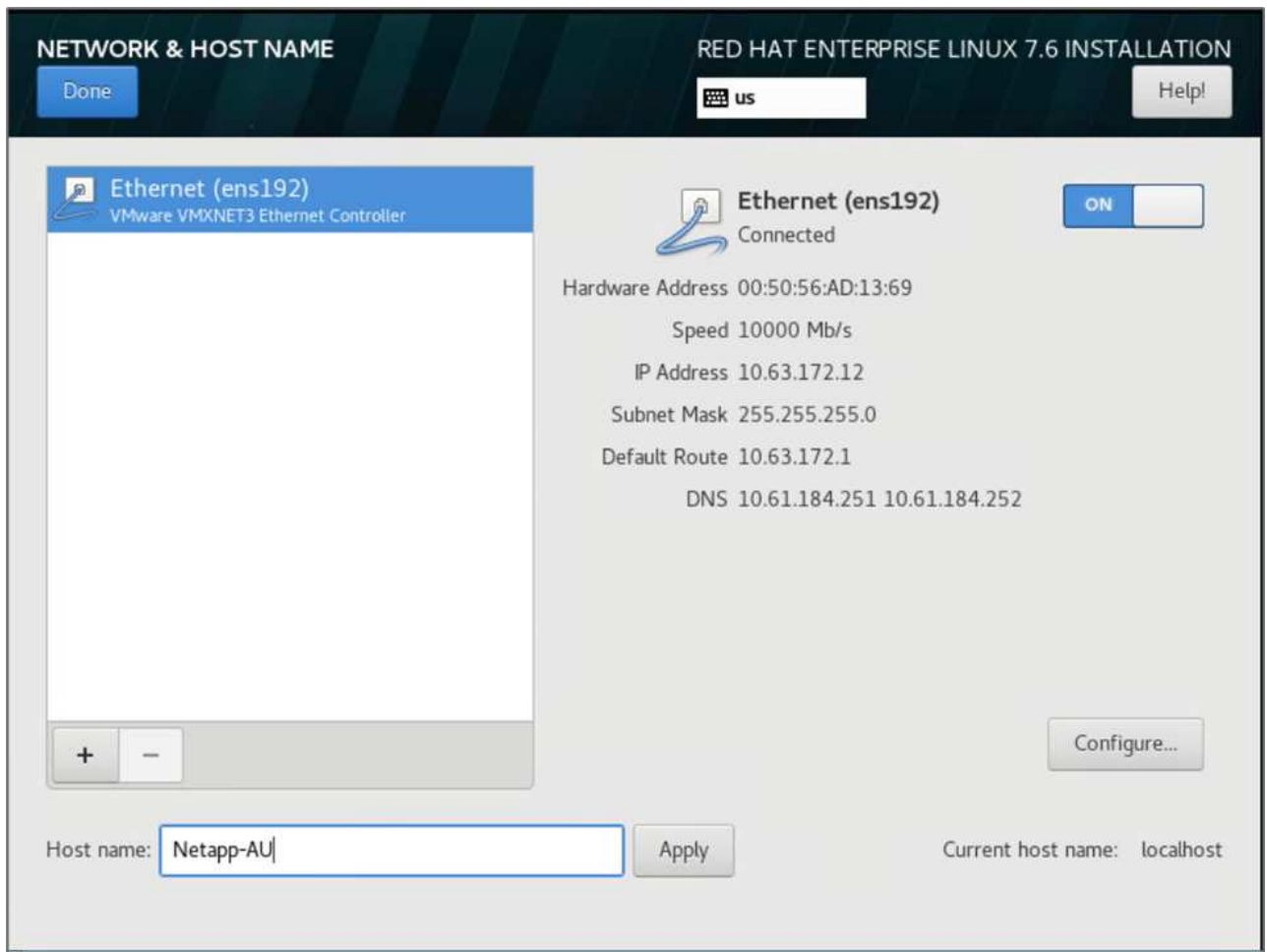
1 disk selected; 100 GiB capacity; 100 GiB free [Refresh...](#)

c. 按一下「完成」。

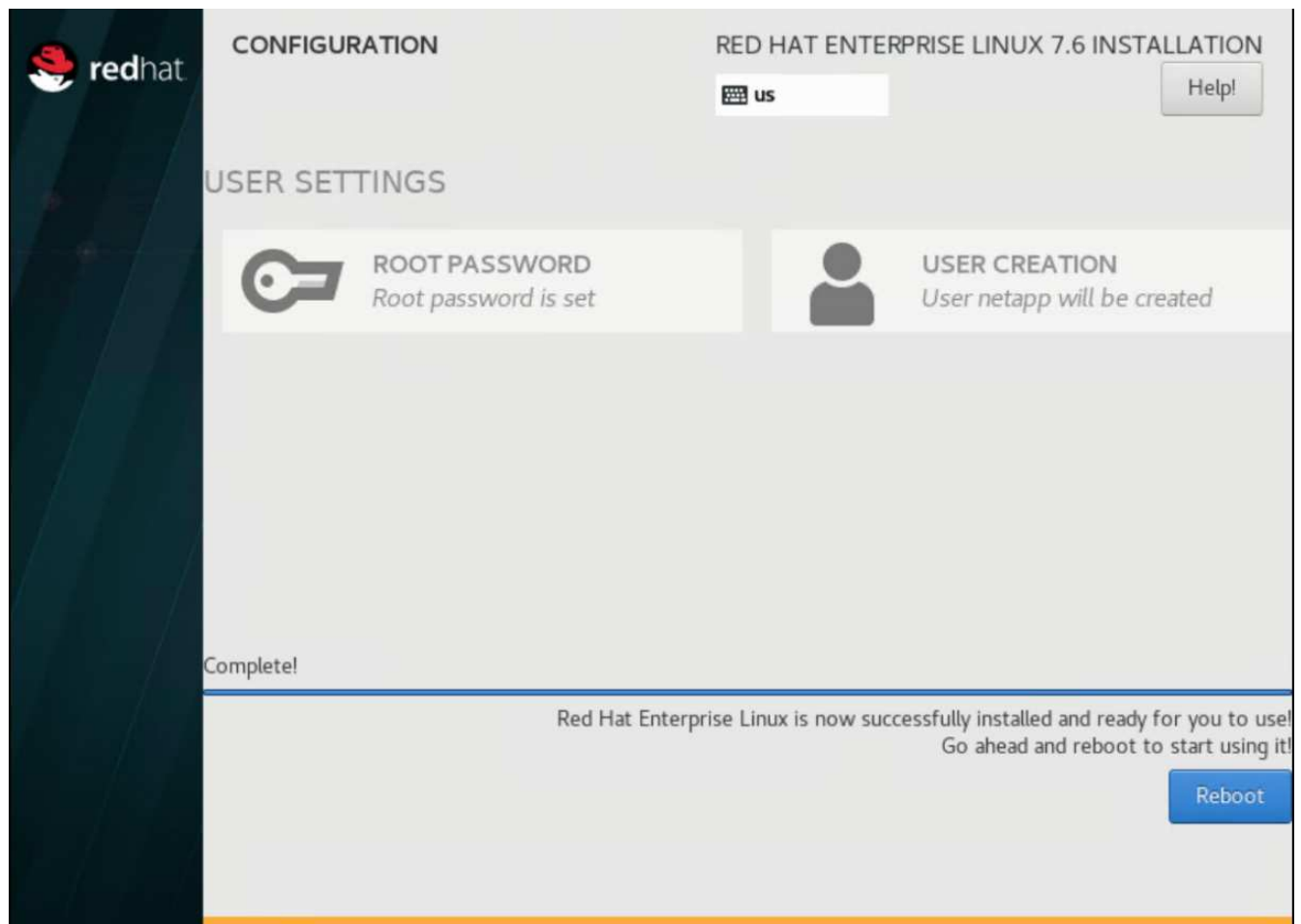
此時會顯示一個新功能表、供您自訂分割區表格。每個專用25 GB的容量用於「/opt/netapp」和「/var/log/netapp」。您可以自動將其餘的儲存設備分配給系統。



- a. 若要返回「安裝摘要」、請按一下「完成」。
4. 按一下「網路和主機名稱」。
 - a. 輸入伺服器的主機名稱。
 - b. 按一下滑桿按鈕來開啟網路介面卡。如果網路上已設定動態主機組態傳輸協定（DHCP）、您將會收到IP位址。如果不是、請按一下「Configure（設定）」、然後手動指派位址。



- c. 。按一下「完成」以返回「安裝摘要」。
5. 在「安裝摘要」頁面上、按一下「開始安裝」。
6. 在「安裝進度」頁面上、您可以設定root密碼或建立本機使用者帳戶。安裝完成後、按一下重新開機以重新啟動伺服器。



7. 系統重新開機後、請登入伺服器並向Red Hat訂閱管理程式註冊。

```
[root@Netapp-AU ~]# subscription-manager register
Registering to: subscription.rhsm.redhat.com:443/subscription
Username: alan.cowles@netapp.com
Password:
The system has been registered with ID: a47f2e7b-81cd-4757-85c7-eb1818c2c2a1
The registered system name is: Netapp-AU
[root@Netapp-AU ~]#
```

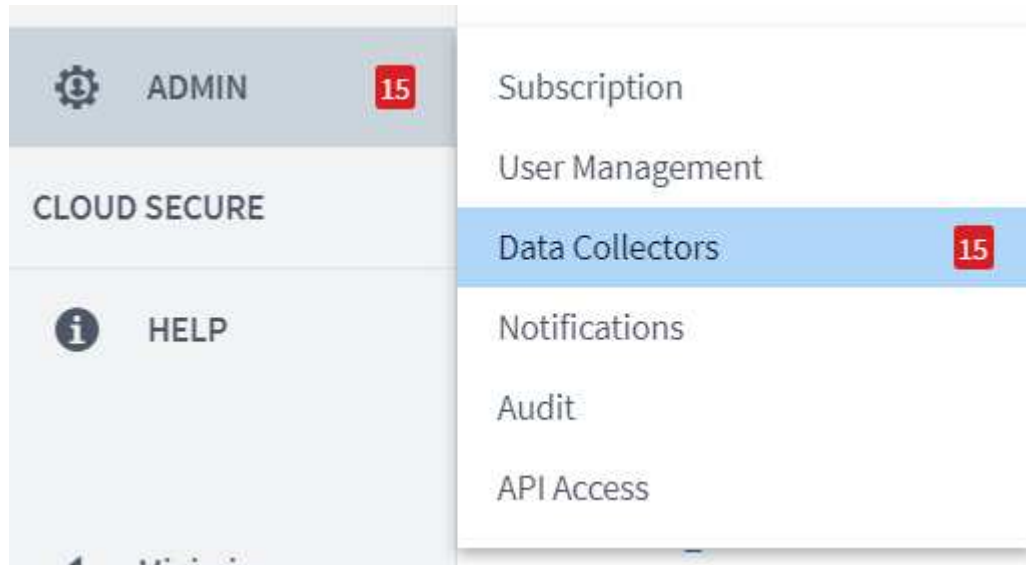
8. 附加Red Hat Enterprise Linux的可用訂閱。

```
[root@Netapp-AU ~]# subscription-manager attach --pool=8a85f99b710f3b1901713b90b9e154cf
Successfully attached a subscription for: Red Hat Enterprise Linux, Standard Support (128 Sockets, NFR, Partner Only)
[root@Netapp-AU ~]#
```

在**Cloud Insights** 這個入口網站上建立一個擷取單元執行個體、然後安裝軟體

若要在Cloud Insights 這個入口網站上建立擷取單元執行個體並安裝軟體、請完成下列步驟：

1. 在畫面主頁Cloud Insights 的左側主功能表中、將游標移到管理項目上、然後從功能表中選取「Data Collectors...（資料收集器）」。



2. 在「資料收集器」頁面的頂端中央、按一下「擷取單位」的連結。



3. 若要建立新的擷取單位、請按一下右側的按鈕。



4. 選取您要用來裝載擷取裝置的作業系統、然後依照步驟從網頁複製安裝指令碼。

在此範例中、它是Linux伺服器、提供片段片段和Token、可貼到主機的CLI中。網頁會等待接收裝置連線。

Cloud Insights collects device data via one or more Acquisition Units installed on local servers. Each Acquisition Unit can host multiple Data Collectors, which send device metrics to Cloud Insights for analysis.

Linux

[Linux Versions Supported](#) [Production Best Practices](#)

Need Help?

This snippet has a unique key valid for 24 hours for this Acquisition Unit only.

[illegible]

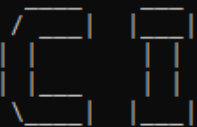
3 Please ensure you have copied and pasted the snippet into the bash shell.

```
[root@Netapp-AU ~]# token=eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpzZWZlbnQ9LWVudwvXjZlLnMmMS5jbG91ZGlucDlnaHRzLTlsdGFwcC5yb20iLCJzbmV0aw1VG6PnZW5JCiEiOjQ5TGY0MG5LTyVTMTItNDQ4Yi0AYm14TLTIiwNGY2OTQ2YzY1YSIsInRjbGVZLjpbImFjcXVpcDl0aW9uX3NpZ251ciJdLCJZXZlZXJvcmwioiJodHRCwzcowlzhkNDE5NWWE12LWViYjgtNGFKMC1hNmVmLTQxMzMzAyMyZwYyVhZi5jMDUEyZxdWRPbnNpZ2h0cGUyZXRXhkaHUy29tIiwiaXNZoiJoib2NIiwiZShwIFoxNjAymTYgNTgzLTJsbd2dpbi0IMfjcXVPxc2l0aW9uLzcx4MTIjZGI3LTk5OWQ0TGNGNiVS05YmU1LTMwZS5tcyZkd0ODRiZSltmhdcIGMTYTMwYjA5NjNyMiwiYWxzVXBjCiE1cGtlZGl3LTk5OWQ0TGNGNiVS05YmU1LTMwZS5tcyZkd0ODRiZSIsInRlbmFudFN1YmRvbWFpbi0iInBzMTMyNSJ9.RvWLr3WH1_k6fIOcio_h-Wok2STffPDj7VsKsmXqW-GZ-JqSIe8SZE4Sv3DuWrWM6 domainUrl=https://8d4195a6-ebb8-4ad0-a6ef-41302340b5af.c01.cloudinsights.netapp.com/rest/v1/auth/version=1.253.0 bootstrap=cloudinsights-au-install-bootstrap.sh && curl https_proxy_auth_scheme -H "Authorization: Bearer $token" -o $bootstrap $domainUrl/installerBootstrap && sudo chmod 755 $bootstrap && sudo /bin/bash -c "TOKEN=$token HTTPS_PROXY=$https_proxy PROXY_AUTH_SCHEME=$proxy_auth_scheme AU_VERSION=$version INSTALLER_NAME=cloudinsights-linux-au-installer-$version INSTALLER_URL=$domainUrl/installers/linux/$version ./bootstrap"
```

174

```


Welcome to CloudInsights (R) ..
Acquisition Unit



NetApp (R)
Installation: /opt/netapp/cloudinsights
Logs:        /opt/netapp/cloudinsights/logs -> /var/log/netapp/cloudinsights

To control the CloudInsights service:
  sudo cloudinsights-service.sh --help
To uninstall:
  sudo cloudinsights-uninstall.sh --help

1/8 Acquisition Unit Starting
2/8 Connecting to Cloud Insights
3/8 Sending Certificate-Signing Request..
4/8 Logging in to Cloud Insights
5/8 Updating Security Settings..
6/8 Downloading Data Collection Modules
7/8 Registering to Cloud Insights
8/8 Acquisition Unit Ready

Acquisition Unit has been installed successfully.
[root@Netapp-AU ~]#
```

將受監控的儲存系統從**FlexPod** 「整個資料中心」 新增**Cloud Insights** 至「

若要從ONTAP 功能區部署中新增功能區、FlexPod 請完成下列步驟：

1. 返回Cloud Insights 到資訊入口網站上的「擷取單位」 頁面、找到所列的新登記單位。若要顯示單位摘要、請按一下單位。

NetApp PCS Sa... / Admin / Acquisition Units / NetApp-AU					Restart
Summary					
Name	IP	Status	Last Reported	Note	
NetApp-AU	10.1.156.115	OK	9 minutes ago		

2. 若要啟動精靈以新增儲存系統、請在「摘要」頁面上、按一下建立資料收集器的按鈕。第一頁會顯示可從中收集資料的所有系統。使用搜尋列來搜尋ONTAP 功能。

Choose a Data Collector to Monitor


 Cloud Volumes ONTAP


 Data ONTAP 7-Mode


 ONTAP Data Management
 Software


 ONTAP Select

3. 選擇ONTAP「支援資料管理軟體」。

畫面上會顯示一個頁面、讓您命名部署、並選取您要使用的擷取設備。您可以提供ONTAP 適用於該系統的連線資訊和認證資料、並測試連線以確認。





Select a Data Collector
Configure Data Collector


 ONTAP Data Management Software

Configure Collector

Add credentials and required settings [Need Help?](#)

✓ Configuration: Successfully pinged 192.168.156.50.
 Configuration: Successfully executed test command on device.

Name ⓘ

Acquisition Unit

NetApp Management IP Address

User Name

Password

Complete Setup

Test Connection

☐ Advanced Configuration

4. 按一下「完成設定」。

入口網站會返回「資料收集器」頁面、資料收集器會開始第一次輪詢、以收集ONTAP 來自「The Datacenter」中的「The效益管理系統」的資料FlexPod。

FlexPod Datacenter

All stand-by

NetApp ONTAP Data
Management Software

NetApp-AU

192.168.156.50

 Polling...


使用案例

利用設定及設定的功能來監控您的「不含資料的資料中心」解決方案、我們可以在儀表板

上探索您可以執行的部分工作、以評估及監控您的環境。Cloud Insights FlexPod在本節中、我們重點介紹Cloud Insights 五個適用於下列項目的主要使用案例：

- 整合Active IQ
- 探索即時儀表板
- 建立自訂儀表板
- 進階疑難排解
- 儲存最佳化

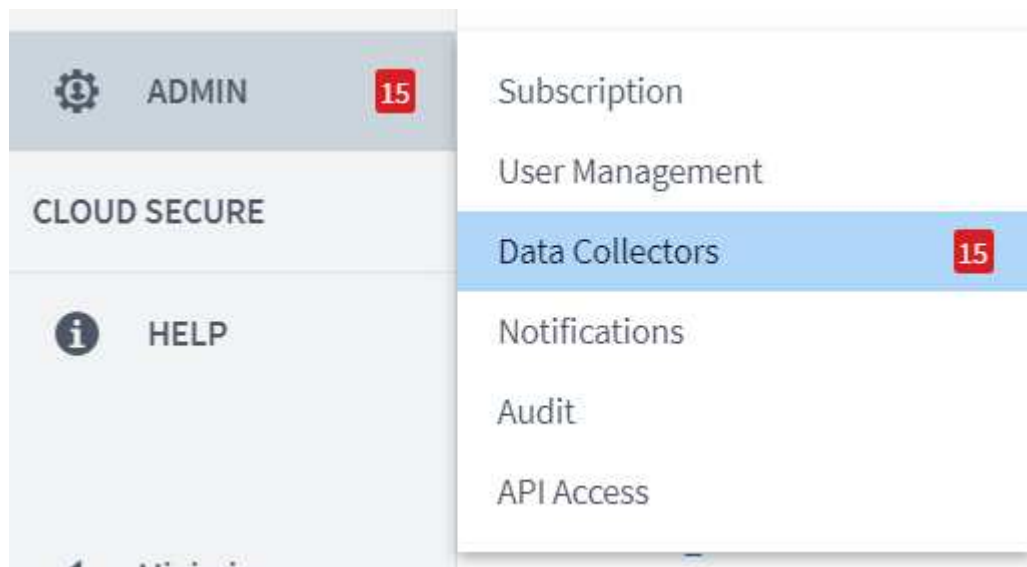
整合Active IQ

整個過程中、整個過程都與整個過程完全整合在整個過程中。Cloud Insights Active IQ作為《不完整資料中心》解決方案一部分部署的一套系統、會自動設定透過內建於每個系統的「不完整功能」、將資訊傳回NetApp。ONTAP FlexPod AutoSupport這些報告是根據排程產生、或在系統偵測到故障時動態產生。透過AutoSupport功能表傳達的資料會彙總、並顯示在Active IQ 容易存取的儀表板Cloud Insights 中、位於資訊功能表下方。

透過「資訊」儀表板存取Active IQ 資訊Cloud Insights

若要Active IQ 透過Cloud Insights 「資訊」儀表板存取「資訊」、請完成下列步驟：

1. 按一下左側「管理」功能表下的「資料收集器」選項。



2. 篩選環境中的特定資料收集器。在此範例中、我們會依術語FlexPod 「不知道」進行篩選。

NetApp PCS Sa... / Admin / Data Collectors

Data Collectors 15							Acquisition Units 8
Data Collectors (1)							+ Data Collector Bulk Actions FlexPod
☐	Name	Status	Type	Acquisition Unit	IP	Impact ↓	Last Acquired
☐	FlexPod Datacenter	All successful	NetApp ONTAP Data Management Software	NetApp-AU	192.168.156.50		10 minutes ago

3. 按一下資料收集器、即可取得該收集器所監控的環境和裝置摘要。

NetApp PCS Sa... / Admin / Data Collectors / Installed / FlexPod Datacenter [Edit](#)

Summary

Name FlexPod Datacenter	Type NetApp ONTAP Data Management Software	Types of Data Collected Inventory, Performance	Performance Recent Status Success	Note
Acquisition Unit NetApp-AU		Inventory Recent Status Success		

Event Timeline (Last 3 Weeks)

Inventory Performance

3 Weeks Ago 2 Weeks Ago 1 Week Ago

Inventory 10/15/2020 1:51:42 PM - 10/19/2020 11:42:15 AM

Devices Reported by This Collector (1)

[Filter...](#)

Device ↑	Name	IP
Storage	aa14-a800	192.168.156.50

[Show Recent Changes](#)

在靠近底部的裝置清單下、按一下ONTAP 所監控的功能表儲存系統名稱。這會顯示收集到的系統相關資訊儀表板、包括下列詳細資料：

- 模型
- 家庭
- 版本ONTAP
- 原始容量
- 平均IOPS
- 平均延遲
- 平均處理量

NetApp PCS Sa... / **aa14-a800** Last 3 Hours Acquired 13 minutes ago, 12:51 PM Edit

Storage Summary

Model: AFF-A800 **IP:** 192.168.156.50 **IOPS - Total:** 4,972.70 IO/s **Performance Policies:**

Vendor: NetApp **Microcode Version:** 9.7.0P1 clustered Data ONTAP **Throughput - Total:** 7.98 MB/s **Risks:** 35 risks detected by Active IQ

Family: AFF **Raw Capacity:** 43,594.6 GB **Management:** [HTTPS://192.168.156.50:443](https://192.168.156.50:443)

Serial Number: 1-80-000011 **Latency - Total:** 0.05 ms **FC Fabrics Connected:** 0

User Data

[+ Annotation](#)

Note
Testing annotations
[Testing rules](#)

Expert View

[Display Metrics](#)

Latency - Total (ms)

Monday 10/19/2020 10:36:38 AM
aa14-a800: 0.04 ms

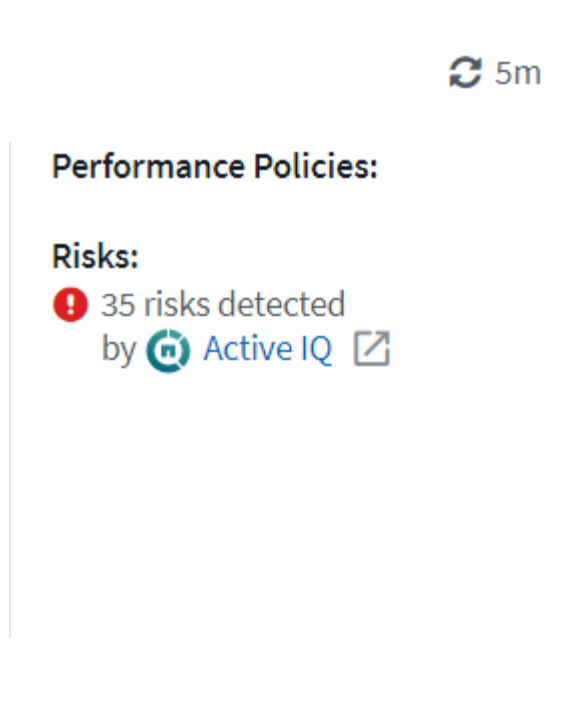
Resource

aa14-a800

Top Correlated

SN aa14-a800-2	79%
SN aa14-a800-1	23%

此外、在本頁的「效能原則」區段下方、您可以找到NetApp Active IQ 的連結。



- 若要開啟新的瀏覽器索引標籤、並前往風險減輕頁面、其中會顯示哪些節點受到影響、風險有多重要、以及需要採取哪些適當行動來修正已識別的問題、請按一下Active IQ 「更新」 連結。

Home > Cisco Systems Inc. > CISCO SYSTEMS - RTP - BUILDING 9 > aa14-a800

The Risk Acknowledgment feature has been migrated to Active IQ Digital Advisor. [Click here](#) to view and acknowledge risks.

Health ⁸ Security Vulnerability ⁶ Proactive Remediation Best Practices Performance System Health Storage Virtual Machine Health Health Trending

☒ High ☒ Medium ☒ Low

Ack	Node	Serial No	Impact Level	Public	Category	Risk	Details	Corrective Action
	aa14-a800-2	941834000459	High	No	ONTAP	A network interface (LIF) using a port on a X1116A, X1146A or X91146A NIC might not fail over to an alternate port.	A previously operational port on a X1116A, X1146A or X91146A NIC that encounters a fatal error with no preceding "link down" event will still report the link status as "up", instead of reporting link status as "down". Potential Impact: Any network interface (LIF) using the port does not fail over to an alternate port in the event of failure.	Bug ID: 1322372
	aa14-a800-2	941834000459	High	Yes	FAS Hardware	On AFF A800 systems an erroneous 'Critical High' sensor reading can result in a system shutdown.	This AFF-A800 system is running BMC firmware 10.3 which is susceptible to bug 1279964. Potential Impact: System disruption caused by an erroneous 'Critical High' sensor reading.	Bug ID: 1279964
	aa14-a800-2	941834000459	High	Yes	ONTAP	AFF systems running an unfixed version of ONTAP with data compaction enabled and host services over FCP, iSCSI or NVMe can experience a disruption in service due to BUG 1273955.	This system is running ONTAP 9.7P1 and is utilizing FCP, iSCSI or NVMe protocols and has compaction enabled and therefore is exposed to BUG 1273955. Potential Impact: The system may experience performance degradation and possible panic.	Bug ID: 1273955
	aa14-a800-2	941834000459	High	Yes	ONTAP	ONTAP 9.7 running on an All-Flash FAS (AFF) system having SAN workload might cause a storage controller disruption.	ONTAP 9.7 running on an All-Flash FAS (AFF) system having SAN workload with inline compression combined with cross-volume inline deduplication might cause a storage controller disruption. Potential Impact: The system may experience a disruption.	KB ID: SU426
	aa14-a800-1	941834000183	High	No	ONTAP	A network interface (LIF) using a port on a X1116A, X1146A or X91146A NIC might not fail over to an alternate port.	A previously operational port on a X1116A, X1146A or X91146A NIC that encounters a fatal error with no preceding "link down" event will still report the link status as "up", instead of reporting link status as "down".	Bug ID: 1322372

1 - 17 of 17 results

瀏覽即時儀表板

透過部署在「Datacenter」解決方案中的功能、可顯示從該系統輪詢的資訊之即時儀表板。Cloud Insights ONTAP FlexPod採集單元會定期收集資料、並在預設的儲存系統儀表板中填入所收集的資訊。Cloud Insights

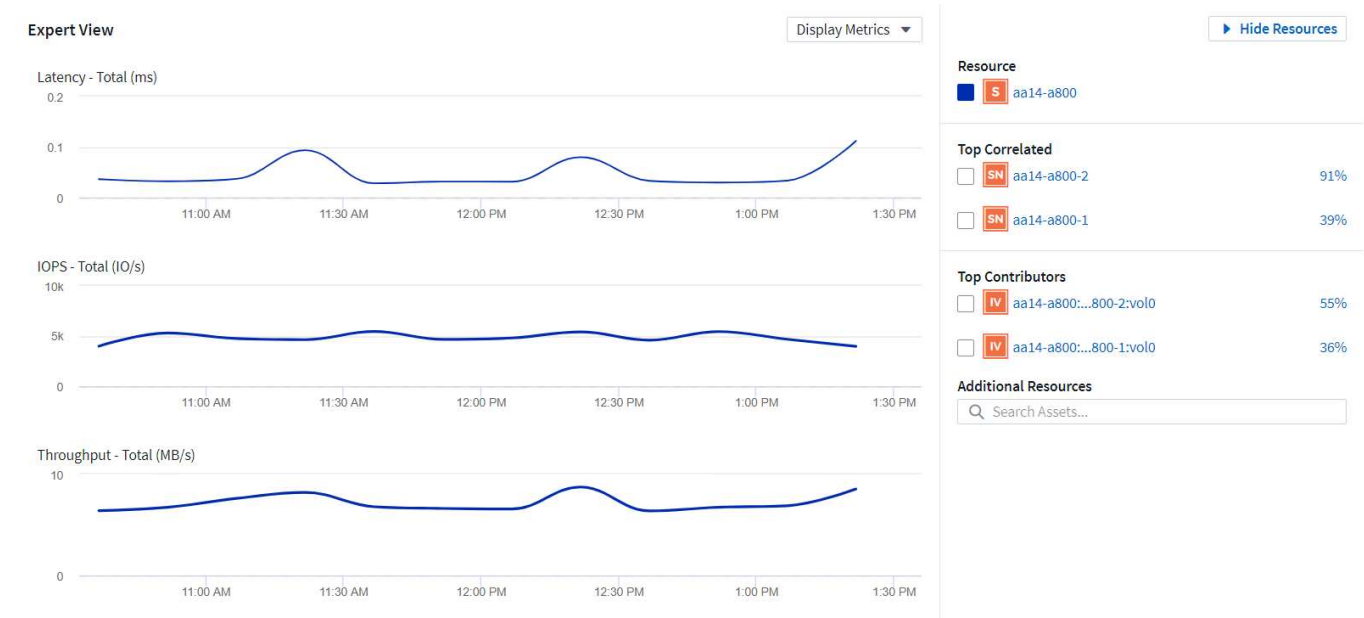
透過Cloud Insights Real-Dashboard存取即時圖表

您可以從儲存系統儀表板查看資料收集器上次更新資訊的時間。下圖顯示此範例。

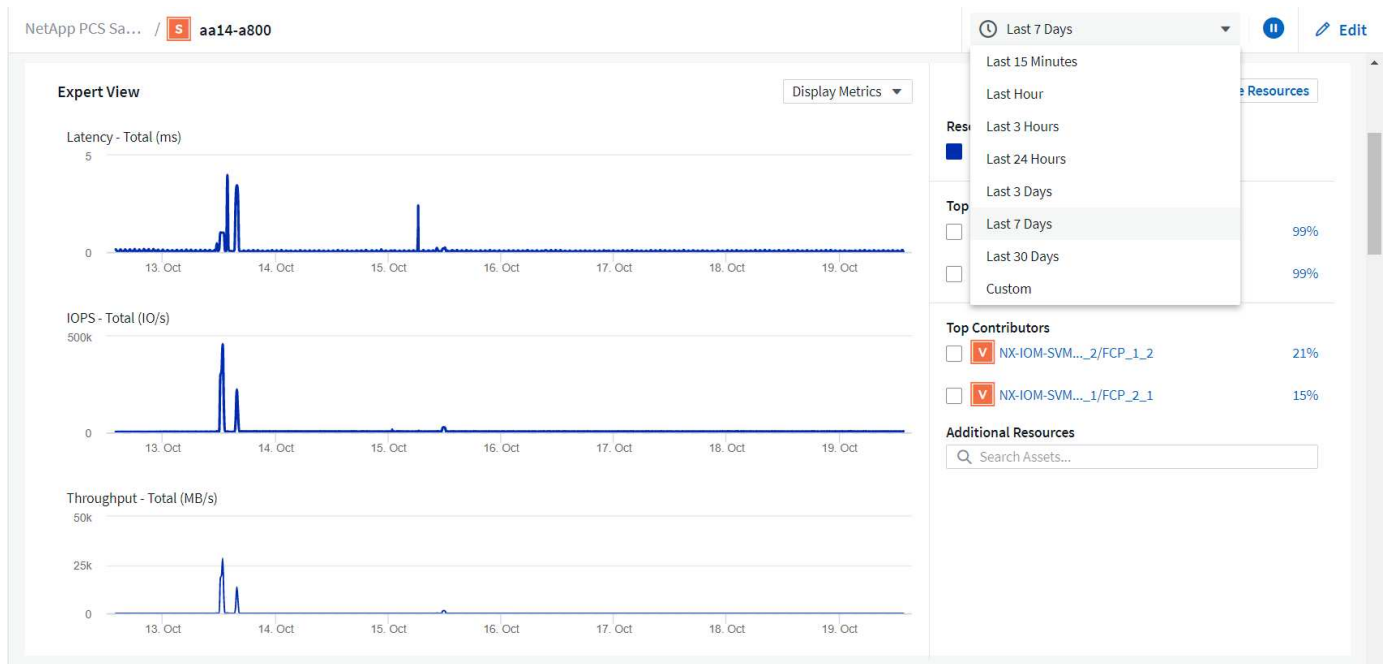
Acquired 3 minutes ago, 1:21 PM

Details		
Data Collector	Status	Last Acquired
FlexPod Datacenter	All successful	3 minutes ago, 1:21 PM

根據預設、儲存系統儀表板會顯示數個互動式圖表、顯示正在輪詢之儲存系統或每個個別節點的全系統度量、包括「Expert View（專家檢視）」區段中的延遲、IOPS和處理量。下圖顯示這些預設圖表的範例。



根據預設、圖形會顯示過去三小時的資訊、但您可以將其設定為儲存系統儀表板右上角附近的下拉式清單中的數個不同值或自訂值。如下圖所示。



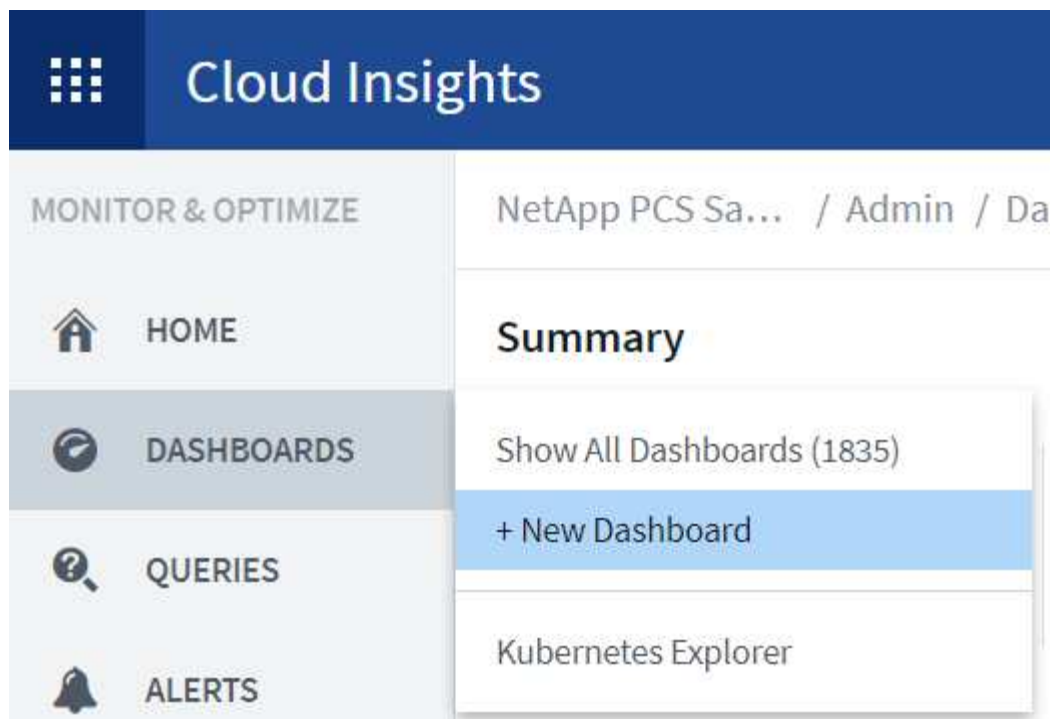
建立自訂儀表板

除了使用顯示全系統資訊的預設儀表板之外、Cloud Insights 您也可以使用下列功能來建立完全自訂的儀表板：利用「效益FlexPod 分析中心」解決方案、您可以將焦點放在特定儲存Volume的資源使用上、因此、部署在融合式基礎架構中的應用程式、必須仰賴這些磁碟區才能有效執行。這樣做有助於您更好地視覺化特定應用程式及其在資料中心環境中所耗用的資源。

建立自訂儀表板以評估儲存資源

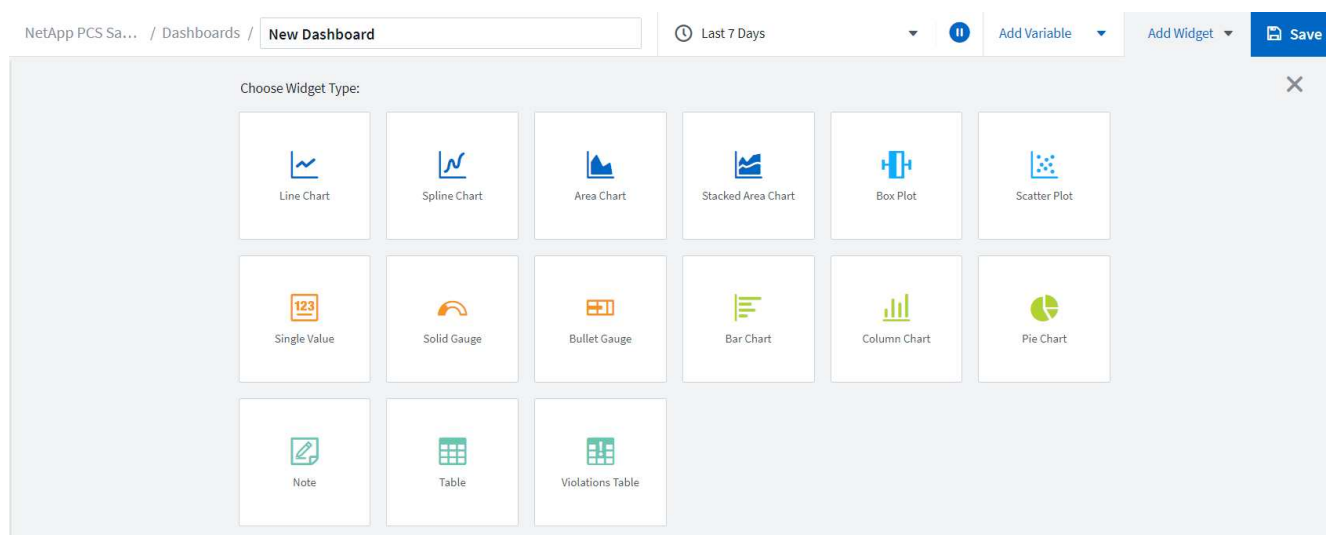
若要建立自訂儀表板以評估儲存資源、請完成下列步驟：

1. 若要建立自訂儀表板、請將游標移至Cloud Insights 「資訊功能」主功能表上的「儀表板」、然後在下拉式清單中按一下「+ New Dashboard (+新儀表板)」。



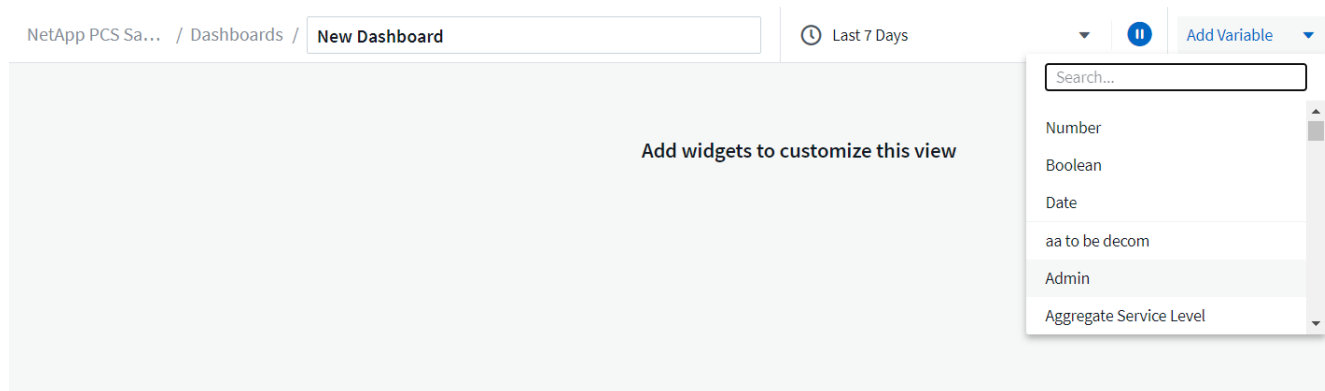
「新儀表板」視窗隨即開啟。

- 命名儀表板、然後選取用於顯示資料的小工具類型。您可以從多種圖表類型、甚至是備註或表格類型中選取、以顯示所收集的資料。

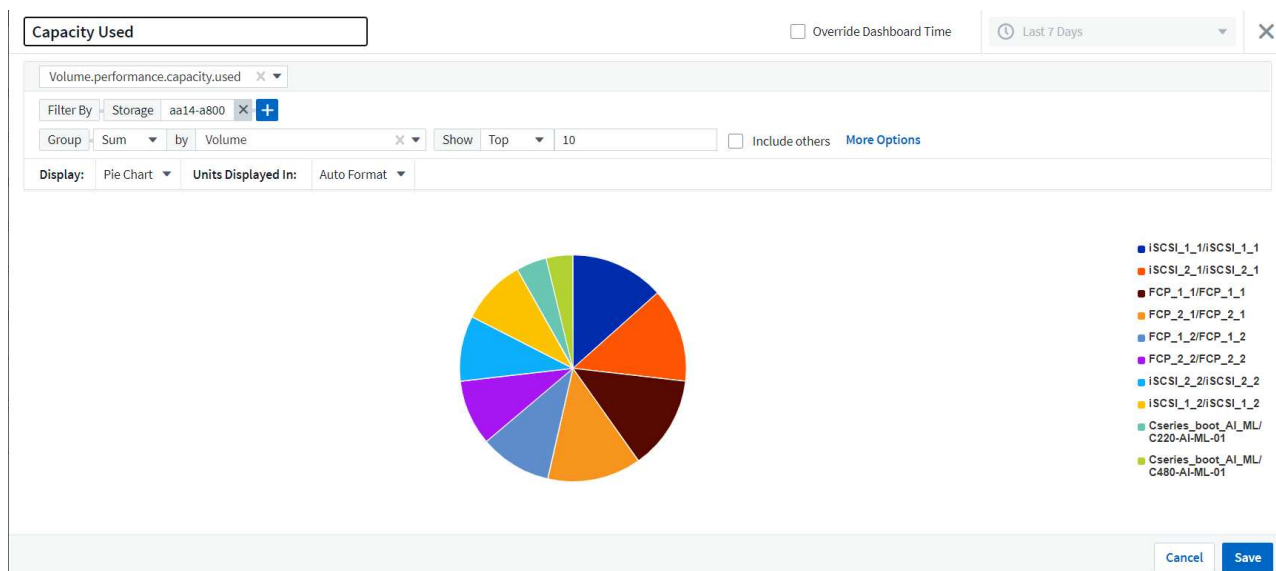


- 從「新增變數」功能表中選擇自訂變數。

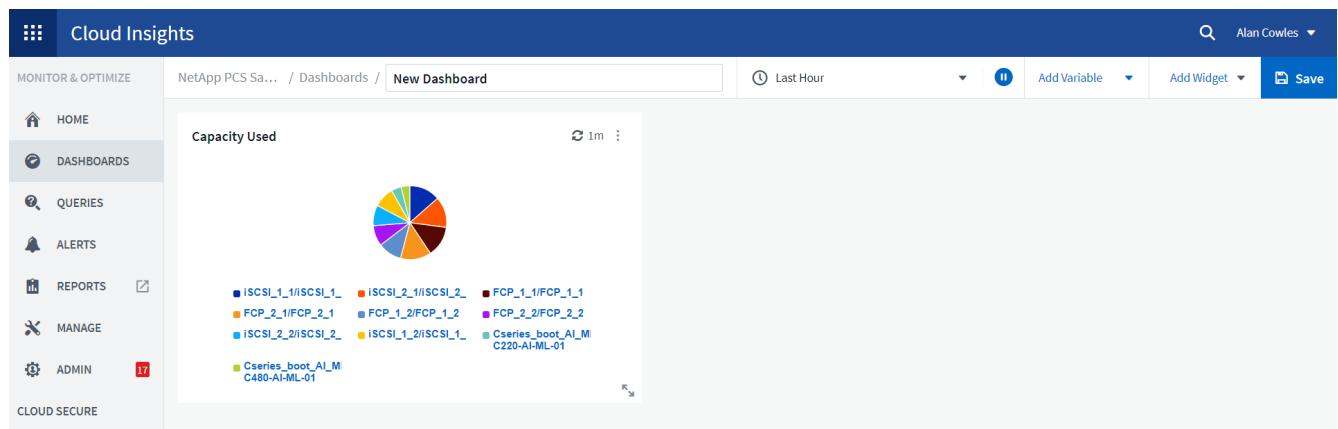
如此一來、所呈現的資料就能集中顯示更多特定或專業因素。



4. 若要建立自訂儀表板、請選取您想要使用的小工具類型、例如圓形圖、以依磁碟區顯示儲存使用率：
 - a. 從「新增小工具」下拉式清單中選取「圓形圖」小工具。
 - b. 使用描述性識別碼來命名小工具、例如「已使用容量」。
 - c. 選取您要顯示的物件。例如、您可以依主要詞彙Volume搜尋、然後選取「volume.performance.capacity.used」。
 - d. 若要依儲存系統進行篩選、請使用篩選器、並在FlexPod「Datacenter解決方案」中輸入儲存系統的名稱。
 - e. 自訂要顯示的資訊。依預設、此選項會顯示ONTAP「不實資料量」、並列出前10名。
 - f. 若要儲存自訂儀表板、請按一下「儲存」。



儲存自訂Widget之後、瀏覽器會返回「新儀表板」頁面、顯示新建立的Widget、並允許採取互動式動作、例如修改資料輪詢期間。



進階疑難排解

利用支援進階疑難排解方法、可將其套用至任何位於「Datacenter融合式基礎架構」中的儲存環境。Cloud Insights FlexPod使用上述各項功能的元件：Active IQ 整合功能、含即時統計資料的預設儀表板、以及自訂儀表板、可以及早偵測並迅速解決可能發生的問題。客戶可以使用Active IQ 《示例》中的風險清單、找到回報的組態錯誤、這些錯誤可能會導致問題、或是發現已報告並修補程式碼版本的錯誤、以便加以補救。觀察Cloud Insights 支援網頁上的即時儀表板、有助於探索系統效能模式、這可能是早期問題出現的早期指標、並有助於迅速解決。最後、能夠建立自訂的儀表板、讓客戶能夠專注於基礎架構中最重要資產、並直接監控這些資產、以確保其符合業務持續性目標。

儲存最佳化

除了疑難排解之外、Cloud Insights 您也可以使用由效益分析所收集的資料來最佳化ONTAP 部署在「無法解決的資料中心整合式基礎架構」解決方案中的效益分析儲存系統FlexPod 。如果某個Volume顯示高延遲、可能是因為有多個高效能需求的VM共用同一個資料存放區、則該資訊會顯示在Cloud Insights 該資訊儀表板上。有了這項資訊、儲存管理員可以選擇將一或多個VM移轉到其他Volume、在集合體層之間或ONTAP 在二元儲存系統中的節點之間移轉儲存Volume、以獲得效能最佳化的環境。從支援VMware的整合功能中收集到的資訊Active IQ 、可以突顯導致效能不如預期的組態問題、並提供建議的修正行動、以便在實作時修正任何問題、並確保儲存系統達到最佳調校效果。Cloud Insights

影片與示範

您可以觀看使用NetApp Cloud Insights 功能來評估內部部署環境中資源的影片示範 "[請按這裡](#)"。

您可以觀看影片、示範如何使用NetApp Cloud Insights 功能來監控基礎架構、以及設定基礎架構的警示臨界值 "[請按這裡](#)"。

您可以觀看使用NetApp Cloud Insights 功能來評估環境中個別應用程式的影片示範 "[請按這裡](#)"。

其他資訊

若要深入瞭解本文件所述資訊、請檢閱下列網站：

- Cisco產品文件

["https://www.cisco.com/c/en/us/support/index.html"](https://www.cisco.com/c/en/us/support/index.html)

- 資料中心FlexPod

["https://www.flexpod.com"](https://www.flexpod.com)

- NetApp Cloud Insights

["https://cloud.netapp.com/cloud-insights"](https://cloud.netapp.com/cloud-insights)

- NetApp 產品文件

["https://docs.netapp.com"](https://docs.netapp.com)

包含此功能的支援：非使用中資料分層至**Amazon AWS S3** **FlexPod FabricPool**

TR-4801：FlexPod 包含FabricPool 不活動的資料分層功能、可讓您將資料分層至Amazon AWS S3

NetApp的Scott Kovacs

Flash儲存設備的價格持續下降、因此可用於先前未被視為Flash儲存設備候選對象的工作負載和應用程式。然而、最有效率地運用儲存設備投資、對於IT經理而言仍至關重要。IT部門持續受到壓力、必須提供效能更高的服務、而且預算不會增加或減少。為了滿足這些需求、NetApp FabricPool 功能可讓您將不常用的資料從昂貴的內部部署Flash儲存設備移至公有雲中更具成本效益的儲存層、藉此充分發揮雲端經濟效益。將不常存取的資料移至雲端、可釋出AFF 位於VMware或FAS VMware系統上的寶貴Flash儲存空間、為高效能Flash層的業務關鍵工作負載提供更多容量。

本技術報告會在FabricPool NetApp與Cisco的融合式基礎架構環境中、審查NetApp ONTAP®的「資料分層」功能。FlexPod您應該熟悉FlexPod「支援資料中心」的融合式基礎架構和ONTAP「支援資料中心」儲存軟體、才能充分發揮本技術報告所討論的概念。我們以FlexPod 熟悉的功能為基礎ONTAP、討論FabricPool 如何使用功能、以及如何使用功能來更有效地使用內部部署的Flash儲存設備。本報告中的大部分內容將在中詳細說明 ["TR-4598 FabricPool 《最佳實務做法》"](#) 及其他ONTAP 產品文件。內容已濃縮成FlexPod適用於整個基礎架構的內容、並未完全涵蓋FabricPool 所有的使用案例。所有研究的功能和概念均可在ONTAP 32個版本中找到。

如需FlexPod 更多關於此功能的資訊、請參閱 ["TR-4036 FlexPod 《資料中心技術規格》"](#)。

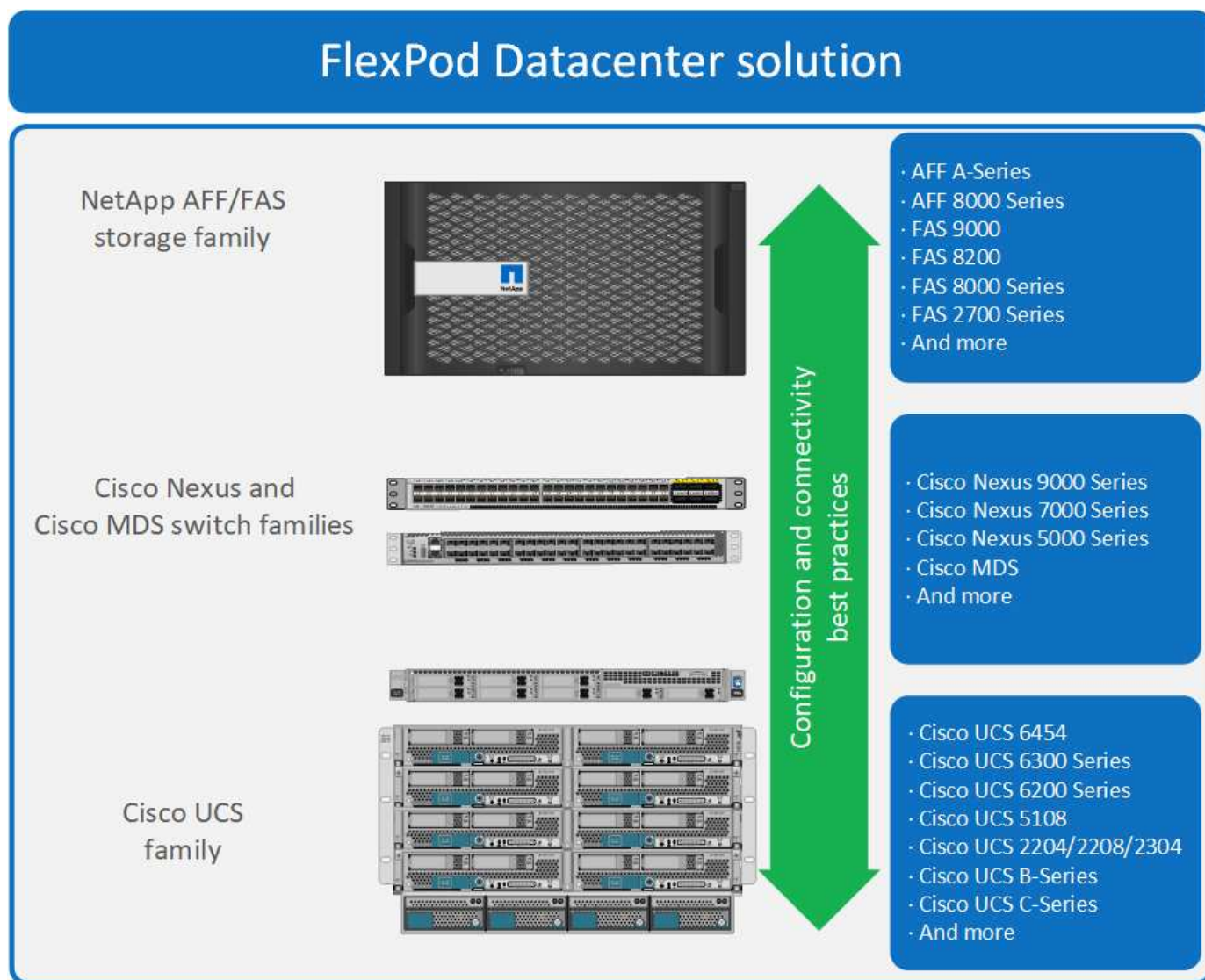
概述與架構**FlexPod**

概述**FlexPod**

支援針對虛擬化與非虛擬化解決方案、提供一套已定義的硬體與軟體、為其奠定整合基礎。FlexPod包含NetApp的整套功能、Cisco Nexus網路、Cisco MDS儲存網路、Cisco Unified Computing System (Cisco UCS)、以及VMware vSphere軟體。FlexPod AFF此設計相當靈活、可將網路、運算和儲存設備放入單一資料中心機架、也可根據客戶的資料中心設計進行部署。連接埠密度可讓網路元件容納多種組態。

這個架構的一項優點FlexPod 是能夠自訂或靈活調整環境、以滿足客戶的需求。可隨需求和需求變化輕鬆擴充的一套產品。FlexPod一個單位可以同時向上調整（將資源新增至FlexPod 一個支援單位）和橫向擴充（新增更

多FlexPod 的支援單位)。此參考架構突顯了光纖通道和IP型儲存解決方案的恢復能力、成本效益及部署簡易性。FlexPod能夠在單一介面上提供多種傳輸協定的儲存系統、可讓客戶選擇並保護投資、因為它確實是一次性線路架構。下圖顯示FlexPod 許多的硬體元件。

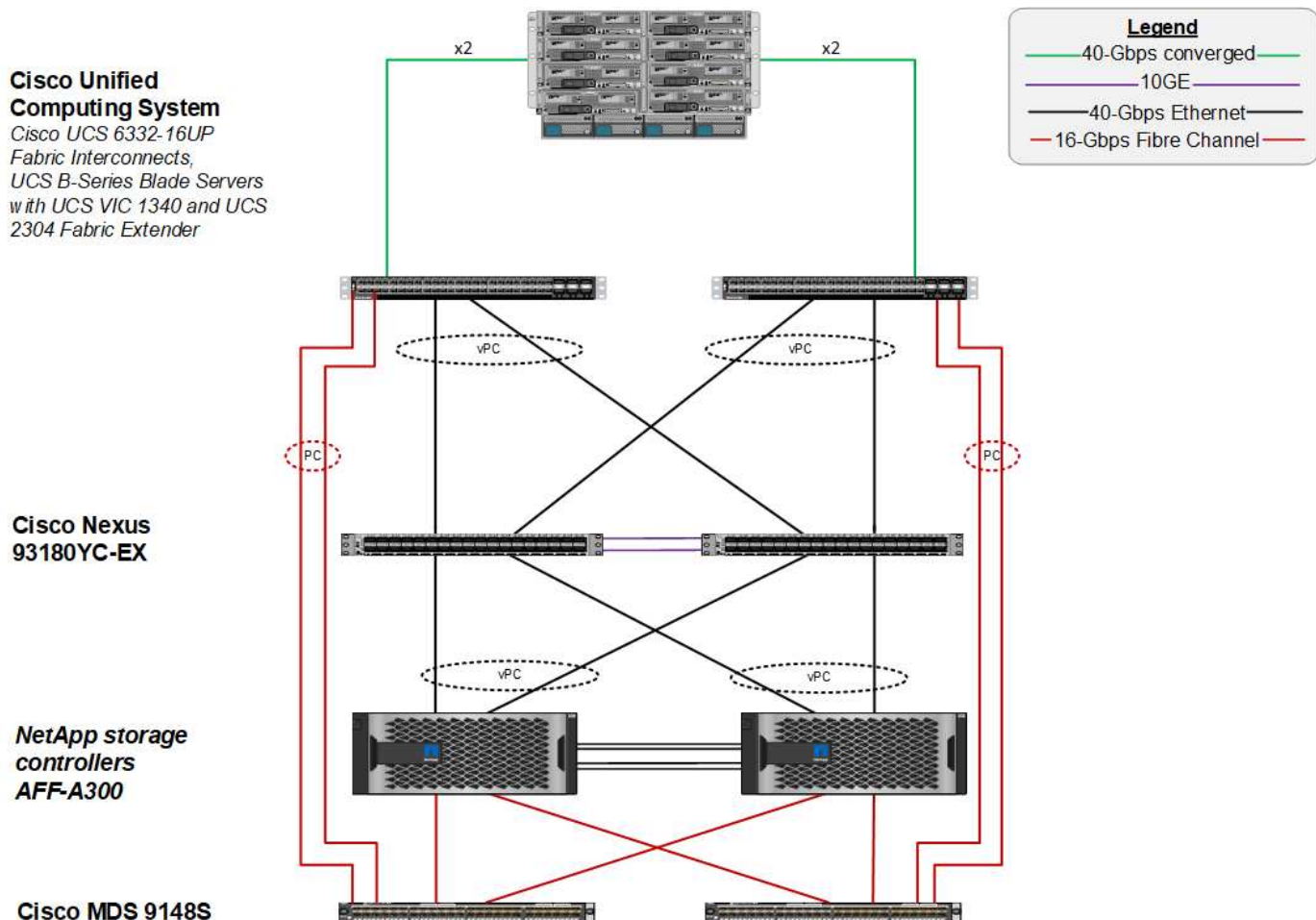


架構FlexPod

下圖顯示VMware vSphere與FlexPod VMware解決方案的元件、以及Cisco UCS 6454架構互連所需的網路連線。此設計包含下列元件：

- Cisco UCS 5108刀鋒機箱與Cisco UCS網路互連之間的連接埠傳輸40Gb乙太網路連線
- Cisco UCS網路互連與Cisco Nexus 9000之間的40GB乙太網路連線
- Cisco Nesxus 9000與NetApp AFF 人民幣300儲存陣列之間的40GB乙太網路連線

這些基礎架構選項隨Cisco MDS交換器的推出而擴充、這些交換器位於Cisco UCS網路互連和NetApp AFF Re A300之間。此組態可讓FC開機的主機擁有16GB FC區塊層級的共享儲存設備存取權。參考架構強化了一次性連線策略、因為隨著架構新增額外的儲存設備、主機不需要重新啟用Cisco UCS網路互連。



FabricPool

概述FabricPool

VMware是一套混合式儲存解決方案、採用All Flash（SSD）集合體作為效能層、並將物件儲存在公有雲服務中作為雲端層。FabricPool ONTAP此組態可視資料是否經常存取而啟用原則型資料移動。支援的不只是支援在支援整個過程中使用的功能、還能在支援的基礎平台上使用全固態硬碟的集合體。FabricPool ONTAP AFF FAS資料處理是在區塊層級執行、在All Flash效能層中、經常存取的資料區塊會標記為「Hot」（熱）和「少見」的存取區塊、標記為「Cold」（冷）。

使用VMware解決方案有助於降低儲存成本、而不會影響效能、效率、安全性或保護。FabricPool不需重新建構應用程式基礎架構、即可降低儲存TCO、讓企業應用程式透明化、並善用雲端效率。FabricPool

利用NetApp的儲存分層功能、更有效率地使用介紹性快閃儲存設備、讓您受益匪淺。FlexPod FabricPool ONTAP非作用中虛擬機器（VM）、不常使用的VM範本、SnapCenter 以及NetApp for vSphere的VM備份、都會佔用資料存放區磁碟區中的寶貴空間。將冷資料移至雲端層、可釋出空間和資源、用於FlexPod 支援以VMware Infrastructure為主的高效能關鍵任務應用程式。



光纖通道和iSCSI傳輸協定通常需要較長的時間才會發生逾時（60至120秒）、但不會重試建立連線、如同NAS傳輸協定一樣。如果SAN傳輸協定逾時、則必須重新啟動應用程式。即使是短暫的中斷、也可能對使用SAN傳輸協定的正式作業應用程式造成災難性影響、因為無法保證能夠連線至公有雲。為避免此問題、NetApp建議您在分層SAN傳輸協定存取的資料時、使用私有雲端。

在Sibaba 9.6中ONTAP、此產品與所有主要公有雲供應商整合：Alibaba Cloud Object Storage Service

- 、Amazon AWS S3、Google Cloud Storage、IBM Cloud Object Storage和Microsoft Azure Blob Storage
- FabricPool本報告著重於Amazon AWS S3儲存設備做為雲端物件層級的選擇。

複合Aggregate

建立一個由將一個不同步的Flash Aggregate與雲端物件存放區（例如AWS S3儲存區）建立關聯的執行個體、以建立一個複合式Aggregate。FabricPool ONTAP在複合式Aggregate內部建立磁碟區時、即可充分發揮FabricPool NetApp的分層功能。將資料寫入磁碟區後ONTAP、即可將溫度指派給每個資料區塊。第一次寫入區塊時、會指派一個熱溫度。當時間過長時、如果資料未被存取、則會持續進行冷卻程序、直到最後指派冷狀態為止。然後、這些不常存取的資料區塊會從效能SSD集合體分層到雲端物件存放區。

區塊被指定為冷區塊、移至雲端物件儲存區之間的時間、會由ONTAP 中的Volume分層原則修改。透過修改ONTAP 可控制區塊變冷所需天數的各項功能、進一步提高精細度。資料分層的候選對象是傳統的Volume快照、SnapCenter vSphere VM備份的功能不全、其他NetApp Snapshot型備份、以及vSphere資料存放區中不常使用的區塊、例如VM範本和不常存取的VM資料。

非作用中資料報告

不活躍的資料報告（IDR）可在ONTAP 支援評估可從Aggregate分層的Cold資料量時取得。根據預設ONTAP、印尼盾會在支援支援的9.6中啟用、並使用預設的31天冷卻原則來判斷磁碟區中的哪些資料處於非作用中狀態。



分層的冷資料量取決於在磁碟區上設定的分層原則。此量可能與使用預設31天冷卻期間的印尼盾偵測到的冷資料量不同。

物件建立與資料移動

執行NetApp的「區塊層級」、冷卻區塊、將其串連至儲存物件、以及將這些物件移轉至雲端層。FabricPool WAFL每FabricPool 個物件均為4 MB、由1、024 4KB區塊組成。根據領先雲端供應商的效能建議、物件大小固定為4 MB、無法變更。如果冷區塊被讀取並變熱、則只會擷取4 MB物件中所要求的區塊、然後移回效能層。整個物件和整個檔案都不會移回。只會移轉必要的區塊。



如果檢測到連續讀取的商機、就會在讀取前要求從雲端層區塊、以改善效能。ONTAP

根據預設、只有當效能集合體使用率超過50%時、資料才會移至雲端層。此臨界值可設定為較低的百分比、以便將效能Flash層上的較少量資料儲存設備移至雲端。如果分層策略是僅在Aggregate即將達到容量時才移動Cold資料、這可能很有用。

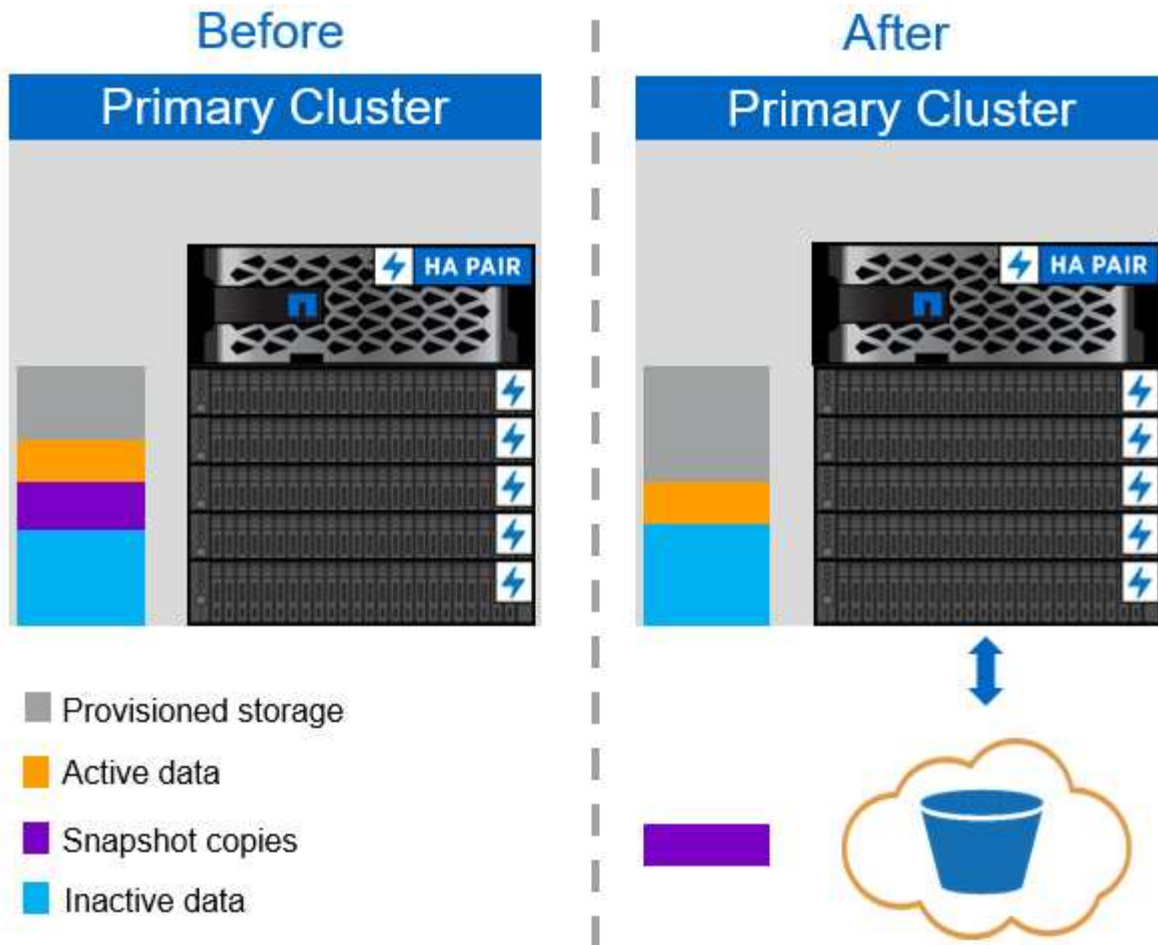
如果效能層使用率超過70%、則冷資料會直接從雲端層讀取、而不會被寫入效能層。藉由防止在大量使用的Aggregate上執行冷資料回寫、FabricPool 可保留用於作用中資料的Aggregate。

回收效能層空間

如前所述、FabricPool 適用於VMware的主要使用案例、是為了協助最有效率地使用高效能內部部署Flash儲存設備。以磁碟區快照和VM備份形式的Cold資料FlexPod、可以佔用大量昂貴的Flash儲存設備。實作兩種分層原則之一：純快照或自動、即可釋出寶貴的效能層級儲存設備。

純快照分層原則

下圖所示的純Snapshot分層原則、可將冷磁碟區快照資料和SnapCenter VMware for vSphere備份用於佔用空間但未與作用中檔案系統共用區塊的VM、移至雲端物件存放區。純Snapshot分層原則可將冷資料區塊移至雲端層。如果需要還原、雲端中的冷區塊會變熱、並移回內部部署的效能Flash層。



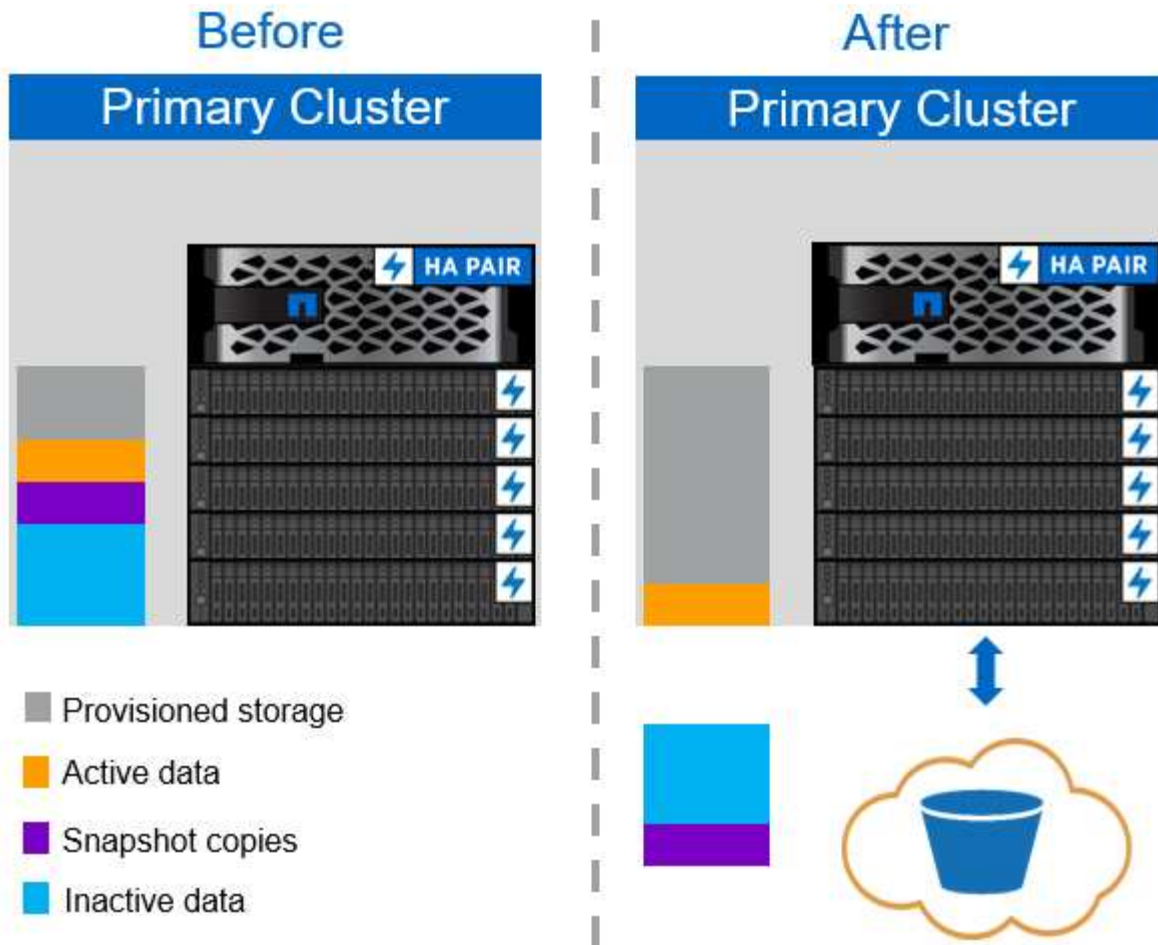
自動分層原則

下圖所示的「功能區塊自動分層」原則不僅能將冷快照資料區塊移至雲端、也能在作用中檔案系統中移動任何冷區塊。FabricPool這可能包括VM範本和資料存放區磁碟區中任何未使用的VM資料。哪些冷區塊會被磁碟區的「分層最低冷卻天數」設定所控制。如果某個應用程式隨機讀取雲端層中的冷區塊、這些區塊就會變熱、並回到效能層級。不過、如果冷區塊是由防毒掃描程式等循序程序讀取、則區塊會保持冷態、並持續保留在雲端物件存放區中、不會移回效能層級。

使用自動分層原則時、不常存取的熱區塊會以雲端連線速度從雲端層抽取回來。如果應用程式對延遲敏感、這可能會影響VM效能、在資料存放區上使用「自動分層」原則之前、應先考慮這一點。NetApp建議將叢集間的生命量放在速度為10GbE的連接埠上、以獲得適當的效能。



物件存放區檔案探查器應先用於測試物件存放區的延遲和處理量、再將其附加至FabricPool 物件存放區。



所有分層原則

與「自動」和「僅快照」原則不同、「所有分層」原則會將整個磁碟區的資料立即移入雲端層。此原則最適合次要資料保護或歸檔磁碟區、因為這些磁碟區的資料必須保留以供歷史或法規遵循之用、但很少存取。不建議將All原則用於VMware資料存放區磁碟區、因為寫入資料存放區的任何資料都會立即移至雲端層。後續的讀取作業是從雲端執行、可能會對資料存放區磁碟區中的VM和應用程式造成效能問題。

安全性

安全性是雲端和FabricPool 不穩定的核心考量。效能層級支援所有的原生安全功能ONTAP、資料移轉到雲端層時、資料的移動也會受到保護。使用FabricPool "AES-256-GCM" 效能層級的加密演算法、並將此加密端點維持在雲端層。移至雲端物件存放區的資料區塊會使用傳輸層安全性（TLS）v1.2來保護、以維持儲存層之間的資料機密性和完整性。



NetApp支援但不建議透過未加密的連線與雲端物件存放區通訊。

資料加密

資料加密對於保護智慧財產、交易資訊及可識別個人身分的客戶資訊至關重要。支援NetApp Volume Encryption (NVE) 和NetApp Storage Encryption (NSE)、以維持現有的資料保護策略。FabricPool移至雲端層時、效能層上的所有加密資料都會保持加密狀態。用戶端加密金鑰歸ONTAP 物件所擁有、伺服器端物件存放區的加密金鑰則由各自的雲端物件存放區擁有。任何未使用NVE加密的資料都會以AES-256-GCM演算法加密。不支援其他AES-256密碼。



使用NSE或NVE是選用功能、不需要FabricPool 使用NetApp。

需求FabricPool

本節所列的任何平台均需使用支援支援功能的支援功能、才能使用支援功能的支援功能。FabricPool ONTAP其他FabricPool 的需求取決於要附加的雲端層。對於擁有固定容量相對較小的入門級AFF 支援平台（例如NetApp AFF 歇爾C190） FabricPool 、可將非使用中資料移至雲端層的效率極高。

平台

下列平台支援此功能：FabricPool

- NetApp AFF
 - A800
 - A700S、A700
 - A320、A300
 - A220、A200
 - C190
 - AFF8080、AFF8060和AFF8040
- NetApp FAS
 - FAS9000
 - FAS8200
 - FAS8080、FAS8060和FAS8040
 - FAS2750、FAS2720
 - FAS2650、FAS2620



只有固態硬碟集合體能夠FAS 在不穩定的基礎上使用FabricPool。

- 雲端階層
 - Alibaba雲端物件儲存服務（標準、非常用存取）
 - Amazon S3（Standard、Standard-IA、One ZA-IA、智慧分層）
 - Amazon商業雲端服務（C2S）
 - Google Cloud Storage（多重區域、區域、近線、高線）
 - IBM Cloud物件儲存設備（Standard、Vault、Cold Vault、Flex）
 - Microsoft Azure Blob儲存設備（熱與冷）

叢集間LIF

叢集高可用度（HA）配對使用FabricPool 的是「叢集間」、需要兩個叢集間邏輯介面（LIF）才能與雲端層通訊。NetApp建議在其他HA配對上建立叢集間LIF、以便將雲端層無縫連接至這些節點上的集合體。

用來連接AWS S3物件存放區的LIF ONTAP 必須位於10Gbps連接埠。

如果在具有不同路由的節點上使用多個InterclUser LIF、則NetApp建議將其放在不同的IPspaces中。在組態期間FabricPool、雖然可以從多個IPspace中選取、但無法在IPspace中選取特定的叢集間LIF。



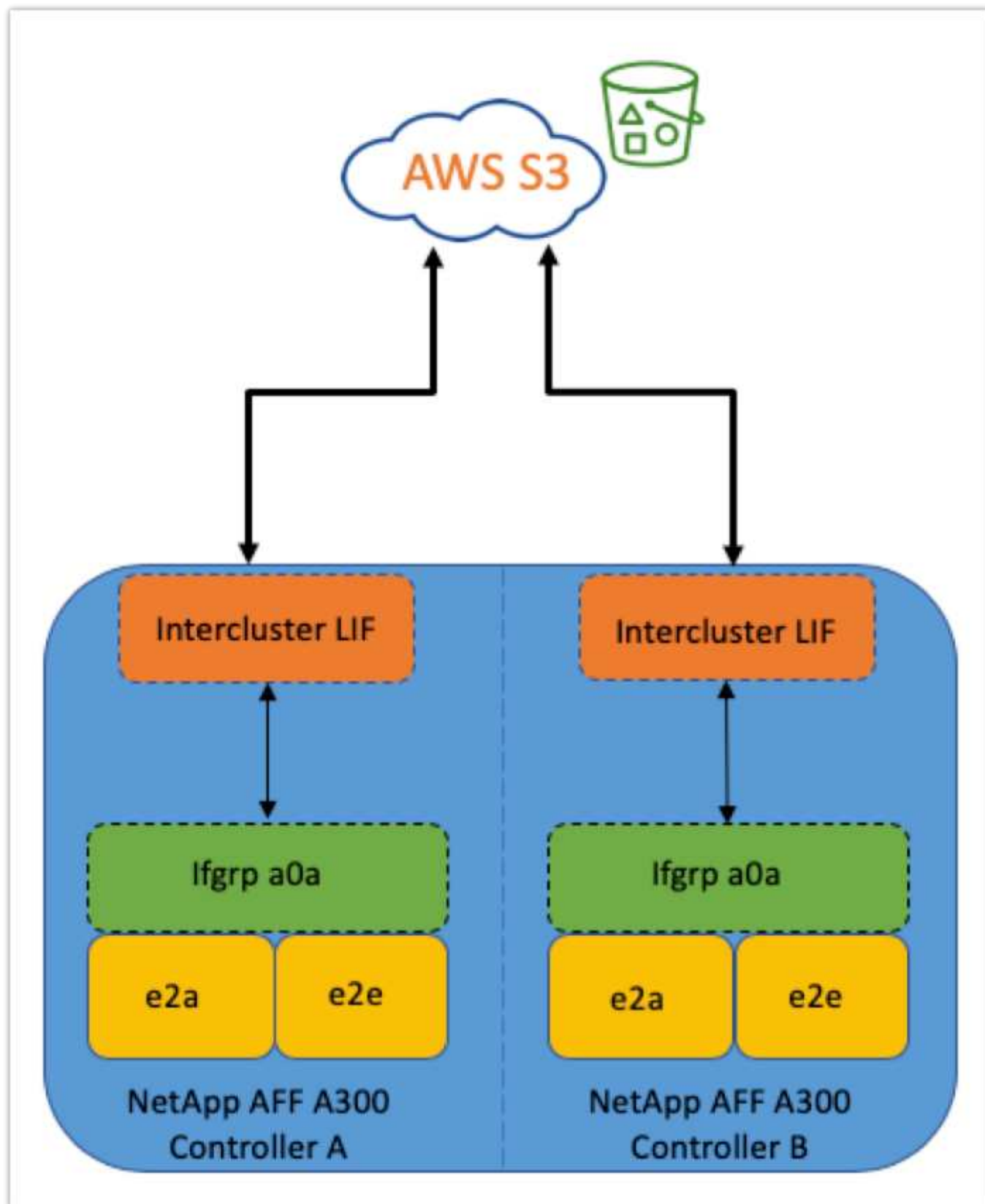
停用或刪除叢集間LIF會中斷與雲端層的通訊。

連線能力

資料讀取延遲是連線至雲端層的功能。FabricPool使用10Gbps連接埠的叢集間LIF（如下圖所示）可提供適當的效能。NetApp建議驗證特定網路環境的延遲和處理量、以判斷其對FabricPool VMware效能的影響。



在低效能環境中使用FabricPool VMware時、必須持續滿足用戶端應用程式的最低效能要求、並應據此調整恢復時間目標。



物件存放區設定程式

物件儲存檔案探查器的範例如下所示、可透過ONTAP 下列的CLI取得、在物件儲存區附加FabricPool 至物件集合體之前、先測試其延遲和處理量效能。



必須先將雲端層新增ONTAP 至物件儲存區檔案管理程式、才能將其用於物件儲存區檔案管理程式。

使用下列命令、從ONTAP 進階權限模式中以指令形式啟動物件存放區檔案探查器：

```
storage aggregate object-store profiler start -object-store-name <name>
-node <name>
```

若要檢視結果、請執行下列命令：

```
storage aggregate object-store profiler show
```

雲端層的效能與效能層的效能並不類似（通常是每秒GB）。雖然能夠輕鬆提供SATA級的效能、但對於不需要SATA級效能的分層解決方案、它們也能承受高達10秒的延遲和低處理量。FabricPool

```
bb09-a300-2::*> storage aggregate object-store profiler show
Object store config name: aws_infra_fp_bk_1
Node name: bb09-a300-2-1
Status: Active. Issuing GETs
Start time: 10/3/2019 12:37:24
```

Op	Size	Total	Failed	Latency (ms)			Throughput
				min	max	avg	
PUT	4MB	1084	0	336	5951	2817	69.55MB
GET	4KB	158636	0	27	1132	41	32.22MB
GET	8KB	0	0	0	0	0	0B
GET	32KB	0	0	0	0	0	0B
GET	256KB	0	0	0	0	0	0B

```
5 entries were displayed.
```

磁碟區

儲存資源隨需配置是FlexPod 適用於整個流程的標準實務做法。NetApp虛擬儲存主控台（VSC）可為VMware資料存放區配置儲存磁碟區、而不需任何空間保證（精簡配置）、並根據NetApp最佳實務做法、提供最佳化的儲存效率設定。如果使用VSC來建立VMware資料存放區、則不需要執行其他動作、因為不應將空間保證指派給資料存放區磁碟區。



無法使用「無」以外的空間保證（例如Volume）、將雲端層附加至包含磁碟區的集合體。FabricPool

```
volume modify -space-guarantee none
```

設定「無保證」參數可為磁碟區提供精簡配置。使用此保證類型的磁碟區所耗用的空間量會隨著資料的新增而增加、而非由初始磁碟區大小決定。這種方法對於FabricPool 不支援的功能至關重要、因為磁碟區必須支援熱的雲端層資料、並將其恢復至效能層級。

授權

將第三方物件儲存供應商（例如Amazon S3）附加為雲端層、以供支援使用以容量為基礎的授權、以利執行不中斷的Flash和不中斷的混合式Flash系統。FabricPool AFF FAS

以永久或定期（1年或3年）格式提供的支援。FabricPool

當儲存在雲端層的資料量（已用容量）達到授權容量時、分層至雲端層會停止。在授權容量增加之前、其他資料（包括使用All Tiering原則的SnapMirror複本至磁碟區）將無法分層。雖然分層作業停止、但仍可從雲端層存取資料。在授權容量增加之前、SSD上仍會保留額外的冷資料。

購買任何新的一套更新版的叢集時、都會隨附免費的10TB容量、以期為基礎FabricPool 的版次更新授權ONTAP、不過可能需要額外的支援成本。可以1TB為單位購買各種不含任何容量的不含彈性授權（包括現有授權的額外容量）FabricPool。

僅可從不含任何資訊的叢集刪除此功能的認證。FabricPool FabricPool



FabricPool 授權為叢集範圍內的授權。購買授權時、您應該擁有 UUID (cluster identify show)。如需其他授權資訊、請參閱 ["NetApp知識庫"](#)。

組態

軟體修訂

下表說明已驗證的硬體和軟體版本。

層級	裝置	映像	註解
儲存設備	NetApp AFF 解決方案	零點9.6P2 ONTAP	
運算	Cisco UCS B200 M5刀鋒伺服器搭配Cisco UCS VIC 1340	4.0版 (4b)	
網路	Cisco Nexus 6332-16UP 光纖互連	4.0版 (4b)	
	Cisco Nexus 93180YC-EX 交換器採用NX-OS獨立模式	7.0版 (3) i7 (6)	
儲存網路	Cisco MDS 9148S	8.3版 (2)	
Hypervisor		VMware vSphere ESXi 6.7U2	ESXi 6.7.0.13006603
		VMware vCenter Server	vCenter Server 6.7.0.30000 Build 13639309
雲端供應商		Amazon AWS S3	具有預設選項的標準S3儲存區

有關功能的基本要求FabricPool、請見 ["需求FabricPool"](#)。滿足所有基本需求後、請完成下列步驟以設定FabricPool 下列項目：

1. 安裝FabricPool 一套不中斷的授權。
2. 建立AWS S3物件存放區。
3. 新增雲端階層至ONTAP 架構。
4. 將雲端層附加至集合體。
5. 設定磁碟區分層原則。

"下一步：安裝FabricPool 不含授權的產品。"

安裝**FabricPool** 不含授權的

取得NetApp授權檔案後、您可以使用OnCommand NetApp System Manager來安裝。若要安裝授權檔案、請完成下列步驟：

1. 按一下組態。
2. 按一下叢集。
3. 按一下「授權」。
4. 按一下「新增」
5. 按一下「選擇檔案」以瀏覽並選取檔案。
6. 按一下「新增」

The screenshot displays the OnCommand System Manager web interface. The left sidebar shows the navigation menu with 'Configuration' and 'Licenses' highlighted with red boxes. The main content area shows the 'Licenses' section with a table of installed licenses. An 'Add License Packages' dialog box is open, prompting the user to enter comma-separated license keys or browse for license files.

Package	Entitlement Risk	Description
(DEPRECATED)-Cluster Base License	-NA-	Installed on a cluster
Trusted Platform Module License	-NA-	No License Available
FabricPool License	-NA-	Installed on a cluster
NFS License	Medium risk	Medium risk
CIFS License		
iSCSI License		
FCP License		
SnapRestore License		
SnapMirror License		
FlexClone License		
SnapVault License		
SnapLock License		

Add License Packages

Enter comma separated license keys

License Files

Browse to select a file... Choose Files

License files are required for features that use capacity based licenses. [Know more](#)

Add Cancel

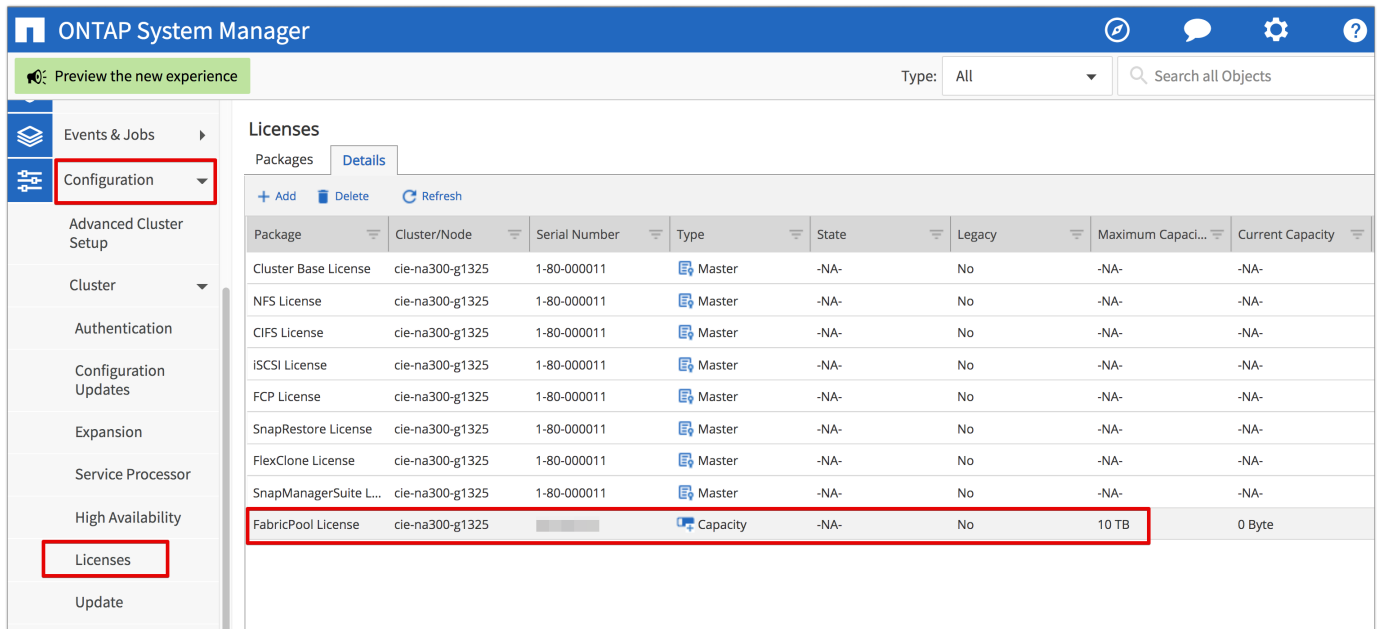
授權容量

您可以使用ONTAP「View CLI」或OnCommand「View System Manager」來檢視授權容量。若要查看授權容量、請在ONTAP CLI中執行下列命令：

```
system license show-status
```

在「系統管理程式」中、完成下列步驟：OnCommand

1. 按一下組態。
2. 按一下「授權」。
3. 按一下「詳細資料」索引標籤。



The screenshot shows the ONTAP System Manager web interface. In the left-hand navigation pane, the 'Configuration' menu item is highlighted with a red box, and the 'Licenses' sub-item is also highlighted with a red box. The main content area displays the 'Licenses' section with a 'Details' tab selected. Below the tab are '+ Add', 'Delete', and 'Refresh' buttons. A table lists various licenses. The 'FabricPool License' row is highlighted with a red box. The table columns are: Package, Cluster/Node, Serial Number, Type, State, Legacy, Maximum Capacity, and Current Capacity.

Package	Cluster/Node	Serial Number	Type	State	Legacy	Maximum Capacity	Current Capacity
Cluster Base License	cle-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
NFS License	cle-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
CIFS License	cle-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
ISCSI License	cle-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
FCP License	cle-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
SnapRestore License	cle-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
FlexClone License	cle-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
SnapManagerSuite L...	cle-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
FabricPool License	cle-na300-g1325		Capacity	-NA-	No	10 TB	0 Byte

最大容量和目前容量會列在FabricPool「不含資源的授權」列中。

"接下來：建立AWS S3儲存區。"

建立AWS S3儲存區

儲存區是儲存資料的物件存放區容器。您必須提供儲存資料的儲存區名稱和位置、才能將資料新增至雲端層的集合體。

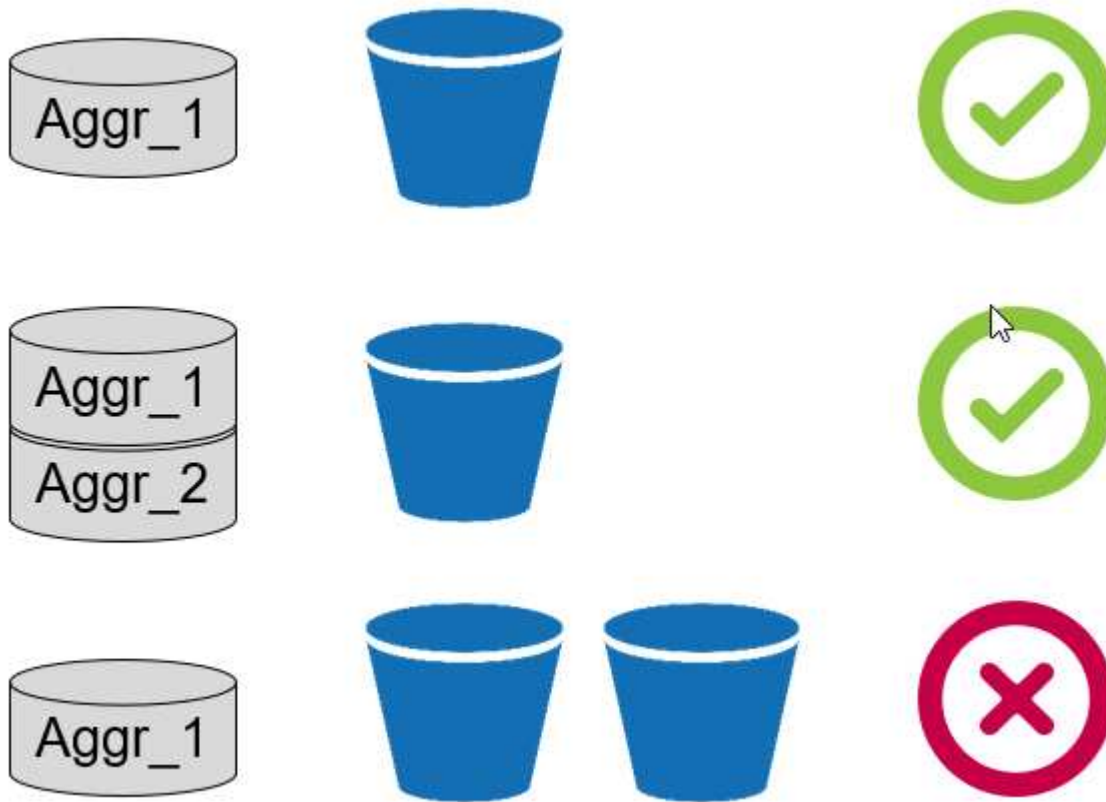


無法使用OnCommand 無法建立的整合套件、OnCommand 不可以使用「無法」功能的「無法」、「無法」使用「無法」功能來建立。ONTAP

支援每個Aggregate附加一個貯體、如下圖所示。FabricPool單一儲存區可附加至單一Aggregate、單一儲存區可附加至多個Aggregate。不過、單一Aggregate無法附加至多個值區。雖然單一儲存區可附加至叢集中的多個集合體、但NetApp不建議將單一儲存區附加至多個叢集中的集合體。

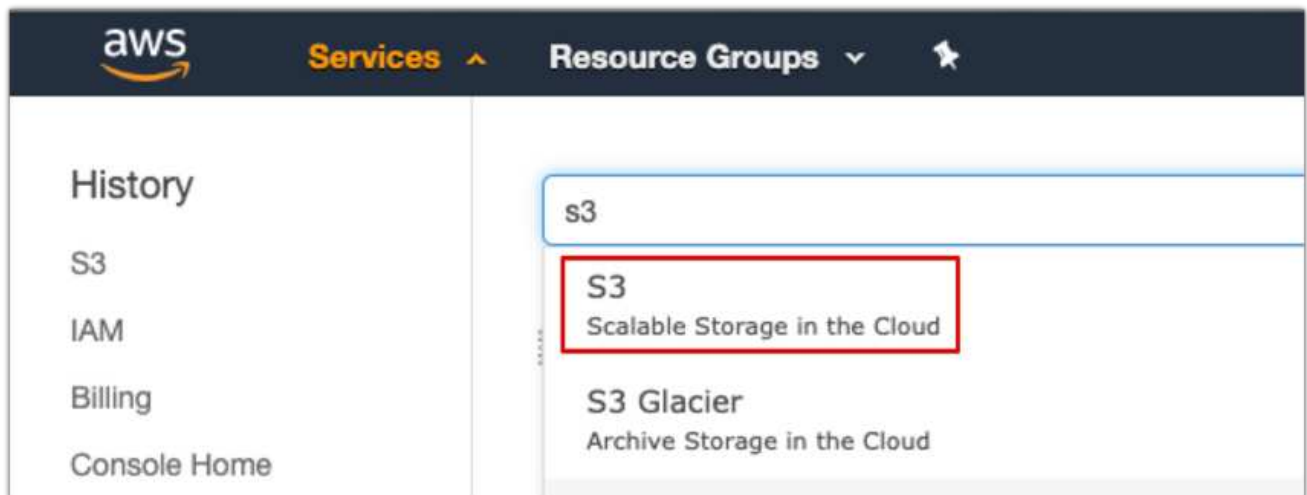
規劃儲存架構時、請考量儲存庫對集合體的關係可能如何影響效能。許多物件存放區供應商都會在儲存區或容器

層級設定支援的IOPS上限。需要最大效能的環境應使用多個儲存區、以減少物件儲存IOPS限制可能影響多FabricPool 個支援區的效能。將單一儲存區或容器附加至FabricPool 叢集中的所有VMware整合、可能會對重視雲端層效能的管理能力環境更有幫助。



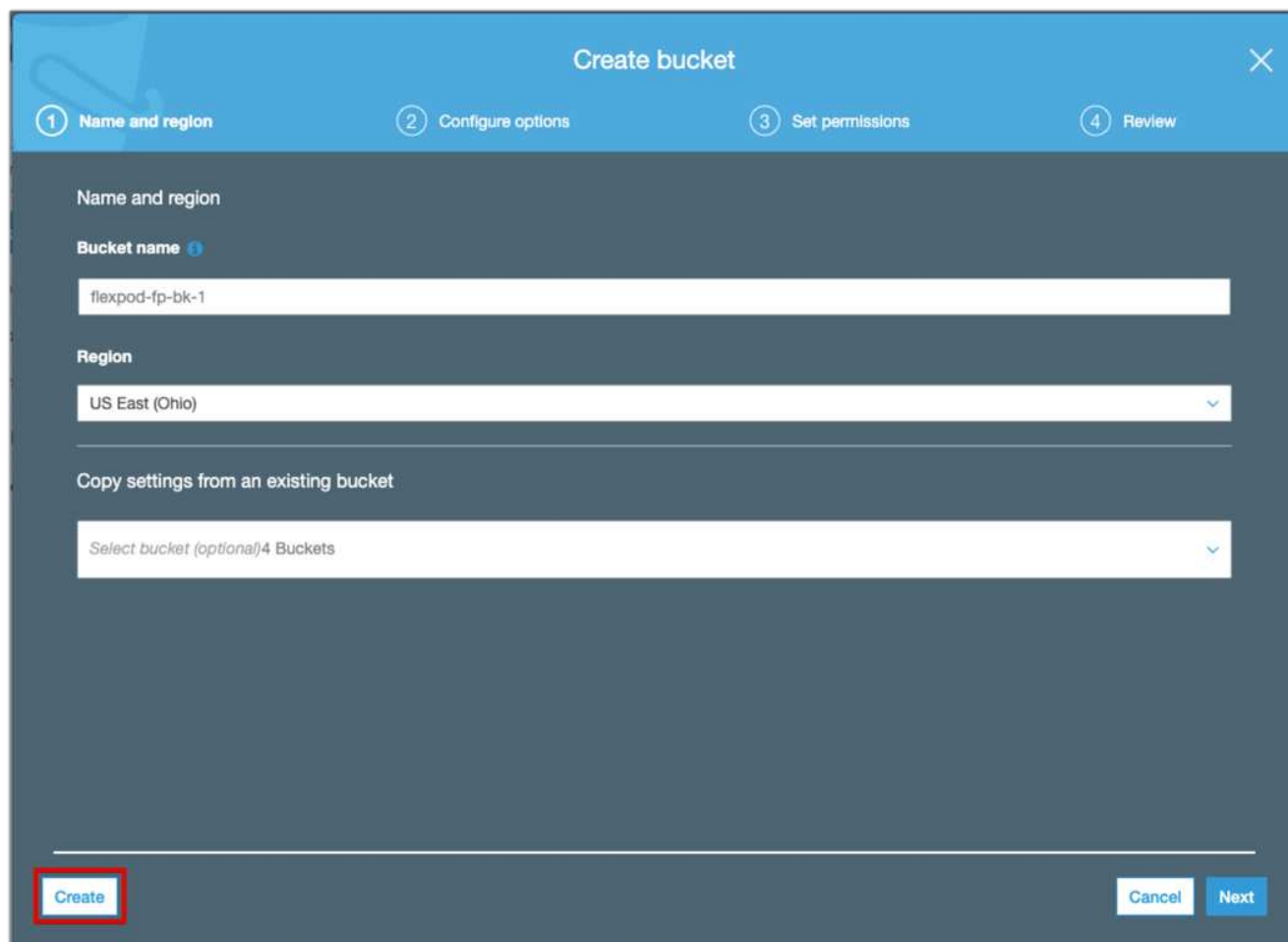
建立S3儲存區

1. 在AWS管理主控台的首頁、在搜尋列中輸入S3。
2. 在雲端中選取S3可擴充儲存設備。



3. 在S3首頁上、選取「Create Bucket（建立儲存區）」。

4. 輸入DNS相容的名稱、然後選擇要建立儲存區的區域。



5. 按一下「建立」以建立物件存放區。

"下一步：將雲端層新增ONTAP 至"

新增雲端階層至**ONTAP** 架構

物件存放區必須先新增至集合體、ONTAP 並由資訊技術辨識、方可附加至集合體。此工作可透過OnCommand 《系統管理程式》或ONTAP 《系統資訊管理系統》 CLI完成。

支援Amazon S3、IBM Object Cloud Storage及Microsoft Azure Blob Storage物件儲存為雲端層。FabricPool

您需要下列資訊：

- 伺服器名稱（FQDN）、例如「3.amazonaws.com」
- 存取金鑰ID
- 秘密金鑰
- Container名稱（Bucket名稱）

若要使用OnCommand NetApp System Manager新增雲端層、請完成下列步驟：

1. 啟動OnCommand 《系統管理程式》。
2. 按一下儲存設備。
3. 按一下「Aggregate & Disk」
4. 按一下雲端分層。
5. 選取物件存放區提供者。
6. 填寫物件存放區提供者所需的文字欄位。

在Container Name（容器名稱）欄位中、輸入物件存放區的儲存區或容器名稱。

7. 按一下「儲存並附加Aggregate」。

Add Cloud Tier



Cloud tiers/ object stores are used to store infrequently-accessed data. [Learn more](#)

Cloud Tier Provider  Amazon S3

Type

Name

Server Name (FQDN)

Access Key ID

Secret Key

 Container Name

 Encryption ☒ Enabled

CLI ONTAP

若要使用ONTAP CLI新增雲端層、請輸入下列命令：

```
object-store config create
-object-store-name <name>
-provider-type <AWS>
-port <443/8082> (AWS)
-server <name>
-container-name <bucket-name>
-access-key <string>
-secret-password <string>
-ssl-enabled true
-ipSPACE default
```

"下一步：將雲端層附加ONTAP 到一個不二的集合體。"

將雲端層附加**ONTAP** 到一個不協調的**Aggregate**

物件存放區新增至ONTAP 及由功能區識別之後、必須附加到集合體才能建立FabricPool 功能區。您可以使用OnCommand 「系統管理程式」或ONTAP 「系統資訊管理系統」 CLI 來完成這項工作。

可將多種類型的物件存放區連線至叢集、但每個集合體只能附加一種類型的物件存放區。例如、一個Aggregate 可以使用Google Cloud、另一個Aggregate可以使用Amazon S3、但無法同時附加一個Aggregate。

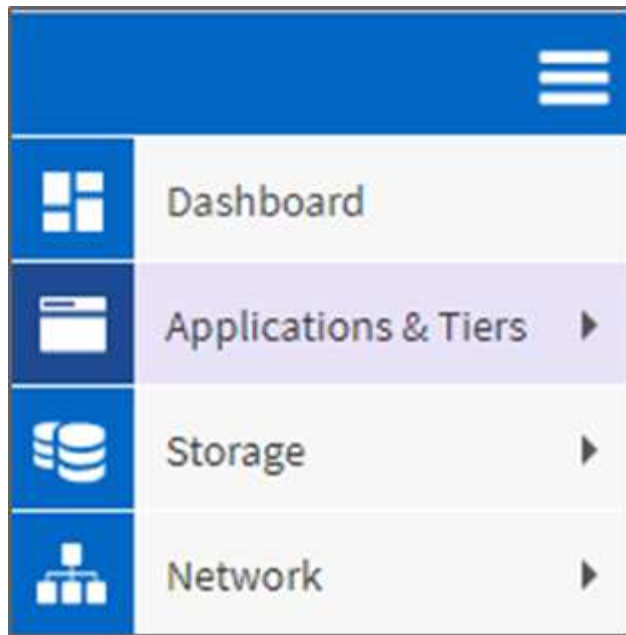


將雲端層附加至Aggregate是一項永久性行動。雲端層無法從其附加的Aggregate中取消附加。

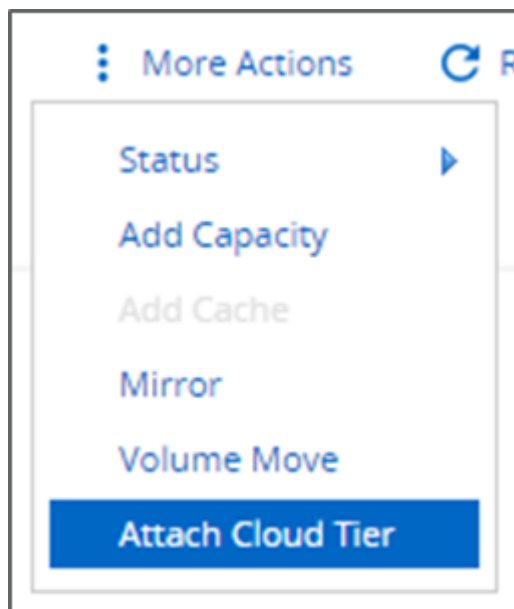
系統管理程式**OnCommand**

若要使用OnCommand NetApp System Manager將雲端層附加至集合體、請完成下列步驟：

1. 啟動OnCommand 《系統管理程式》。
2. 按一下「應用程式與層級」。



3. 按一下儲存層。
4. 按一下Aggregate。
5. 按一下「動作」、然後選取「附加雲端層」。



6. 選取雲端層。
7. 檢視及更新集合體上磁碟區的分層原則（選用）。根據預設、磁碟區分層原則設為「僅Snapshot」。
8. 按一下儲存。

CLI ONTAP

若要使用ONTAP CLI將雲端層附加至Aggregate、請執行下列命令：

```
storage aggregate object-store attach
-aggregate <name>
-object-store-name <name>
```

範例：

```
storage aggregate object-store attach -aggregate aggr1 -object-store-name
- aws_infra_fp_bk_1
```

"下一步：設定磁碟區分層原則。"

設定磁碟區分層原則

根據預設、Volume會使用「無」磁碟區分層原則。建立磁碟區之後、可使用OnCommand NetApp系統管理程式或ONTAP CLI來變更磁碟區分層原則。

搭配使用時、支援下列三種Volume分層原則：Auto（自動）、Snapshot Only（僅快照）和None（無）FlexPod FabricPool。

- 自動
 - 磁碟區中的所有冷區塊都會移至雲端層。假設Aggregate使用率超過50%、則非作用中區塊大約需要31天才能變冷。使用「分層最低冷卻天數」設定、可在2天至63天之間調整自動冷卻時間。
 - 當將分層原則設定為「自動」的磁碟區中的冷區塊隨機讀取時、就會變熱並寫入效能層。
 - 當將分層原則設定為「自動」的磁碟區中的冷區塊依序讀取時、它們會保持在冷態、並保留在雲端層上。它們不會寫入效能層級。
- *僅Snapshot *
 - 未與作用中檔案系統共用的磁碟區中的冷快照區塊會移至雲端層。假設Aggregate使用率超過50%、則非作用中的Snapshot區塊大約需要2天才能變冷。使用「分層最低冷卻天數」設定、僅Snapshot冷卻時間可從2天調整至63天。
 - 當磁碟區中的冷區塊將分層原則設定為「僅快照」時、這些區塊會變熱並寫入效能層。
- 無（預設）
 - 將Volume設為使用「無」作為分層原則、不會將冷資料分層至雲端層。
 - 將分層原則設定為「無」可防止新的分層。
 - 先前移至雲端層的Volume資料會保留在雲端層、直到變熱為止、並自動移回效能層。

系統管理程式OnCommand

若要使用OnCommand 《不實系統管理程式》變更磁碟區的分層原則、請完成下列步驟：

1. 啟動OnCommand 《系統管理程式》。
2. 選取一個Volume。
3. 按一下更多動作、然後選取變更分層原則。

4. 選取要套用至磁碟區的分層原則。
5. 按一下儲存。

CHANGE VOLUME TIERING POLICY

Select the tiering policy that you want to apply for the selected volume.

Volume Name	Tiering Policy
affa3..._fp_1	auto

Tiering Policy auto

- snapshot-only
- none
- auto
- all

[Click here to view and tiering policies.](#)

Save Cancel

CLI ONTAP

若要使用ONTAP CLI變更磁碟區的分層原則、請執行下列命令：

```
volume modify -vserver <svm_name> -volume <volume_name>  
-tiering-policy <auto|snapshot-only|all|none>
```

"接下來：設定磁碟區分層的最低冷卻天數。"

設定磁碟區分層的最低冷卻天數

「分層最低冷卻天數」設定可決定使用「自動」或「僅快照」原則、在磁碟區中的非作用中資料被視為冷資料且符合分層資格之前、必須經過多少天。

自動

自動分層原則的預設「分層最低-冷卻天數」設定為31天。

由於讀取會使區塊溫度保持高、因此增加此值可能會減少符合分層資格的資料量、並增加效能層上保留的資料量。

如果您想要將此值從預設的31天減少、請注意資料在標示為冷之前不應再處於作用中狀態。例如、如果多天工作負載預期會在第7天執行大量寫入、則磁碟區的「分層最低-冷卻天數」設定應設定為不低於8天。



物件儲存設備與檔案或區塊儲存設備不像交易型儲存設備。如果對儲存為物件的檔案進行變更、而磁碟區的冷卻時間過短、可能會導致新物件的建立、現有物件的分散、以及儲存效率不彰的情況。

僅Snapshot分層原則的預設「分層最低-冷卻天數」設定為2天。至少2天可讓背景程序有更多時間、以提供最大的儲存效率、並防止日常資料保護程序必須從雲端層讀取資料。

CLI ONTAP

若要使用ONTAP CLI變更磁碟區的「分層最低冷卻天數」設定、請執行下列命令：

```
volume modify -vserver <svm_name> -volume <volume_name> -tiering-minimum  
-cooling-days <2-63>
```

需要進階權限層級。



變更自動與純快照之間的分層原則（反之亦然）會重設效能層上區塊的閒置期間。例如、使用自動磁碟區分層原則的磁碟區、若效能層上的資料已停用20天、如果分層原則設定為「僅快照」、效能層資料將會重設為0天。

效能考量

調整效能層的規模

在考慮調整規模時、請記住效能層應該能夠執行下列工作：

- 支援Hot資料
- 支援冷資料、直到分層掃描將資料移至雲端層為止
- 支援雲端層資料、這些資料會變得很熱、並會寫入效能層級
- 支援WAFL 與附加雲端層相關的不支援元資料

在大多數環境中FabricPool、用1：10的效能與容量比來說、這是極為保守的做法、同時也能大幅節省儲存成本。例如、如果打算將200TB分層至雲端層、則效能層Aggregate至少應為20TB。



如果效能層容量大於 70%、則會停用從雲端層寫入效能層的功能。如果發生這種情況、區塊會直接從雲端層讀取。

調整雲端層的規模

在考量規模時、做為雲端層的物件存放區應該能夠執行下列工作：

- 支援讀取現有的Cold資料
- 支援寫入新的Cold資料
- 支援物件刪除和重組

擁有成本

- "《經濟計算機》FabricPool" 可透過獨立的IT分析公司Evaluator Group取得、以協助規

劃內部部署與雲端之間的成本節約效益、以利儲存冷資料。此計算機提供簡單的介面、可判斷在效能層儲存不常存取資料的成本、而不會在資料生命週期的剩餘時間將資料傳送至雲端層。根據5年計算結果、來源容量、資料成長、快照容量和冷資料百分比等四大關鍵因素、都是用來判斷一段時間內的儲存成本。

結論

不同組織、不同業務單位、甚至組織內不同業務單位之間的雲端發展歷程各不相同。有些人選擇快速採用、有些則採取較保守的方法。無論組織規模大小、雲端採用速度如何、均可將其納入雲端策略、進一步展現出效益與擴充性優勢。FabricPool FlexPod

何處可找到其他資訊

若要深入瞭解本文所述資訊、請檢閱下列文件和 / 或網站：

- 最佳實務做法FabricPool

["www.netapp.com/us/media/tr-4598.pdf"](http://www.netapp.com/us/media/tr-4598.pdf)

- NetApp 產品文件

["https://docs.netapp.com"](https://docs.netapp.com)

- TR-4036：FlexPod 《資料中心技術規格》

["https://www.netapp.com/us/media/tr-4036.pdf"](https://www.netapp.com/us/media/tr-4036.pdf)

FlexPod Datacenter for Hybrid Cloud 搭配 Cisco CloudCenter 和 NetApp 私有儲存設備 - 設計

Haseeb Niazi 、 Cisco David Arnette 、 NetApp

Cisco 驗證的設計（CVD）可提供經過設計、測試及記錄的系統與解決方案、以協助及改善客戶部署。這些設計將廣泛的技術與產品整合到一系列解決方案中、這些解決方案是為了滿足客戶的業務需求、並引導客戶從設計到部署。

["FlexPod Datacenter for Hybrid Cloud 搭配 Cisco CloudCenter 和 NetApp 私有儲存設備 - 設計"](#)

版權資訊

Copyright © 2025 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。