



使用BlueXP DRaaS 進行災難復原

NetApp public and hybrid cloud solutions

NetApp
February 04, 2026

目錄

使用BlueXP DRaaS 進行災難復原	1
概況	1
使用BlueXP DRaaS 為 NFS 資料儲存進行災難復原	1
入門	2
BlueXP disaster recovery配置	4
配置來源站點陣列和目標站點陣列之間的儲存複製	5
如何設定 VMware 災難復原	6
BlueXP disaster recovery能為您做什麼？	7
測試故障轉移	15
清理故障轉移測試操作	16
計劃遷移和故障轉移	17
故障回覆	19
監控和儀表板	20
使用BlueXP DRaaS 對 VMFS 資料儲存進行災難復原	21
入門	22
BlueXP disaster recovery配置	23
配置來源站點和目標站點之間的儲存複製	25
如何設定 VMware 災難復原	25
BlueXP disaster recovery能為您做什麼？	27
故障轉移或測試故障轉移操作期間會發生什麼？	35

使用BlueXP DRaaS 進行災難復原

概況

災難復原是每個 VMware 管理員最關心的問題。由於 VMware 將整個伺服器封裝成構成虛擬機器的一系列檔案；管理員利用基於區塊儲存的技術（例如複製、快照和副本）來保護這些虛擬機器。ONTAP陣列提供內建複製功能，用於將磁碟區資料（以及駐留在指定資料儲存 LUN 上的虛擬機器）從一個站點傳輸到另一個站點。BlueXP DRaaS 與 vSphere 整合並自動化整個工作流程，以便在災難發生時實現無縫故障轉移和故障復原。透過將儲存複製與智慧自動化相結合，管理員現在不僅可以採用可管理的方式來配置、自動化和測試災難復原計劃，而且還可以在災難發生時輕鬆運行這些計劃。

VMware vSphere 環境中 DR 故障轉移最耗時的部分是在 DR 站點執行清點、註冊、重新配置和啟動虛擬機器所需的步驟。理想的解決方案既具有低 RPO（以分鐘為單位），又具有低 RTO（以分鐘到小時為單位）。DR 解決方案中經常被忽略的一個因素是定期有效地測試 DR 解決方案的能力。

要建立 DR 解決方案，請牢記以下因素：

- 恢復時間目標 (RTO)。RTO 是指企業從災難中復原的速度，或者更具體地說，是執行復原過程以使業務服務再次可用所需的時間。
- 恢復點目標 (RPO)。RPO 是指復原的資料相對於災難發生的時間而言，可供使用的時間。
- 可擴展性和適應性。此因素包括隨著需求的增加而逐步增加儲存資源的能力。

有關可用解決方案的更多技術信息，請參閱：

- "[使用BlueXP DRaaS 為 NFS 資料儲存進行災難復原](#)"
- "[使用BlueXP DRaaS 對 VMFS 資料儲存進行災難復原](#)"

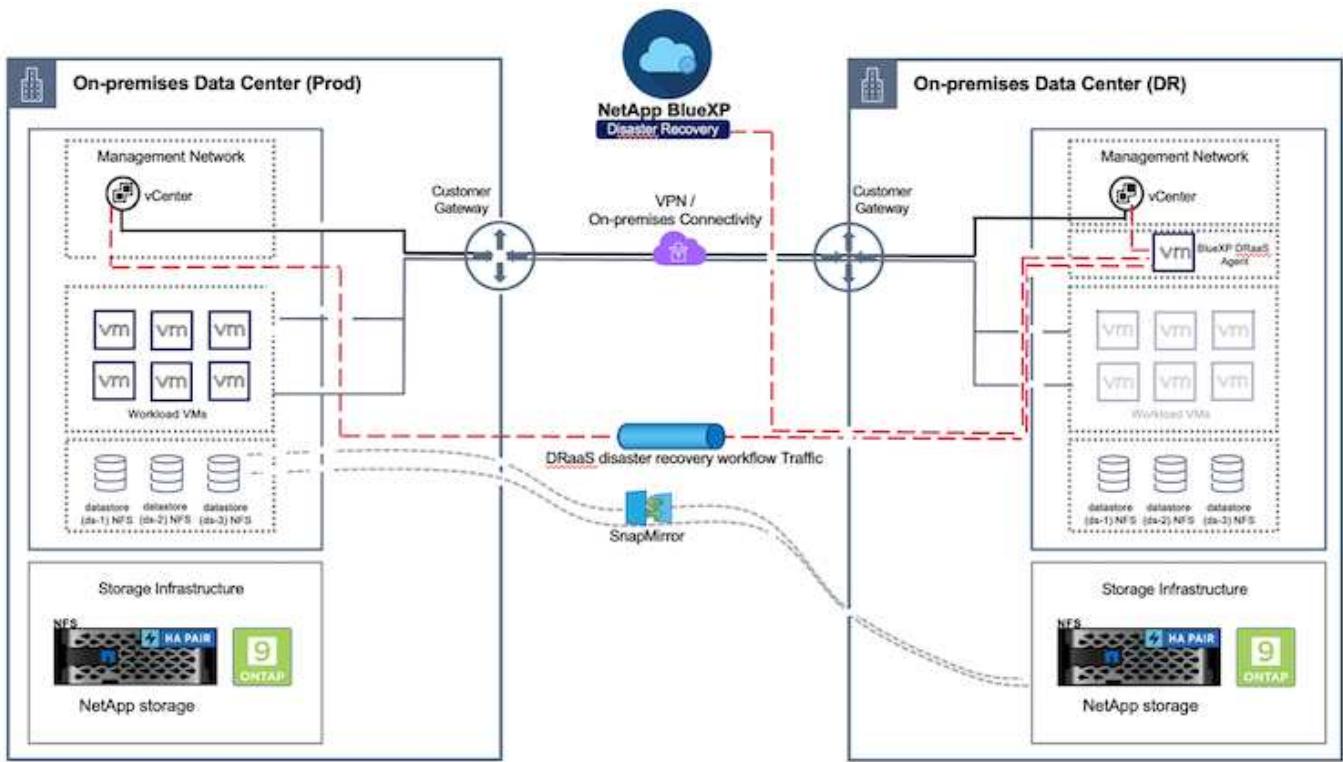
使用BlueXP DRaaS 為 NFS 資料儲存進行災難復原

透過從生產站點到災難復原站點的區塊級複製來實現災難復原是一種具有彈性且經濟高效的方法，可保護工作負載免受網站中斷和資料損壞事件（例如勒索軟體攻擊）的影響。使用NetApp SnapMirror複製，在具有 NFS 資料儲存的本機ONTAP系統上執行的 VMware 工作負載可以複製到位於指定復原資料中心的另一個ONTAP儲存系統，該資料中心也部署了 VMware 。

本文檔的此部分介紹了BlueXP DRaaS 的配置，以便為本地 VMware VM 設定災難復原到另一個指定站點。作為此設定的一部分，BlueXP帳戶、BlueXP連接器、BlueXP工作區內新增的ONTAP陣列是實現從 VMware vCenter 到ONTAP儲存的通訊所必需的。此外，本文檔詳細介紹如何設定網站之間的複製以及如何設定和測試復原計畫。最後一部分介紹如何執行完整網站故障轉移以及在主網站恢復並在線上購買後如何進行故障復原。

利用整合到NetApp BlueXP控制台的BlueXP disaster recovery服務，公司可以輕鬆發現其內部部署的 VMware vCenter 和ONTAP儲存。然後，組織可以建立資源群組、建立災難復原計畫、將其與資源群組關聯，以及測試或執行故障轉移和故障復原。SnapMirror提供儲存層級區塊複製，使兩個網站保持最新的增量變化，從而實現長達 5 分鐘的復原點目標 (RPO)。此外，還可以模擬災難復原程序，而不會影響生產或產生額外的儲存成本。

BlueXP disaster recovery利用ONTAP的FlexClone技術從災難復原站點上最後複製的快照建立NFS資料儲存庫的空間高效副本。完成災難復原測試後，客戶可以輕鬆刪除測試環境，而不會影響實際複製的生產資源。如果發生實際故障轉移，BlueXP disaster recovery服務會協調所有必要步驟，只需點擊幾下即可自動在指定的災難復原站點上啟動受保護的虛擬機器。該服務還將逆轉與主站點的SnapMirror關係，並在需要時將任何變更從輔助站點複製到主站點以進行故障恢復操作。與其他知名的替代品相比，所有這些功能的成本只是其一小部分。



入門

若要開始使用BlueXP disaster recovery，請使用BlueXP控制台，然後存取服務。

1. 登入BlueXP。
2. 從BlueXP左側導覽中，選擇保護 > 災難復原。
3. 出現BlueXP disaster recovery儀表板。

The screenshot shows the NetApp BlueXP interface. On the left sidebar, under the 'Protection' category, the 'Disaster recovery' option is highlighted with a red box. The main dashboard area displays various monitoring and configuration sections. A secondary red box highlights the 'Dashboard' and 'Sites' sections within the main content area.

在配置災難復原計畫之前，請確保滿足以下先決條件：

- BlueXP Connector 在NetApp BlueXP中設定。
- BlueXP連接器執行個體與來源和目標 vCenter 和儲存系統具有連線。
- NetApp Data ONTAP叢集提供儲存 NFS 資料儲存區。
- BlueXP中新增了託管 VMware NFS 資料儲存區的本機NetApp儲存系統。
- 使用 DNS 名稱時應該進行 DNS 解析。否則，請使用 vCenter 的 IP 位址。
- SnapMirror複製是為指定的基於 NFS 的資料儲存庫磁碟區配置的。
- 確保環境具有支援的 vCenter Server 和 ESXi 伺服器版本。

一旦來源站點和目標站點之間建立了連接，請繼續執行設定步驟，這需要幾次點擊和大約 3 到 5 分鐘的時間。



NetApp建議在目標站點或第三個站點部署BlueXP連接器，以便BlueXP連接器可以透過網路與來源資源和目標資源進行通訊。

The screenshot shows the NetApp BlueXP Disaster recovery dashboard. Key statistics include:

- Sites (2):** 2 Running, 0 Down, 0 Issue.
- Replication plans (2):** 2 Ready, 0 Failed.
- Resource groups:** 2 Resource groups, 16 Protected VMs, 117 Unprotected VMs.
- Failovers:** 1 Failovers, 1 Failbacks, 1 Test failovers, 0 Migrations.
- Activity:** Backup job for Replication Plan DemoRPVMFS03 in progress, Initialize Backup of DemoRPVMFS03 for every 10 minutes 7 s ago, Discovery of resources in host 172.21.160.190 41 s ago, Failback of resources using the replication plan 'DemoRPVMF503' 58 s ago, Discovery of resources in host 172.21.160.190 9 m ago.

BlueXP disaster recovery配置

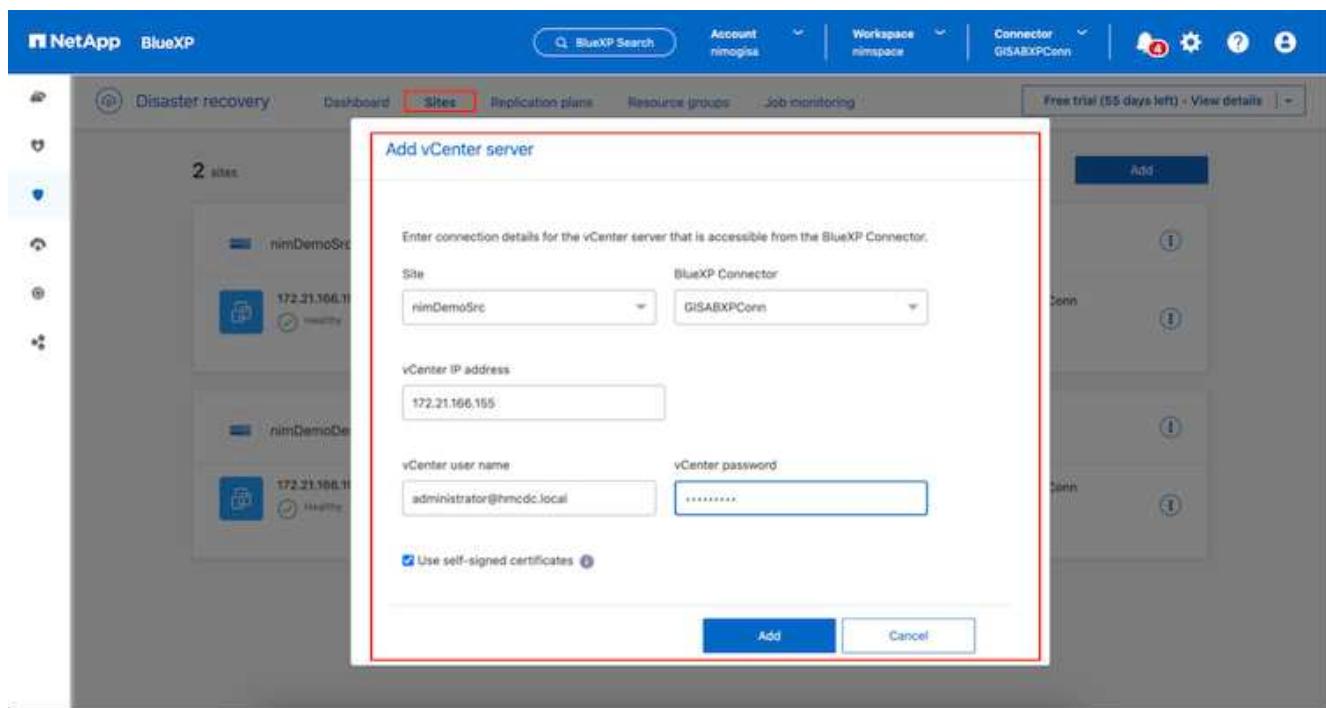
準備災難復原的第一步是發現並將內部部署 vCenter 和儲存資源新增至BlueXP disaster recovery。

開啟BlueXP控制台並從左側導覽中選擇 保護 > 災難復原。選擇*發現 vCenter 伺服器*或使用頂部選單，選擇*網站 > 新增 > 新增 vCenter*。

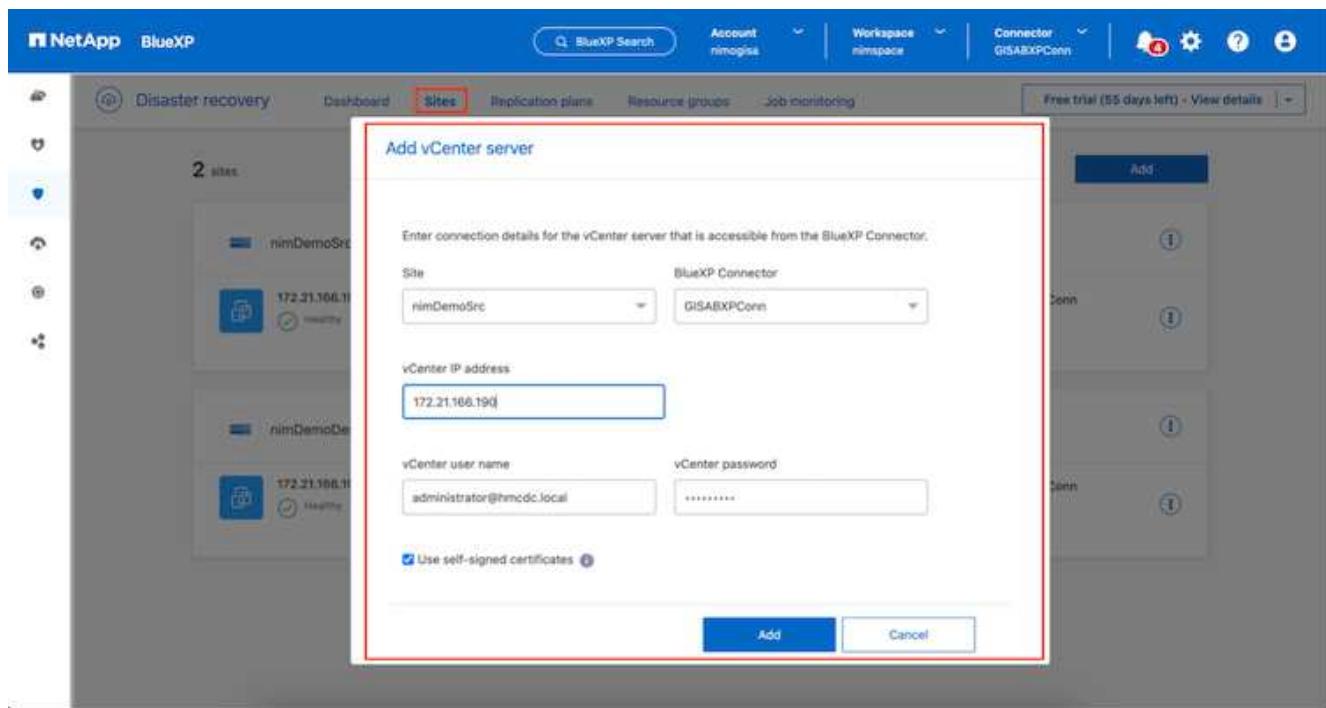
The screenshot shows the 'Add site' dialog box. The 'Site' field contains 'DemoSrv'. The 'Location' dropdown menu is open, showing 'On-prem' and 'AWS' options, with 'On-prem' selected. The 'Add' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

新增以下平台：

- 來源。本機 vCenter。



- 目的地。VMC SDDC vCenter。



一旦新增了 vCenter，就會觸發自動發現。

配置來源站點陣列和目標站點陣列之間的儲存複製

SnapMirror在NetApp環境中提供資料複製。 SnapMirror複製是基於NetApp Snapshot 技術構建，非常高效，因為它僅複製自上次更新以來已更改或添加的區塊。可以使用NetApp OnCommand System Manager或ONTAP

CLI 輕鬆設定SnapMirror。如果預先配置了叢集和 SVM 對等連接，BlueXP DRaaS 也會建立SnapMirror關係。

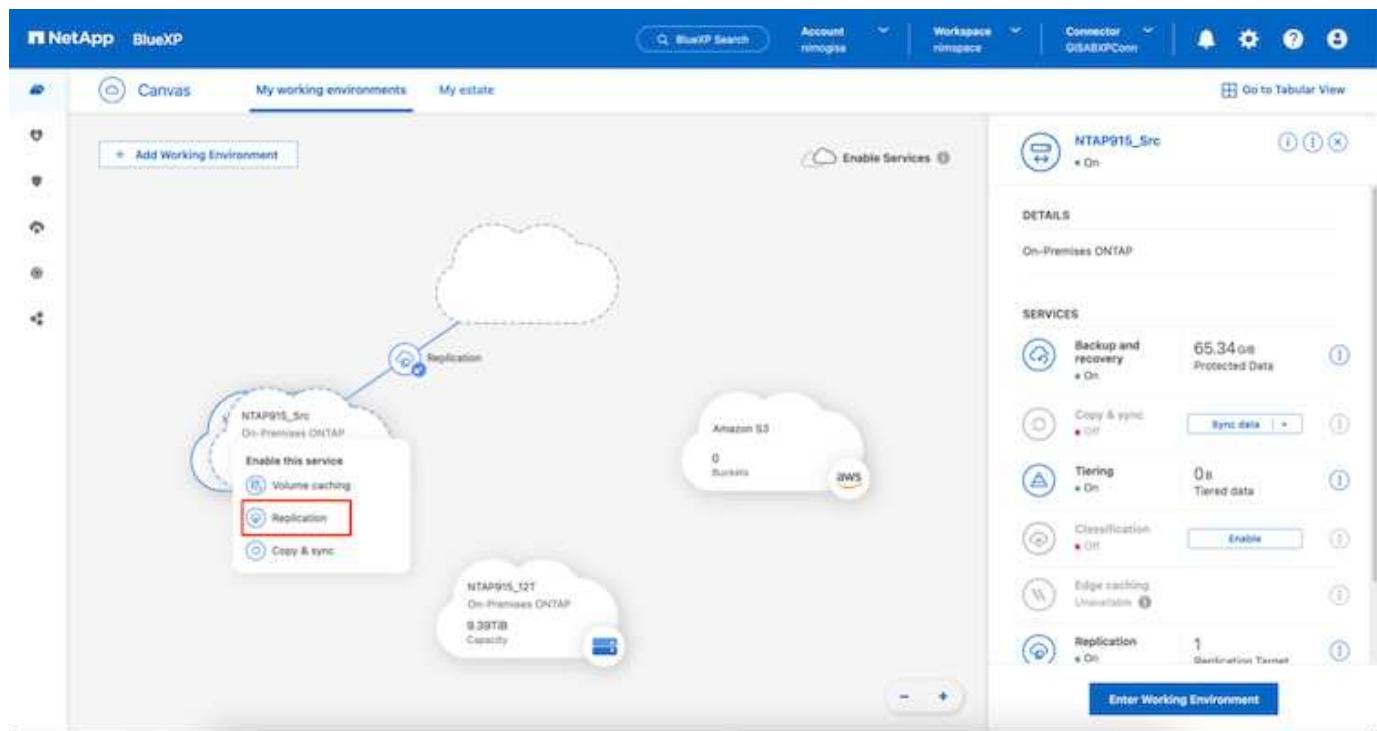
對於主儲存沒有完全遺失的情況，SnapMirror提供了重新同步主網站和 DR 網站的有效方法。SnapMirror可以重新同步兩個站點，只需反轉SnapMirror關係即可將變更的資料或新資料從 DR 站點傳回主站點。這意味著BlueXP DRaaS 中的複製計劃可以在故障轉移後在任一方向重新同步，而無需重新複製整個磁碟區。如果以相反方向重新同步關係，則只有自上次成功同步 Snapshot 副本以來寫入的新資料才會傳回目標。



如果已經透過 CLI 或系統管理員為磁碟區配置了SnapMirror關係，BlueXP DRaaS 將取得該關係並繼續其餘工作流程作業。

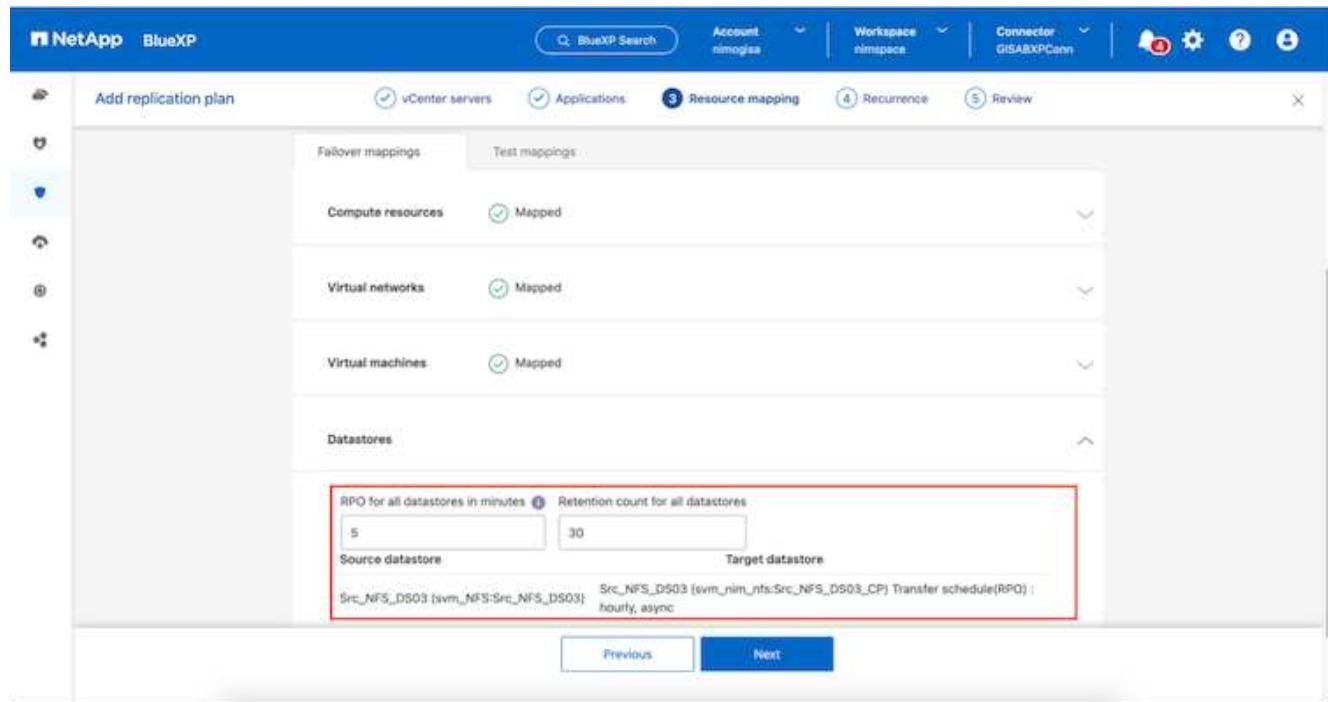
如何設定 VMware 災難復原

對於任何給定的應用程序，創建SnapMirror複製的過程都是相同的。過程可以是手動的，也可以是自動的。最簡單的方法是利用BlueXP配置SnapMirror複製，只需將環境中的來源ONTAP系統拖曳到目標上即可觸發指導其餘流程的精靈。



如果滿足以下兩個條件，BlueXP DRaaS 也可以自動執行相同的操作：

- 源集群和目標集群具有對等關係。
- 源 SVM 和目標 SVM 具有對等關係。



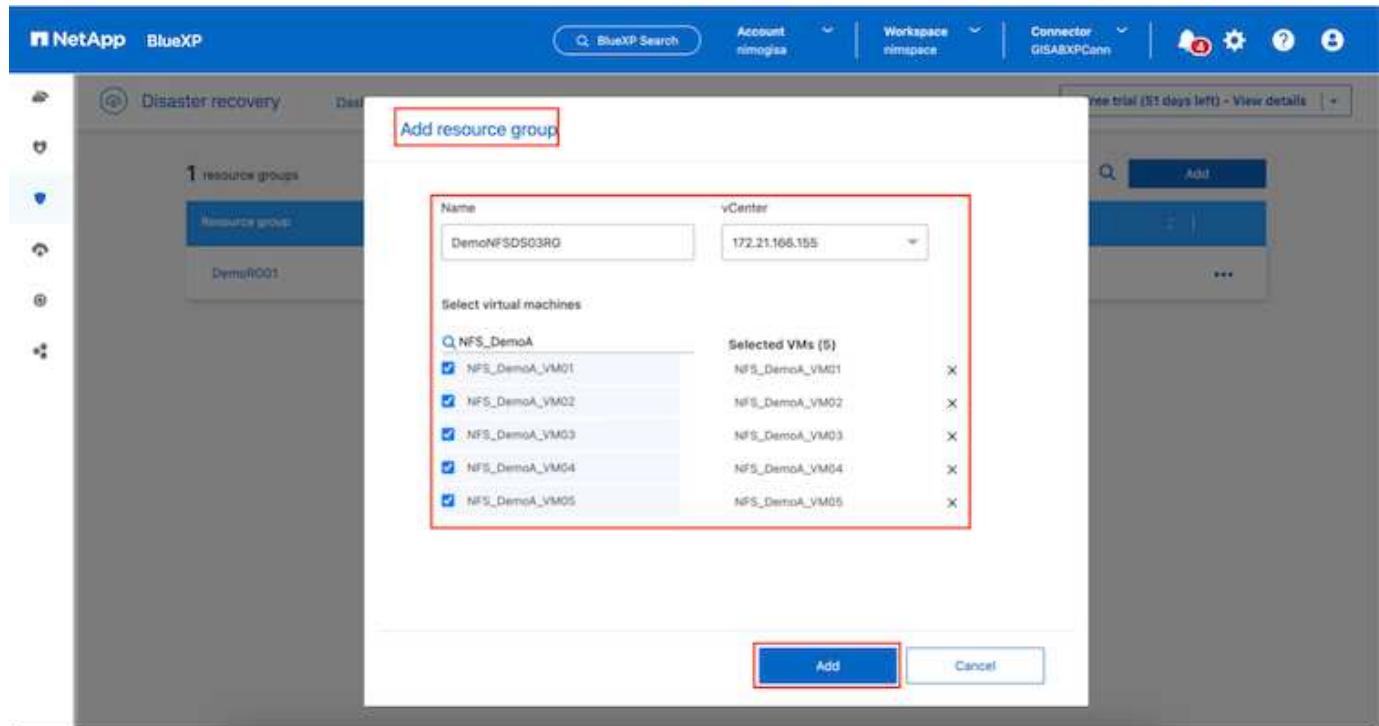
如果已經透過 CLI 為磁碟區配置了 SnapMirror 關係，BlueXP DRaaS 將取得該關係並繼續其餘工作流程操作。

BlueXP disaster recovery 能為您做什麼？

在新增來源站點和目標站點後，BlueXP disaster recovery 將執行自動深度發現並顯示虛擬機器及其相關元資料。BlueXP disaster recovery 也會自動偵測虛擬機器使用的網路和連接埠群組並填入它們。

新增網站後，虛擬機器可以分組到資源組。BlueXP disaster recovery 資源群組可讓您將一組依賴的虛擬機器分

組為邏輯群組，這些邏輯群組包含可在復原時執行的啟動順序和啟動延遲。若要開始建立資源組，請導覽至*資源組*並點選*建立新資源組*。

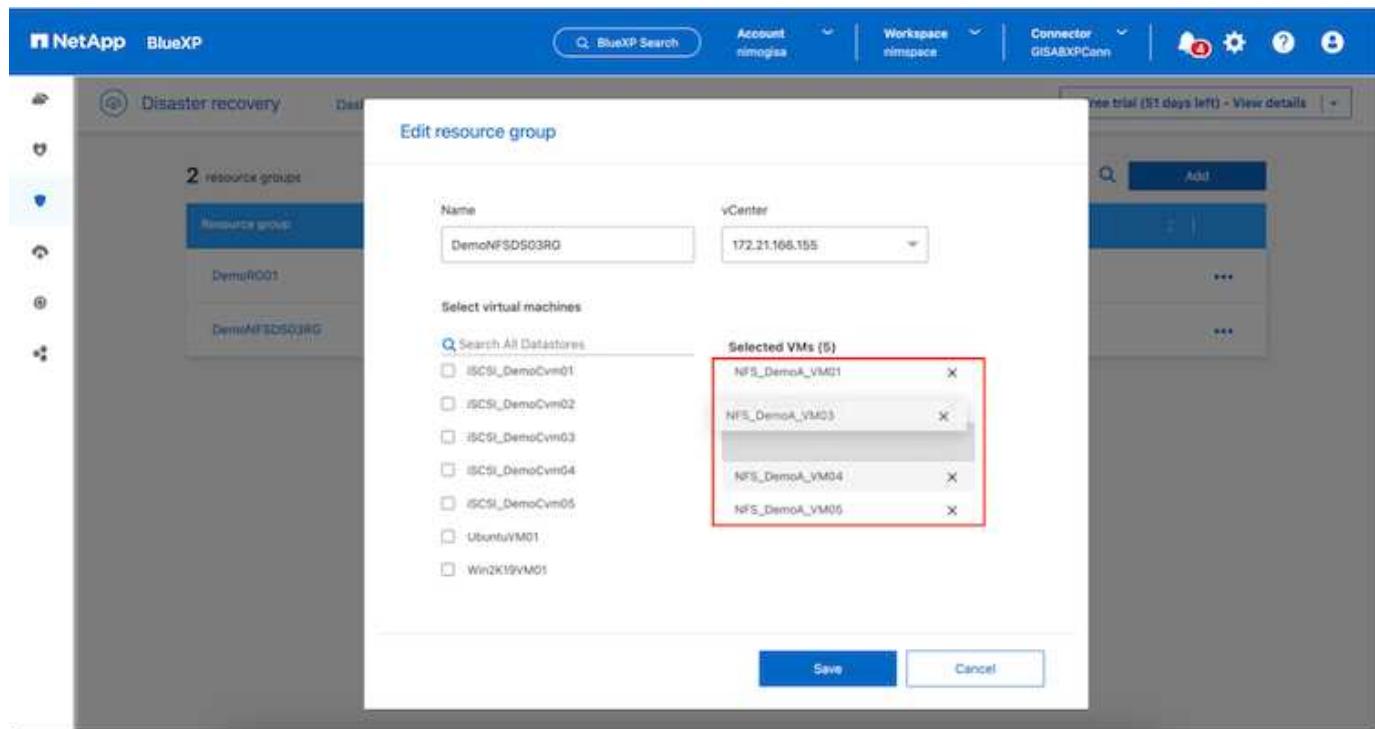


Resource group	Source site	Source vCenter	Actions
DemoRG01	nimDemoSrc	172.21.166.155	...
DemoNFSD503RG	nimDemoSrc	172.21.166.155	...

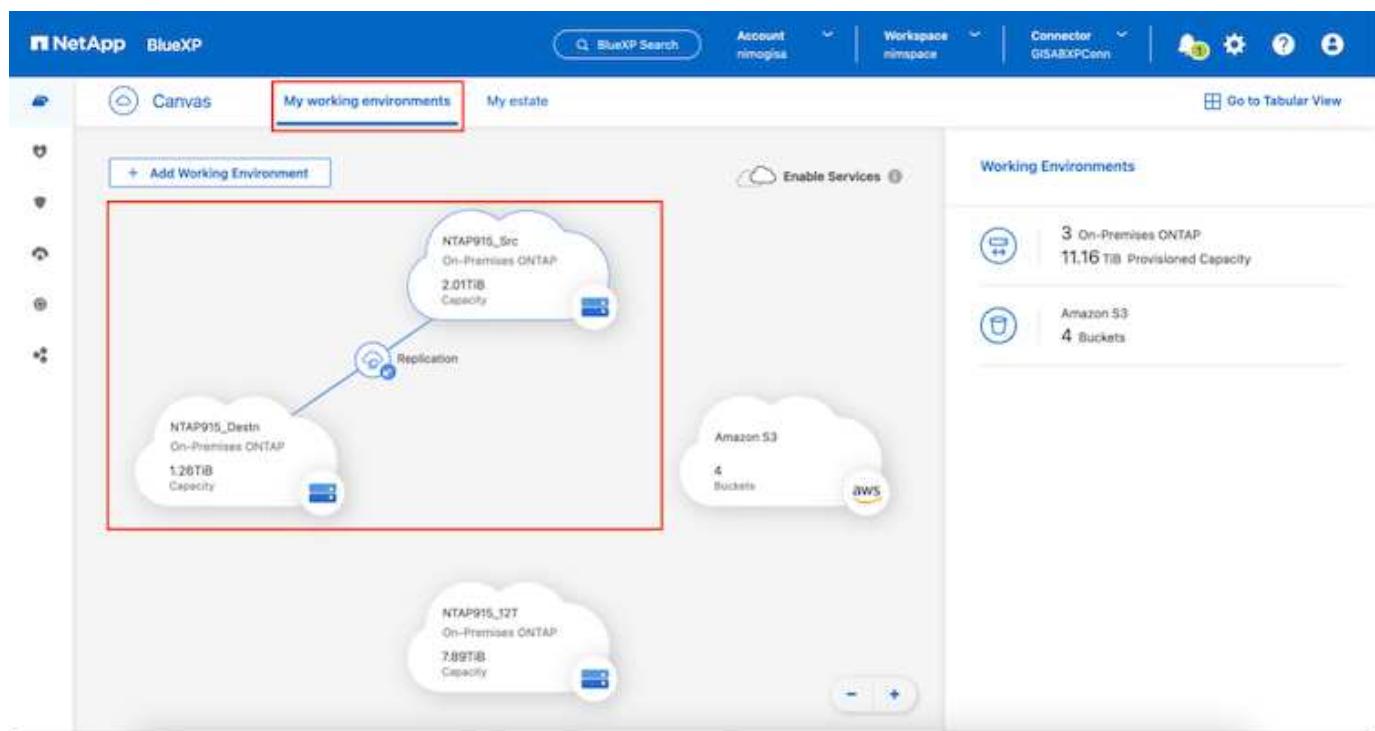


在建立複製計劃時也可以建立資源組。

可以透過簡單的拖放機制在建立資源群組期間定義或修改虛擬機器的啟動順序。



建立資源群組後，下一步是建立執行藍圖或在災難發生時復原虛擬機器和應用程式的計畫。如先決條件中所述，可以預先配置SnapMirror複製，或者 DRaaS 可以使用在建立複製計劃期間指定的 RPO 和保留計數來配置它。



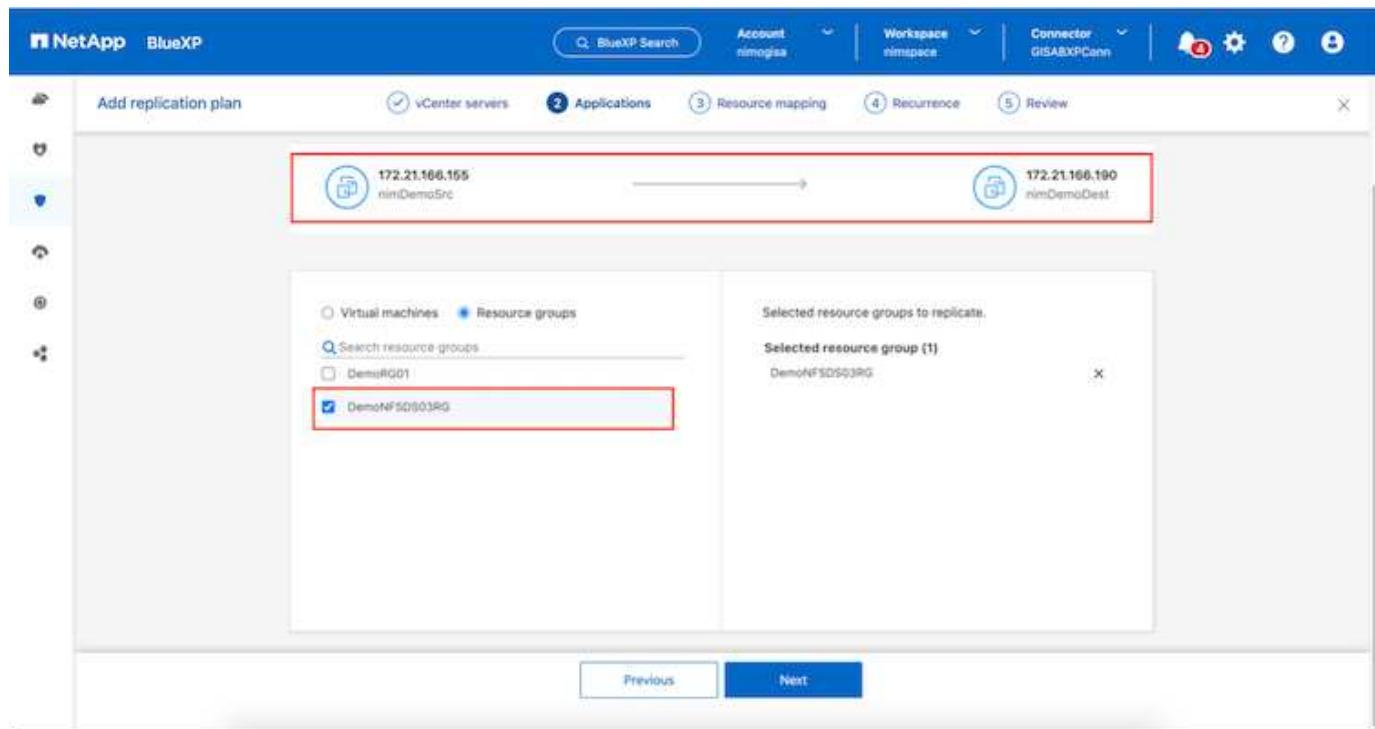
The screenshot shows the NetApp BlueXP interface with the 'Replication' tab selected. The main area displays a table titled 'Volume Relationships (8)'. The columns include Health Status, Source Volume, Target Volume, Total Transfer Time, Status, Mirror State, and Last Successful Rep. The table lists several replication pairs, with one specific entry for 'Src_NFS_DS03' highlighted by a red border.

透過從下拉式選單中選擇來源和目標 vCenter 平台來設定複製計劃，並選擇要包含在計劃中的資源群組，以及如何復原和啟動應用程式的分組以及叢集和網路的對應。若要定義復原計劃，請導覽至「複製計劃」標籤並按一下「新增計劃」。

首先，選擇來源 vCenter，然後選擇目標 vCenter。

The screenshot shows the 'Add replication plan' wizard, step 1: vCenter servers. The 'Replication plan name' field contains 'DemoNFSDS03RP'. Below it, there's a section titled 'Select a source vCenter where your data exists, to replicate to the selected target vCenter.' It shows two icons representing vCenters, with an arrow between them labeled 'Replicate'. Below the icons are dropdown menus for 'Source vCenter' (set to 172.21.106.155) and 'Target vCenter' (set to 172.21.106.190). At the bottom are 'Cancel' and 'Next' buttons, with 'Next' being highlighted by a red border.

下一步是選擇現有的資源組。如果沒有建立資源組，則精靈將協助根據復原目標對所需的虛擬機器進行分組（基本上建立功能資源組）。這也有助於定義如何恢復應用程式虛擬機器的操作順序。

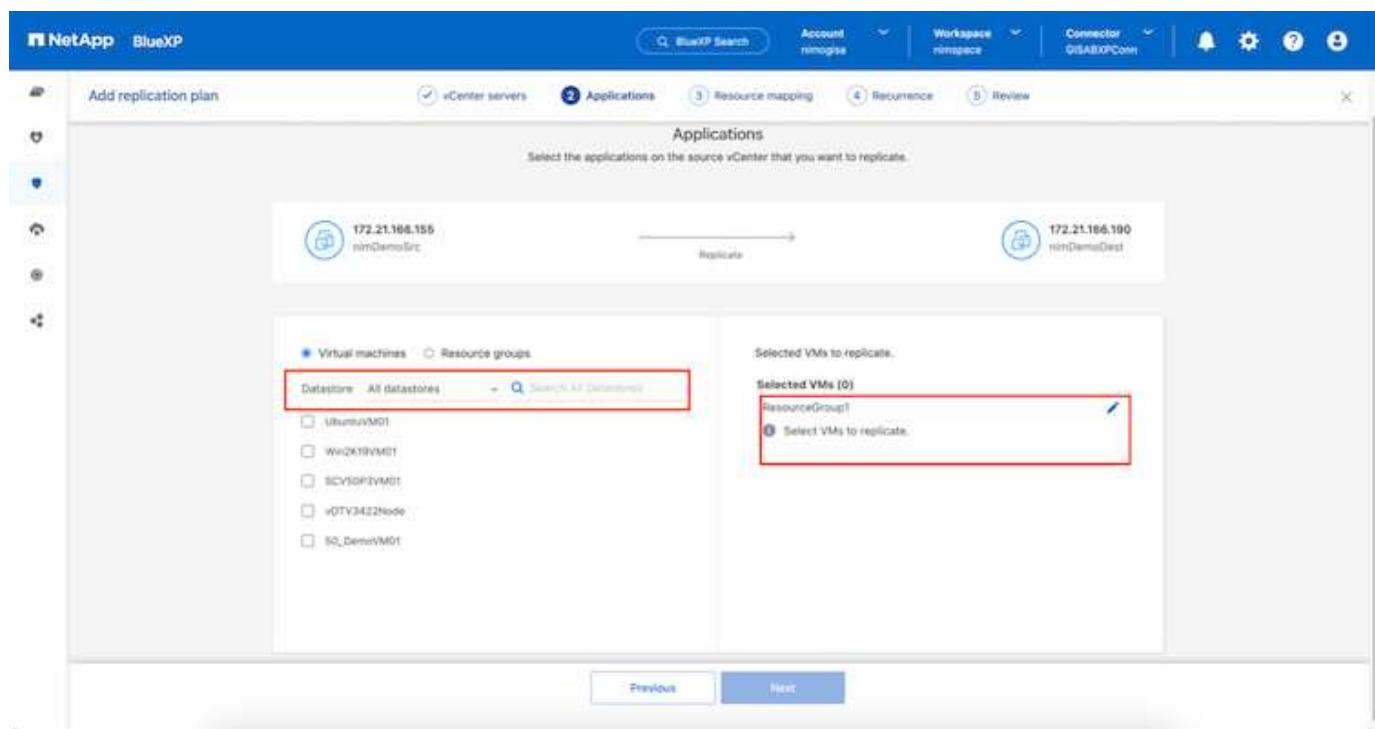


資源組允許使用拖放功能設定啟動順序。它可用於輕鬆修改復原過程中虛擬機器的啟動順序。

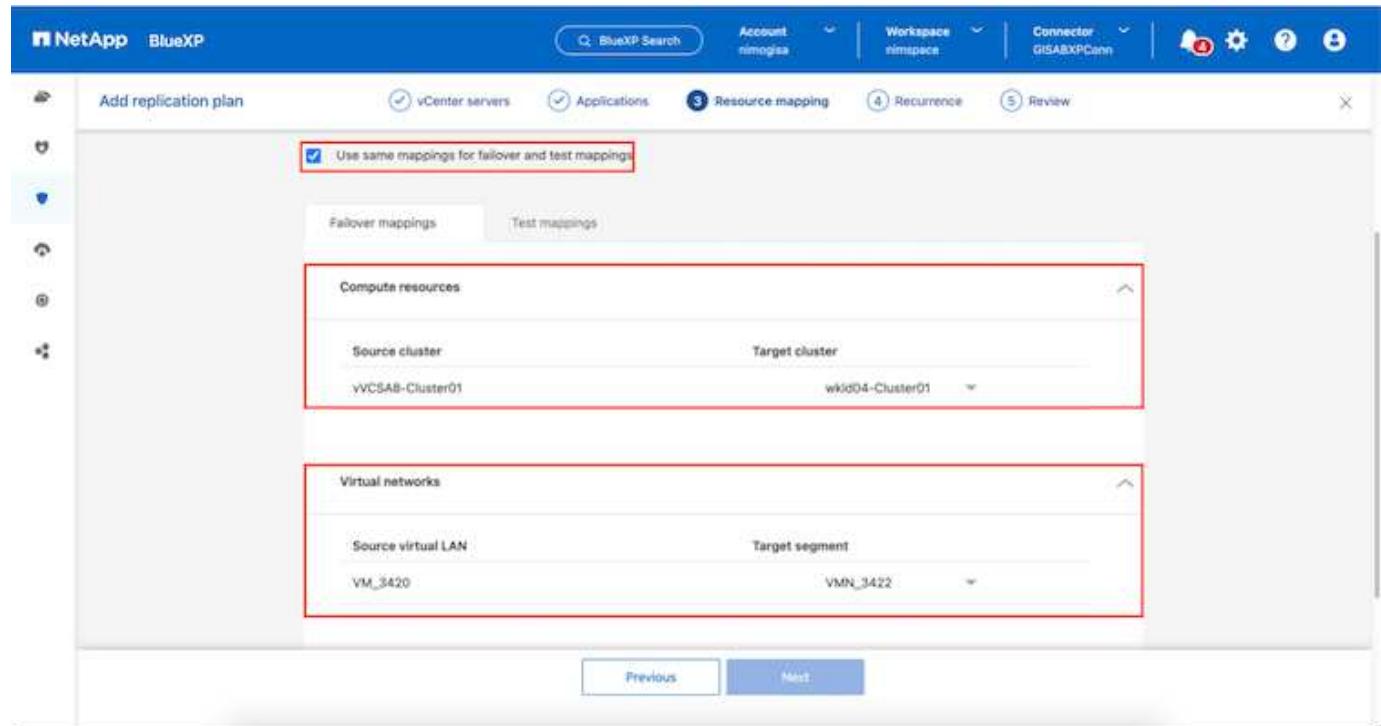


資源組內的各個虛擬機器依序依序啟動。兩個資源組並行啟動。

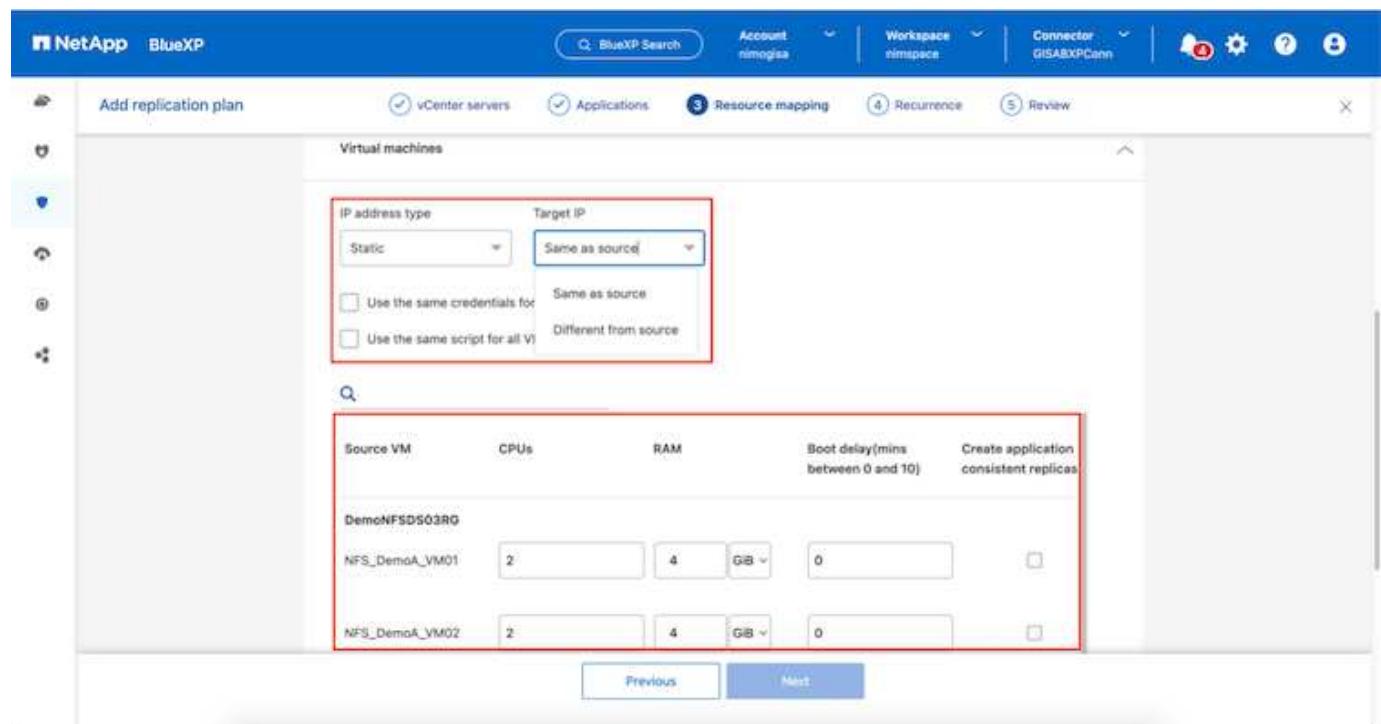
如果未事先建立資源群組，則下列螢幕截圖顯示了根據組織要求過濾虛擬機器或特定資料儲存的選項。



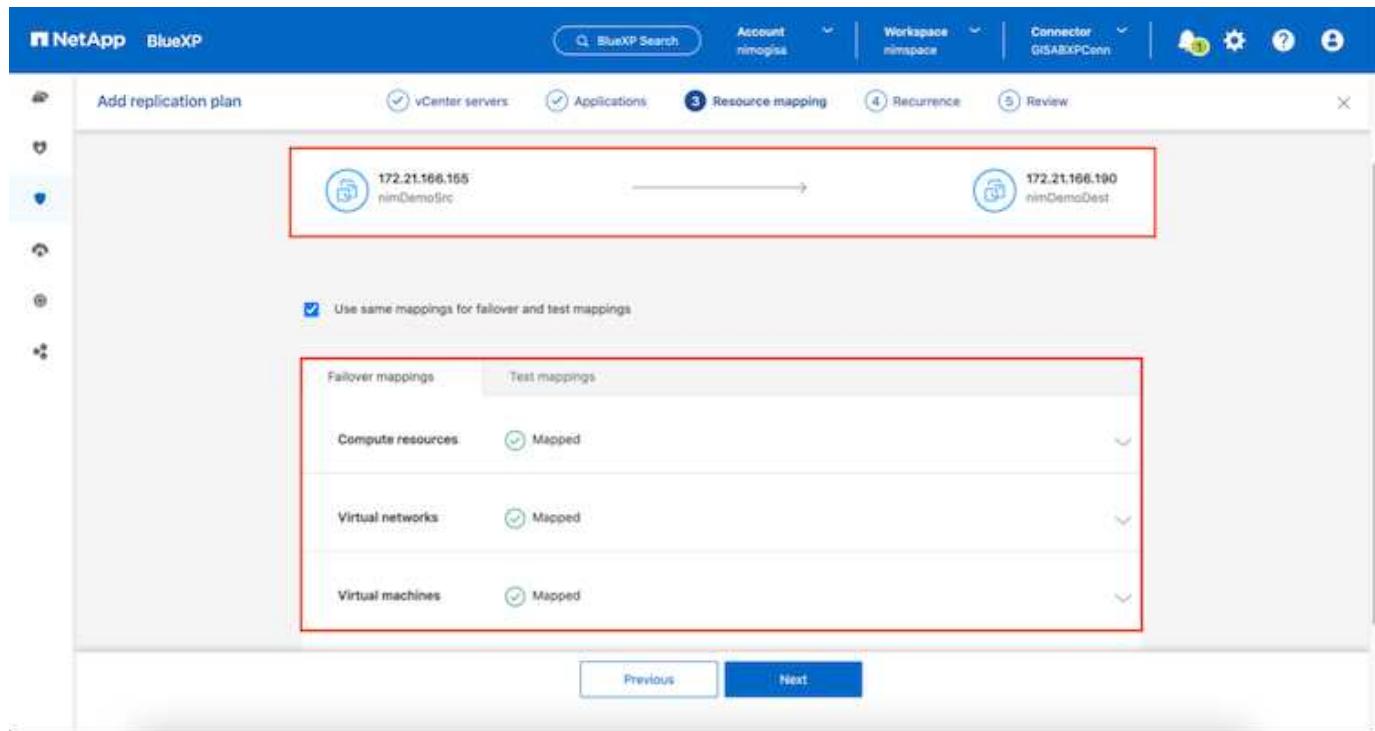
選擇資源組後，建立故障轉移對映。在此步驟中，指定來源環境中的資源如何對應到目標。這包括運算資源、虛擬網路。IP 自訂、前腳本和後腳本、啟動延遲、應用程式一致性等。有關詳細信息，請參閱["建立複製計劃"](#)。



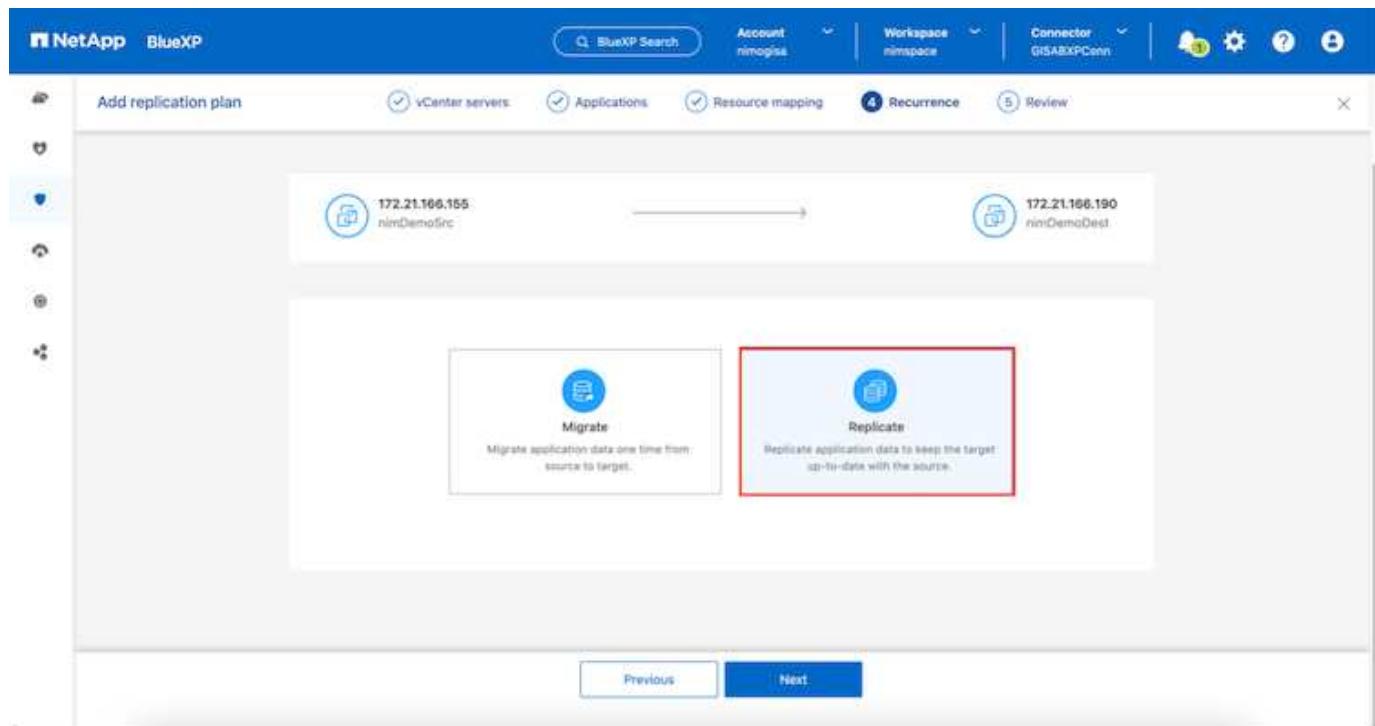
預設情況下，測試和故障轉移操作使用相同的映射參數。若要為測試環境設定不同的映射參數，請取消勾選方塊後選擇測試映射選項，如下所示：



資源映射完成後，按一下下一步。



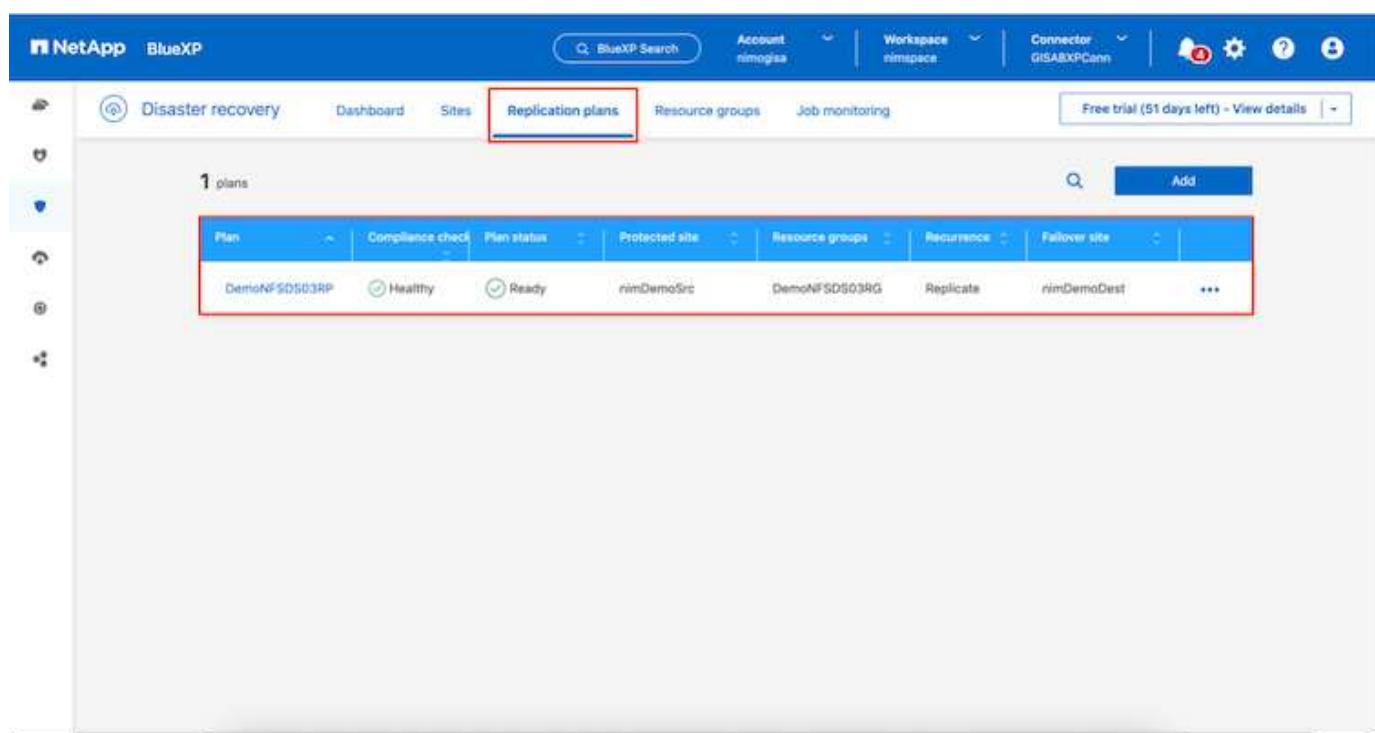
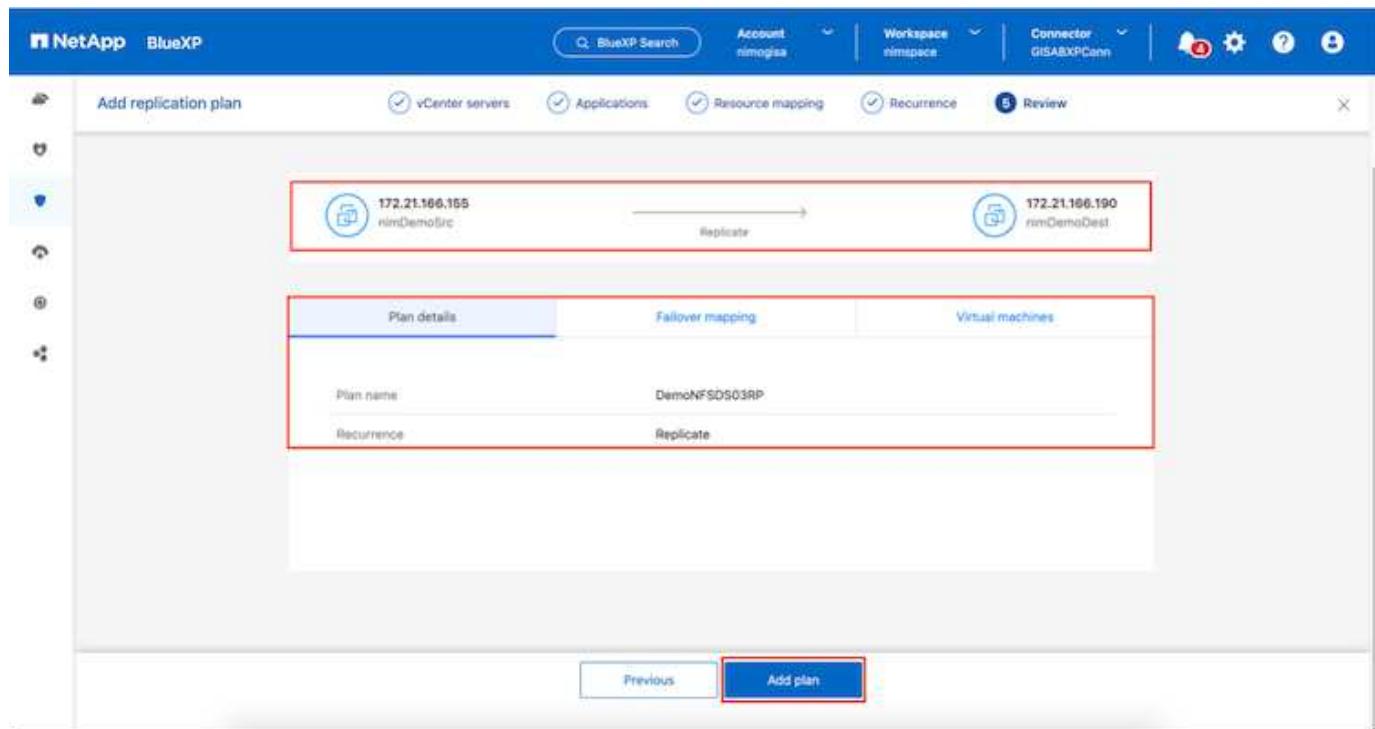
選擇重複類型。簡單來說，選擇遷移（使用故障轉移的一次性遷移）或重複連續複製選項。在本演練中，選擇了「複製」選項。



完成後，檢查已建立的映射，然後按一下*新增計劃*。



複製計劃中可以包含來自不同磁碟區和 SVM 的虛擬機器。根據 VM 的放置位置（位於同一磁碟區上、同一 SVM 內的單獨磁碟區上、不同 SVM 上的單獨磁碟區上），BlueXP disaster recovery會建立一致性群組快照。



BlueXP DRaaS 包含以下工作流程：

- 測試故障轉移（包括定期自動模擬）
- 清理故障轉移測試
- 故障轉移
- 故障回覆

測試故障轉移

BlueXP DRaaS 中的測試故障轉移是一種操作程序，可讓 VMware 管理員在不中斷生產環境的情況下全面驗證其復原計畫。

The screenshot shows the NetApp BlueXP web interface. At the top, there's a navigation bar with tabs for Disaster recovery, Dashboard, Sites, Replication plans (which is highlighted with a red box), Resource groups, and Job monitoring. Below the navigation is a search bar and account information. The main content area shows a table of replication plans. The first plan listed is 'DemoNFSDS03RP', which is 'Healthy' and 'Ready'. It has columns for Protected site (nimDemoSrc), Resource groups (DemoNFSDS03RG), Recurrence, and Failover site (nimDemoDest). To the right of the table is a context menu with options like 'View plan details', 'Run compliance check', 'Test failover' (highlighted with a red box), 'Clean up failover test', 'Fail over', 'Fail back', 'Edit schedules', 'Take snapshot now', 'Disable', 'Enable', and 'Delete'. A banner at the top right indicates a free trial with 51 days left.

BlueXP DRaaS 結合了在測試故障轉移操作中選擇快照作為選用功能的能力。此功能可讓 VMware 管理員驗證環境中最近所做的任何變更是否都會複製到目標站點，從而在測試期間出現。這些變更包括對 VM 客戶作業系統的補丁

This screenshot shows the 'Test failover' dialog for the 'DemoNFSDS03RP' plan. The title bar says 'Test failover: DemoNFSDS03RP'. The dialog contains a warning message: 'Warning: This test will create 5 VMs in the site nimDemoDest. The test won't affect the site nimDemoSrc.' Below this are two radio buttons: 'Snapshot copy for volume recovery' (unchecked) and 'Take snapshot now' (checked). There's also a note: 'Warning: The corresponding volume will be restored with the selected snapshot copy. All the changes made after this snapshot copy was created will be lost.' The next section shows a table of snapshots with one row selected: 'DemoNFSDS03RP_DemoNFSDS03RG_B-16-202' under 'Snapshot name' and 'DemoNFSDS03RG' under 'Resource group'. At the bottom, there's a text input field 'Enter Test failover to confirm' with the placeholder 'Test failover' and a 'Test failover' button (highlighted with a red box). There's also a 'Cancel' button.

當 VMware 管理員執行測試故障轉移操作時，BlueXP DRaaS 會自動執行下列任務：

- 觸發SnapMirror關係，使用生產網站上所做的任何最新變更來更新目標網站上的儲存空間。
- 在 DR 儲存陣列上建立FlexVol磁碟區的NetApp FlexClone磁碟區。
- 將FlexClone磁碟區中的 NFS 資料儲存庫連接到 DR 站點的 ESXi 主機。
- 將虛擬機器網路介面卡連接到映射期間指定的測試網路。
- 依照 DR 站點的網路定義重新配置 VM 客戶作業系統網路設定。
- 執行複製計劃中儲存的任何自訂命令。
- 依照複製計畫中定義的順序啟動虛擬機器。

The screenshot shows the vSphere Client interface. In the left navigation pane, under 'Storage', a folder named 'Src_NFS_DS03' is selected and highlighted with a red box. The 'Details' panel on the right displays the following information:

Detail	Value
Type	NFS 3
Hosts	2
Virtual machines	5
VM templates	
Server	172.21.66.166
Folder	/src_NFS_DS03_TEST
Location	ds://vmfs/volumes/b0c5b2d1-1e687494/

Below the 'Details' panel is the 'Capacity and Usage' section, which shows 7122 GB free, 26.78 GB used, and 100 GB capacity.

At the bottom of the screen, the 'Recent Tasks' tab is selected, showing a list of completed tasks:

Task Name	Target	Status	Details	Author	Duration For	Start Time	Completion Time
Reconfigure virtual machine	NFS_DemoA_VM02	Completed		HMCDC.LOCAL/Administrator	3 ms	08/16/2024, 6:53:59 A M	08/16/2024, 6:53:59 A M
Register virtual machine	wkld04-DC01	Completed		System	6 ms	08/16/2024, 6:53:58 A M	08/16/2024, 6:53:59 A M
Register virtual machine	wkld04-DC01	Completed		System	2 ms	08/16/2024, 6:53:58 A M	08/16/2024, 6:53:59 A M
Register virtual machine	wkld04-DC01	Completed	Registering Virtual Machine on destination host.	System	2 ms	08/16/2024, 6:53:58 A M	08/16/2024, 6:54:00 A M

清理故障轉移測試操作

清理故障轉移測試操作在複製計劃測試完成並且 VMware 管理員回應清理提示後發生。

The screenshot shows the NetApp BlueXP Disaster recovery interface. At the top, there are tabs for Disaster recovery, Dashboard, Sites, Replication plans (which is selected), Resource groups, and Job monitoring. A search bar and account information are also at the top. Below the tabs, it says '1 plans'. The main area shows a table with columns: Plan, Compliance check, Plan status, Protected site, Resource groups, Recurrence, and Failover site. One row is visible for 'DemoNFSD503RP' with a 'Healthy' status and a 'Test failover' button highlighted with a red box. A context menu is open over this row, with 'Clean up failover test' also highlighted with a red box. Other options in the menu include View plan details, Run compliance check, Test failover, Fall over, Fail back, Edit schedules, Take snapshot now, Disable, Enable, and Delete.

此操作將虛擬機器 (VM) 和複製計劃的狀態重設為就緒狀態。

當 VMware 管理員執行復原作業時，BlueXP DRaaS 完成下列程序：

1. 它關閉用於測試的FlexClone副本中的每個恢復的虛擬機器。
2. 它會刪除在測試期間用於呈現復原的虛擬機器的 FlexClone 磁碟區。

計劃遷移和故障轉移

BlueXP DRaaS 有兩種執行實際故障轉移的方法：規劃遷移和故障轉移。第一種方法，計劃遷移，將虛擬機器關閉和儲存複製同步納入到恢復或有效地將虛擬機器移動到目標站點的過程中。計劃遷移需要存取來源站點。第二種方法，故障轉移，是計劃內/非計劃內故障轉移，其中虛擬機器從上次能夠完成的儲存複製間隔在目標站點恢復。根據解決方案中設計的 RPO，在 DR 場景中可能會出現一定程度的資料遺失。

The screenshot shows the NetApp BlueXP web interface. At the top, there's a navigation bar with 'NetApp BlueXP' logo, search bar ('BlueXP Search'), account information ('Account nimgrisa'), workspace ('Workspace nimspace'), connector ('Connector GISABXPCann'), and various icons for settings and help. Below the navigation is a secondary navigation bar with tabs: 'Disaster recovery', 'Dashboard', 'Sites', 'Replication plans' (which is selected), 'Resource groups', and 'Job monitoring'. A banner at the top right says 'Free trial (51 days left) - View details'. The main content area has a title '1 plans' and a table with columns: Plan, Compliance check, Plan status, Protected site, Resource groups, Recurrence, and Failover site. One row is visible: 'DemoNFS03RP' (Healthy, Ready, nimDemoSrc, DemoNFS03RG, Replicate, nimDemoDest). To the right of this table is a context menu with options: 'View plan details', 'Run compliance check', 'Test failover' (which is also highlighted with a red box), 'Clean up failover test', 'Fail over' (highlighted with a red box), 'Put back', 'Edit schedules', 'Take snapshot now', 'Disable', 'Enable', and 'Delete'.

當 VMware 管理員執行故障轉移操作時，BlueXP DRaaS 會自動執行下列任務：

- 中斷並故障轉移NetApp SnapMirror關係。
- 將複製的 NFS 資料儲存連接到 DR 站點的 ESXi 主機。
- 將 VM 網路介面卡連接到適當的目標站點網路。
- 依照目標站點的網路定義重新配置 VM 客戶作業系統網路設定。
- 執行複製計劃中儲存的任何自訂命令（如果有）。
- 依照複製計畫中定義的順序啟動虛擬機器。

Src_NFS_DS03

Details

- Type: NFS 3
- Hosts: 2
- Virtual machines: 5
- Server: 172.21.166.566
- Folder: /Src_NFS_DS03_SP
- Location: <https://vmfs/volumes/aa8218c5-5aca452f/>

Capacity and Usage

Last updated at 7:04 AM

Storage	43.06 GB free
36.94 GB used	100.09 GB capacity

Recent Tasks

Task Name	Target	Status	Details	Initiator	Quoted Elap.	Start Time	Completion Time
Power On virtual machine	NFS_DemoA_VM02	Completed	Powering on the new Virtual Machine	HMCDC.LOCAL\Administrator	4 ms	05/16/2024, 7:04:07 AM	05/16/2024, 7:04:12 AM
Power On virtual machine	NFS_DemoB_VM02	Completed	Powering on the new Virtual Machine	HMCDC.LOCAL\Administrator	3 ms	05/16/2024, 7:04:07 AM	05/16/2024, 7:04:12 AM
Power On virtual machine	NFS_DemoA_VM02	Completed	Powering on the new Virtual Machine	HMCDC.LOCAL\Administrator	3 ms	05/16/2024, 7:04:06 AM	05/16/2024, 7:04:07 AM
Power On virtual machine	NFS_DemoA_VM03	Completed	Powering on the new Virtual Machine	HMCDC.LOCAL\Administrator	2 ms	05/16/2024, 7:04:06 AM	05/16/2024, 7:04:06 AM

故障回復

故障回復是一種選用過程，可在復原後還原來源站台和目標站台的原始設定。

Disaster recovery

1 plans

Plan	Compliance check	Plan status	Protected site	Resource groups	Recurrence	Failover site
DemoNFS03RP	Healthy	Failed over	nimDemoSrc	DemoNFS03RG	Replicate	nimDemoDest

Fail back

- View plan details
- Run compliance check
- Test failover
- Clean up failover test
- Fail over
- Fail back**
- Edit schedules
- Take snapshot now
- Disable
- Enable
- Delete

當 VMware 管理員準備將服務還原到原始來源網站時，他們可以設定並執行故障回應程式。

注意：BlueXP DRaaS 在反轉複製方向之前，會將任何變更複製（重新同步）回原始來源虛擬機器。此程序從已完成故障轉移到目標的關係開始，並涉及以下步驟：

- 關閉並取消註冊虛擬機，並卸載目標網站上的磁碟區。
- 打破原始來源上的SnapMirror關係，使其變成讀/寫。
- 重新同步SnapMirror關係以逆轉複製。
- 在來源上安裝卷，啟動並註冊來源虛擬機器。

有關訪問和配置BlueXP DRaaS 的更多詳細信息，請參閱["了解適用於 VMware 的BlueXP災難復原"](#)。

監控和儀表板

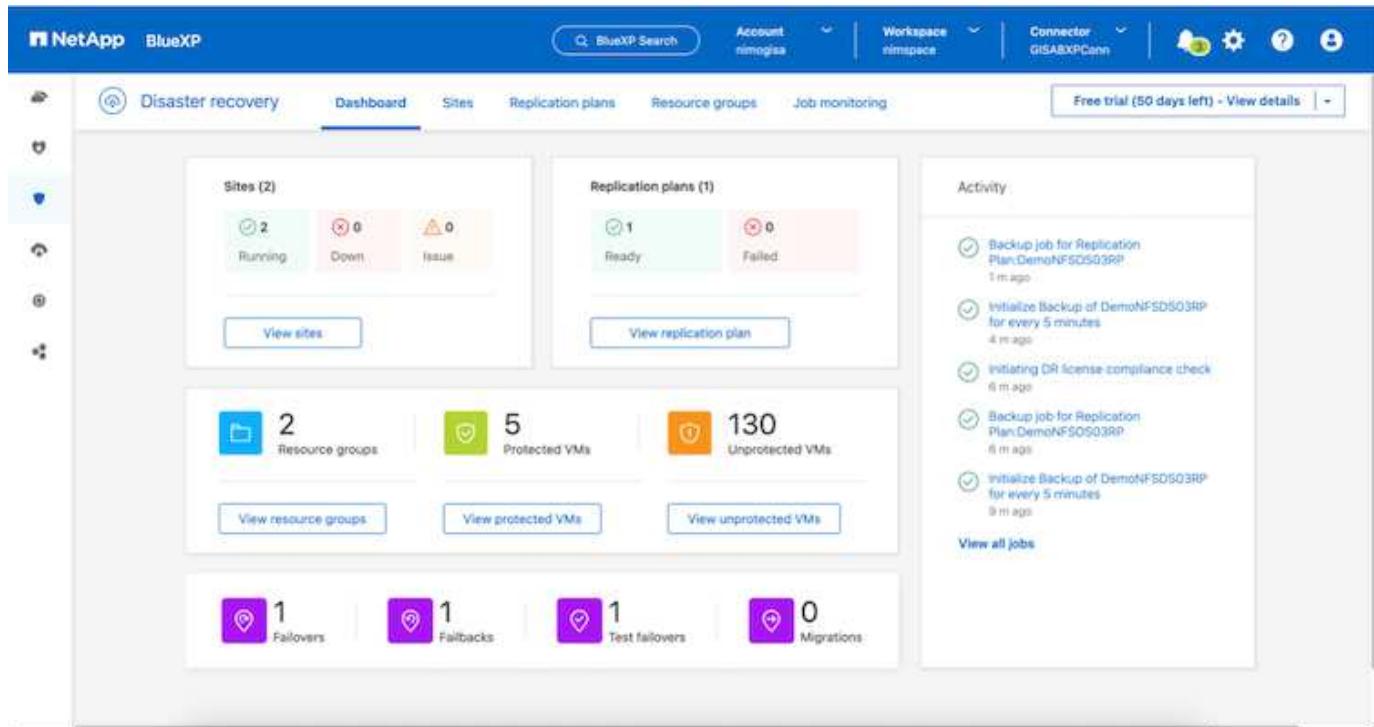
從BlueXP或ONTAP CLI，您可以監控對應資料儲存磁碟區的複製健康狀態，並且可以透過作業監控追蹤故障轉移或測試故障轉移的狀態。

ID	Status	Workload	Name	Start time	End time	
d923e507-b2c2-401	In pro...	Backup	Backup job for Replication Plan: DemoNF...	08/16/2024, 04:5...	-	Cancel job?
3549cc9c-aa4e-45e	Succes...	Backup	Initialize Backup of DemoNFS03RP for...	08/16/2024, 04:5...	08/16/2024, 04:5...	
5cb01bcc-9ea6-4aff	Succes...	Backup	Backup job for Replication Plan: DemoNF...	08/16/2024, 04:4...	08/16/2024, 04:5...	
a2f225d9-b7be-4c2f	Succes...	Backup	Initialize Backup of DemoNFS03RP for...	08/16/2024, 04:4...	08/16/2024, 04:4...	
2f8b44d4-4be2-46e	Succes...	Compliance	Compliance check for Replication Plan: D...	08/16/2024, 04:4...	08/16/2024, 04:4...	
398bc6a3-afa8-48d	Succes...	Compliance	Initialize Compliance of DemoNFS03RP...	08/16/2024, 04:4...	08/16/2024, 04:4...	
97fdbed8-6f77-459	Succes...	Backup	Backup job for Replication Plan: DemoNF...	08/16/2024, 04:4...	08/16/2024, 04:4...	
bffca016e-ca3a-409d	Succes...	Backup	Initialize Backup of DemoNFS03RP for...	08/16/2024, 04:4...	08/16/2024, 04:4...	
cde759a8-ebe1-498	Succes...	Backup	Backup job for Replication Plan: DemoNF...	08/16/2024, 04:3...	08/16/2024, 04:4...	
a414daba-863d-4c5	Succes...	Backup	Initialize Backup of DemoNFS03RP for...	08/16/2024, 04:3...	08/16/2024, 04:3...	



如果某項工作目前正在進行或排隊，而您希望停止它，則可以選擇取消它。

使用BlueXP disaster recovery儀表板，可以自信地評估災難復原站點和複製計畫的狀態。這使管理員能夠快速識別健康、斷開連接或降級的站點和計劃。



這為處理量身定製的災難復原計劃提供了強大的解決方案。當發生災難並決定啟動 DR 站點時，可以按計劃進行故障轉移或單擊按鈕進行故障轉移。

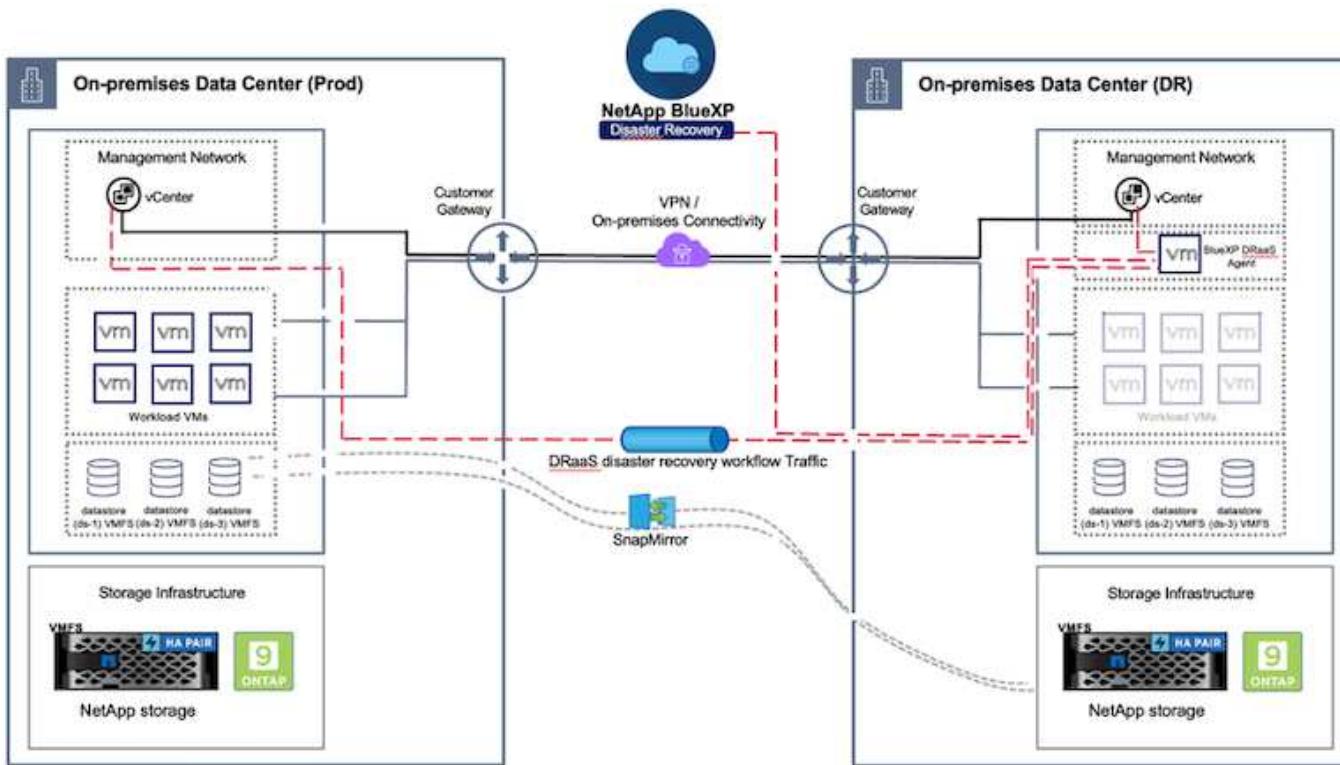
要了解有關此過程的更多信息，請隨意觀看詳細的演示視頻或使用["解決方案模擬器"](#)。

使用BlueXP DRaaS 對 VMFS 資料儲存進行災難復原

使用從生產站點到災難復原站點的區塊級複製進行災難復原是一種有彈性且經濟高效的方法，可保護工作負載免受網站中斷和資料損壞事件（如勒索軟體攻擊）的影響。透過NetApp SnapMirror複製，使用 VMFS 資料儲存區運行本地ONTAP系統的 VMware 工作負載可以複製到 VMware 所在的指定復原資料中心的另一個ONTAP儲存系統。

本文檔的此部分介紹了BlueXP DRaaS 的配置，以便為本地 VMware VM 設定災難復原到另一個指定站點。作為此設定的一部分，BlueXP帳戶、BlueXP連接器、BlueXP工作區內新增的ONTAP陣列是實現從 VMware vCenter 到ONTAP儲存的通訊所必需的。此外，本文檔詳細介紹如何設定網站之間的複製以及如何設定和測試復原計畫。最後一部分介紹如何執行完整網站故障轉移以及在主網站恢復並在線上購買後如何進行故障復原。

使用整合到NetApp BlueXP控制台中的BlueXP disaster recovery服務，客戶可以發現其內部部署的 VMware vCenter 以及ONTAP儲存、建立資源群組、建立災難復原計畫、將其與資源群組關聯，以及測試或執行故障轉移和故障復原。SnapMirror提供儲存層級區塊複製，使兩個網站保持最新的增量更改，使 RPO 達到最長 5 分鐘。也可以將 DR 流程模擬為常規演習，而不會影響生產和複製的資料儲存或產生額外的儲存成本。BlueXP disaster recovery利用 ONTAP 的FlexClone技術，從 DR 站點上最後複製的快照建立 VMFS 資料儲存區的節省空間的副本。一旦 DR 測試完成，客戶就可以簡單地刪除測試環境，而不會對實際複製的生產資源產生任何影響。當需要（計劃內或計劃外）進行實際故障轉移時，只需單擊幾下，BlueXP disaster recovery服務就會協調所需的所有步驟，自動在指定的災難復原站點上啟動受保護的虛擬機器。該服務還將逆轉與主站點的SnapMirror關係，並在需要時將任何變更從輔助站點複製到主站點以進行故障恢復操作。與其他知名替代方案相比，所有這些都只需花費極少的成本即可實現。



入門

若要開始使用BlueXP disaster recovery，請使用BlueXP控制台，然後存取服務。

1. 登入BlueXP。
2. 從BlueXP左側導覽中，選擇保護 > 災難復原。
3. 出現BlueXP disaster recovery儀表板。

在配置災難復原計畫之前，請確保滿足以下先決條件：

- BlueXP Connector 在NetApp BlueXP中設定。連接器應部署在 AWS VPC 中。
- BlueXP連接器執行個體與來源和目標 vCenter 和儲存系統具有連線。
- BlueXP中新增了為 VMware 託管 VMFS 資料儲存區的本機NetApp儲存系統。
- 使用 DNS 名稱時應該進行 DNS 解析。否則，請使用 vCenter 的 IP 位址。
- SnapMirror複製是為指定的基於 VMFS 的資料儲存磁碟區配置的。

一旦來源站點和目標站點之間建立連接，請繼續執行設定步驟，這大約需要 3 到 5 分鐘。



NetApp建議在災難復原站點或第三個站點部署BlueXP連接器，以便BlueXP連接器可以在實際中斷或自然災害期間透過網路與來源資源和目標資源進行通訊。

The screenshot shows the NetApp BlueXP Disaster recovery dashboard. It includes sections for Sites (2), Replication plans (2), Resource groups (2), Protected VMs (16), Unprotected VMs (117), Failovers (1), Failbacks (1), Test failovers (1), and Migrations (0). The Activity section lists recent events such as backup jobs and resource discoveries.



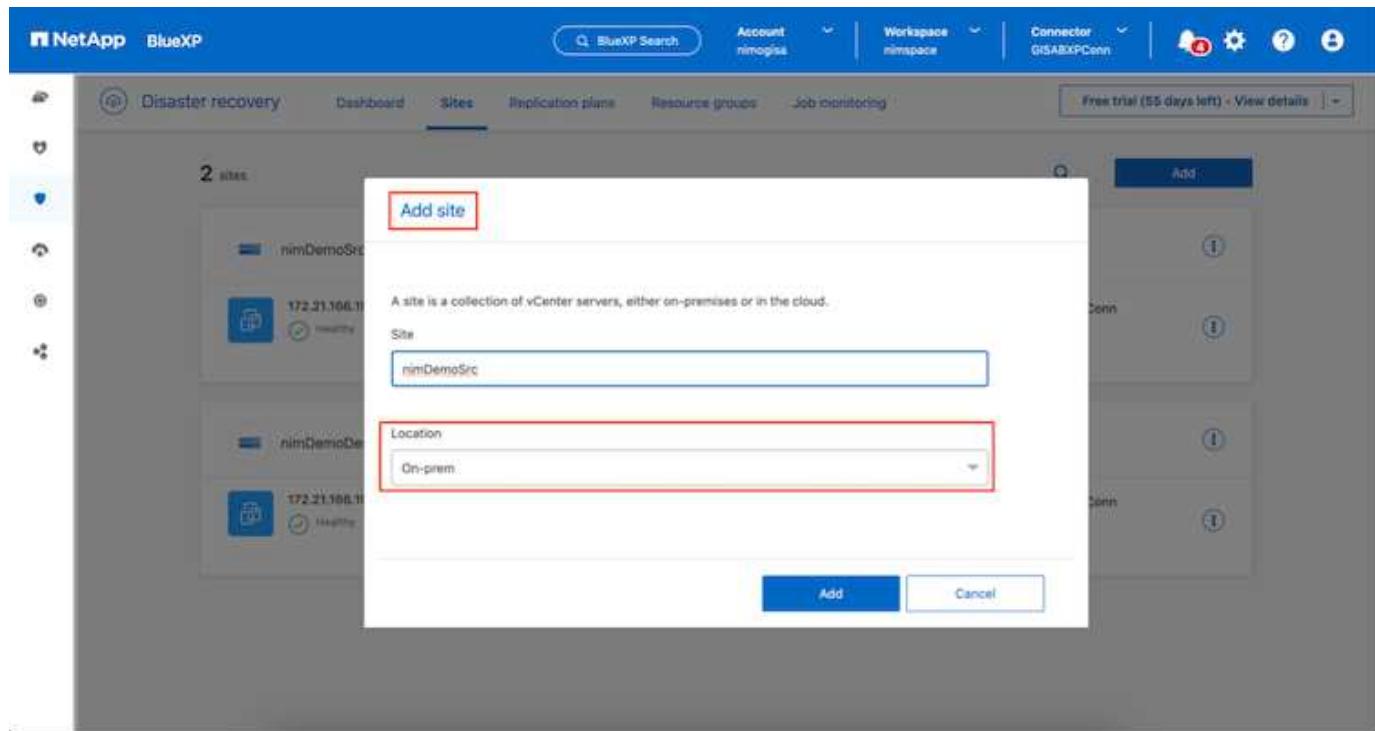
在撰寫本文檔時，對本地到本機 VMFS 資料儲存的支援處於技術預覽階段。基於 FC 和 iSCSI 協定的 VMFS 資料儲存均支援此功能。

BlueXP disaster recovery配置

準備災難復原的第一步是發現並將內部部署 vCenter 和儲存資源新增至BlueXP disaster recovery。

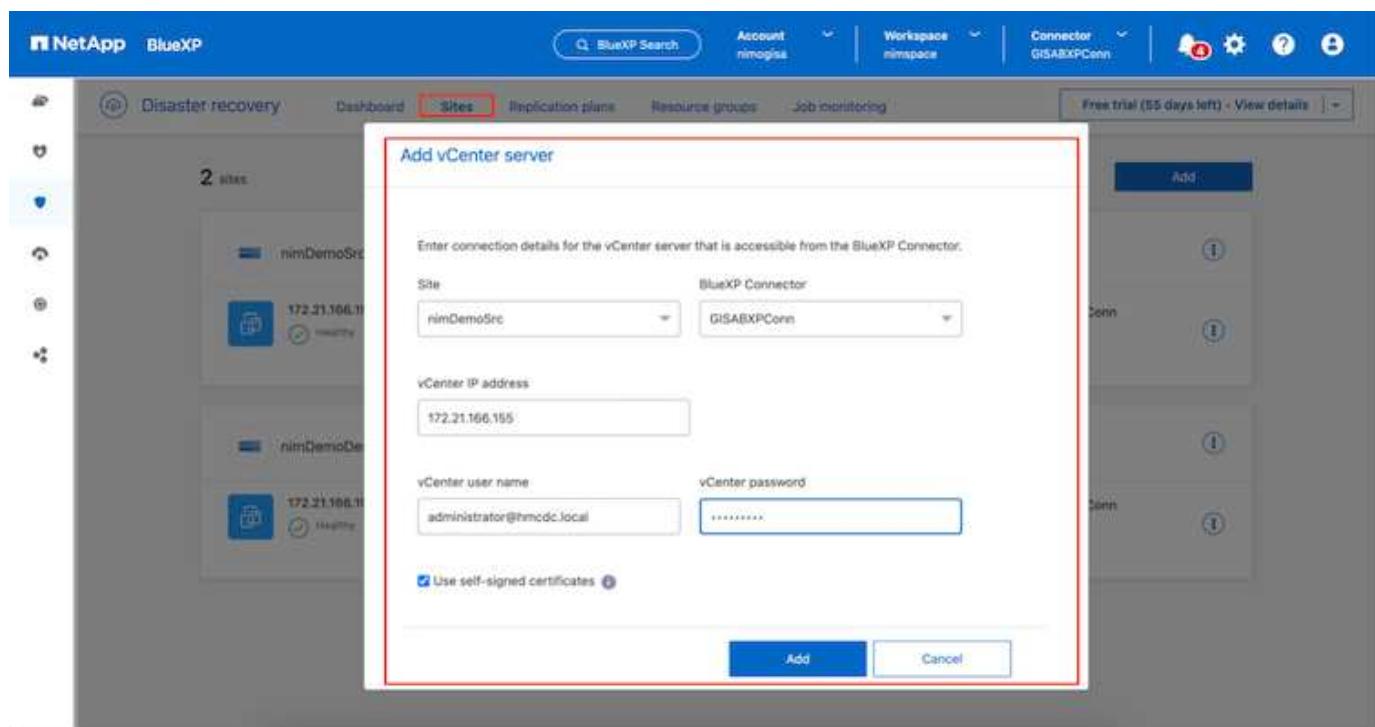


確保ONTAP儲存系統已新增至畫布內的工作環境。開啟BlueXP控制台並從左側導覽中選擇 保護 > 災難復原。選擇*發現 vCenter 伺服器*或使用頂部選單，選擇*網站 > 新增 > 新增 vCenter*。

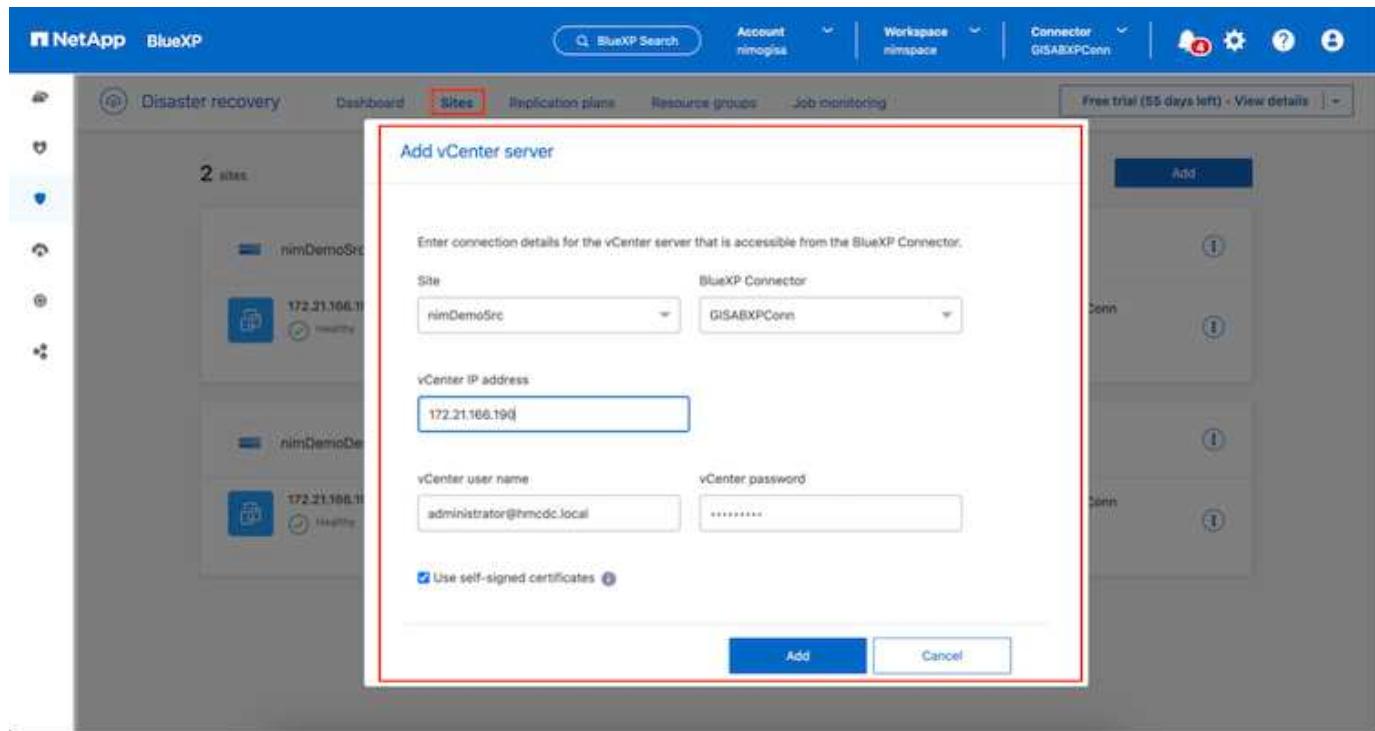


新增以下平台：

- 來源。本機 vCenter。



- 目的地。VMC SDDC vCenter。



一旦新增了 vCenter，就會觸發自動發現。

配置來源站點和目標站點之間的儲存複製

SnapMirror利用ONTAP快照來管理從一個位置到另一個位置的資料傳輸。首先，基於來源磁碟區快照的完整副本被複製到目標位置以執行基線同步。當來源處發生資料變更時，會建立一個新的快照並將其與基準快照進行比較。然後將發現已更改的區塊複製到目標位置，其中較新的快照成為當前基線或最新的公共快照。這使得該過程可以重複，並且可以將增量更新發送到目的地。

建立SnapMirror關係後，目標磁碟區處於線上唯讀狀態，因此仍可存取。SnapMirror與實體儲存區塊一起工作，而不是在檔案或其他邏輯層級上工作。這意味著目標磁碟區是來源的相同副本，包括快照、磁碟區設定等。如果來源磁碟區正在使用ONTAP空間效率功能（例如資料壓縮和重複資料刪除），則複製的磁碟區將保留這些最佳化。

中斷SnapMirror關係會使目標磁碟區變得可寫，並且通常在使用SnapMirror將資料同步到 DR 環境時用於執行故障轉移。SnapMirror足夠複雜，可以允許故障轉移網站上更改的資料有效地重新同步回主系統（如果主系統稍後恢復上線），然後允許重新建立原始的SnapMirror關係。

如何設定 VMware 災難復原

對於任何給定的應用程序，創建SnapMirror複製的過程都是相同的。過程可以是手動的，也可以是自動的。最簡單的方法是利用BlueXP配置SnapMirror複製，只需將環境中的來源ONTAP系統拖曳到目標上即可觸發指導其餘流程的精靈。

The screenshot shows the NetApp BlueXP interface. On the left, there's a sidebar with icons for Canvas, My working environments (which is selected), and My estate. The main area displays a diagram of a cloud-to-cloud replication setup. A source cluster, "NTAP915_Src" (On-Premises ONTAP), is connected via "Replication" to a target cluster, "Amazon S3". Below the source cluster, there are three service configuration options: "Volume caching" (disabled), "Replication" (selected and highlighted with a red box), and "Copy & sync". On the right, a detailed view of the "NTAP915_Src" cluster shows its services: Backup and recovery (On), Copy & sync (Off), Tiering (On), Classification (Off), Edge caching (Unavailable), and Replication (On). The "Replication" service is currently active with one destination target.

如果滿足以下兩個條件，BlueXP DRaaS 也可以自動執行相同的操作：

- 源集群和目標集群具有對等關係。
- 源 SVM 和目標 SVM 具有對等關係。

The screenshot shows the "Add replication plan" wizard, step 3: Resource mapping. The steps are: 1. Add replication plan, 2. vCenter servers, 3. Applications, 4. Resource mapping (selected), 5. Recurrence, 6. Review. In the "Resource mapping" section, it shows the "Source cluster" as "vVCSA8-Cluster01" and the "Target cluster" as "wVDD4-Cluster01". Under "Virtual networks", "Virtual machines", and "Datastores", the "Mapped" status is checked. The "Datastores" section is highlighted with a red box, showing fields for "RPO for all datastores in minutes" (set to 30) and "Retention count for all datastores" (set to 30). Below these fields, it lists "Required" and "Source datastore" as "Src_NFS_D501 (svm_NFS-Src_NFS_Vol01)", and "Target datastore" as "Src_NFS_D501 (svm_nim_nfsv3/Src_NFS_D501_ce) Transfer schedule(RPO) : ..". At the bottom, there are "Previous" and "Next" buttons.



如果已經透過 CLI 為磁碟區配置了 SnapMirror 關係，BlueXP DRaaS 將取得該關係並繼續其餘工作流程操作。



除了上述方法之外，還可以透過ONTAP CLI 或系統管理器建立SnapMirror複製。無論使用SnapMirror同步資料的方法是什麼，BlueXP DRaaS 都會協調工作流程，實現無縫、高效的災難復原作業。

BlueXP disaster recovery能為您做什麼？

在新增來源站點和目標站點後，BlueXP disaster recovery將執行自動深度發現並顯示虛擬機器及其相關元資料。BlueXP disaster recovery也會自動偵測虛擬機器使用的網路和連接埠群組並填入它們。

The screenshot shows the BlueXP Disaster Recovery interface. At the top, there's a navigation bar with tabs: Disaster recovery, Dashboard, **Sites**, Replication plans, Resource groups, and Job monitoring. A search bar and account information are also at the top. Below the tabs, it says "2 sites". There are two entries: "nimDemoSrc" and "nimDemoDest". Each entry has a summary card with the following details:

Site	IP Address	Status	VMs	Datastores	Resource groups	Connector
nimDemoSrc	172.21.166.155	Healthy	72	13	1	GISABXPConn
nimDemoDest	172.21.166.190	Healthy	61	3	0	GISABXPConn

新增網站後，虛擬機器可以分組到資源組。BlueXP disaster recovery資源群組可讓您將一組依賴的虛擬機器分組為邏輯群組，這些邏輯群組包含可在復原時執行的啟動順序和啟動延遲。若要開始建立資源組，請導覽至*資源組*並點選*建立新資源組*。

The screenshot shows the NetApp BlueXP interface. The top navigation bar includes 'NetApp BlueXP', 'BlueXP Search', 'Account nimogis', 'Workspace nimspace', 'Connector GSABEXPConn', and various icons for settings and help. The main menu on the left has options like Disaster recovery, Dashboard, Sites, Replication plans, Resource groups (which is selected and highlighted with a red border), and Job monitoring. The central content area displays '2 resource groups' with a table. The first row is 'DemoRG01' with Source site 'nimDemoSrc' and Source vCenter '172.21.166.155'. The second row is 'DemoRGVMFS03' with the same details. A red box highlights the second row. At the bottom of the screen, a green success message box contains the text 'Added the resource group.' with a close button 'X'.

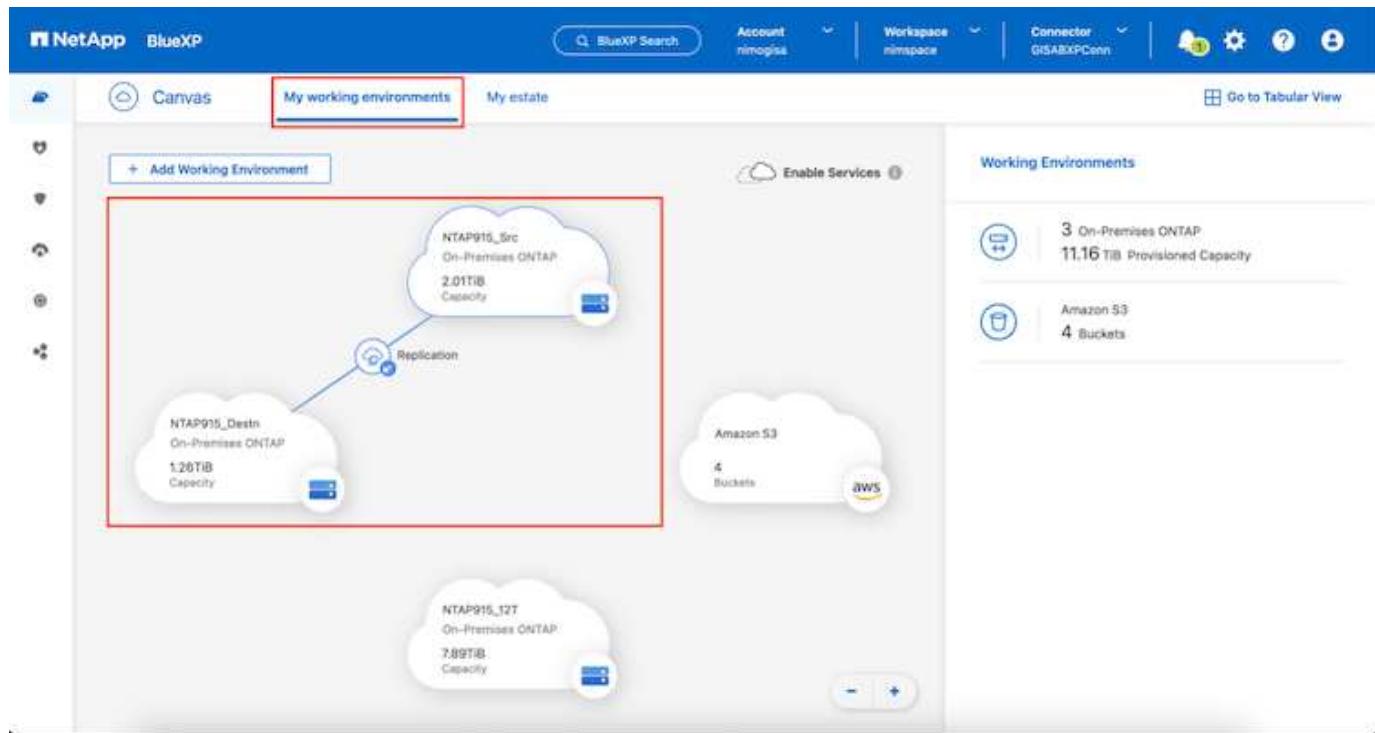


在建立複製計劃時也可以建立資源組。

可以透過簡單的拖放機制在建立資源群組期間定義或修改虛擬機器的啟動順序。

The screenshot shows the 'Add resource group' dialog box. At the top, it says 'Add resource group'. Below that, there's a 'Name' field with 'DemoRGVMFS03' and a 'vCenter' dropdown set to '172.21.166.155'. Under 'Select virtual machines', there's a search bar 'Q iscsi' and a list of VMs: iSCSI_DemoVM01, iSCSI_DemoVM03, iSCSI_DemoVM02, iSCSI_DemoVM04, and iSCSI_DemoVM06. Each VM has a checkbox next to its name. A red box highlights the 'Selected VMs (5)' section, which lists the same five VMs with an 'X' button next to each. Below this section is a note: 'Use drag and drop here to modify the boot order.' At the bottom of the dialog are 'Add' and 'Cancel' buttons.

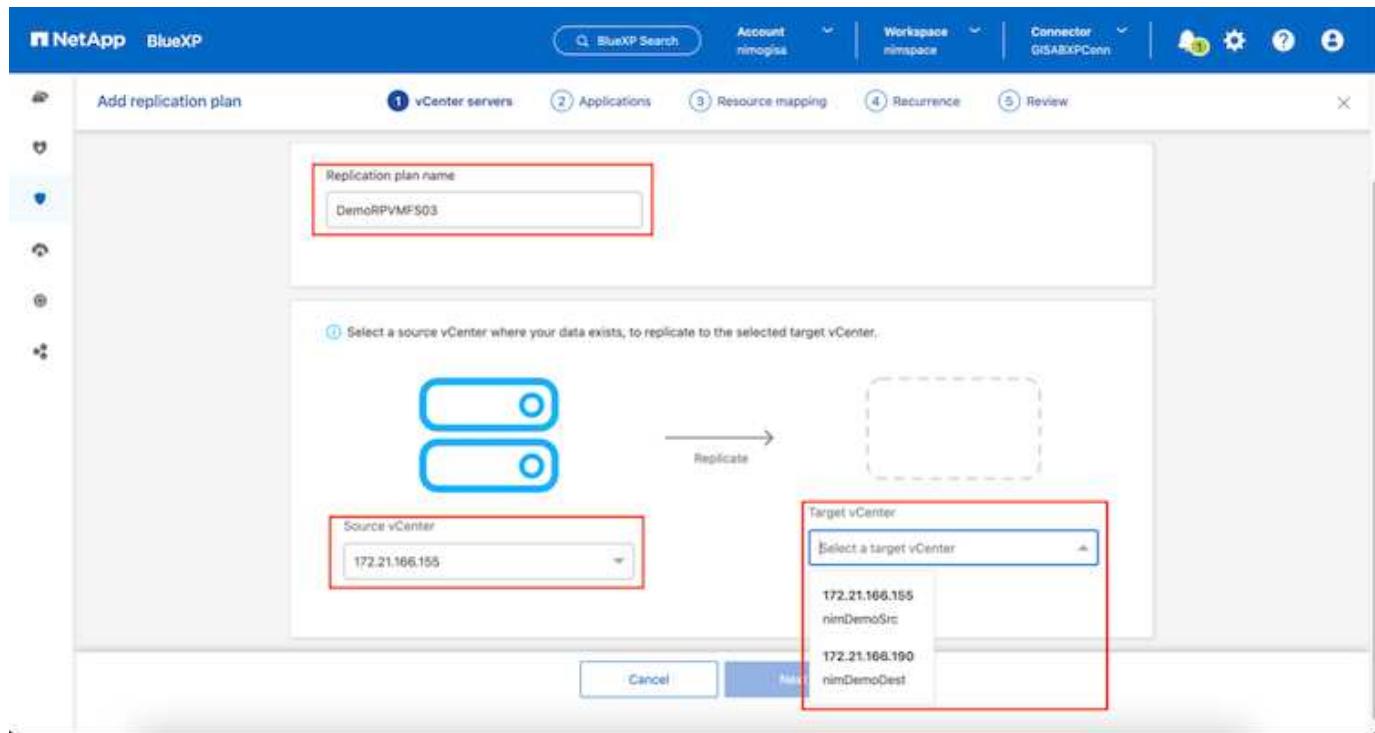
建立資源群組後，下一步是建立執行藍圖或在災難發生時復原虛擬機器和應用程式的計畫。如先決條件中所述，可以預先配置SnapMirror複製，或者 DRaaS 可以使用在建立複製計劃期間指定的 RPO 和保留計數來配置它。



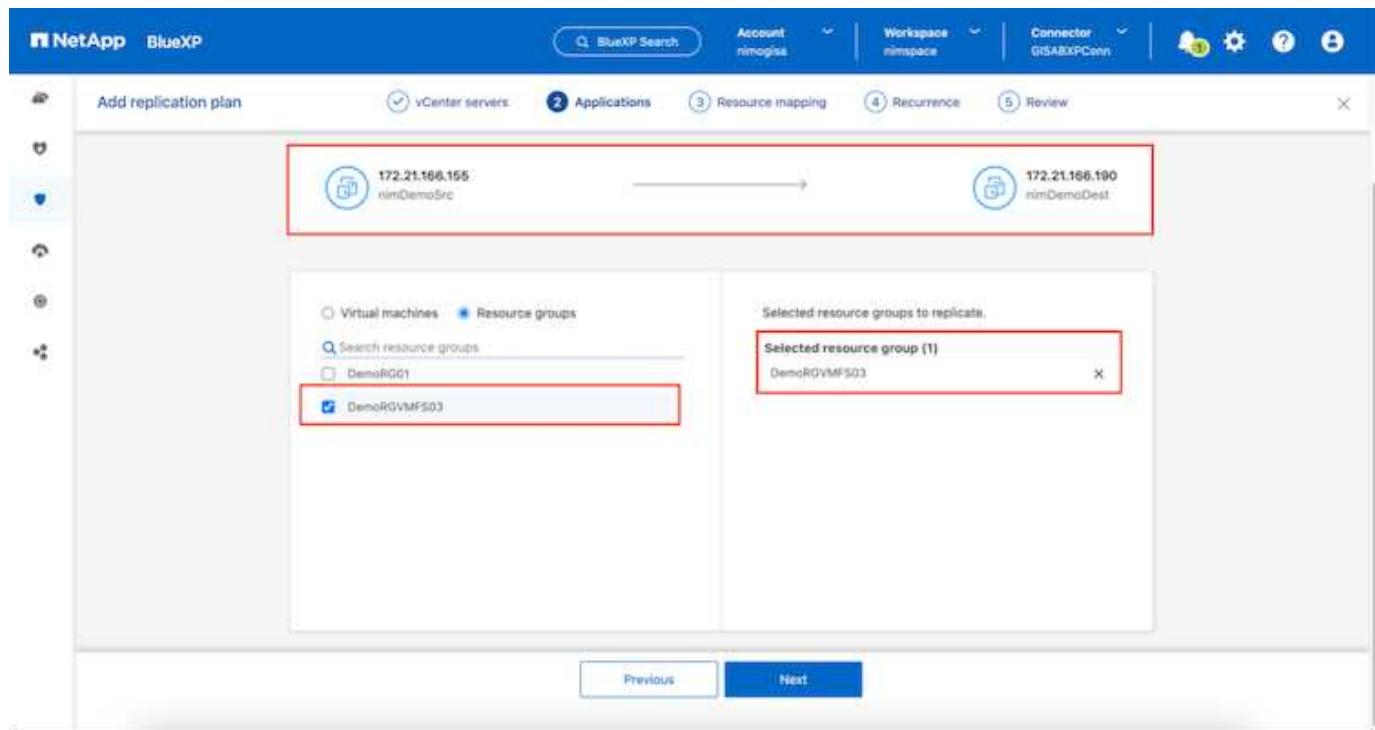
Health Status	Source Volume	Target Volume	Total Transfer Time	Status	Mirror State	Last Successful
✓	DRaaS_src NTAP915_src	DRaaS_src_copy NTAP915_Destn	5 seconds	idle	snapmirrored	Jul 15, 2024, 8:05:05 28.41 MiB
✓	Src_NFS_DS03 NTAP915_src	Src_NFS_DS03_CP NTAP915_Destn	13 seconds	idle	snapmirrored	Jul 15, 2024, 8:07:13 183.41 MiB
✓	Src_NFS_DS04 NTAP915_src	Src_NFS_DS04_CP NTAP915_Destn	6 seconds	idle	snapmirrored	Jul 15, 2024, 8:05:06 183.38 MiB
✓	Src_NFS_Vol01 NTAP915_src	Src_NFS_DS01_cp NTAP915_Destn	14 seconds	idle	snapmirrored	Jul 15, 2024, 8:43:22 546.23 MiB
✓	Src_ISCSI_DS01 NTAP915_src	Src_ISCSI_DS01_cp NTAP915_Destn	20 seconds	idle	snapmirrored	Jul 12, 2024, 4:24:34 22.35 MiB
✓	Src_ISCSI_DS03 NTAP915_src	Src_ISCSI_DS03_CP NTAP915_Destn	6 seconds	idle	snapmirrored	Jul 15, 2024, 8:05:06 254.89 MiB

透過從下拉式選單中選擇來源和目標 vCenter 平台來設定複製計劃，並選擇要包含在計劃中的資源群組，以及如何復原和啟動應用程式的分組以及叢集和網路的對應。若要定義復原計劃，請導覽至「複製計劃」標籤並按一下「新增計劃」。

首先，選擇來源 vCenter，然後選擇目標 vCenter。



下一步是選擇現有的資源組。如果沒有建立資源組，則精靈將協助根據復原目標對所需的虛擬機器進行分組（基本上建立功能資源組）。這也有助於定義如何恢復應用程式虛擬機器的操作順序。

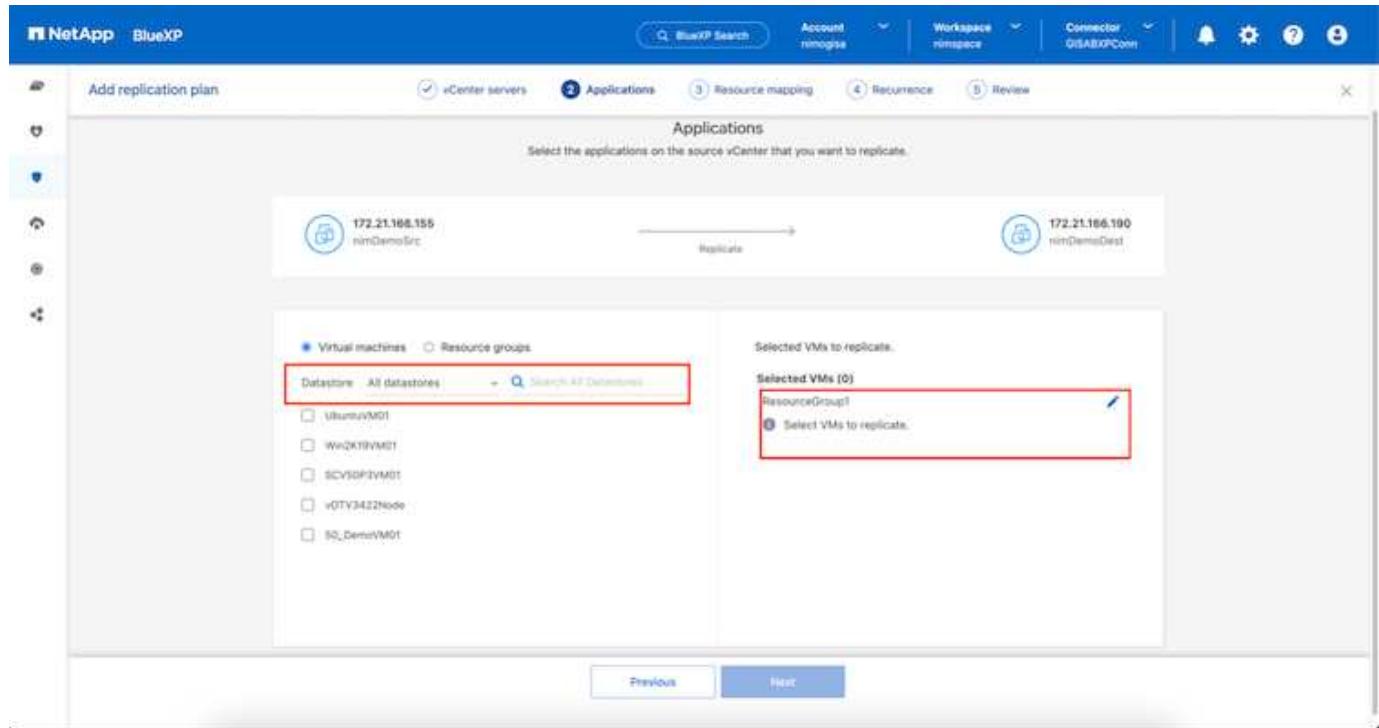


資源組允許使用拖放功能設定啟動順序。它可用於輕鬆修改復原過程中虛擬機器的啟動順序。

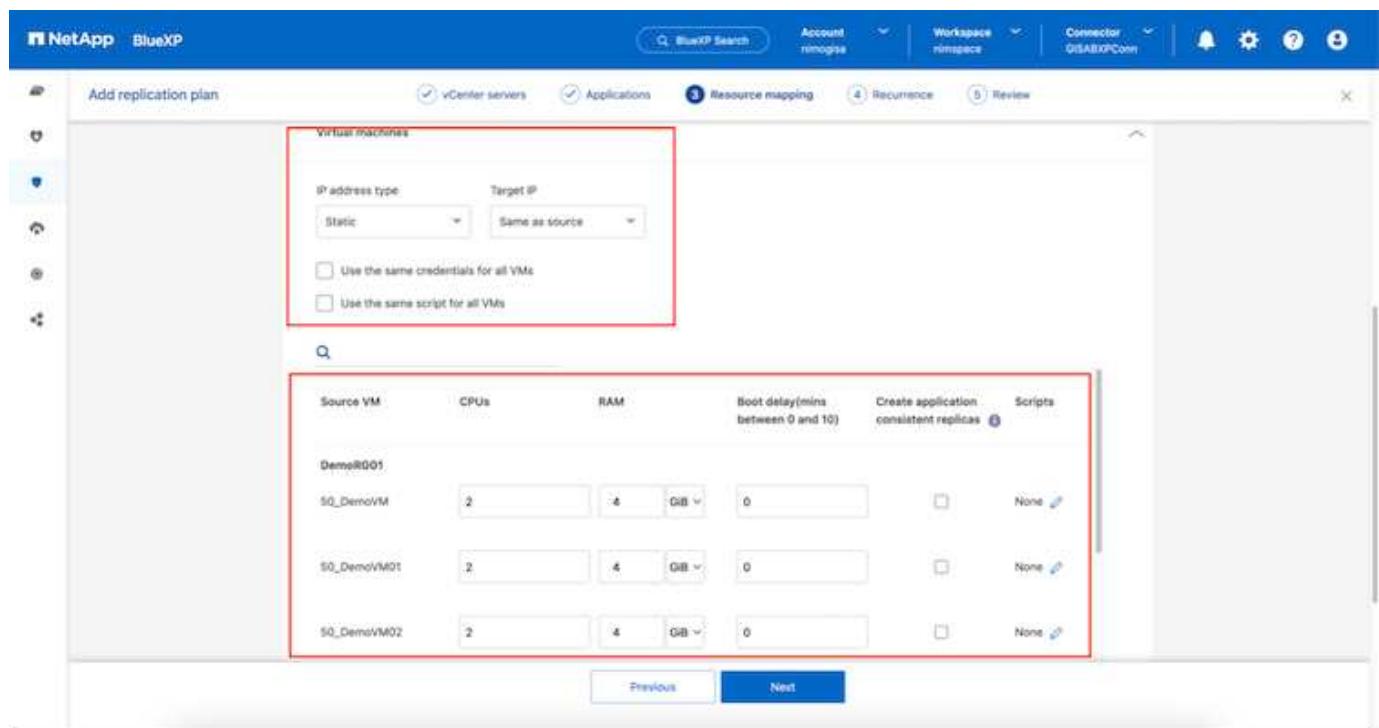


資源組內的各個虛擬機器依序依序啟動。兩個資源組並行啟動。

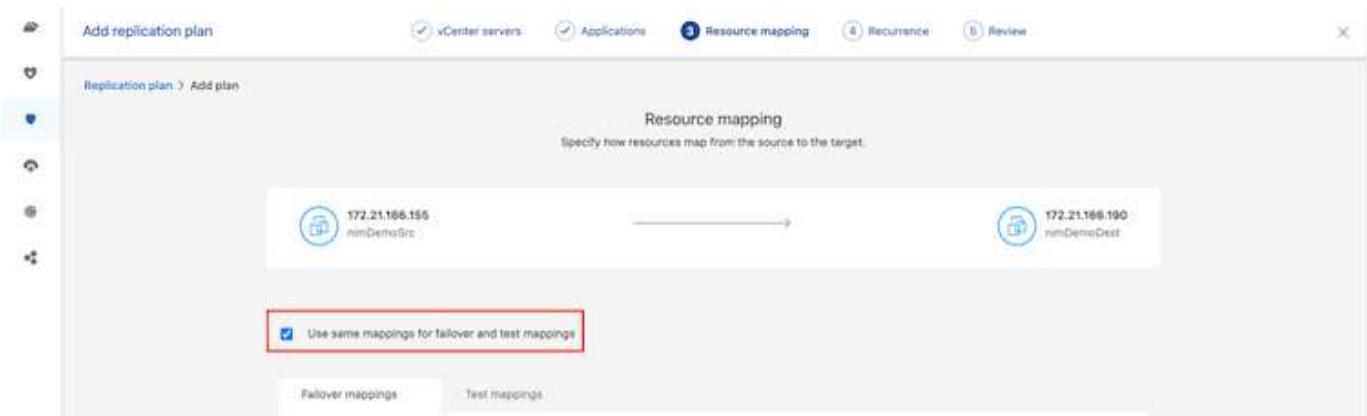
如果未事先建立資源群組，則下列螢幕截圖顯示了根據組織要求過濾虛擬機器或特定資料儲存的選項。



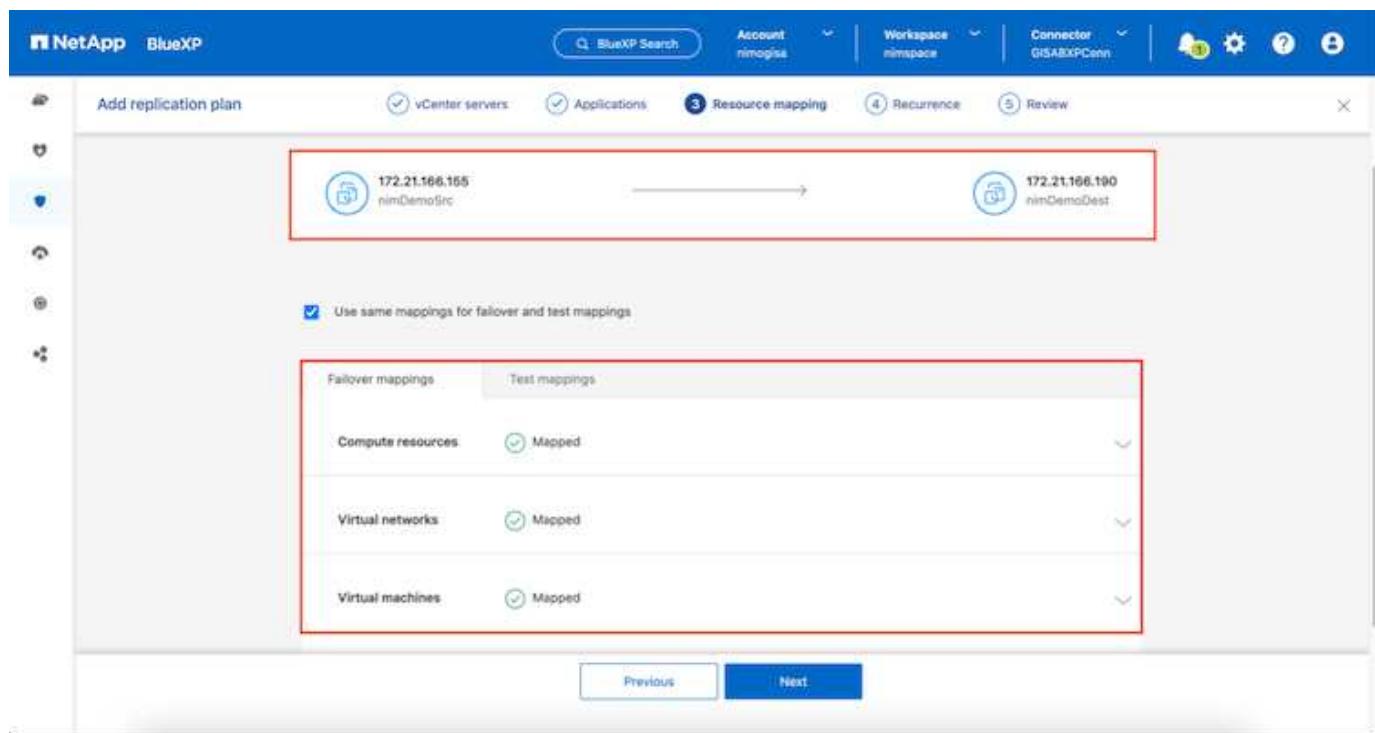
選擇資源組後，建立故障轉移對映。在此步驟中，指定來源環境中的資源如何對應到目標。這包括運算資源、虛擬網路。IP 自訂、前腳本和後腳本、啟動延遲、應用程式一致性等。有關詳細信息，請參閱["建立複製計劃"](#)。



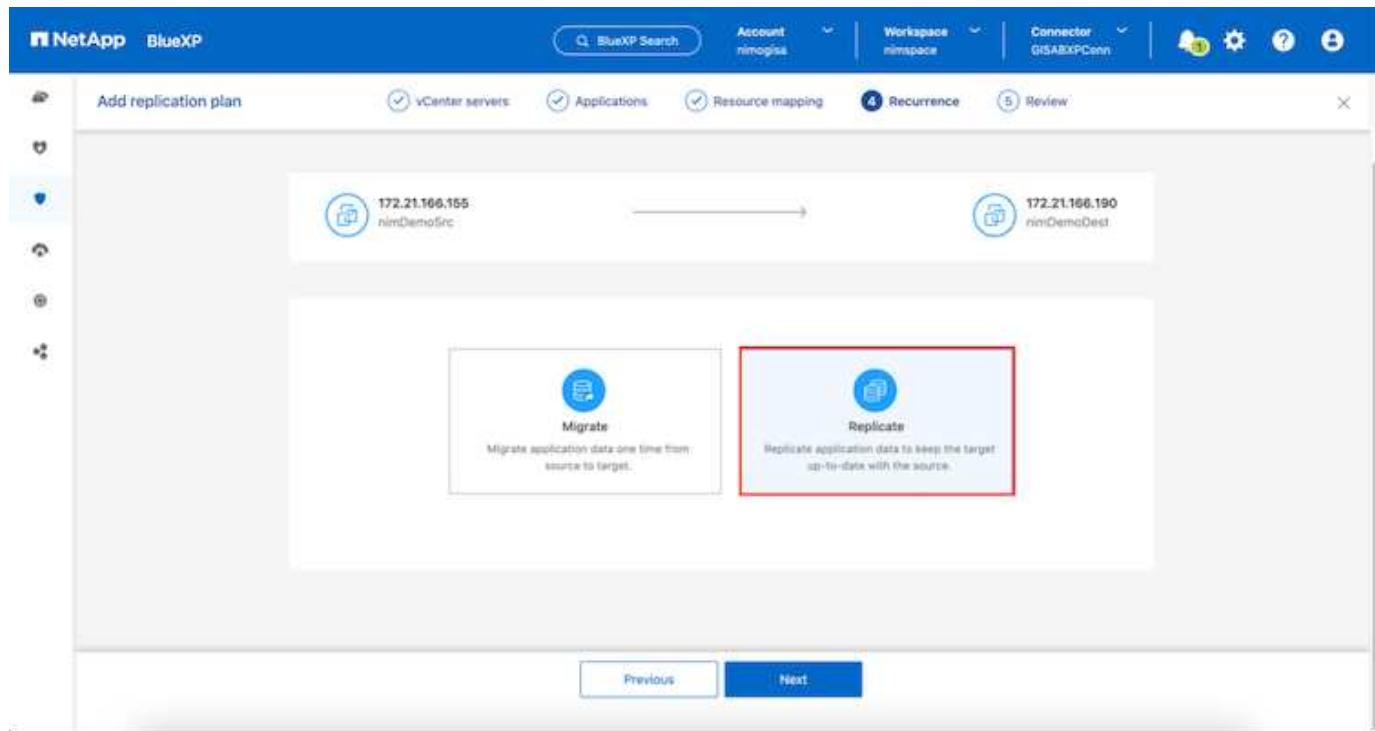
預設情況下，測試和故障轉移操作使用相同的映射參數。若要對測試環境套用不同的映射，請取消選取複選框後選擇測試映射選項，如下所示：



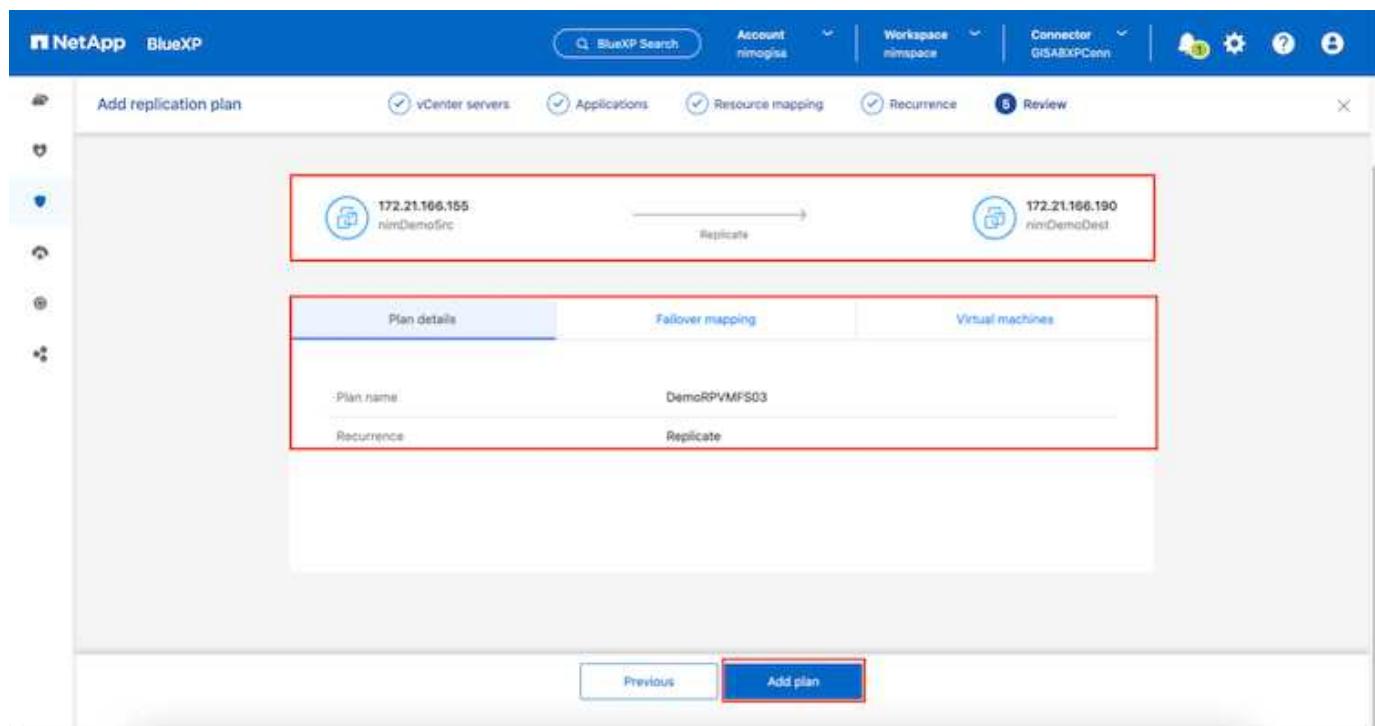
資源映射完成後，按一下下一步。



選擇重複類型。簡單來說，選擇遷移（使用故障轉移的一次性遷移）或重複連續複製選項。在本演練中，選擇了「複製」選項。



完成後，檢查建立的映射，然後按一下新增計劃。



The screenshot shows the NetApp BlueXP web interface. At the top, there's a navigation bar with 'NetApp BlueXP' logo, search bar, account information ('nimogis'), workspace ('nimspace'), connector ('GSA&XPConn'), and various icons. Below the header, a secondary navigation bar includes 'Disaster recovery', 'Dashboard', 'Sites', 'Replication plans' (which is highlighted with a red box), 'Resource groups', and 'Job monitoring'. A banner at the top right says 'Free trial (63 days left) - View details'. The main content area is titled '2 plans'. A table lists the replication plans:

Plan	Compliance check	Plan status	Protected site	Resource groups	Recurrence	Failover site
DemoRPVMFS03	Healthy	Ready	nimDemoSrc	DemoRGVMS03	Replicate	nimDemoDest
RPNFS001	Healthy	Ready	nimDemoSrc	DemoRG01	Replicate	nimDemoDest

建立複製計劃後，可以根據需求透過選擇故障轉移選項、測試故障轉移選項或遷移選項來執行故障轉移。BlueXP disaster recovery確保每 30 分鐘按照計畫執行複製程序。在故障轉移和測試故障轉移選項期間，您可以使用最新的SnapMirror Snapshot 副本，也可以從時間點 Snapshot 副本中選擇特定的 Snapshot 副本（根據SnapMirror的保留策略）。如果發生勒索軟體等損壞事件，其中最新的副本已被破壞或加密，則時間點選項會非常有用。BlueXP disaster recovery顯示所有可用的復原點。

The screenshot shows the 'Failover: DemoRPVMFS03' dialog box. At the top, it says 'Failover: DemoRPVMFS03'. Below that, there are two warning messages:

- Warning: Falling over will disrupt client access to the data in nimDemoSrc during the transition to nimDemoDest DR Site.
- Warning: All VMs are powered on. ⓘ

Below the warnings, there's a section for 'Snapshot copy for volume recovery':
 Take snapshot now Select

Another warning message follows:
Warning: The corresponding volume will be restored with the selected snapshot copy. All the changes made after this snapshot copy was created will be lost.

At the bottom, there's a 'Snapshots' section with a table:

Snapshot name	Resource group
DemoRPVMFS03_DemoRGVMS03_7-30-1	DemoRGVMS03
DemoRPVMFS03_DemoRGVMS03_7-30-2	DemoRGVMS03
DemoRPVMFS03_DemoRGVMS03_7-30-3	DemoRGVMS03
DemoRPVMFS03_DemoRGVMS03_7-30-4	DemoRGVMS03

若要使用複製計畫中指定的配置觸發故障轉移或測試故障轉移，請按一下「故障轉移」或「測試故障轉移」。

The screenshot shows the NetApp BlueXP interface under the 'Disaster recovery' tab. A red box highlights the 'Replication plans' tab. Below it, a table lists two replication plans:

Plan	Compliance check	Plan status	Protected site	Resource groups	Recurrence	Failover site
DemoRPVMF03	Healthy	Ready	nimDemoSrc	DemoRGVMFS03	Replicate	nimDemoDest
RPHF001	Healthy	Ready	nimDemoSrc	DemoRG01	Replicate	nimDemoDest

A context menu is open for the first plan, with several options highlighted in red: 'Test failover', 'Fail over', and 'Delete'.

故障轉移或測試故障轉移操作期間會發生什麼？

在測試故障轉移作業期間，BlueXP disaster recovery使用最新的 Snapshot 副本或目標磁碟區的選取快照在目標ONTAP儲存系統上建立FlexClone區。

- i 測試故障轉移操作會在目標ONTAP儲存系統上建立複製磁碟區。
- i 執行測試恢復操作不會影響SnapMirror複製。

The screenshot shows a 'Test failover: DemoRPVMF03' dialog box. A red box highlights the list of tasks being performed:

- ✓ DR Test Failover Update Mirror
- ✓ SnapMirror relationship for volume :svm_iSCSI-Src_iSCSI_D503
- ✓ Destination volume 'Src_iSCSI_DS03_CP': size is less than source volume 'Src_iSCSI_DS03' size
- ✓ SnapMirror relationship is healthy for volume :svm_iSCSI-Src_iSCSI_D503
- ✓ Destination storage environment found for volume :svm_iSCSI-Src_iSCSI_D503
- ✓ Take snapshot now option is not selected, primary backup & snapmirror update not performed.

At the bottom right of the dialog is a 'Run in background' button.

在此過程中，BlueXP disaster recovery不會對應原始目標磁碟區。相反，它會根據選定的快照建立一個新的FlexClone區，並將支援該FlexClone磁碟區的暫存資料儲存對應到ESXi主機。

The screenshot shows the vSphere Client interface for the vCenter server 'wkld04-vc01.hmc当地域'. The 'Capacity and Usage' section displays resource utilization statistics. The CPU usage is at 72.12 GHz free, Memory usage is at 73.44 GHz capacity, Storage usage is at 3.91 TB free, and Network usage is at 4 TB capacity.

The screenshot shows the vSphere Client interface for the vCenter server 'wkld04-vc01.hmc当地域'. The 'Capacity and Usage' section displays resource utilization statistics. The CPU usage is at 72.06 GHz free, Memory usage is at 73.44 GHz capacity, Storage usage is at 3.91 TB free, and Network usage is at 4 TB capacity. A task named 'Register virtual machine' is shown in progress, with two entries in the task list.

當測試故障轉移操作完成時，可以使用「清理故障轉移測試」觸發清理操作。在此操作期間，BlueXP disaster recovery會破壞操作中使用的FlexClone磁碟區。

當真正的災難事件發生時，BlueXP disaster recovery將執行以下步驟：

1. 中斷站點之間的SnapMirror關係。

- 重新簽署後掛載 VMFS 資料儲存磁碟區以供立即使用。
- 註冊虛擬機
- 啟動虛擬機

一旦主網站啟動並運行，BlueXP disaster recovery就會啟用SnapMirror的反向重新同步並啟用故障恢復，這些操作只需點擊按鈕即可執行。

如果選擇遷移選項，則它將被視為計劃內的故障轉移事件。在這種情況下，將觸發額外的步驟，即關閉來源站點

的虛擬機器。其餘步驟與故障轉移事件相同。

從BlueXP或ONTAP CLI，您可以監控對應資料儲存磁碟區的複製健康狀態，並且可以透過作業監控追蹤故障轉移或測試故障轉移的狀態。

ID	Status	Workload	Name	Start time	End time	...
2983d7f3-7eb0-475d-...	Success	Discovery	Discovery of resources in host 172.21.166...	07/30/2024, 11:52:...	07/30/2024, 11:52:...	***
f7ea7c0c-90d6-49b2-...	Success	DRFallback	Fallback of resources using the replication...	07/30/2024, 11:49:...	07/30/2024, 11:52:...	***
47115cf2-1e97-48ca-...	Success	Discovery	Discovery of resources in host 172.21.166...	07/30/2024, 11:43:...	07/30/2024, 11:44:...	***

這為處理量身定製的災難復原計劃提供了強大的解決方案。當發生災難並決定啟動 DR 站點時，可以按計劃進行故障轉移或單擊按鈕進行故障轉移。

要了解有關此過程的更多信息，請隨意觀看詳細的演示視頻或使用["解決方案模擬器"](#)。

版權資訊

Copyright © 2026 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

此軟體以 NETAPP 「原樣」提供，不含任何明示或暗示的擔保，包括但不限於有關適售性或特定目的適用性之擔保，特此聲明。於任何情況下，就任何已造成或基於任何理論上責任之直接性、間接性、附隨性、特殊性、懲罰性或衍生性損害（包括但不限於替代商品或服務之採購；使用、資料或利潤上的損失；或企業營運中斷），無論是在使用此軟體時以任何方式所產生的契約、嚴格責任或侵權行為（包括疏忽或其他）等方面，NetApp 概不負責，即使已被告知有前述損害存在之可能性亦然。

NetApp 保留隨時變更本文所述之任何產品的權利，恕不另行通知。NetApp 不承擔因使用本文所述之產品而產生的責任或義務，除非明確經過 NetApp 書面同意。使用或購買此產品並不會在依據任何專利權、商標權或任何其他 NetApp 智慧財產權的情況下轉讓授權。

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

有限權利說明：政府機關的使用、複製或公開揭露須受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中的「技術資料權利 - 非商業項目」條款 (b)(3) 小段所述之限制。

此處所含屬於商業產品和 / 或商業服務（如 FAR 2.101 所定義）的資料均為 NetApp, Inc. 所有。根據本協議提供的所有 NetApp 技術資料和電腦軟體皆屬於商業性質，並且完全由私人出資開發。美國政府對於該資料具有非專屬、非轉讓、非轉授權、全球性、有限且不可撤銷的使用權限，僅限於美國政府為傳輸此資料所訂合約所允許之範圍，並基於履行該合約之目的方可使用。除非本文另有規定，否則未經 NetApp Inc. 事前書面許可，不得逕行使用、揭露、重製、修改、履行或展示該資料。美國政府授予國防部之許可權利，僅適用於 DFARS 條款 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）所述權利。

商標資訊

NETAPP、NETAPP 標誌及 <http://www.netapp.com/TM> 所列之標章均為 NetApp, Inc. 的商標。文中所涉及的所有其他公司或產品名稱，均為其各自所有者的商標，不得侵犯。