



## **Fornire storage ONTAP per Proxmox VE**

NetApp virtualization solutions

NetApp  
February 13, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/it-it/netapp-solutions-virtualization/proxmox/proxmox-ontap-architecture.html> on February 13, 2026. Always check [docs.netapp.com](https://docs.netapp.com) for the latest.

# Sommario

|  |    |
|--|----|
| Fornire storage ONTAP per Proxmox VE . . . . .   | 1  |
| Scopri di più sull'architettura di archiviazione ONTAP per Proxmox Virtual Environment . . . . .   | 1  |
| Architettura della soluzione . . . . .   | 1  |
| Funzionalità ONTAP per Proxmox VE . . . . .  | 2  |
| Tipi di archiviazione supportati per Proxmox Virtual Environment . . . . .                         | 3  |
| Supporto del protocollo NAS . . . . .  | 3  |
| Supporto del protocollo SAN . . . . .  | 3  |
| Matrice di compatibilità del tipo di archiviazione . . . . .                                       | 3  |
| Linee guida per la distribuzione di Proxmox Virtual Environment con storage NetApp ONTAP . . . . . | 4  |
| Linee guida per la configurazione di rete . . . . .  | 4  |
| Procedure consigliate per la configurazione dell'archiviazione . . . . .                           | 4  |
| Linee guida per la configurazione di Proxmox VE . . . . .  | 5  |
| Configurare i protocolli di archiviazione con ONTAP per Proxmox VE . . . . .                       | 5  |
| Scopri i protocolli di archiviazione per Proxmox VE con NetApp ONTAP . . . . .                     | 5  |
| Configurare l'archiviazione SMB/CIFS per Proxmox VE . . . . .                                      | 6  |
| Configurare l'archiviazione NFS per Proxmox VE . . . . .   | 11 |
| Configurare LVM con FC per Proxmox VE . . . . .  | 18 |
| Configurare LVM con iSCSI per Proxmox VE . . . . .   | 22 |
| Configurare LVM con NVMe/FC per Proxmox VE . . . . .   | 27 |
| Configurare LVM con NVMe/TCP per Proxmox VE . . . . .  | 31 |

# Fornire storage ONTAP per Proxmox VE

## Scopri di più sull'architettura di archiviazione ONTAP per Proxmox Virtual Environment

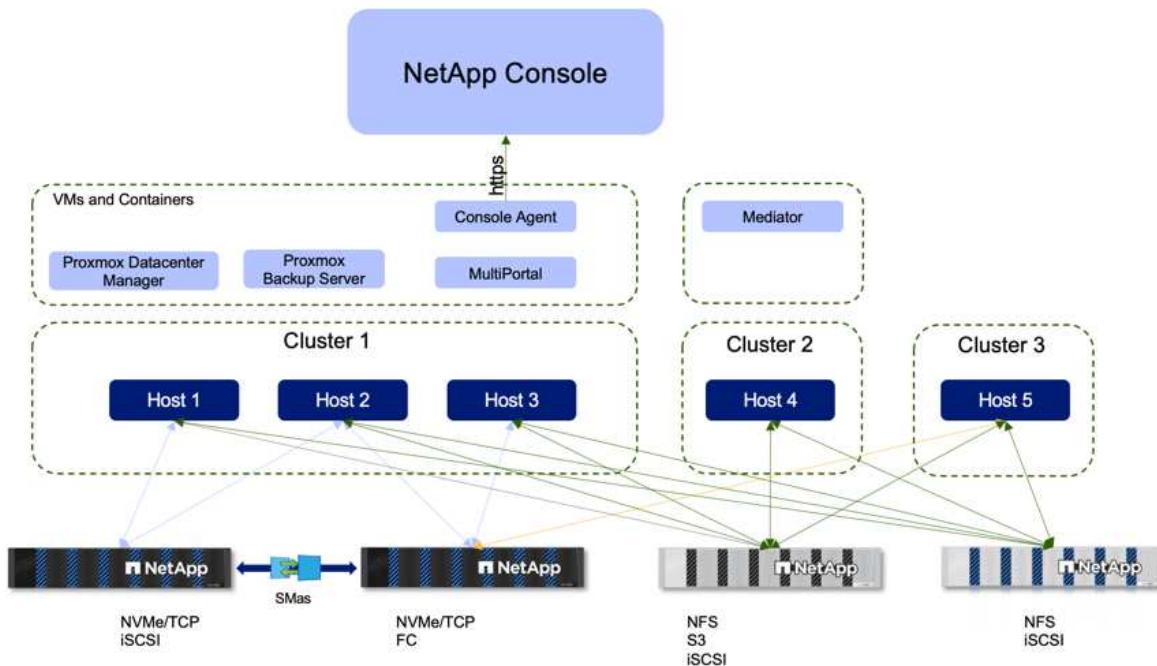
NetApp ONTAP si integra con Proxmox Virtual Environment (VE) per fornire funzionalità di archiviazione di livello aziendale tramite protocolli NAS e SAN. ONTAP offre funzionalità avanzate di gestione dei dati, tra cui snapshot, clonazione, replica e protezione da ransomware per carichi di lavoro virtualizzati in esecuzione su cluster Proxmox VE.

### Architettura della soluzione

L'architettura della soluzione comprende i seguenti componenti chiave:

- **Cluster Proxmox VE:** un cluster di nodi Proxmox VE che forniscono funzionalità di virtualizzazione e gestiscono macchine virtuali (VM) e container.
- \* Storage NetApp ONTAP :\* un sistema di storage scalabile e ad alte prestazioni che fornisce storage condiviso per il cluster Proxmox VE.
- **Infrastruttura di rete:** una configurazione di rete robusta che garantisce connettività a bassa latenza e ad alta capacità tra i nodi Proxmox VE e lo storage ONTAP .
- \* NetApp Console:\* un'interfaccia di gestione centralizzata per la gestione di più sistemi di storage e servizi dati NetApp .
- **Proxmox Backup Server:** una soluzione di backup dedicata per Proxmox VE che si integra con l'archiviazione ONTAP per una protezione efficiente dei dati.

Il diagramma seguente mostra l'architettura di alto livello dell'allestimento del laboratorio:



## **Funzionalità ONTAP per Proxmox VE**

ONTAP fornisce un set completo di funzionalità di archiviazione aziendale che migliorano le distribuzioni Proxmox VE. Queste funzionalità riguardano la gestione dei dati, la protezione, l'efficienza e il supporto dei protocolli nelle architetture di archiviazione NAS e SAN.

### **Funzionalità principali di gestione dei dati**

- Architettura cluster scalabile
- Autenticazione sicura e supporto RBAC
- Supporto multi-amministratore Zero Trust
- Multitenancy sicura
- Replica dei dati con SnapMirror
- Copie point-in-time con snapshot
- Cloni efficienti in termini di spazio
- Funzionalità di efficienza di archiviazione tra cui deduplicazione e compressione
- Supporto Trident CSI per Kubernetes
- SnapLock per la conformità
- Blocco delle copie istantanee a prova di manomissione
- Protezione dal ransomware con rilevamento autonomo delle minacce
- Crittografia dei dati a riposo e dei dati in transito
- FabricPool suddividerà i dati inattivi in livelli per l'archiviazione di oggetti
- Integrazione NetApp Console e Data Infrastructure Insights
- Trasferimento dati scaricato da Microsoft (ODX)

### **Caratteristiche del protocollo NAS**

- I volumi FlexGroup forniscono contenitori NAS scalabili con elevate prestazioni, distribuzione del carico e scalabilità
- FlexCache distribuisce i dati a livello globale fornendo al contempo accesso locale in lettura e scrittura
- Il supporto multiprotocollo consente di accedere agli stessi dati tramite SMB e NFS
- NFS nConnect consente più sessioni TCP per connessione per aumentare la velocità di trasmissione della rete e utilizzare schede di rete ad alta velocità
- Il trunking della sessione NFS garantisce maggiori velocità di trasferimento dati, elevata disponibilità e tolleranza agli errori
- SMB multicanale fornisce maggiori velocità di trasferimento dati, elevata disponibilità e tolleranza agli errori
- Integrazione con Active Directory e LDAP per i permessi dei file
- Connessioni sicure con NFS su TLS
- Supporto per l'autenticazione NFS Kerberos
- NFS su RDMA per l'accesso a bassa latenza
- Mappatura dei nomi tra identità Windows e Unix
- Protezione autonoma contro i ransomware con rilevamento delle minacce integrato

- Analisi del file system per informazioni su capacità e utilizzo
- Supporto Metrocluster per alta disponibilità.

### Caratteristiche del protocollo SAN

- Estendi i cluster attraverso i domini di errore con SnapMirror ActiveSync (seleziona sempre "[Strumento di matrice di interoperabilità](#)" per le configurazioni supportate)
- Supporto Metrocluster per alta disponibilità.
- I modelli ASA forniscono multipathing attivo-attivo e failover del percorso rapido
- Supporto del protocollo per FC, iSCSI e NVMe-oF
- Autenticazione reciproca iSCSI CHAP
- Mappatura LUN selettiva e set di porte per una maggiore sicurezza

## Tipi di archiviazione supportati per Proxmox Virtual Environment

Proxmox Virtual Environment (VE) supporta più protocolli di archiviazione con NetApp ONTAP, tra cui NFS e SMB per NAS e FC, iSCSI e NVMe-oF per SAN. Ogni protocollo supporta diversi tipi di contenuto Proxmox VE, tra cui dischi VM, backup, volumi di container, immagini ISO e modelli.

### Supporto del protocollo NAS

I protocolli NAS (NFS e SMB) supportano tutti i tipi di contenuto Proxmox VE e in genere vengono configurati una sola volta a livello di data center. Le VM guest possono utilizzare formati di disco raw, qcow2 o VMDK su storage NAS. Gli snapshot ONTAP possono essere resi visibili ai client per accedere a copie di dati in un dato momento.

### Supporto del protocollo SAN

I protocolli SAN (FC, iSCSI e NVMe-oF) sono in genere configurati per host e supportano i tipi di contenuto di immagini di contenitori e dischi VM in Proxmox VE. Le VM guest possono utilizzare formati di disco raw, VMDK o qcow2 su storage a blocchi.

### Matrice di compatibilità del tipo di archiviazione

| Tipo di contenuto | NFS | PMI/CIFS | FC              | iSCSI           | NVMe-oF         |
|-------------------|-----|----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Backup            | Sì  | Sì       | No <sup>1</sup> | No <sup>1</sup> | No <sup>1</sup> |
| Dischi VM         | Sì  | Sì       | Sì <sup>2</sup> | Sì <sup>2</sup> | Sì <sup>2</sup> |
| Volumi TC         | Sì  | Sì       | Sì <sup>2</sup> | Sì <sup>2</sup> | Sì <sup>2</sup> |
| Immagini ISO      | Sì  | Sì       | No <sup>1</sup> | No <sup>1</sup> | No <sup>1</sup> |

| Tipo di contenuto | NFS | PMI/CIFS | FC              | iSCSI           | NVMe-oF         |
|-------------------|-----|----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Modelli CT        | Sì  | Sì       | No <sup>1</sup> | No <sup>1</sup> | No <sup>1</sup> |
| Frammenti         | Sì  | Sì       | No <sup>1</sup> | No <sup>1</sup> | No <sup>1</sup> |

**Note:**

1. Richiede il file system del cluster per creare la cartella condivisa e utilizzare il tipo di archiviazione Directory.
2. Utilizzare il tipo di archiviazione LVM.

## Linee guida per la distribuzione di Proxmox Virtual Environment con storage NetApp ONTAP

Proxmox Virtual Environment (VE) si integra con lo storage NetApp ONTAP per fornire storage condiviso per macchine virtuali e container, consentendo migrazioni live più rapide, modelli coerenti e backup centralizzati. Scopri le linee guida e le best practice per la configurazione di rete e storage per l'implementazione e l'ottimizzazione di un cluster Proxmox VE con sistemi di storage ONTAP .

Per informazioni sui tipi di archiviazione supportati e sulla compatibilità dei contenuti, vedere "[Scopri i tipi di archiviazione supportati per Proxmox VE](#)".

### Linee guida per la configurazione di rete

Seguire queste linee guida per ottimizzare le prestazioni e l'affidabilità della rete:

- Garantire percorsi di rete ridondanti doppi tra i nodi Proxmox VE e lo storage ONTAP .
- Utilizzare l'aggregazione dei link (LACP) per aumentare la larghezza di banda e la tolleranza agli errori.
- Progettare la topologia di rete per evitare problemi di spanning tree. Se necessario, utilizzare funzionalità come RSTP o MSTP.
- Implementare VLAN per segmentare diversi tipi di traffico e migliorare la sicurezza.
- Configurare i frame jumbo (MTU 9000) su tutti i dispositivi di rete per migliorare le prestazioni del traffico di archiviazione.
- Si consiglia di utilizzare Open vSwitch (OVS) su Linux Bridge quando sono configurate le zone VLAN.

### Procedure consigliate per la configurazione dell'archiviazione

Segui queste best practice per ottimizzare le prestazioni e la scalabilità dell'archiviazione:

- Utilizza le funzionalità avanzate di gestione dei dati di ONTAP, come snapshot e clonazione, per migliorare la protezione e il ripristino dei dati.
- Utilizzare i volumi FlexGroup per requisiti di capacità elevata per sfruttare appieno il potenziale della scalabilità ONTAP .
- Negli ambienti distribuiti geograficamente, utilizzare FlexCache per distribuire immagini e modelli più vicino

ai nodi Proxmox VE, per tempi di distribuzione più rapidi e una gestione centralizzata.

- Quando si utilizza FlexGroup con NFS, utilizzare la combinazione di nConnect o trunking di sessione e pNFS per ottimizzare prestazioni e disponibilità.
- Per i protocolli a blocchi, assicurarsi che la suddivisione in zone e il mascheramento LUN siano adeguati per limitare l'accesso solo ai nodi Proxmox VE autorizzati.
- Assegnare una capacità di archiviazione sufficiente per soddisfare la crescita delle VM e le esigenze di dati.
- Implementare la suddivisione in livelli dello storage per ottimizzare le prestazioni e l'efficienza dei costi.
- Monitorare regolarmente le prestazioni e lo stato di integrità dello storage utilizzando gli strumenti di gestione NetApp .
- Utilizzare NetApp Console per la gestione centralizzata di più sistemi ONTAP .
- Abilita le funzionalità di protezione ransomware su ONTAP per proteggerti dagli attacchi ransomware.

## Linee guida per la configurazione di Proxmox VE

Seguire queste linee guida per ottimizzare Proxmox VE con lo storage NetApp ONTAP :

- Aggiorna Proxmox VE all'ultima versione stabile per beneficiare delle recenti funzionalità e correzioni di bug.
- Configurare Proxmox VE per utilizzare l'archiviazione condivisa da NetApp ONTAP per l'archiviazione delle VM.
- Configurare i cluster Proxmox VE per abilitare l'elevata disponibilità e la migrazione in tempo reale delle VM.
- Utilizzare una rete ridondante per la comunicazione del cluster e dedicarne una alla migrazione in tempo reale.
- Per evitare conflitti, evitare di riutilizzare gli stessi ID VM o container nei cluster.
- Utilizzare il controller singolo VirtIO SCSI per prestazioni e funzionalità migliori nelle VM.
- Abilitare l'opzione thread IO per le VM con elevate richieste di IO.
- Abilita il supporto discard/TRIM sui dischi delle VM per ottimizzare l'utilizzo dello storage.

## Configurare i protocolli di archiviazione con ONTAP per Proxmox VE

### Scopri i protocolli di archiviazione per Proxmox VE con NetApp ONTAP

Fornire storage ONTAP per Proxmox Virtual Environment (VE) utilizzando protocolli NAS (NFS, SMB) e protocolli SAN (FC, iSCSI, NVMe). Selezionare la procedura appropriata specifica del protocollo per configurare l'archiviazione condivisa per il cluster Proxmox VE.

Assicurarsi che gli host Proxmox VE dispongano di FC, Ethernet o altre interfacce supportate cablate agli switch con comunicazione alle interfacce logiche ONTAP . Controllare sempre il "[Strumento di matrice di interoperabilità](#)" per le configurazioni supportate. Gli scenari di esempio vengono creati partendo dal presupposto che su ciascun host Proxmox VE siano disponibili due schede di interfaccia di rete ad alta velocità, collegate tra loro per creare interfacce collegate per la tolleranza agli errori e le prestazioni. Le stesse connessioni uplink vengono utilizzate per tutto il traffico di rete, inclusa la gestione dell'host, il traffico

VM/container e l'accesso allo storage. Quando sono disponibili più interfacce di rete, valutare la possibilità di separare il traffico di archiviazione dagli altri tipi di traffico.

Per informazioni sull'architettura di archiviazione ONTAP e sui tipi di archiviazione supportati, vedere "[Scopri di più sull'architettura di archiviazione ONTAP per Proxmox VE](#)" E "[Scopri i tipi di archiviazione supportati per Proxmox VE](#)".

 Quando si utilizza LVM con protocolli SAN (FC, iSCSI, NVMe-oF), il gruppo di volumi può contenere più LUN o namespace NVMe. In tal caso, tutti i LUN o gli spazi dei nomi devono far parte dello stesso gruppo di coerenza per garantire l'integrità dei dati. Non supportiamo gruppi di volumi che si estendono su più ONTAP SVM. Ogni gruppo di volumi deve essere creato da LUN o namespace dello stesso SVM.

## Scegli un protocollo di archiviazione

Seleziona il protocollo più adatto al tuo ambiente e ai tuoi requisiti:

- "[Configurare l'archiviazione SMB/CIFS](#)" - Configurare le condivisioni di file SMB/CIFS per Proxmox VE con supporto multicanale per tolleranza agli errori e prestazioni migliorate su più connessioni di rete.
- "[Configurare l'archiviazione NFS](#)" - Configurare l'archiviazione NFS per Proxmox VE con nConnect o trunking di sessione per migliorare la tolleranza agli errori e le prestazioni utilizzando più connessioni di rete.
- "[Configurare LVM con FC](#)" - Configurare Logical Volume Manager (LVM) con Fibre Channel per un accesso allo storage a blocchi ad alte prestazioni e bassa latenza su host Proxmox VE.
- "[Configurare LVM con iSCSI](#)" - Configurare Logical Volume Manager (LVM) con iSCSI per l'accesso all'archiviazione a blocchi su reti Ethernet standard con supporto multipath.
- "[Configurare LVM con NVMe/FC](#)" - Configurare Logical Volume Manager (LVM) con NVMe su Fibre Channel per un'archiviazione a blocchi ad alte prestazioni utilizzando il moderno protocollo NVMe.
- "[Configurare LVM con NVMe/TCP](#)" - Configurare Logical Volume Manager (LVM) con NVMe su TCP per l'archiviazione a blocchi ad alte prestazioni su reti Ethernet standard utilizzando il moderno protocollo NVMe.

## Configurare l'archiviazione SMB/CIFS per Proxmox VE

Configurare l'archiviazione SMB/CIFS per Proxmox Virtual Environment (VE) utilizzando NetApp ONTAP. La tecnologia SMB multicanale garantisce tolleranza agli errori e aumenta le prestazioni con più connessioni di rete al sistema di storage.

Le condivisioni di file SMB/CIFS richiedono attività di configurazione sia da parte degli amministratori di storage che di virtualizzazione. Per maggiori dettagli, fare riferimento a "[TR4740 - SMB 3.0 Multicanale](#)".

 Le password vengono salvate in file di testo non crittografato e sono accessibili solo all'utente root. Fare riferimento a "[Documentazione Proxmox VE](#)".

## Pool di archiviazione condiviso SMB con ONTAP

### Attività dell'amministratore dell'archiviazione

Se non hai familiarità con ONTAP, utilizza l'interfaccia System Manager per completare queste attività.

1. Abilitare SVM per SMB. Seguire "["Documentazione ONTAP 9"](#)" per maggiori informazioni.
2. Creare almeno due LIF per controller. Seguire i passaggi indicati nella documentazione. Per riferimento, ecco uno screenshot dei LIF utilizzati in questa soluzione.

#### Mostra esempio

| Name              | Status                              | Storage VM                | IPspace              | Address              | Current node         | Current p...         | Portset              | Protocols                |
|-------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
|                   |                                     | <input type="text"/> prox | <input type="text"/> SMB |
| lif_proxmox_nas04 | <input checked="" type="checkbox"/> | proxmox                   | Default              | 172.21.117.69        | ntaphci-a300-01      | a0a-3373             |                      | SMB/CIFS , NFS , S3      |
| lif_proxmox_nas03 | <input checked="" type="checkbox"/> | proxmox                   | Default              | 172.21.117.68        | ntaphci-a300-01      | a0a-3373             |                      | SMB/CIFS , NFS , S3      |
| lif_proxmox_nas01 | <input checked="" type="checkbox"/> | proxmox                   | Default              | 172.21.120.68        | ntaphci-a300-02      | a0a-3376             |                      | SMB/CIFS , NFS           |
| lif_proxmox_nas02 | <input checked="" type="checkbox"/> | proxmox                   | Default              | 172.21.120.69        | ntaphci-a300-02      | a0a-3376             |                      | SMB/CIFS , NFS           |

3. Configurare l'autenticazione basata su Active Directory o sul gruppo di lavoro. Seguire i passaggi indicati nella documentazione.

#### Mostra esempio

```
ntaphci-a300e9u25::> vserver cifs show -vserver proxmox

          Vserver: proxmox
          CIFS Server NetBIOS Name: PROXMOX
          NetBIOS Domain/Workgroup Name: SDDC
          Fully Qualified Domain Name: SDDC.NETAPP.COM
          Organizational Unit: CN=Computers
Default Site Used by LIFs Without Site Membership:
          Workgroup Name: -
          Authentication Style: domain
          CIFS Server Administrative Status: up
          CIFS Server Description:
          List of NetBIOS Aliases: -

ntaphci-a300e9u25::> ■
```

4. Crea un volume. Selezionare l'opzione per distribuire i dati nel cluster per utilizzare FlexGroup. Assicurarsi che la protezione anti-ransomware sia abilitata sul volume.

## Mostra esempio

### Add volume

NAME

STORAGE VM  
 ▼

Add as a cache for a remote volume (FlexCache)  
Simplifies file distribution, reduces WAN latency, and lowers WAN bandwidth costs.

---

#### Storage and optimization

CAPACITY  
  ▼

PERFORMANCE SERVICE LEVEL  
 ▼

Not sure? [Get help selecting type](#)

OPTIMIZATION OPTIONS  
 Distribute volume data across the cluster (FlexGroup) ?

---

#### Access permissions

Export via NFS

GRANT ACCESS TO HOST  
 ▼

Create a new export policy, or select an existing export policy.

5. Crea una condivisione SMB e modifica le autorizzazioni. Seguire "[Documentazione ONTAP 9](#)" per maggiori informazioni.

## Mostra esempio

### Edit Share

X

SHARE NAME  
pvesmb01

PATH  
/pvesmb01

DESCRIPTION

ACCESS PERMISSION

| User/group          | User type | Access permission |
|---------------------|-----------|-------------------|
| Authenticated Users | Windows   | Full control      |

+ Add

SYMBOLIC LINKS

Symlinks

Symlinks and widelinks

Disable

SHARE PROPERTIES

Enable continuous availability  
Enable this function to have uninterrupted access to shares that contain Hyper-V and SQL Server over SMB.

Allow clients to access Snapshot copies directory  
Client systems will be able to access the Snapshot copies directory.

Encrypt data while accessing this share  
Encrypts data using SMB 3.0 to prevent unauthorized file access on this share.

Enable oplocks  
Allows clients to lock files and cache content locally, which can increase the performance for file operations.

Enable change notify  
Allows SMB clients to request for change notifications for directories on this share.

Enable access-based enumeration (ABE)  
Displays folders or other shared resources based on the access permissions of the user.

**Save** **Cancel**

6. Fornire il server SMB, il nome della condivisione e le credenziali all'amministratore della virtualizzazione.

### Attività dell'amministratore della virtualizzazione

Completare queste attività per aggiungere la condivisione SMB come storage in Proxmox VE e abilitare il multicanale per migliorare le prestazioni e la tolleranza agli errori.

1. Raccogli il server SMB, il nome della condivisione e le credenziali per l'autenticazione della condivisione.
2. Assicurarsi che almeno due interfacce siano configurate in VLAN diverse per la tolleranza agli errori.  
Verificare che la scheda di rete supporti RSS.
3. Utilizzo dell'interfaccia utente di gestione in [https:<proxmox-node>:8006](https://<proxmox-node>:8006), fare clic su Datacenter, selezionare Archiviazione, fare clic su Aggiungi e selezionare SMB/CIFS.

## Mostra esempio

The screenshot shows the Proxmox VE 8.2.2 interface. The left sidebar displays the 'Server View' with nodes: pxe01, pxe02, pxe03, Accounting, and Engineering. The right sidebar shows the 'Datacenter' section with various management options. The 'Storage' option is selected in the main menu. A list of storage types is visible on the right, with 'SMB/CIFS' currently selected.

- Inserisci i dettagli. Il nome della condivisione dovrebbe essere compilato automaticamente. Seleziona tutti i tipi di contenuto e fai clic su Aggiungi.

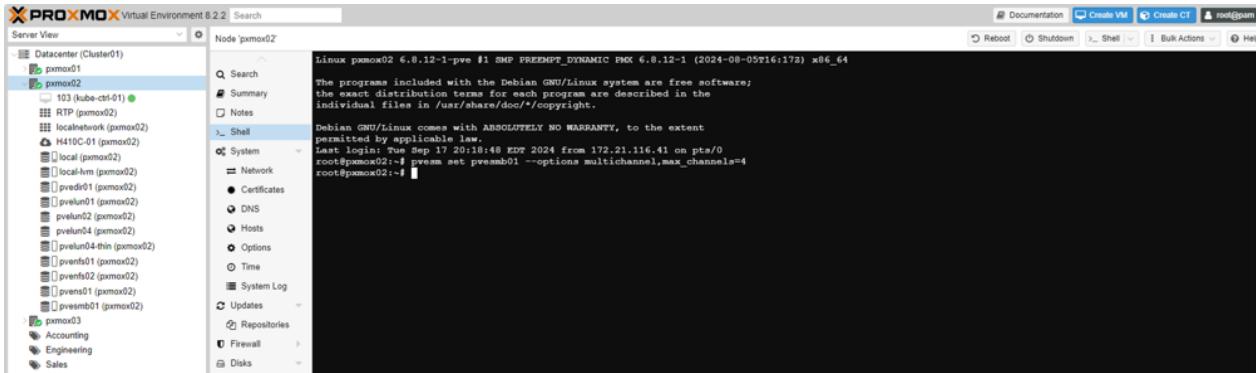
## Mostra esempio

The screenshot shows the 'Add: SMB/CIFS' configuration dialog. The 'General' tab is active. The form fields are filled as follows: ID (pvesmb01), Server (proxmox.sddc.netapp.com), Username (cifs), Password (hidden), Share (pvesmb01), Nodes (All (No restrictions)), Enable (checked), Content (Disk image, ISO image), Domain (sddc.netapp.com), Subdirectory (/some/path), and Preallocation (Default). At the bottom, there are 'Help', 'Advanced' (with a checked checkbox), and 'Add' buttons.

- Per abilitare l'opzione multicanale, aprire una shell su qualsiasi nodo del cluster ed eseguire il seguente comando, dove <storage id> è l'ID di archiviazione creato nel passaggio precedente:

```
pvesm set <storage id> --options multichannel,max_channels=16
```

## Mostra esempio



6. Di seguito è riportato il contenuto di /etc/pve/storage.cfg per lo storage configurato:

## Mostra esempio

```
cifs: pvesmb01
    path /mnt/pve/pvesmb01
    server proxmox.sddc.netapp.com
    share pvesmb01
    content snippets,vztmpl,backup,iso,images,rootdir
    options vers=3.11,multichannel,max_channels=4
    prune-backups keep-all=1
    username cifs@sddc.netapp.com
```

## Configurare l'archiviazione NFS per Proxmox VE

Configurare l'archiviazione NFS per Proxmox Virtual Environment (VE) utilizzando NetApp ONTAP. Utilizzare il trunking di sessione con NFS v4.1 o versione successiva per migliorare la tolleranza agli errori e le prestazioni con più connessioni di rete al sistema di archiviazione.

ONTAP supporta tutte le versioni NFS supportate da Proxmox VE. Utilizzo "[troncamento di sessione](#)" per migliorare la tolleranza agli errori e le prestazioni. Il trunking delle sessioni richiede NFS v4.1 o versione successiva.

Se non hai familiarità con ONTAP, utilizza l'interfaccia System Manager per completare queste attività.

### Opzione NFS nconnect con ONTAP

### Attività dell'amministratore dell'archiviazione

Completere queste attività per predisporre l'archiviazione NFS su ONTAP da utilizzare con Proxmox VE.

1. Abilitare SVM per NFS. Fare riferimento a "["Documentazione ONTAP 9"](#)".
2. Creare almeno due LIF per controller. Seguire i passaggi indicati nella documentazione. Per riferimento, ecco uno screenshot dei LIF utilizzati in laboratorio.

### Mostra esempio

| Name               | Status | Storage VM | IPspace | Address       | Current node    | Current p... | Portset | Protocols           |
|--------------------|--------|------------|---------|---------------|-----------------|--------------|---------|---------------------|
| lif_proxmoix_nas04 | ✓      | proxmax    | Default | 172.21.117.69 | ntaphci-a300-01 | a0a-3373     |         | SMB/CIFS , NFS , S3 |
| lif_proxmoix_nas03 | ✓      | proxmax    | Default | 172.21.117.68 | ntaphci-a300-01 | a0a-3373     |         | SMB/CIFS , NFS , S3 |
| lif_proxmoix_nas01 | ✓      | proxmax    | Default | 172.21.120.68 | ntaphci-a300-02 | a0a-3376     |         | SMB/CIFS , NFS      |
| lif_proxmoix_nas02 | ✓      | proxmax    | Default | 172.21.120.69 | ntaphci-a300-02 | a0a-3376     |         | SMB/CIFS , NFS      |

3. Creare o aggiornare un criterio di esportazione NFS per fornire l'accesso agli indirizzi IP o alle subnet dell'host Proxmox VE. Fare riferimento a "["Creazione di politiche di esportazione"](#)" E "["Aggiungi regola a un criterio di esportazione"](#)".
4. "["Crea un volume"](#)". Per esigenze di capacità elevate (>100 TB), selezionare l'opzione per distribuire i dati nel cluster per utilizzare FlexGroup. Se si utilizza FlexGroup, valutare l'abilitazione di pNFS sull'SVM per prestazioni migliori seguendo quanto segue "["Abilita pNFS su SVM"](#)". Quando si utilizza pNFS, assicurarsi che gli host Proxmox VE abbiano accesso ai dati di tutti i controller (LIF dati). Assicurarsi che la protezione anti-ransomware sia abilitata sul volume.

## Mostra esempio

### Add volume

NAME

STORAGE VM  
 ▼

Add as a cache for a remote volume (FlexCache)  
Simplifies file distribution, reduces WAN latency, and lowers WAN bandwidth costs.

---

#### Storage and optimization

CAPACITY  
  ▼

PERFORMANCE SERVICE LEVEL  
 ▼

Not sure? [Get help selecting type](#)

OPTIMIZATION OPTIONS  
 Distribute volume data across the cluster (FlexGroup) (?)

---

#### Access permissions

Export via NFS

GRANT ACCESS TO HOST  
 ▼

Create a new export policy, or select an existing export policy.

5. "Assegna la politica di esportazione al volume".

**Mostra esempio**

### Edit volume

**NAME**



---

#### Storage and optimization

**CAPACITY**

|        |     |                                  |
|--------|-----|----------------------------------|
| 315.71 | GiB | <input type="button" value="▼"/> |
|--------|-----|----------------------------------|

EXISTING DATA SPACE  
300 GiB

Enable thin provisioning  
 Resize automatically

**AUTOGROW MODE**

Grow

**MAXIMUM SIZE**

|       |     |                                  |
|-------|-----|----------------------------------|
| 378.9 | GiB | <input type="button" value="▼"/> |
|-------|-----|----------------------------------|

Grow or shrink automatically (?)

Enable fractional reserve (100%)  
 Enable quota  
 Enforce performance limits

**ASSIGN QOS POLICY GROUP**

Existing  
 New

**extreme-fixed**

**SECURITY TYPE**

UNIX

**UNIX PERMISSIONS**

|        | <input checked="" type="checkbox"/> Read | <input type="checkbox"/> Write      | <input checked="" type="checkbox"/> Execute |
|--------|--|-------------------------------------|---|
| OWNER  | <input checked="" type="checkbox"/>      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>         |
| GROUP  | <input checked="" type="checkbox"/>      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>         |
| OTHERS | <input checked="" type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>         |

---

#### Storage efficiency

Enable higher storage efficiency  
Don't enable a higher storage efficiency mode for performance-critical applications. [Learn more](#) (?)

---

#### Snapshot copies (local) settings

**SNAPSHOT RESERVE %**

|   |
|---|
| 5 |
|---|

EXISTING SNAPSHOT RESERVE  
15.79 GiB

Schedule Snapshot copies

**SNAPSHOT POLICY**

default

| Schedule ... | Maximum Snapshot copies | Schedule                               | SnapMirror label | SnapLock retention perio |
|--------------|-------------------------|--|------------------|--------------------------|
| hourly       | 6                       | At 5 minutes past the hour, every hour | -                | 0 second                 |
| daily        | 2                       | At 12:10 AM, every day                 | daily            | 0 second                 |
| weekly       | 2                       | At 12:15 AM, only on Sunday            | weekly           | 0 second                 |

Enable Snapshot locking (?)  
Enables the ability to lock Snapshot copies that were created either manually or by Snapshot policies. The Snapshot copies are locked only when a retention period is specified.

Automatically delete older Snapshot copies

Show the Snapshot copies directory to clients  
Client systems will be able to display and access the Snapshot copies directory.

---

#### Export settings

**Mount**

PATH

**EXPORT POLICIES**

Select an existing policy

**EXPORT POLICY**

default

(?) This export policy is being used by 19 objects.

**RULES**

| Rule index | Clients         | Access protocols | Read-only rule | Read/write rule | SuperUser |
|------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|-----------|
| 1          | 172.21.120.0/24 | Any              | Any            | Any             | Any       |
| 2          | 172.21.117.0/24 | Any              | Any            | Any             | Any       |

Add a new policy

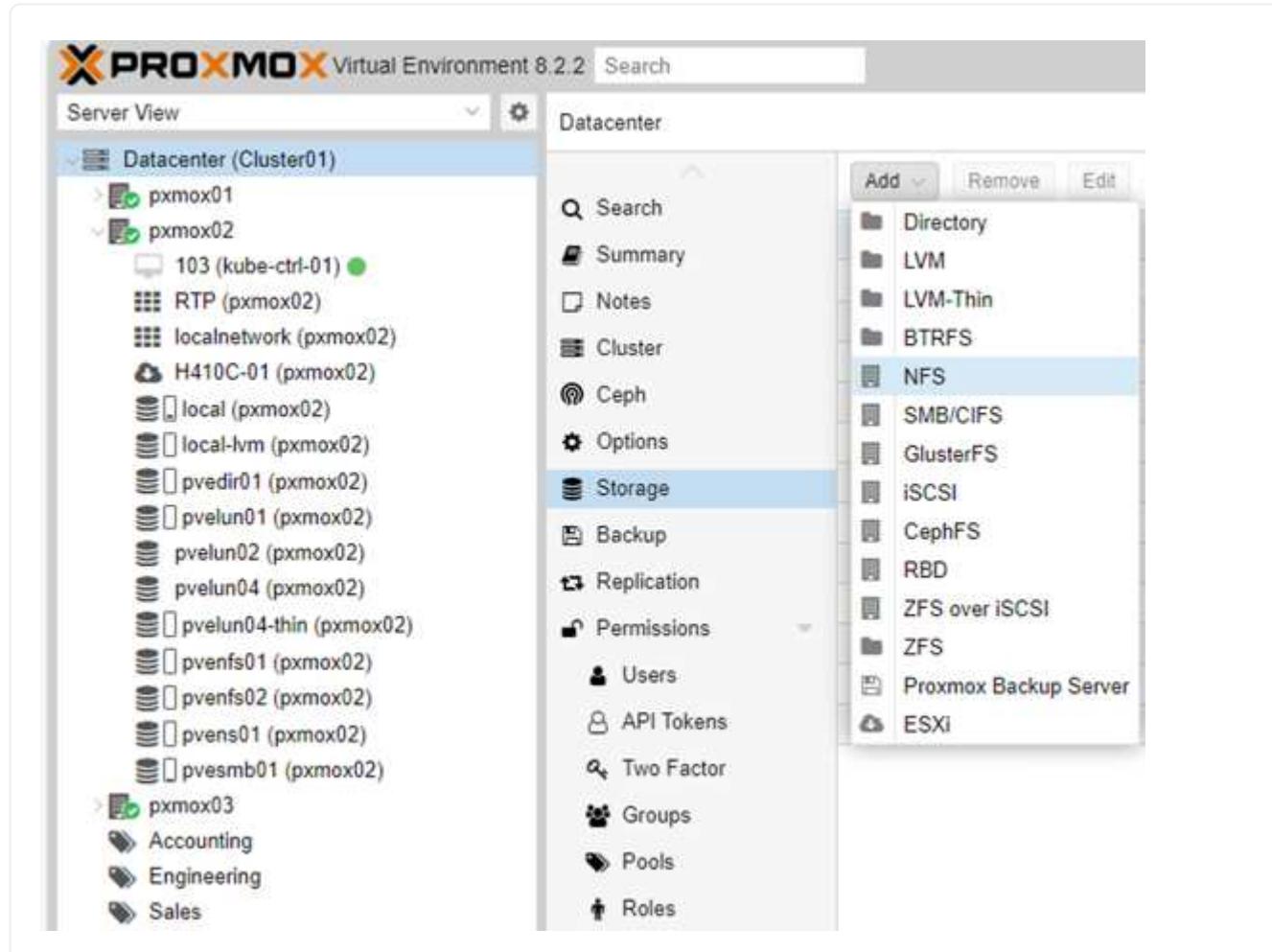
6. Avvisare l'amministratore della virtualizzazione che il volume NFS è pronto.

## Attività dell'amministratore della virtualizzazione

Completa queste attività per aggiungere il volume NFS come storage in Proxmox VE e configurare nConnect o il trunking di sessione per migliorare le prestazioni.

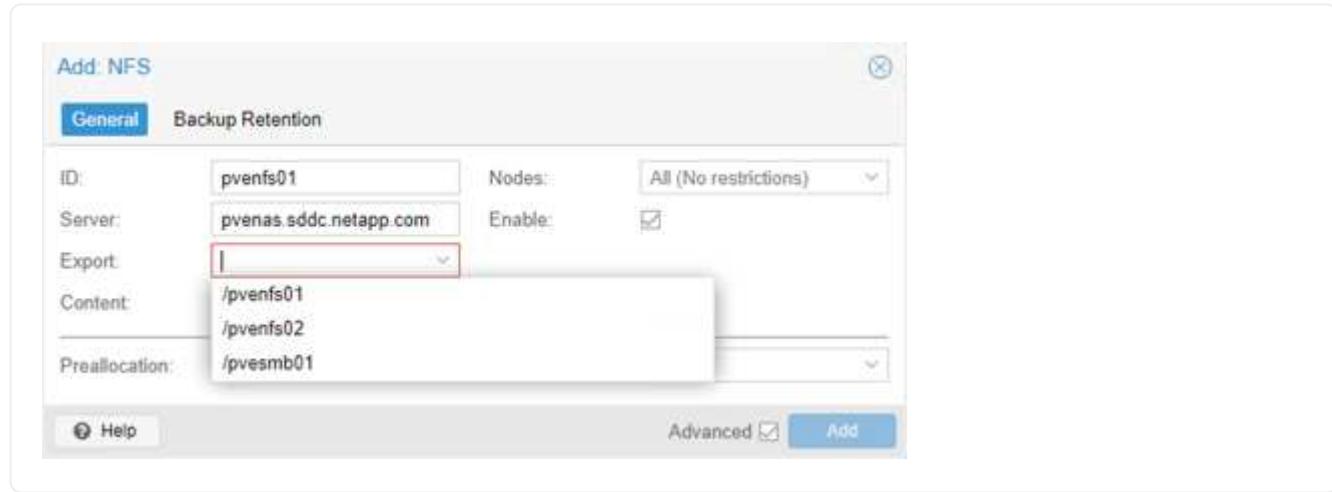
1. Assicurarsi che almeno due interfacce siano configurate in VLAN diverse per la tolleranza agli errori. Utilizzare il bonding NIC.
2. Utilizzo dell'interfaccia utente di gestione in [https:<proxmox-node>:8006](https://<proxmox-node>:8006), fare clic su Datacenter, selezionare Archiviazione, fare clic su Aggiungi e selezionare NFS.

### Mostra esempio



3. Inserisci i dettagli. Dopo aver fornito le informazioni sul server, le esportazioni NFS dovranno essere popolate. Seleziona dall'elenco e scegli le opzioni di contenuto.

## Mostra esempio



4. Per abilitare l'opzione nConnect, aprire una shell su qualsiasi nodo del cluster ed eseguire il seguente comando, dove <storage id> è l'ID di archiviazione creato nel passaggio precedente:

```
pvesm set <storage id> --options nconnect=4
```

Per utilizzare il trunking di sessione, assicurarsi che venga utilizzato NFS v4.1 e impostare le opzioni trunkdiscovery e max\_connect:

```
pvesm set <storage id> --options vers=4.1,trunkdiscovery,max_connect=16
```

5. Di seguito è riportato il contenuto di /etc/pve/storage.cfg per lo storage configurato:

## Mostra esempio

```
nfs: pvenfs01
    export /pvenfs01
    path /mnt/pve/pvenfs01
    server pvenas.sddc.netapp.com
    content iso,backup,image,rootdir,vztmpl,import,snippets
    options v4.1,nconnect=4,trunkdiscovery,max_connect=16
    prune-backups keep-all=1
```

6. Per verificare che l'opzione nConnect sia impostata, eseguire ss -an | grep :2049 su qualsiasi host Proxmox VE e verificare la presenza di più connessioni all'IP del server NFS. Per verificare che pNFS sia abilitato, eseguire nfsstat -c e controllare le metriche relative al layout. In base al traffico dati, dovrebbero essere visibili più connessioni ai LIF dati.



Nel trunking di sessione, l'opzione nconnect è impostata solo su una delle interfacce trunk. Con pNFS, l'opzione nconnect è impostata sulle interfacce dati e metadati. Per gli ambienti di produzione, utilizzare nConnect o il trunking di sessione, non entrambi.

## Configurare LVM con FC per Proxmox VE

Configurare Logical Volume Manager (LVM) per l'archiviazione condivisa tra gli host Proxmox Virtual Environment (VE) utilizzando il protocollo Fibre Channel con NetApp ONTAP. Questa configurazione consente l'accesso allo storage a livello di blocco con prestazioni elevate e bassa latenza.

### Attività iniziali dell'amministratore della virtualizzazione

Completare queste attività iniziali per preparare gli host Proxmox VE per la connettività FC e raccogliere le informazioni necessarie per l'amministratore dell'archiviazione.

1. Verificare che siano disponibili due interfacce HBA.
2. Assicurarsi che multipath-tools sia installato su tutti gli host Proxmox VE e venga avviato all'avvio.

```
apt list | grep multipath-tools
# If need to install, execute the following line.
apt-get install multipath-tools
systemctl enable --now multipathd
```



La configurazione desiderata per i dispositivi ONTAP multipath è già inclusa nel pacchetto. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a "["Documentazione ONTAP 9 su Proxmox VE 9.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP"](#)"

3. Raccogliere il WWPN per tutti gli host Proxmox VE e fornirlo all'amministratore dell'archiviazione.

```
cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
```

### Attività dell'amministratore dell'archiviazione

Se non hai familiarità con ONTAP, utilizza System Manager per un'esperienza migliore.

1. Assicurarsi che l'SVM sia disponibile con il protocollo FC abilitato. Seguire "["Documentazione ONTAP 9"](#)".
2. Creare due LIF per controller dedicati a FC.

The screenshot shows the 'Network overview' section of the NetApp ONTAP System Manager. On the left, a sidebar menu is open under the 'Network' category, showing options like Overview, Ethernet ports, FC ports, Events & jobs, Protection, and Cluster. The main area displays a table of network interfaces. The table has columns for Name, Status, Storage VM, IPspace, Address, Current node, Current port, Portset, Protocols, Type, and Throughput. There are four entries in the table:

| Name          | Status          | Storage VM | IPspace | Address               | Current node            | Current port | Portset | Protocols | Type | Throughput |
|---------------|-----------------|------------|---------|-----------------------|-------------------------|--------------|---------|-----------|------|------------|
| lif_pve_615_1 | <span>OK</span> | pve        |         | 20:09:d0:39:ead:64:c7 | NSOL-NetApp-A50-T19U11a | 1a           |         | FC        | Data | 0.07       |
| lif_pve_615_2 | <span>OK</span> | pve        |         | 20:0a:d0:39:ead:64:c7 | NSOL-NetApp-A50-T19U11a | 1b           |         | FC        | Data | 0          |
| lif_pve_615_3 | <span>OK</span> | pve        |         | 20:0b:d0:39:ead:64:c7 | NSOL-NetApp-A50-T19U11b | 1a           |         | FC        | Data | 0          |
| lif_pve_615_4 | <span>OK</span> | pve        |         | 20:0c:d0:39:ead:64:c7 | NSOL-NetApp-A50-T19U11b | 1b           |         | FC        | Data | 0          |

3. Creare un igroup e popolare gli iniziatori FC host.
4. Creare la LUN con la dimensione desiderata sulla SVM e presentarla all'igroup creato nel passaggio precedente. Assicurarsi che la protezione anti-ransomware sia abilitata nella scheda sicurezza per i sistemi ASA e nella scheda sicurezza del volume per i sistemi AFF/ FAS .

The screenshot shows the 'Storage' overview page of the NetApp ONTAP System Manager. The left sidebar is identical to the previous screenshot, showing the 'Storage' category selected. The main area is divided into several sections: 'Storage' (showing a 500 GiB volume), 'Protection' (showing consistency group cluster03, snapshots default, and replication None), 'Host mapping' (listing hosts), and 'Performance' (showing latency, IOPS, and throughput graphs). The 'Performance' section includes a graph for Latency (0.24 ms), IOPS (0), and Throughput (0.03 MB/s) over time from 13:30 to 14:20.

5. Notificare all'amministratore della virtualizzazione che la LUN è stata creata.

## Attività finali dell'amministratore della virtualizzazione

Completere queste attività per configurare la LUN come storage LVM condiviso in Proxmox VE.

1. Passare a una shell su ciascun host Proxmox VE nel cluster e verificare che il disco sia visibile.

```
lsblk -S  
rescan-scsi-bus.sh  
lsblk -S
```

2. Verificare che il dispositivo appaia nell'elenco multipath.

```
multipath -ll  
multipath -a /dev/sdX # replace sdX with the device name  
multipath -r  
multipath -ll
```

3. Creare il gruppo di volumi.

```
vgcreate <volume group name> /dev/mapper/<device id>  
# Where <volume group name> is the desired name for the volume group and  
<device id> is the multipath device id.  
pvs  
# Verify the physical volume is part of the volume group.  
vgs  
# Verify the volume group is created.
```

4. Utilizzo dell'interfaccia utente di gestione in [https:<proxmox node>:8006](https://<proxmox node>:8006), fare clic su Datacenter, selezionare Storage, fare clic su Aggiungi e selezionare LVM.

Mostra esempio

The screenshot shows the Proxmox VE 9.1.4 interface. In the top left, the Proxmox logo and "Virtual Environment 9.1.4" are displayed. The top right has a search bar labeled "Sea". The left sidebar shows "Server View" and "Datacenter (Cluster03)" which contains "onehost02". The main area is titled "Datacenter" and has a "Storage" tab selected. A context menu is open on the right, titled "Add" with options "Remove" and "Edit". The menu lists various storage types: Directory, LVM, LVM-Thin, BTRFS, NFS, SMB/CIFS, iSCSI, CephFS, RBD, ZFS over iSCSI, ZFS, Proxmox Backup Server, and ESXi.

5. Fornire il nome dell'ID di archiviazione, scegliere il gruppo di volumi esistente e selezionare il gruppo di volumi appena creato con la CLI. Seleziona l'opzione condivisa. Con Proxmox VE 9 e versioni successive, abilitare `Allow Snapshots as Volume-Chain` opzione, visibile quando la casella di controllo Avanzate è abilitata.

#### Mostra esempio

The screenshot shows the 'Add: LVM' dialog in the Proxmox VE interface. The 'General' tab is selected. The configuration fields are as follows:

- ID: pvefc01
- Base storage: Existing volume groups
- Volume group: a50fc
- Content: Disk image, Container

Advanced settings include:

- Nodes: All (No restrictions)
- Enable:
- Shared:
- Wipe Removed Volumes:

A note at the bottom states: "Snapshots as Volume-Chain are a technology preview. Keep Snapshots as Volume-Chain enabled if qcow2 images exist!" with a checked checkbox for "Allow Snapshots as Volume-Chain".

6. Di seguito è riportato il file di configurazione di archiviazione di esempio per LVM tramite FC:

#### Mostra esempio

```
lvm: pvefc01
      vgname a50fc
      content images,rootdir
      saferemove 0
      shared 1
      snapshot-as-volume-chain 1
```

Con Proxmox VE 9 e versioni successive, il file di configurazione dell'archiviazione include l'opzione aggiuntiva `snapshot-as-volume-chain 1`. Quando `Allow Snapshots as Volume-Chain` è abilitato.

## Configurare LVM con iSCSI per Proxmox VE

Configurare Logical Volume Manager (LVM) per l'archiviazione condivisa tra gli host Proxmox Virtual Environment (VE) utilizzando il protocollo iSCSI con NetApp ONTAP. Questa configurazione consente l'accesso allo storage a livello di blocco tramite reti Ethernet standard con supporto multipath.

## Pool condiviso LVM con iSCSI tramite ONTAP

### Attività iniziali dell'amministratore della virtualizzazione

Completare queste attività iniziali per preparare gli host Proxmox VE per la connettività iSCSI e raccogliere le informazioni necessarie per l'amministratore dell'archiviazione.

1. Verificare che siano disponibili due interfacce VLAN Linux.
2. Assicurarsi che multipath-tools sia installato su tutti gli host Proxmox VE e venga avviato all'avvio.

```
apt list | grep multipath-tools
# If need to install, execute the following line.
apt-get install multipath-tools
systemctl enable --now multipathd
```



La configurazione desiderata per i dispositivi ONTAP multipath è già inclusa nel pacchetto. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a "["Documentazione ONTAP 9 su Proxmox VE 9.x per FCP e iSCSI con storage ONTAP"](#)"

3. Raccogliere l'IQN dell'host iSCSI per tutti gli host Proxmox VE e fornirlo all'amministratore dell'archiviazione.

```
cat /etc/iscsi/initiator.name
```

### Attività dell'amministratore dell'archiviazione

Se non hai familiarità con ONTAP, utilizza System Manager per un'esperienza migliore.

1. Assicurarsi che l'SVM sia disponibile con il protocollo iSCSI abilitato. Seguire "["Documentazione ONTAP 9"](#)".
2. Creare due LIF per controller dedicati a iSCSI.

| Name                | Status | Storage VM | IPspace | Address        | Current node    | Current p... | Portset | Protocols |
|---------------------|--------|------------|---------|----------------|-----------------|--------------|---------|-----------|
|                     |        | prox       |         |                |                 |              |         | iSCSI     |
| lif_proxmox_iscsi01 | ✓      | proxmox    | Default | 172.21.118.109 | ntaphci-a300-01 | a0a-3374     |         | iSCSI     |
| lif_proxmox_iscsi02 | ✓      | proxmox    | Default | 172.21.119.109 | ntaphci-a300-01 | a0a-3375     |         | iSCSI     |
| lif_proxmox_iscsi04 | ✓      | proxmox    | Default | 172.21.119.110 | ntaphci-a300-02 | a0a-3375     |         | iSCSI     |
| lif_proxmox_iscsi03 | ✓      | proxmox    | Default | 172.21.118.110 | ntaphci-a300-02 | a0a-3374     |         | iSCSI     |

3. Creare un igroup e popolare gli iniziatori iSCSI dell'host.
4. Creare la LUN con la dimensione desiderata sulla SVM e presentarla all'igroup creato nel passaggio precedente. Assicurarsi che la protezione anti-ransomware sia abilitata nella scheda sicurezza per i sistemi ASA . Per i sistemi AFF/ FAS , assicurarsi che la protezione anti-ransomware sia abilitata nella scheda di sicurezza del volume.

## Edit LUN



### NAME

### DESCRIPTION

### STORAGE VM

proxmox

### Storage and optimization

#### CAPACITY

 GiB  Thin provisioning Enable space allocation

### Host information

#### HOST MAPPING

| <input checked="" type="checkbox"/> | Initiator group | LUN ID | Type  |
|-------------------------------------|-----------------|--------|-------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | pve             | 0      | Linux |

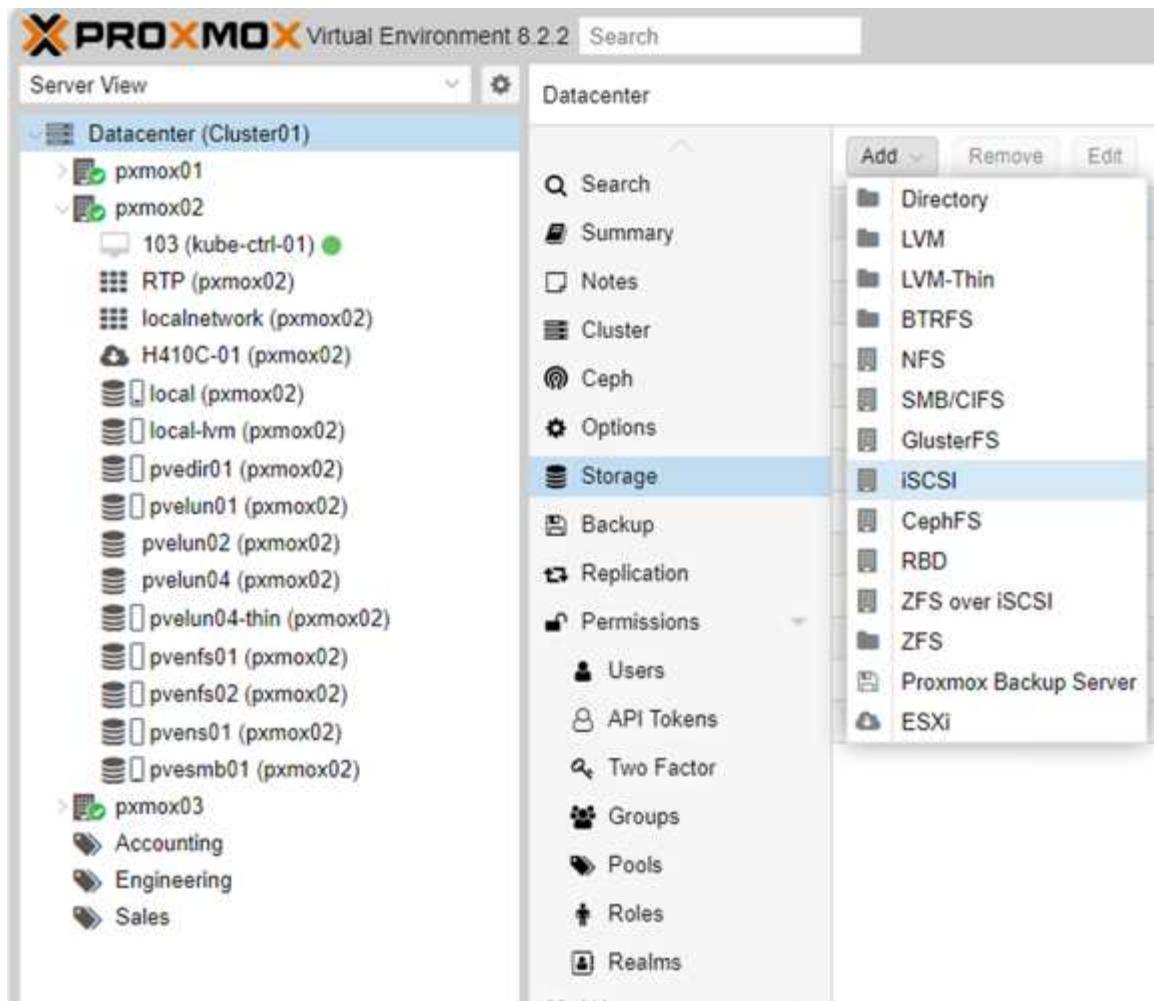
Save

5. Notificare all'amministratore della virtualizzazione che la LUN è stata creata.

### Attività finali dell'amministratore della virtualizzazione

Completare queste attività per configurare la LUN iSCSI come storage LVM condiviso in Proxmox VE.

1. Utilizzo dell'interfaccia utente di gestione in `https://<proxmox_node>:8006`, fare clic su Datacenter, selezionare Archiviazione, fare clic su Aggiungi e selezionare iSCSI.



2. Fornire il nome dell'ID di archiviazione. L'indirizzo iSCSI LIF di ONTAP dovrebbe essere in grado di selezionare la destinazione quando non ci sono problemi di comunicazione. Se l'intenzione è quella di non fornire direttamente l'accesso LUN alle VM guest, deselezionare tale opzione.

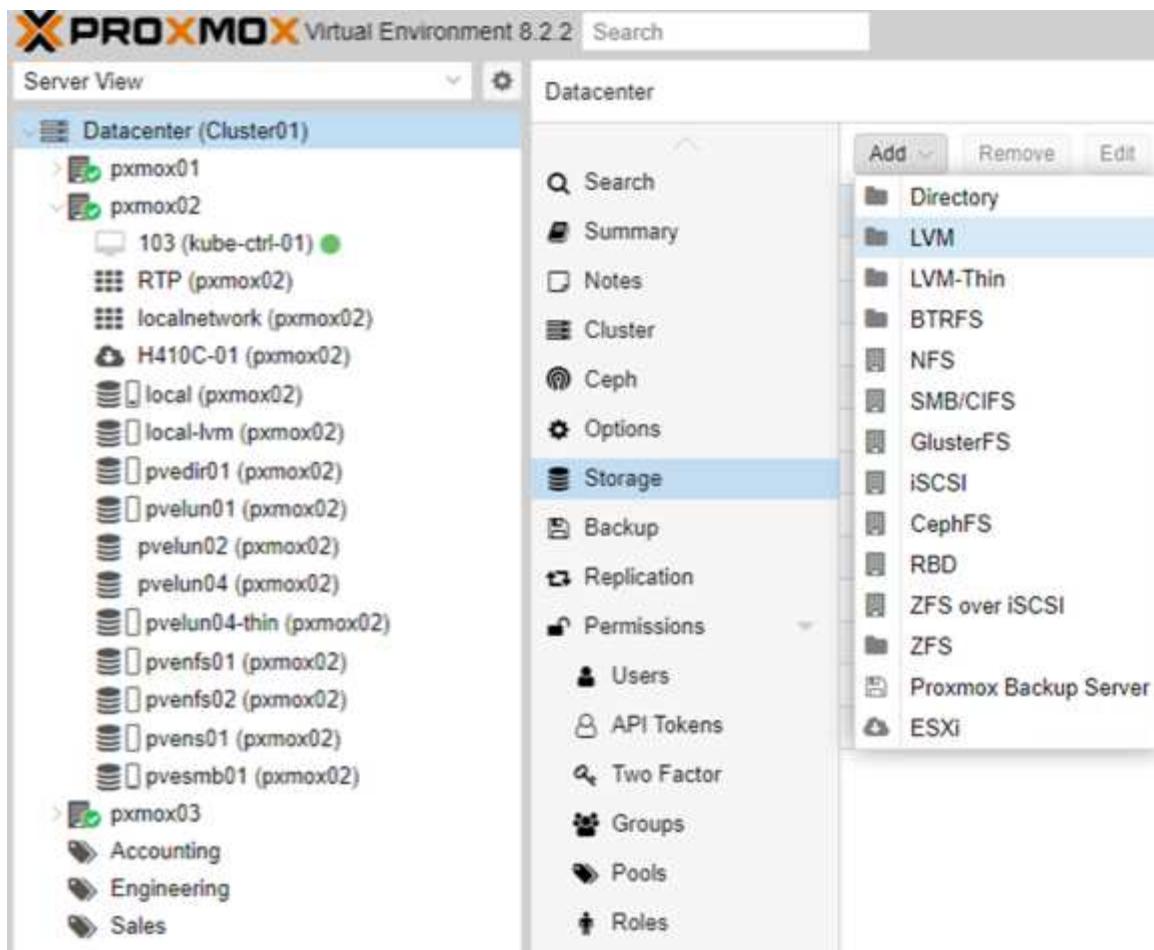
Add: iSCSI

General      Backup Retention

|         |                       |                    |                                     |
|---------|-----------------------|--------------------|-------------------------------------|
| ID:     | pvelun01              | Nodes:             | All (No restrictions)               |
| Portal: | 172.21.118.109        | Enable:            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Target: | <dc00a098b46a21:vs.48 | Use LUNs directly: | <input type="checkbox"/>            |

[Help](#) [Add](#)

3. Fare clic su Aggiungi e selezionare LVM.



4. Fornire il nome dell'ID di archiviazione e selezionare l'archiviazione di base che corrisponde all'archiviazione iSCSI creata nel passaggio precedente. Selezionare il LUN per il volume di base e fornire il nome del gruppo di volumi. Assicurarsi che sia selezionata l'opzione condivisa. Con Proxmox VE 9 e versioni successive, abilitare Allow Snapshots as Volume-Chain opzione, visibile quando la casella di controllo Avanzate è abilitata.

Add: LVM

| General          |  | Backup Retention |  |      |        |      |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |
|------------------|--|------------------|--|------|--------|------|------------------|-----|-----------|------------------|-----|-----------|------------------|-----|-----------|------------------|-----|-----------|
| ID:              | <input type="text" value="pvelun01"/>  | Nodes:           | <input type="text" value="All (No restrictions)"/> |      |        |      |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |
| Base storage:    | <input type="text" value="pvelun01 (iSCSI)"/>  | Enable:          | <input checked="" type="checkbox"/>                |      |        |      |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |
| Base volume:     | <input type="text" value=""/>  | Shared:          | <input checked="" type="checkbox"/>                |      |        |      |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |
| Volume group:    | Node to scan: <input type="text" value="pxmox01"/>   |                  |  |      |        |      |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |
| Content:         | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>For...</th> <th>Size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CH 00 ID 0 LUN 0</td> <td>raw</td> <td>268.44 GB</td> </tr> <tr> <td>CH 00 ID 0 LUN 1</td> <td>raw</td> <td>375.81 GB</td> </tr> <tr> <td>CH 00 ID 0 LUN 2</td> <td>raw</td> <td>107.37 GB</td> </tr> <tr> <td>CH 00 ID 0 LUN 3</td> <td>raw</td> <td>134.22 GB</td> </tr> </tbody> </table> |                  |  | Name | For... | Size | CH 00 ID 0 LUN 0 | raw | 268.44 GB | CH 00 ID 0 LUN 1 | raw | 375.81 GB | CH 00 ID 0 LUN 2 | raw | 107.37 GB | CH 00 ID 0 LUN 3 | raw | 134.22 GB |
| Name             | For...   | Size             |  |      |        |      |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |
| CH 00 ID 0 LUN 0 | raw  | 268.44 GB        |  |      |        |      |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |
| CH 00 ID 0 LUN 1 | raw  | 375.81 GB        |  |      |        |      |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |
| CH 00 ID 0 LUN 2 | raw  | 107.37 GB        |  |      |        |      |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |
| CH 00 ID 0 LUN 3 | raw  | 134.22 GB        |  |      |        |      |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |
| Help             |  |                  |  |      |        |      |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |                  |     |           |

5. Di seguito è riportato il file di configurazione di archiviazione di esempio per LVM tramite iSCSI:

## Mostra esempio

```
iscsi: pvelun01
    portal 172.21.118.109
    target iqn.1992-08.com.netapp:sn.cf92266a707811ef9bcd00a098b46a21:vs.48
    content none
    nodes pxmox02,pxmox01,pxmox03

lvm: pvelun01
    vgname pvelun01
    content images,rootdir
    nodes pxmox03,pxmox01,pxmox02
```

Con Proxmox VE 9 e versioni successive, il file di configurazione dell'archiviazione include l'opzione aggiuntiva `snapshot-as-volume-chain 1`. Quando `Allow Snapshots as Volume-Chain` è abilitato.

## Configurare LVM con NVMe/FC per Proxmox VE

Configurare Logical Volume Manager (LVM) per l'archiviazione condivisa tra gli host Proxmox Virtual Environment (VE) utilizzando il protocollo NVMe su Fibre Channel con NetApp ONTAP. Questa configurazione garantisce un accesso allo storage a livello di blocco ad alte prestazioni con bassa latenza utilizzando il moderno protocollo NVMe.

### Attività iniziali dell'amministratore della virtualizzazione

Completare queste attività iniziali per preparare gli host Proxmox VE per la connettività NVMe/FC e raccogliere le informazioni necessarie per l'amministratore dello storage.

1. Verificare che siano disponibili due interfacce HBA.
2. Su ogni host Proxmox nel cluster, eseguire i seguenti comandi per raccogliere le informazioni WWPN e verificare che il pacchetto `nvme-cli` sia installato.

```
apt update
apt install nvme-cli
cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
nvme show-hostnqn
```

3. Fornire le informazioni NQN e WWPN dell'host raccolte all'amministratore dell'archiviazione e richiedere uno spazio dei nomi NVMe delle dimensioni richieste.

### Attività dell'amministratore dell'archiviazione

Se non hai familiarità con ONTAP, utilizza System Manager per un'esperienza migliore.

1. Assicurarsi che l'SVM sia disponibile con il protocollo NVMe abilitato. Fare riferimento a ["Documentazione sulle attività NVMe su ONTAP 9"](#).
2. Creare lo spazio dei nomi NVMe.

[Mostra esempio](#)

## Add storage units

Name

Storage VM

Number of units

Capacity per unit

Host operating system

Host mapping

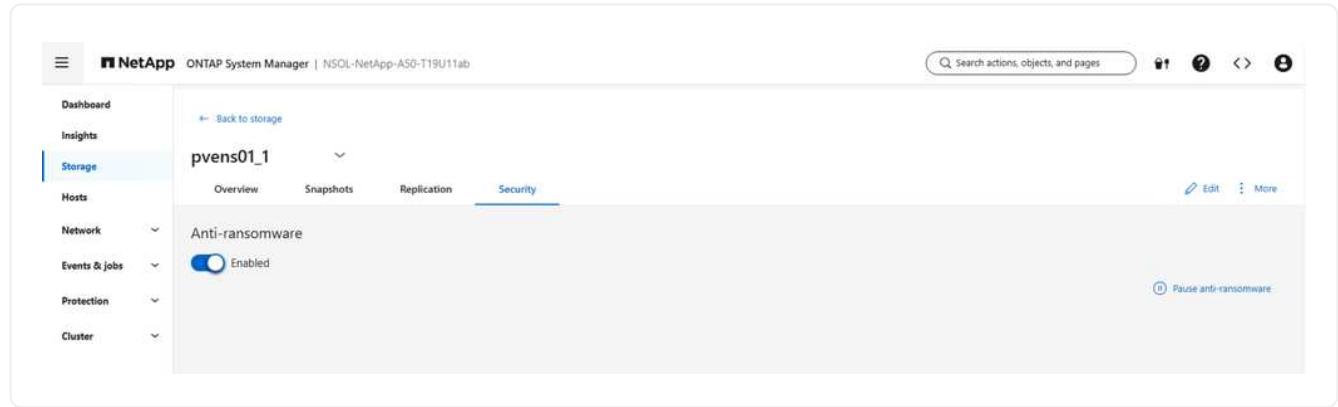
 More options

[Cancel](#)

[Add](#)

3. Creare il sottosistema e assegnare gli NQN host (se si utilizza la CLI). Seguire il link di riferimento sopra.
4. Assicurarsi che la protezione anti-ransomware sia abilitata nella scheda sicurezza.

## Mostra esempio



5. Notificare all'amministratore della virtualizzazione che lo spazio dei nomi NVMe è stato creato.

### Attività finali dell'amministratore della virtualizzazione

Completare queste attività per configurare lo spazio dei nomi NVMe come storage LVM condiviso in Proxmox VE.

1. Passare a una shell su ciascun host Proxmox VE nel cluster e verificare che il nuovo namespace sia visibile.
2. Controllare i dettagli dello spazio dei nomi.

```
nvme list
```

3. Ispezionare e raccogliere i dettagli del dispositivo.

```
nvme list
nvme netapp ontapdevices
nvme list-subsy
lsblk -N
```

4. Creare il gruppo di volumi.

```
vgcreate <volume group name> /dev/mapper/<device id>
# Where <volume group name> is the desired name for the volume group and
<device id> is the nvme device id.
pvs
# Verify the physical volume is part of the volume group.
vgs
# Verify the volume group is created.
```

5. Utilizzo dell'interfaccia utente di gestione in <https://<proxmox node>:8006>, fare clic su Datacenter, selezionare Storage, fare clic su Aggiungi e selezionare LVM.

Mostra esempio

The screenshot shows the Proxmox VE 9.1.4 interface. In the top left, the Proxmox logo and "Virtual Environment 9.1.4" are displayed. The top right has a search bar labeled "Sea". The left sidebar shows "Server View" and "Datacenter (Cluster03)" which contains "onehost02". The main area is titled "Datacenter" and has a "Storage" tab selected. A context menu is open on the right, titled "Add" with options "Remove" and "Edit". The menu lists various storage types: Directory, LVM, LVM-Thin, BTRFS, NFS, SMB/CIFS, iSCSI, CephFS, RBD, ZFS over iSCSI, ZFS, Proxmox Backup Server, and ESXi.

6. Fornire il nome dell'ID di archiviazione, scegliere il gruppo di volumi esistente e selezionare il gruppo di volumi appena creato con la CLI. Seleziona l'opzione condivisa. Con Proxmox VE 9 e versioni successive, abilitare `Allow Snapshots as Volume-Chain` opzione, visibile quando la casella di controllo Avanzate è abilitata.

## Mostra esempio

The screenshot shows the 'Add: LVM' configuration dialog. The 'General' tab is selected. The configuration includes:

- ID: pvens01
- Nodes: All (No restrictions)
- Base storage: Existing volume groups
- Volume group: pvens01
- Content: Disk image, Container
- Enable: checked
- Shared: checked
- Wipe Removed Volumes: unchecked

Below the configuration fields, there is a note: "Allow Snapshots as Volume-Chain". A yellow bar below it states: "Snapshots as Volume-Chain are a technology preview. Keep Snapshots as Volume-Chain enabled if qcow2 images exist!". At the bottom, there are 'Help', 'Advanced' (with a checked checkbox), and 'Add' buttons.

7. Di seguito è riportato un esempio di file di configurazione dell'archiviazione per LVM tramite NVMe/FC:

## Mostra esempio

```
lvm: pvens01
      vgname pvens01
      content images,rootdir
      saferemove 0
      shared 1
      snapshot-as-volume-chain 1
```

## Configurare LVM con NVMe/TCP per Proxmox VE

Configurare Logical Volume Manager (LVM) per l'archiviazione condivisa tra gli host Proxmox Virtual Environment (VE) utilizzando il protocollo NVMe su TCP con NetApp ONTAP. Questa configurazione fornisce un accesso allo storage a livello di blocco ad alte prestazioni su reti Ethernet standard utilizzando il moderno protocollo NVMe.

### Pool condiviso LVM con NVMe/TCP tramite ONTAP

#### Attività iniziali dell'amministratore della virtualizzazione

Completare queste attività iniziali per preparare gli host Proxmox VE per la connettività NVMe/TCP e

raccogliere le informazioni necessarie per l'amministratore dello storage.

1. Verificare che siano disponibili due interfacce VLAN Linux.
2. Su ogni host Proxmox nel cluster, eseguire il seguente comando per raccogliere le informazioni sull'iniziatore host.

```
nvme show-hostnqn
```

3. Fornire le informazioni NQN dell'host raccolte all'amministratore dell'archiviazione e richiedere uno spazio dei nomi NVMe della dimensione richiesta.

### Attività dell'amministratore dell'archiviazione

Se non hai familiarità con ONTAP, utilizza System Manager per un'esperienza migliore.

1. Assicurarsi che l'SVM sia disponibile con il protocollo NVMe abilitato. Fare riferimento a "["Documentazione sulle attività NVMe su ONTAP 9"](#)".
2. Creare lo spazio dei nomi NVMe.

[Mostra esempio](#)

## Add NVMe namespace

NAME PREFIX

STORAGE VM

NUMBER OF NAMESPACES

 CAPACITY PER NAMESPACE  
 GiB

HOST OPERATING SYSTEM

NVME SUBSYSTEM

[More options](#) [Cancel](#) [Save](#)

3. Creare il sottosistema e assegnare gli NQN host (se si utilizza la CLI). Seguire il link di riferimento sopra.
4. Assicurarsi che la protezione anti-ransomware sia abilitata nella scheda sicurezza.
5. Notificare all'amministratore della virtualizzazione che lo spazio dei nomi NVMe è stato creato.

### Attività finali dell'amministratore della virtualizzazione

Completare queste attività per configurare lo spazio dei nomi NVMe come storage LVM condiviso in Proxmox VE.

1. Passare a una shell su ciascun host Proxmox VE nel cluster e creare il file /etc/nvme/discovery.conf. Aggiorna i contenuti specifici per il tuo ambiente.

```
root@pxmox01:~# cat /etc/nvme/discovery.conf
# Used for extracting default parameters for discovery
#
# Example:
# --transport=<trtype> --traddr=<traddr> --trsvcid=<trsvcid> --host
--traddr=<host-traddr> --host-iface=<host-iface>

-t tcp -l 1800 -a 172.21.118.153
-t tcp -l 1800 -a 172.21.118.154
-t tcp -l 1800 -a 172.21.119.153
-t tcp -l 1800 -a 172.21.119.154
```

2. Accedi al sottosistema NVMe.

```
nvme connect-all
```

3. Ispezionare e raccogliere i dettagli del dispositivo.

```
nvme list
nvme netapp ontapdevices
nvme list-subsy
lsblk -l
```

4. Creare il gruppo di volumi.

```
vgcreate pvens02 /dev/mapper/<device id>
```

5. Utilizzo dell'interfaccia utente di gestione in [https:<proxmox node>:8006](https://<proxmox node>:8006), fare clic su Datacenter, selezionare Storage, fare clic su Aggiungi e selezionare LVM.

## Mostra esempio

The screenshot shows the Proxmox VE 9.1.4 interface. In the top left, it says "PROXMOX Virtual Environment 9.1.4". The left sidebar shows "Server View" and "Datacenter (Cluster03)" which contains "onehost02". The main area is titled "Datacenter" and has a sidebar with "Storage" selected. A right-click context menu is open, listing options: Add (with dropdown), Remove, Edit, Directory, LVM, LVM-Thin, BTRFS, NFS, SMB/CIFS, iSCSI, CephFS, RBD, ZFS over iSCSI, ZFS, Proxmox Backup Server, and ESXi.

6. Fornire il nome dell'ID di archiviazione, scegliere il gruppo di volumi esistente e selezionare il gruppo di volumi appena creato con la CLI. Seleziona l'opzione condivisa. Con Proxmox VE 9 e versioni successive, abilitare `Allow Snapshots as Volume-Chain` opzione, visibile quando la casella di controllo Avanzate è abilitata.

## Mostra esempio

The screenshot shows the "Add: LVM" dialog. It has tabs for "General" and "Backup Retention". Under "General", the fields are: ID: "pvens02", Nodes: "All (No restrictions)", Base storage: "Existing volume groups", Enable: checked, Volume group: "pvens02", Shared: checked, Content: "Disk image, Container", Wipe Removed Volumes: unchecked. At the bottom are "Help" and "Add" buttons.

7. Di seguito è riportato un esempio di file di configurazione dell'archiviazione per LVM tramite NVMe/TCP:

## Mostra esempio

```
lvm: pvens02
      vgname pvens02
      content rootdir,images
      nodes pxmox03,pxmox02,pxmox01
      saferemove 0
      shared 1
```

Con Proxmox VE 9 e versioni successive, il file di configurazione dell'archiviazione include l'opzione aggiuntiva `snapshot-as-volume-chain 1` Quando Allow Snapshots as Volume-Chain è abilitato.



Il pacchetto nvme-cli include nvmef-autoconnect.service, che può essere abilitato per connettersi automaticamente alle destinazioni all'avvio. Per maggiori dettagli, fare riferimento alla documentazione nvme-cli.

## **Informazioni sul copyright**

Copyright © 2026 NetApp, Inc. Tutti i diritti riservati. Stampato negli Stati Uniti d'America. Nessuna porzione di questo documento soggetta a copyright può essere riprodotta in qualsiasi formato o mezzo (grafico, elettronico o meccanico, inclusi fotocopie, registrazione, nastri o storage in un sistema elettronico) senza previo consenso scritto da parte del detentore del copyright.

Il software derivato dal materiale sottoposto a copyright di NetApp è soggetto alla seguente licenza e dichiarazione di non responsabilità:

IL PRESENTE SOFTWARE VIENE FORNITO DA NETAPP "COSÌ COM'È" E SENZA QUALSIVOGLIA TIPO DI GARANZIA IMPLICITA O ESPRESSA FRA CUI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, GARANZIE IMPLICITE DI COMMERCIALITÀ E IDONEITÀ PER UNO SCOPO SPECIFICO, CHE VENGONO DECLINATE DAL PRESENTE DOCUMENTO. NETAPP NON VERRÀ CONSIDERATA RESPONSABILE IN ALCUN CASO PER QUALSIVOGLIA DANNO DIRETTO, INDIRETTO, ACCIDENTALE, SPECIALE, ESEMPLARE E CONSEGUENZIALE (COMPRESI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, PROCUREMENT O SOSTITUZIONE DI MERCI O SERVIZI, IMPOSSIBILITÀ DI UTILIZZO O PERDITA DI DATI O PROFITTI OPPURE INTERRUZIONE DELL'ATTIVITÀ AZIENDALE) CAUSATO IN QUALSIVOGLIA MODO O IN RELAZIONE A QUALUNQUE TEORIA DI RESPONSABILITÀ, SIA ESSA CONTRATTUALE, RIGOROSA O DOVUTA A INSOLVENZA (COMPRESA LA NEGLIGENZA O ALTRO) INSORTA IN QUALSIASI MODO ATTRAVERSO L'UTILIZZO DEL PRESENTE SOFTWARE ANCHE IN PRESENZA DI UN PREAVVISO CIRCA L'EVENTUALITÀ DI QUESTO TIPO DI DANNI.

NetApp si riserva il diritto di modificare in qualsiasi momento qualunque prodotto descritto nel presente documento senza fornire alcun preavviso. NetApp non si assume alcuna responsabilità circa l'utilizzo dei prodotti o materiali descritti nel presente documento, con l'eccezione di quanto concordato espressamente e per iscritto da NetApp. L'utilizzo o l'acquisto del presente prodotto non comporta il rilascio di una licenza nell'ambito di un qualche diritto di brevetto, marchio commerciale o altro diritto di proprietà intellettuale di NetApp.

Il prodotto descritto in questa guida può essere protetto da uno o più brevetti degli Stati Uniti, esteri o in attesa di approvazione.

**LEGENDA PER I DIRITTI SOTTOPOSTI A LIMITAZIONE:** l'utilizzo, la duplicazione o la divulgazione da parte degli enti governativi sono soggetti alle limitazioni indicate nel sottoparagrafo (b)(3) della clausola Rights in Technical Data and Computer Software del DFARS 252.227-7013 (FEB 2014) e FAR 52.227-19 (DIC 2007).

I dati contenuti nel presente documento riguardano un articolo commerciale (secondo la definizione data in FAR 2.101) e sono di proprietà di NetApp, Inc. Tutti i dati tecnici e il software NetApp forniti secondo i termini del presente Contratto sono articoli aventi natura commerciale, sviluppati con finanziamenti esclusivamente privati. Il governo statunitense ha una licenza irrevocabile limitata, non esclusiva, non trasferibile, non cedibile, mondiale, per l'utilizzo dei Dati esclusivamente in connessione con e a supporto di un contratto governativo statunitense in base al quale i Dati sono distribuiti. Con la sola esclusione di quanto indicato nel presente documento, i Dati non possono essere utilizzati, divulgati, riprodotti, modificati, visualizzati o mostrati senza la previa approvazione scritta di NetApp, Inc. I diritti di licenza del governo degli Stati Uniti per il Dipartimento della Difesa sono limitati ai diritti identificati nella clausola DFARS 252.227-7015(b) (FEB 2014).

## **Informazioni sul marchio commerciale**

NETAPP, il logo NETAPP e i marchi elencati alla pagina <http://www.netapp.com/TM> sono marchi di NetApp, Inc. Gli altri nomi di aziende e prodotti potrebbero essere marchi dei rispettivi proprietari.