

Fornire storage ONTAP per l'ambiente virtuale Proxmox

NetApp virtualization solutions

NetApp August 18, 2025

Sommario

Fornire storage ONTAP per l'ambiente virtuale Proxmox	1
Funzionalità ONTAP di alto livello	1
Tipi di archiviazione Proxmox VE supportati con ONTAP	2
Archiviazione SMB/CIFS	3
Archiviazione NFS	8
LVM con iSCSI	13
LVM con NVMe/TCP	18

Fornire storage ONTAP per l'ambiente virtuale Proxmox

Configurare l'archiviazione ONTAP con Proxmox Virtual Environment (VE) utilizzando i protocolli NAS, SAN e SMB/CIFS. L'archiviazione condivisa in Proxmox VE riduce i tempi di migrazione delle VM live e fornisce un obiettivo migliore per il backup e modelli coerenti in tutto l'ambiente.

Gli host Proxmox VE devono disporre di interfacce FC, Ethernet o altre interfacce supportate cablate agli switch e di comunicazione con le interfacce logiche ONTAP. Controllare sempre "Strumento di matrice di interoperabilità" per le configurazioni supportate.

Funzionalità ONTAP di alto livello

Caratteristiche comuni

- · Cluster scalabile
- · Autenticazione sicura e supporto RBAC
- Supporto multi-amministratore Zero Trust
- · Multitenancy sicura
- · Replica i dati con SnapMirror.
- · Copie puntuali con snapshot.
- · Cloni efficienti in termini di spazio.
- Funzionalità di efficienza di archiviazione come deduplicazione, compressione, ecc.
- Supporto Trident CSI per Kubernetes
- · Chiusura a scatto
- Blocco delle copie snapshot a prova di manomissione
- · Supporto per la crittografia
- FabricPool suddivide i dati inattivi in livelli per l'archivio oggetti.
- Integrazione BlueXP e CloudInsights.
- Trasferimento dati scaricato da Microsoft (ODX)

NAS

- I volumi FlexGroup sono un contenitore NAS scalabile che garantisce elevate prestazioni insieme a distribuzione del carico e scalabilità.
- FlexCache consente di distribuire i dati a livello globale e fornisce comunque accesso locale in lettura e scrittura ai dati.
- Il supporto multiprotocollo consente di accedere agli stessi dati tramite SMB e NFS.
- NFS nConnect consente più sessioni TCP per connessione TCP, aumentando la produttività della rete. Ciò aumenta l'utilizzo delle schede di rete ad alta velocità disponibili sui server moderni.
- Il trunking delle sessioni NFS garantisce maggiori velocità di trasferimento dati, elevata disponibilità e tolleranza agli errori.

- La tecnologia SMB multicanale garantisce una maggiore velocità di trasferimento dati, elevata disponibilità e tolleranza agli errori.
- Integrazione con Active Directory/LDAP per i permessi dei file.
- · Connessione sicura con NFS su TLS.
- · Supporto NFS Kerberos.
- · NFS su RDMA.
- Mappatura dei nomi tra identità Windows e Unix.
- Protezione autonoma contro i ransomware.
- Analisi del file system.

SAN

- Estendi il cluster su domini di errore con SnapMirror ActiveSync.
- I modelli ASA forniscono multipathing attivo/attivo e failover rapido del percorso.
- · Supporto per i protocolli FC, iSCSI, NVMe-oF.
- · Supporto per l'autenticazione reciproca iSCSI CHAP.
- Mappa LUN selettiva e Portset.

Tipi di archiviazione Proxmox VE supportati con ONTAP

I protocolli NAS (NFS/SMB) supportano tutti i tipi di contenuto di Proxmox VE e vengono in genere configurati una sola volta a livello di data center. Le VM guest possono utilizzare dischi di tipo raw, qcow2 o VMDK su storage NAS. È possibile rendere visibili gli snapshot ONTAP per accedere a copie puntuali dei dati dal client. L'archiviazione a blocchi con protocolli SAN (FC/iSCSI/NVMe-oF) è in genere configurata per ogni host ed è limitata ai tipi di contenuto VM Disk e Container Image supportati da Proxmox VE. Le VM guest e i container utilizzano lo storage a blocchi come dispositivi raw.

Tipo di contenuto	NFS	PMI/CIFS	FC	iSCSI	NVMe-oF
Backup	SÌ	SÌ	No ¹	No ¹	No ¹
Dischi VM	SÌ	SÌ	Sì ²	Sì ²	Sì ²
Volumi TC	SÌ	SÌ	Sì ²	Sì ²	Sì ²
Immagini ISO	SÌ	SÌ	No ¹	No ¹	No ¹
Modelli CT	SÌ	SÌ	No ¹	No ¹	No ¹
Frammenti	SÌ	SÌ	No ¹	No ¹	No ¹

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.

Archiviazione SMB/CIFS

Per utilizzare le condivisioni file SMB/CIFS, l'amministratore dello storage deve eseguire determinate attività, mentre l'amministratore della virtualizzazione può montare la condivisione utilizzando l'interfaccia utente di Proxmox VE o dalla shell. La tecnologia SMB multicanale garantisce tolleranza agli errori e aumenta le prestazioni. Per maggiori dettagli, fare riferimento a"TR4740 - SMB 3.0 Multicanale"

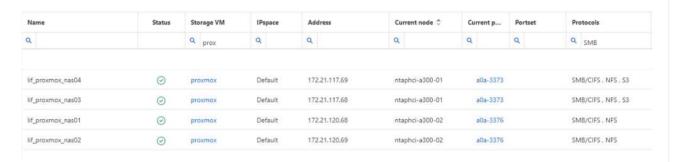


La password verrà salvata in un file di testo normale e sarà accessibile solo all'utente root. Fare riferimento a "Documentazione Proxmox VE" .

Pool di archiviazione condiviso SMB con ONTAP

Se non hai familiarità con ONTAP, utilizza l'interfaccia System Manager per completare queste attività e ottenere un'esperienza migliore.

- 1. Assicurarsi che SVM sia abilitato per SMB. Seguire"Documentazione ONTAP 9" per maggiori informazioni.
- 2. Avere almeno due ascensori per controller. Seguire i passaggi indicati nel link sopra. Per riferimento, ecco uno screenshot di lifs utilizzato in questa soluzione.



3. Utilizzare l'autenticazione basata su Active Directory o sul gruppo di lavoro. Seguire i passaggi indicati nel link sopra.

```
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

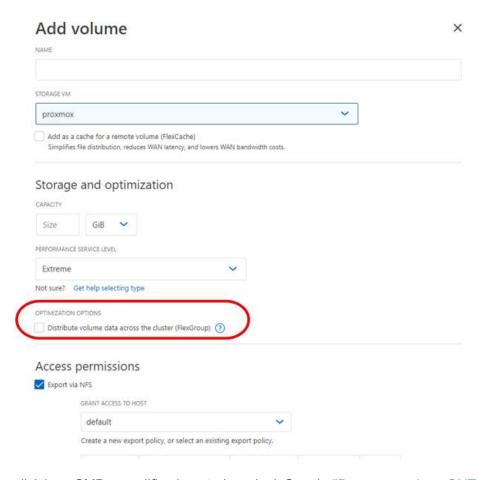
CIFS Server Administrative Status: up

CIFS Server Description:

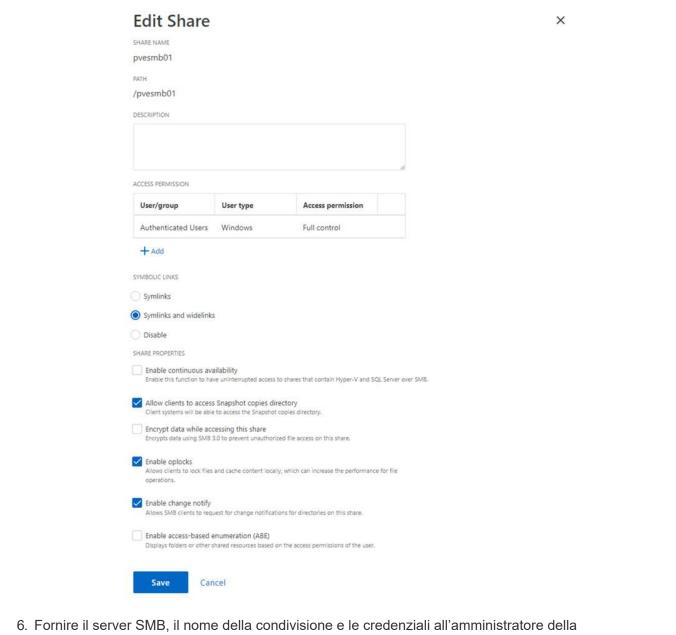
List of NetBIOS Aliases: -

ntaphci-a300e9u25::>
```

4. Crea un volume. Ricordarsi di selezionare l'opzione per distribuire i dati nel cluster per utilizzare FlexGroup.



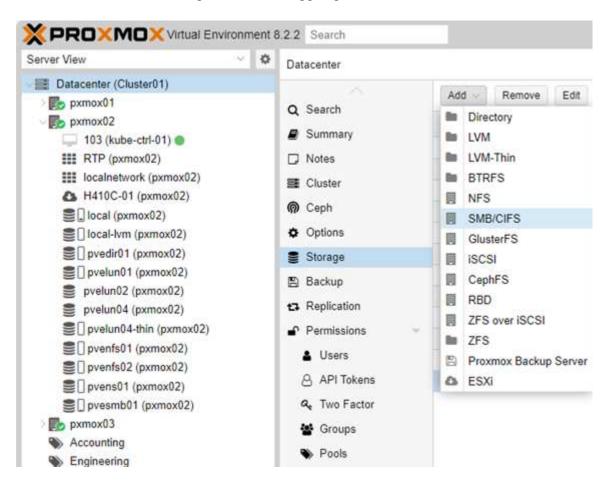
5. Crea una condivisione SMB e modifica le autorizzazioni. Seguire"Documentazione ONTAP 9" per maggiori informazioni.



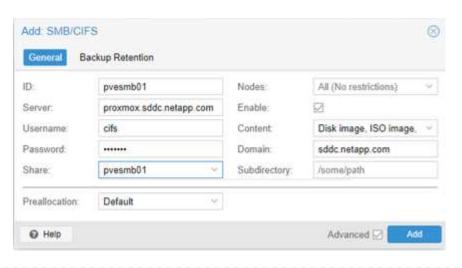
virtualizzazione affinché possa completare l'attività.

Attività di amministrazione della virtualizzazione

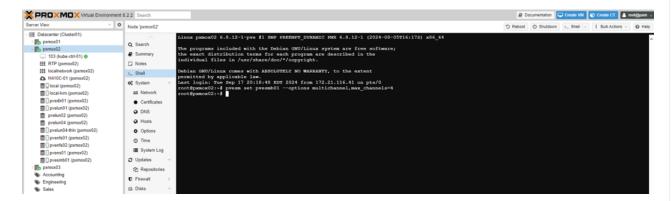
- 1. Raccogli il server SMB, il nome della condivisione e le credenziali da utilizzare per l'autenticazione della condivisione.
- 2. Assicurarsi che almeno due interfacce siano configurate in VLAN diverse (per tolleranza agli errori) e che la scheda di rete supporti RSS.
- 3. Se si utilizza l'interfaccia utente di gestione https:cproxmox-node>: 8006, fare clic su datacenter, selezionare storage, fare clic su Aggiungi e selezionare SMB/CIFS.



4. Compila i dettagli e il nome della condivisione dovrebbe comparire automaticamente. Assicurati che tutti i contenuti siano selezionati. Fare clic su Aggiungi.



5. Per abilitare l'opzione multicanale, vai alla shell su uno qualsiasi dei nodi del cluster e digita pvesm set pvesmb01 --options multichannel,max channels=4



6. Ecco il contenuto di /etc/pve/storage.cfg per le attività sopra descritte.

```
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
```

Archiviazione NFS

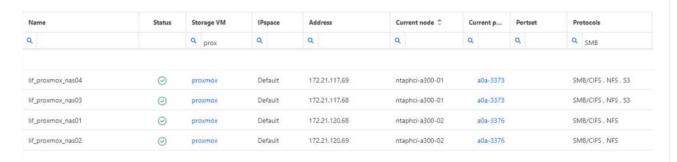
ONTAP supporta tutte le versioni NFS supportate da Proxmox VE. Per garantire tolleranza agli errori e miglioramenti delle prestazioni, assicurarsi"troncamento di sessione" viene utilizzato. Per utilizzare il trunking di sessione, è richiesta almeno la versione NFS v4.1.

Se non hai familiarità con ONTAP, utilizza l'interfaccia System Manager per completare queste attività e ottenere un'esperienza migliore.

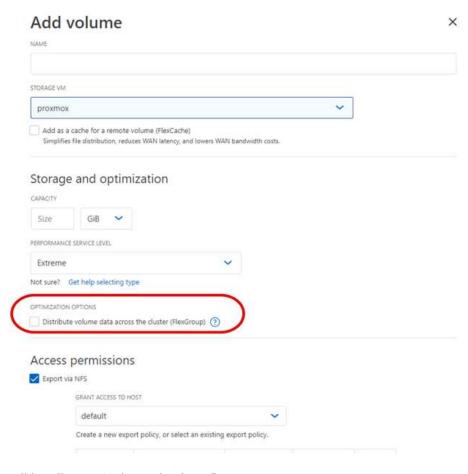
Opzione NFS nconnect con ONTAP

Attività di amministrazione dell'archiviazione

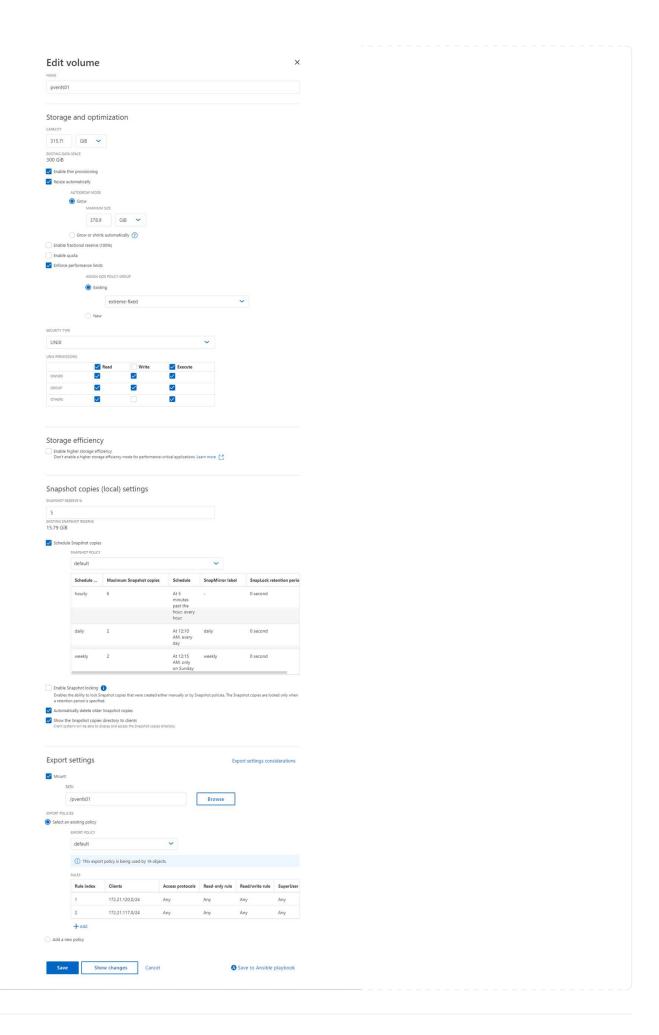
- 1. Assicurarsi che SVM sia abilitato per NFS. Fare riferimento a "Documentazione ONTAP 9"
- 2. Avere almeno due ascensori per controller. Seguire i passaggi indicati nel link sopra. Per riferimento, ecco lo screenshot dei lif che utilizziamo nel nostro laboratorio.



- 3. Crea o aggiorna i criteri di esportazione NFS che forniscono l'accesso agli indirizzi IP dell'host Proxmox VE o alla subnet. Fare riferimento a"Creazione di politiche di esportazione" E"Aggiungi regola a un criterio di esportazione".
- 4. "Crea un volume" . Ricordarsi di selezionare l'opzione per distribuire i dati nel cluster per utilizzare FlexGroup.



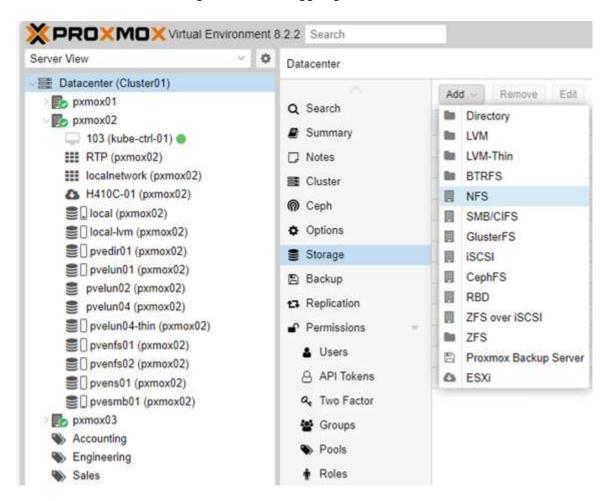
5. "Assegna la politica di esportazione al volume"



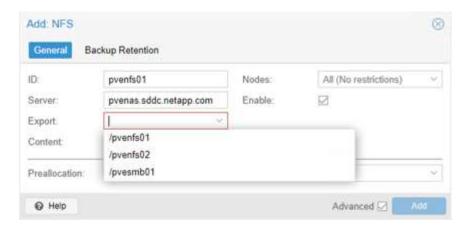
6. Notifica ali amministratore della virtualizzazione che il volume NFS e pronto.	

Attività di amministrazione della virtualizzazione

- 1. Assicurarsi che almeno due interfacce siano configurate in VLAN diverse (per la tolleranza agli errori). Utilizzare il bonding NIC.
- 2. Se si utilizza l'interfaccia utente di gestione https:cproxmox-node>: 8006, fare clic su datacenter, selezionare storage, fare clic su Aggiungi e selezionare NFS.

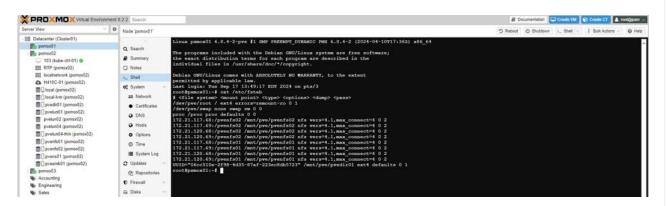


3. Compila i dettagli. Dopo aver fornito le informazioni sul server, le esportazioni NFS dovrebbero essere popolate e selezionate dall'elenco. Ricordatevi di selezionare le opzioni del contenuto.



4. Per il trunking di sessione, su ogni host Proxmox VE, aggiornare il file /etc/fstab per montare la stessa esportazione NFS utilizzando un indirizzo lif diverso insieme all'opzione max_connect e alla versione

NFS.



5. Ecco il contenuto in /etc/pve/storage.cfg per NFS.

```
nfs: pvenfs01
export /pvenfs01
path /mnt/pve/pvenfs01
server pvenas.sddc.netapp.com
content iso,rootdir,backup,vztmpl,images,snippets
prune-backups keep-all=1
```

LVM con iSCSI

Pool condiviso LVM con iSCSI tramite ONTAP

Per configurare Logical Volume Manager per l'archiviazione condivisa tra gli host Proxmox, completare le seguenti attività:

Attività di amministrazione della virtualizzazione

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

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

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

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

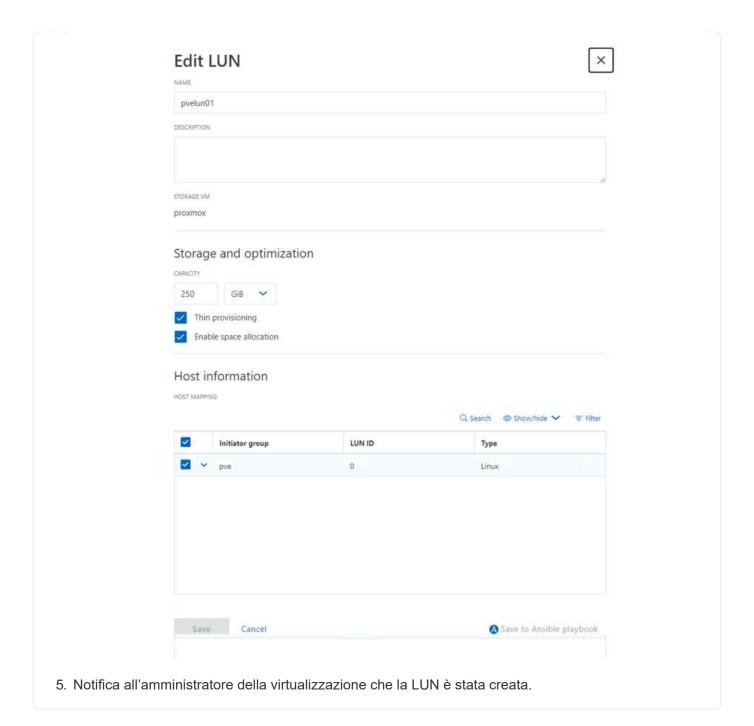
Attività di amministrazione dell'archiviazione

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

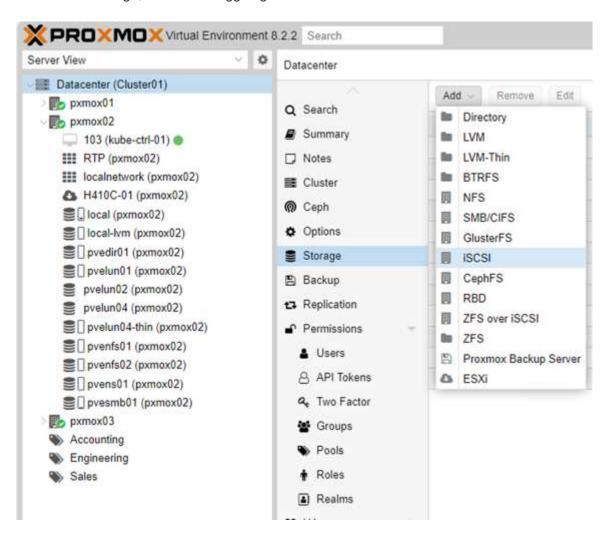
- 1. Assicurarsi che SVM sia disponibile con il protocollo iSCSI abilitato. Seguire"Documentazione ONTAP 9"
- 2. Disporre di due lif per controller dedicati per iSCSI.

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node =	Current p	Portset	Protocols
Q		Q prox	Q	Q	Q	Q	Q	Q iSCSI
lif_proxmox_iscsi01	②	proxmox	Default	172.21.118.109	ntaphci-a300-01	a0a-3374		iSCSI
lif_proxmox_iscsi02	②	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	②	proxmox	Default	172.21.118.110	ntaphci-a300-02	a0a-3374		iscsi

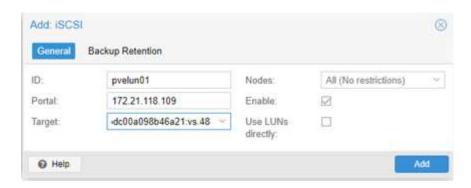
- 3. Creare igroup e popolare gli iniziatori iscsi dell'host.
- 4. Creare la LUN con le dimensioni desiderate sulla SVM e presentarla all'igroup creato nel passaggio precedente.



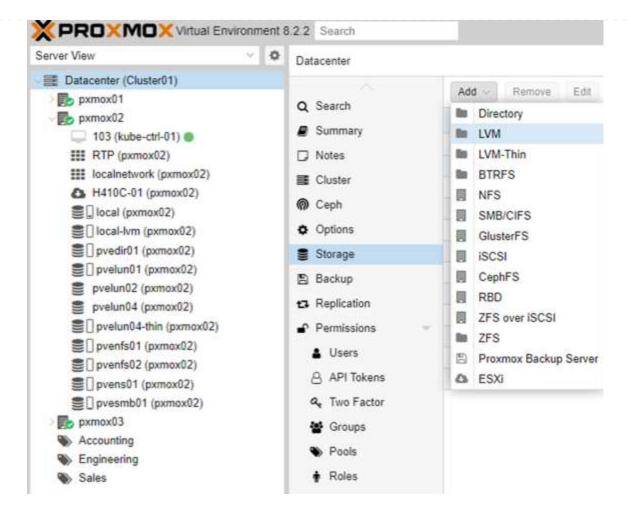
1. Vai all'interfaccia utente di gestione https:cproxmox node>:8006, fare clic su datacenter, selezionare storage, fare clic su Aggiungi e selezionare iSCSI.



 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. Poiché la nostra intenzione è di non fornire direttamente l'accesso LUN alla macchina virtuale guest, deseleziona questa opzione.



3. Ora fai clic su Aggiungi e seleziona LVM.



4. Fornire il nome dell'ID di archiviazione, selezionare l'archiviazione di base che deve corrispondere all'archiviazione iSCSI creata nel passaggio precedente. Selezionare la LUN per il volume di base. Fornire il nome del gruppo di volumi. Assicurati che sia selezionata l'opzione Condiviso.



5. Ecco un esempio di file di configurazione dell'archiviazione per LVM che utilizza un volume iSCSI.

```
iscsi: pvelun01
    portal 172.21.118.109
    target iqn.1992-08.com.netapp:sn.cf92266a707811ef9bdc00a098b46a21:vs.48
    content none
    nodes pxmox02,pxmox01,pxmox03

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

LVM con NVMe/TCP

Pool condiviso LVM con NVMe/TCP tramite ONTAP

Per configurare Logical Volume Manager per l'archiviazione condivisa tra gli host Proxmox, completare le seguenti attività:

Attività di amministrazione della virtualizzazione

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

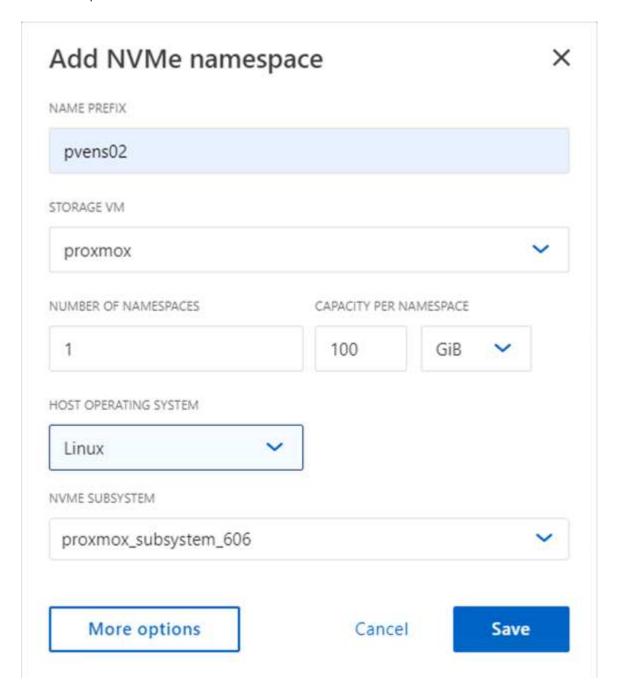
```
nvme show-hostnqn
```

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

Attività di amministrazione dell'archiviazione

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

- 1. Assicurarsi che SVM sia disponibile con il protocollo NVMe abilitato. Fare riferimento"Documentazione sulle attività NVMe su ONTAP 9".
- 2. Creare lo spazio dei nomi NVMe.



- 3. Creare un sottosistema e assegnare gli host nqn (se si utilizza la CLI). Seguire il link di riferimento sopra.
- 4. Notifica all'amministratore della virtualizzazione che lo spazio dei nomi nvme è stato creato.

1. Passare alla shell su ciascun host Proxmox VE nel cluster e creare il file /etc/nvme/discovery.conf, quindi aggiornare il contenuto specifico per il proprio 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 -1 1800 -a 172.21.118.153
-t tcp -1 1800 -a 172.21.118.154
-t tcp -1 1800 -a 172.21.119.153
-t tcp -1 1800 -a 172.21.119.154
```

2. Accedi al sottosistema nyme

```
nvme connect-all
```

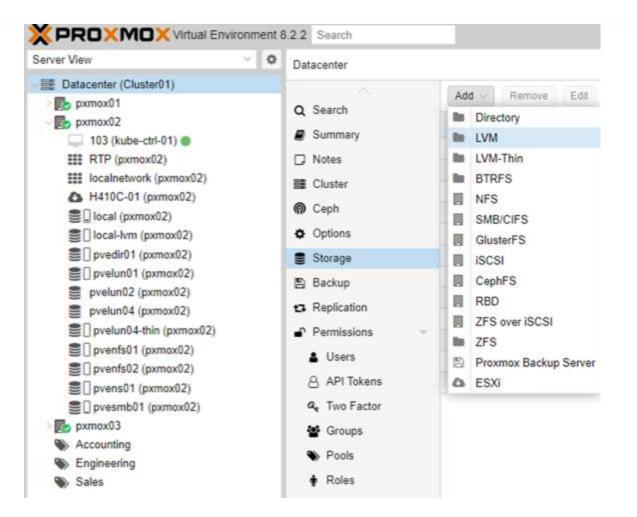
3. Ispezionare e raccogliere i dettagli del dispositivo.

```
nvme list
nvme netapp ontapdevices
nvme list-subsys
lsblk -1
```

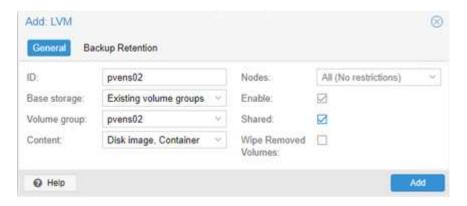
4. Crea gruppo di volumi

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

5. Vai all'interfaccia utente di gestione https:cproxmox node>:8006, fare clic su datacenter, selezionare storage, fare clic su Aggiungi e selezionare LVM.



6. Fornire il nome dell'ID di archiviazione, scegliere il gruppo di volumi esistente e selezionare il gruppo di volumi appena creato con CLI. Ricordatevi di selezionare l'opzione condivisa.



7. Ecco un file di configurazione di archiviazione di esempio per LVM utilizzando NVMe/TCP

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

Informazioni sul copyright

Copyright © 2025 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 COMMERCIABILITÀ 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 CONSEQUENZIALE (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.