



## **Gestisci NFS**

### **ONTAP 9**

NetApp  
January 08, 2026

# Sommario

Gestisci NFS	1
Informazioni sull'accesso ai file ONTAP per il protocollo NFS	1
Comprendere l'accesso al file NAS	1
Spazi dei nomi e punti di giunzione	1
Come ONTAP controlla l'accesso ai file	5
Come ONTAP gestisce l'autenticazione del client NFS	7
Creare e gestire volumi di dati in spazi dei nomi NAS	9
Crea volumi NAS ONTAP con punti di giunzione specificati	9
Creare volumi NAS ONTAP senza punti di giunzione specifici	10
Montare o smontare i volumi ONTAP NFS nello spazio dei nomi NAS	11
Consente di visualizzare le informazioni relative al montaggio del volume NAS e al punto di giunzione ONTAP	13
Configurare gli stili di sicurezza	14
In che modo gli stili di sicurezza influiscono sull'accesso ai dati	14
Configurare gli stili di sicurezza sui volumi radice ONTAP NFS SVM	18
Configurare gli stili di sicurezza sui volumi ONTAP NFS FlexVol	18
Configurare gli stili di sicurezza sui qtree NFS ONTAP	19
Impostare l'accesso al file utilizzando NFS	19
Scopri come impostare l'accesso ai file NFS sulle SVM ONTAP	19
Accesso sicuro a NFS tramite policy di esportazione	20
Utilizzo di Kerberos con NFS per una maggiore sicurezza	32
Configurare i name service	37
Configurare le mappature dei nomi	50
Abilitare l'accesso per i client NFS Windows per ONTAP SVM	55
Abilita la visualizzazione delle esportazioni sui client NFS per le SVM ONTAP	56
Gestire l'accesso ai file con NFS	56
Abilitare o disabilitare NFSv3 per ONTAP SVM	56
Abilitare o disabilitare NFSv4.0 per ONTAP SVM	57
Abilitare o disabilitare NFSv4.1 per ONTAP SVM	57
Gestire i limiti dello storepool ONTAP NFSv4	57
Abilitare o disabilitare pNFS per ONTAP SVM	60
Controllare l'accesso NFS tramite TCP e UDP per le SVM ONTAP	60
Controlla le richieste NFS da porte non riservate per SVM ONTAP	61
Gestire l'accesso NFS ai volumi NTFS ONTAP o ai qtree per utenti UNIX sconosciuti	62
Considerazioni per i client che montano le esportazioni ONTAP NFS su porte non riservate	63
Eseguire un controllo di accesso più rigoroso per i netgroup verificando i domini per gli SVM NFS ONTAP	63
Modifica le porte utilizzate per i servizi NFSv3 per le SVM ONTAP	64
Comandi ONTAP per la gestione dei server NFS	66
Risoluzione dei problemi relativi al servizio nomi per SVM NAS ONTAP	67
Verifica le connessioni del servizio nomi per gli SVM NAS ONTAP	70
Comandi ONTAP per la gestione delle voci di commutazione del servizio nomi NAS	71
Comandi ONTAP per la gestione della cache del servizio nomi NAS	72

Comandi ONTAP per la gestione delle mappature dei nomi NFS .....	72
Comandi ONTAP per la gestione degli utenti UNIX locali NAS .....	73
Comandi ONTAP per la gestione dei gruppi UNIX locali NAS .....	73
Limiti per utenti UNIX locali, gruppi e membri di gruppo per SVM NFS ONTAP .....	74
Gestire i limiti per utenti e gruppi UNIX locali per SVM NFS ONTAP .....	74
Comandi ONTAP per la gestione dei netgroup locali NFS .....	75
Comandi ONTAP per la gestione delle configurazioni del dominio NFS NIS .....	75
Comandi ONTAP per la gestione delle configurazioni client NFS LDAP .....	76
Comandi ONTAP per la gestione delle configurazioni NFS LDAP .....	77
Comandi ONTAP per la gestione dei modelli di schema del client LDAP NFS .....	77
Comandi ONTAP per la gestione delle configurazioni dell'interfaccia NFS Kerberos .....	77
Comandi ONTAP per la gestione delle configurazioni del dominio Kerberos NFS .....	78
Comandi ONTAP per la gestione delle policy di esportazione .....	78
Comandi ONTAP per la gestione delle regole di esportazione .....	79
Configurare la cache delle credenziali NFS .....	79
Gestire le cache delle policy di esportazione .....	81
Gestire i blocchi dei file .....	85
Scopri come funzionano i filtri ONTAP FPolicy first-read e first-write con NFS .....	90
Modificare l'ID di implementazione del server NFSv4.1 per le SVM ONTAP .....	91
Gestire gli ACL NFSv4 .....	92
Gestire le deleghe dei file NFSv4 .....	95
Configurare il blocco di file e record NFSv4 .....	97
Scopri di più sui referral NFSv4 per ONTAP SVM .....	98
Abilitare o disabilitare i riferimenti NFSv4 per le SVM ONTAP .....	98
Visualizza le statistiche per gli SVM NFS ONTAP .....	99
Visualizza le statistiche DNS per gli SVM NFS ONTAP .....	100
Visualizza le statistiche NIS per gli SVM NFS ONTAP .....	102
Scopri di più sul supporto per VMware vStorage su ONTAP NFS .....	104
Abilitare o disabilitare VMware vStorage su ONTAP NFS .....	105
Abilitare o disabilitare il supporto rquota su ONTAP NFS SVM .....	106
Scopri i miglioramenti delle prestazioni NFSv3 e NFSv4 e le dimensioni del trasferimento TCP per le SVM ONTAP .....	106
Modificare la dimensione massima di trasferimento TCP NFSv3 e NFSv4 per le SVM ONTAP .....	107
Configurare il numero di ID di gruppo consentiti per gli utenti NFS per le SVM ONTAP .....	108
Controllare l'accesso dell'utente root ai dati di sicurezza NTFS per le SVM ONTAP .....	110
Versioni e client NFS supportati .....	111
Scopri le versioni e i client ONTAP NFS supportati .....	111
Scopri di più sul supporto ONTAP per la funzionalità NFSv4.0 .....	111
Scopri le limitazioni del supporto ONTAP per NFSv4 .....	112
Scopri di più sul supporto ONTAP per NFSv4.1 .....	113
Scopri di più sul supporto ONTAP per NFSv4.2 .....	113
Scopri di più su nconnect per le prestazioni NFS .....	114
Scopri di più sul supporto ONTAP per NFS parallelo .....	115
Scopri di più sui supporti rigidi ONTAP NFS .....	115
NFS parallelo .....	115

Introduzione .....	115
Pianificare .....	129
Dipendenze di nomi di file e directory NFS e SMB .....	139
Informazioni sulle dipendenze di denominazione di file e directory ONTAP NFS e SMB .....	139
Scopri i caratteri validi nei diversi sistemi operativi per le SVM ONTAP NFS .....	139
Scopri la distinzione tra maiuscole e minuscole nei nomi di file e directory in un ambiente multiprotocollo ONTAP NFS .....	139
Scopri come creare nomi di file e directory NFS ONTAP .....	140
Scopri come ONTAP NFS gestisce i nomi di file, directory e qtree multi-byte .....	141
Configurare la mappatura dei caratteri per la traduzione del nome file SMB sui volumi ONTAP NFS ..	142
Comandi ONTAP NFS per la gestione delle mappature dei caratteri per la traduzione dei nomi dei file SMB .....	144

# Gestisci NFS

## Informazioni sull'accesso ai file ONTAP per il protocollo NFS

ONTAP include funzionalità di accesso ai file disponibili per il protocollo NFS. È possibile attivare un server NFS ed esportare volumi o qtree.

Eseguire questa procedura nei seguenti casi:

- Vuoi conoscere la gamma di funzionalità del protocollo NFS di ONTAP.
- Si desidera eseguire attività di configurazione e manutenzione meno comuni, non la configurazione NFS di base.
- Si desidera utilizzare l'interfaccia della riga di comando (CLI), non System Manager o uno strumento di scripting automatico.

## Comprendere l'accesso al file NAS

### Spazi dei nomi e punti di giunzione

#### Informazioni sugli spazi dei nomi e sui punti di giunzione NAS ONTAP

Un *namespace* NAS è un raggruppamento logico di volumi Uniti in *punti di giunzione* per creare una singola gerarchia di file system. Un client con autorizzazioni sufficienti può accedere ai file nello spazio dei nomi senza specificare la posizione dei file nello storage. I volumi Junctioned possono risiedere in qualsiasi punto del cluster.

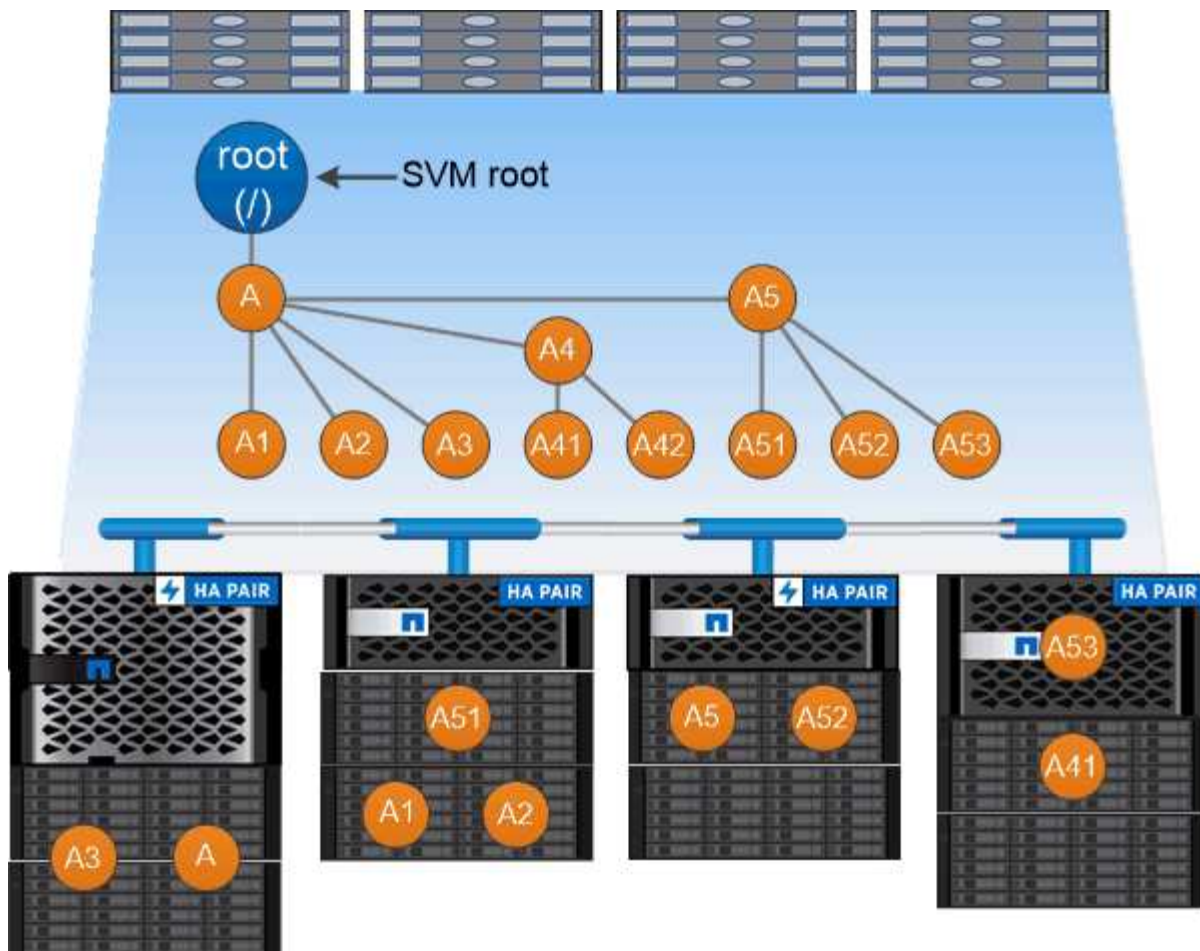
Invece di montare ogni volume contenente un file di interesse, i client NAS montano un NFS *export* o accedono a una *share*. SMB. L'esportazione o la condivisione rappresenta l'intero namespace o una posizione intermedia all'interno dello spazio dei nomi. Il client accede solo ai volumi montati sotto il proprio access point.

È possibile aggiungere volumi allo spazio dei nomi in base alle esigenze. È possibile creare punti di giunzione direttamente sotto una giunzione di un volume padre o in una directory all'interno di un volume. Il percorso di una giunzione di volume per un volume denominato "vol3" potrebbe essere /vol1/vol2/vol3, o. /vol1/dir2/vol3, o persino /dir1/dir2/vol3. Il percorso è chiamato *percorso di giunzione*.

Ogni SVM dispone di uno spazio dei nomi univoco. Il volume root SVM è il punto di ingresso della gerarchia dello spazio dei nomi.



Per garantire che i dati rimangano disponibili in caso di interruzione o failover di un nodo, è necessario creare una copia *mirror per la condivisione del carico* per il volume root SVM.



*A namespace is a logical grouping of volumes joined together at junction points to create a single file system hierarchy.*

### Esempio

Nell'esempio riportato di seguito viene creato un volume denominato "home4" situato su SVM vs1 con un percorso di giunzione /eng/home:

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume home4 -aggregate aggr1
-size 1g -junction-path /eng/home
[Job 1642] Job succeeded: Successful
```

### Scopri di più sulle architetture dello spazio dei nomi NAS ONTAP

Esistono diverse architetture dello spazio dei nomi NAS tipiche che è possibile utilizzare per creare lo spazio dei nomi SVM. È possibile scegliere l'architettura dello spazio dei nomi che soddisfa le esigenze di business e workflow.

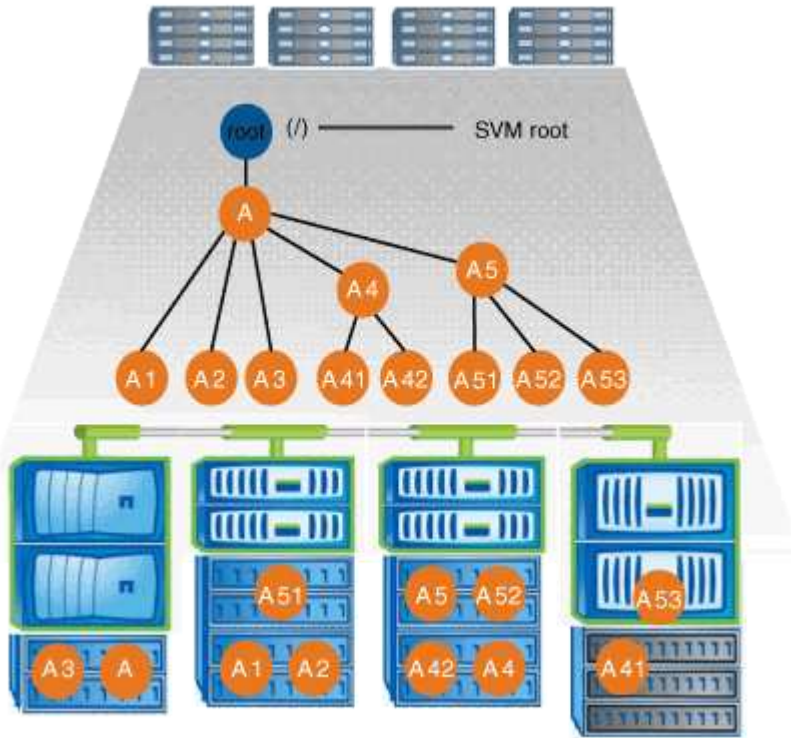
La parte superiore dello spazio dei nomi è sempre il volume root, rappresentato da una barra (/). L'architettura dello spazio dei nomi sotto la radice si suddivide in tre categorie di base:

- Un singolo albero ramificato, con una sola giunzione alla radice dello spazio dei nomi

- Più alberi ramificati, con più punti di giunzione alla radice dello spazio dei nomi
- Più volumi standalone, ciascuno con un punto di giunzione separato per la radice dello spazio dei nomi

### Namespace con singolo albero ramificato

Un'architettura con un singolo albero ramificato ha un singolo punto di inserimento alla radice dello spazio dei nomi SVM. Il singolo punto di inserimento può essere un volume giuntato o una directory sotto la root. Tutti gli altri volumi vengono montati nei punti di giunzione sotto il singolo punto di inserimento (che può essere un volume o una directory).

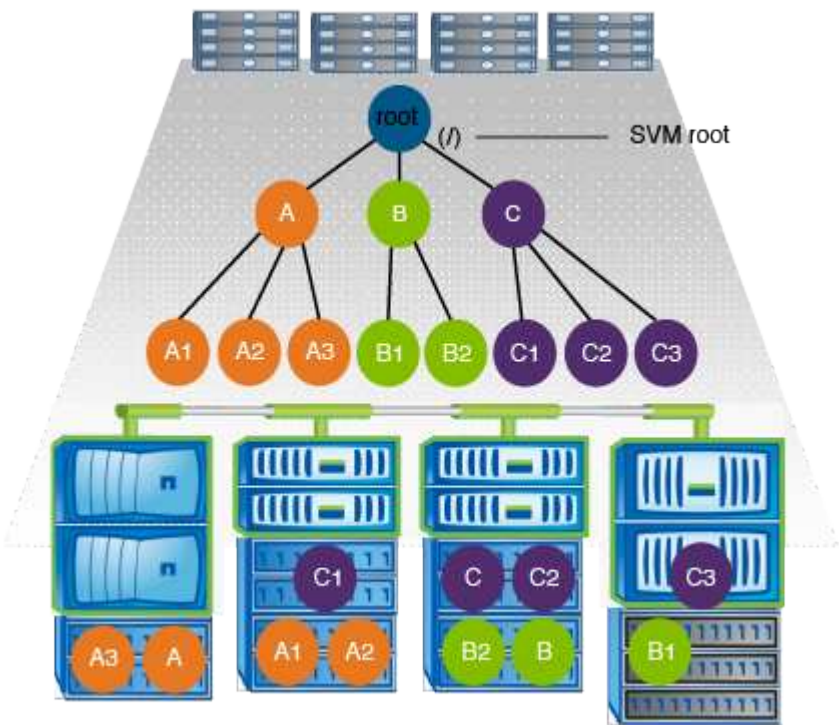


Ad esempio, una configurazione tipica di giunzione di volumi con l'architettura dello spazio dei nomi sopra descritta potrebbe essere simile alla seguente configurazione, in cui tutti i volumi sono congiunti sotto il singolo punto di inserimento, che è una directory denominata "data":

Vserver	Volume	Junction Active	Junction Path	Junction Path Source
vs1	corp1	true	/data/dir1/corp1	RW_volume
vs1	corp2	true	/data/dir1/corp2	RW_volume
vs1	data1	true	/data/data1	RW_volume
vs1	eng1	true	/data/data1/eng1	RW_volume
vs1	eng2	true	/data/data1/eng2	RW_volume
vs1	sales	true	/data/data1/sales	RW_volume
vs1	vol1	true	/data/vol1	RW_volume
vs1	vol2	true	/data/vol2	RW_volume
vs1	vol3	true	/data/vol3	RW_volume
vs1	vs1_root	-	/	-

Namespace con più alberi ramificati

Un’architettura con più alberi ramificati ha più punti di inserimento alla radice dello spazio dei nomi SVM. I punti di inserimento possono essere volumi congiunti o directory sotto la radice. Tutti gli altri volumi vengono montati nei punti di giunzione sotto i punti di inserimento (che possono essere volumi o directory).



Ad esempio, una configurazione tipica di giunzione del volume con l’architettura dello spazio dei nomi di cui sopra potrebbe essere simile alla seguente configurazione, in cui sono presenti tre punti di inserimento nel volume root della SVM. Due punti di inserimento sono directory denominate “data” e “projects”. Un punto di inserimento è un volume giuntato denominato “audit”:

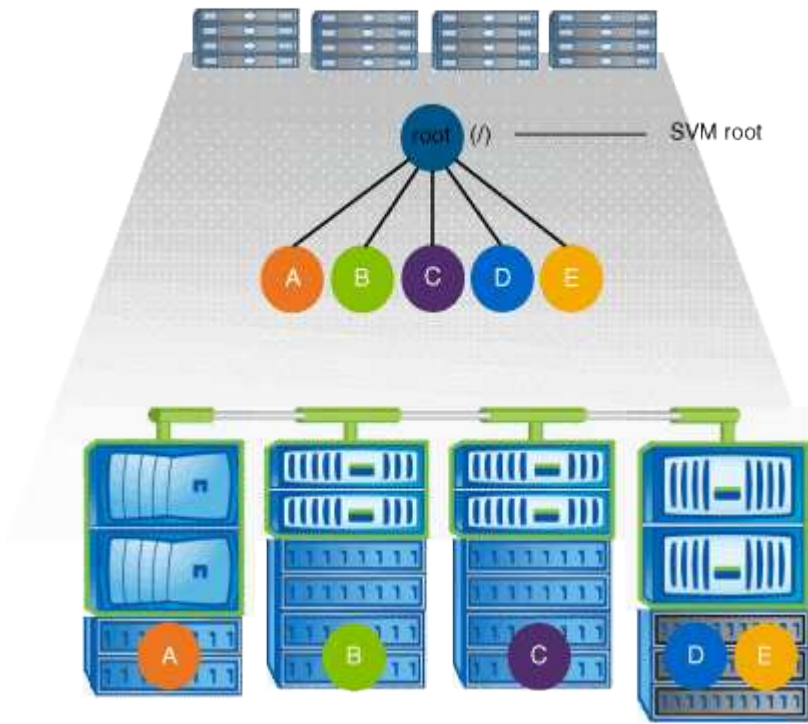
		Junction		Junction	
Vserver	Volume	Active	Junction Path	Path	Source
vs1	audit	true	/audit		RW_volume
vs1	audit_logs1	true	/audit/logs1		RW_volume
vs1	audit_logs2	true	/audit/logs2		RW_volume
vs1	audit_logs3	true	/audit/logs3		RW_volume
vs1	eng	true	/data/eng		RW_volume
vs1	mktg1	true	/data/mktg1		RW_volume
vs1	mktg2	true	/data/mktg2		RW_volume
vs1	project1	true	/projects/project1		RW_volume
vs1	project2	true	/projects/project2		RW_volume
vs1	vs1_root	-	/		-

Namespace con più volumi standalone

In un’architettura con volumi standalone, ogni volume ha un punto di inserimento nella directory principale



dello spazio dei nomi SVM; tuttavia, il volume non è giuntato sotto un altro volume. Ogni volume ha un percorso univoco ed è posto direttamente sotto la root oppure è posto sotto una directory sotto la root.



Ad esempio, una configurazione tipica di giunzione del volume con l’architettura dello spazio dei nomi di cui sopra potrebbe essere simile alla seguente configurazione, in cui sono presenti cinque punti di inserimento nel volume root della SVM, con ciascun punto di inserimento che rappresenta un percorso per un volume.

Vserver	Volume	Junction		Junction
		Active	Junction Path	Path Source
vs1	eng	true	/eng	RW_volume
vs1	mktg	true	/vol/mktg	RW_volume
vs1	project1	true	/project1	RW_volume
vs1	project2	true	/project2	RW_volume
vs1	sales	true	/sales	RW_volume
vs1	vs1_root	-	/	-

## Come ONTAP controlla l’accesso ai file

### Scopri di più sul controllo di accesso ai file NAS ONTAP

ONTAP controlla l’accesso ai file in base alle restrizioni basate sull’autenticazione e sui file specificate dall’utente.

Quando un client si connette al sistema di storage per accedere ai file, ONTAP deve eseguire due operazioni:

- Autenticazione

ONTAP deve autenticare il client verificando l'identità con un'origine attendibile. Inoltre, il tipo di autenticazione del client è un metodo che può essere utilizzato per determinare se un client può accedere ai dati durante la configurazione dei criteri di esportazione (facoltativo per CIFS).

- **Autorizzazione**

ONTAP deve autorizzare l'utente confrontando le credenziali dell'utente con le autorizzazioni configurate nel file o nella directory e determinando il tipo di accesso, se presente, da fornire.

Per gestire correttamente il controllo dell'accesso ai file, ONTAP deve comunicare con servizi esterni come server NIS, LDAP e Active Directory. La configurazione di un sistema storage per l'accesso ai file mediante CIFS o NFS richiede la configurazione dei servizi appropriati in base all'ambiente in uso in ONTAP.

### **Scopri di più sulle restrizioni basate sull'autenticazione per le SVM NAS ONTAP**

Con le restrizioni basate sull'autenticazione, è possibile specificare quali macchine client e quali utenti possono connettersi alla SVM (Storage Virtual Machine).

ONTAP supporta l'autenticazione Kerberos da server UNIX e Windows.

### **Scopri di più sulle restrizioni basate sui file per le SVM NAS ONTAP**

ONTAP valuta tre livelli di sicurezza per determinare se un'entità è autorizzata a eseguire un'azione richiesta su file e directory che risiedono su una SVM. L'accesso è determinato dalle autorizzazioni effettive dopo la valutazione dei tre livelli di protezione.

Qualsiasi oggetto di storage può contenere fino a tre tipi di livelli di sicurezza:

- **Sicurezza di esportazione (NFS) e condivisione (SMB)**

La sicurezza di esportazione e condivisione si applica all'accesso client a una data esportazione NFS o condivisione SMB. Gli utenti con privilegi amministrativi possono gestire la sicurezza a livello di esportazione e condivisione dai client SMB e NFS.

- **Protezione di file e directory di Access Guard a livello di storage**

La sicurezza di Access Guard a livello di storage si applica all'accesso dei client SMB e NFS ai volumi SVM. Sono supportate solo le autorizzazioni di accesso NTFS. Affinché ONTAP esegua controlli di sicurezza sugli utenti UNIX per l'accesso ai dati sui volumi per i quali è stato applicato Storage-Level Access Guard, l'utente UNIX deve eseguire il mapping a un utente Windows sulla SVM proprietaria del volume.



Se si visualizzano le impostazioni di sicurezza su un file o una directory da un client NFS o SMB, la protezione Storage-Level Access Guard non viene visualizzata. La protezione di Storage-Level Access Guard non può essere revocata da un client, nemmeno da un amministratore di sistema (Windows o UNIX).

- **Sicurezza nativa a livello di file in NTFS, UNIX e NFSv4**

La protezione nativa a livello di file esiste nel file o nella directory che rappresenta l'oggetto di storage. È possibile impostare la sicurezza a livello di file da un client. Le autorizzazioni dei file sono efficaci indipendentemente dal fatto che SMB o NFS vengano utilizzati per accedere ai dati.

## Come ONTAP gestisce l'autenticazione del client NFS

### Scopri di più sull'autenticazione ONTAP per i client NAS

I client NFS devono essere autenticati correttamente prima di poter accedere ai dati sulla SVM. ONTAP autentica i client verificando le credenziali UNIX in base ai servizi di nomi configurati.

Quando un client NFS si connette a SVM, ONTAP ottiene le credenziali UNIX per l'utente controllando i diversi name service, a seconda della configurazione dei name service di SVM. ONTAP può controllare le credenziali per gli account UNIX locali, i domini NIS e i domini LDAP. Almeno uno di questi deve essere configurato in modo che ONTAP possa autenticare correttamente l'utente. È possibile specificare più servizi di nomi e l'ordine in cui ONTAP li cerca.

In un ambiente NFS puro con stili di sicurezza dei volumi UNIX, questa configurazione è sufficiente per autenticare e fornire l'accesso corretto ai file per un utente che si connette da un client NFS.

Se si utilizzano stili di protezione di volumi misti, NTFS o unificati, ONTAP deve ottenere un nome utente SMB per l'utente UNIX per l'autenticazione con un controller di dominio Windows. Ciò può avvenire mappando singoli utenti utilizzando account UNIX locali o domini LDAP oppure utilizzando un utente SMB predefinito. È possibile specificare quali servizi di nomi ONTAP esegue la ricerca in quale ordine o specificare un utente SMB predefinito.

### Scopri come ONTAP utilizza i servizi di denominazione

ONTAP utilizza i name service per ottenere informazioni su utenti e client. ONTAP utilizza queste informazioni per autenticare gli utenti che accedono ai dati sul sistema di storage o ne amministrano l'amministrazione e per mappare le credenziali dell'utente in un ambiente misto.

Quando si configura il sistema di storage, è necessario specificare i servizi dei nomi che si desidera utilizzare per ottenere le credenziali utente per l'autenticazione di ONTAP. ONTAP supporta i seguenti servizi per i nomi:

- Utenti locali (file)
- NIS (External NIS Domain)
- Domini LDAP esterni (LDAP)

Si utilizza `vserver services name-service ns-switch` Famiglia di comandi per configurare le SVM con le origini per la ricerca delle informazioni di rete e l'ordine in cui eseguirne la ricerca. Questi comandi forniscono le funzionalità equivalenti di `/etc/nsswitch.conf` File su sistemi UNIX.

Quando un client NFS si connette a SVM, ONTAP verifica i servizi dei nomi specificati per ottenere le credenziali UNIX per l'utente. Se i name service sono configurati correttamente e ONTAP è in grado di ottenere le credenziali UNIX, ONTAP autentica correttamente l'utente.

In un ambiente con stili di sicurezza misti, ONTAP potrebbe dover mappare le credenziali dell'utente. Per consentire a ONTAP di mappare correttamente le credenziali dell'utente, è necessario configurare i name service in modo appropriato per l'ambiente in uso.

ONTAP utilizza inoltre i servizi di nome per autenticare gli account amministratore di SVM. È necessario tenere presente questo aspetto durante la configurazione o la modifica dello switch del name service per evitare di disattivare accidentalmente l'autenticazione per gli account amministratore SVM. Per ulteriori informazioni sugli

utenti di amministrazione di SVM, vedere ["Autenticazione amministratore e RBAC"](#).

## **Concedi l'accesso ai file SMB ONTAP dai client NFS**

ONTAP utilizza la semantica di protezione del file system di Windows NT per determinare se un utente UNIX, su un client NFS, ha accesso a un file con autorizzazioni NTFS.

A tale scopo, ONTAP converte l'ID utente UNIX dell'utente in una credenziale SMB e utilizza la credenziale SMB per verificare che l'utente disponga dei diritti di accesso al file. Una credenziale SMB è costituita da un identificatore di protezione (SID) primario, di solito il nome utente Windows dell'utente, e da uno o più SID di gruppo che corrispondono ai gruppi Windows di cui l'utente è membro.

Il tempo impiegato da ONTAP per convertire l'UID UNIX in una credenziale SMB può essere compreso tra decine di millisecondi e centinaia di millisecondi, poiché il processo richiede il contatto con un controller di dominio. ONTAP esegue il mapping dell'UID alla credenziale SMB e inserisce il mapping in una cache delle credenziali per ridurre il tempo di verifica causato dalla conversione.

## **Come funziona la cache delle credenziali NFS ONTAP**

Quando un utente NFS richiede l'accesso alle esportazioni NFS sul sistema di storage, ONTAP deve recuperare le credenziali dell'utente dai name server esterni o dai file locali per autenticare l'utente. ONTAP memorizza quindi queste credenziali in una cache interna per riferimenti futuri. La comprensione del funzionamento delle cache delle credenziali NFS consente di gestire potenziali problemi di performance e accesso.

Senza la cache delle credenziali, ONTAP dovrebbe eseguire query sui servizi dei nomi ogni volta che un utente NFS ha richiesto l'accesso. In un sistema storage occupato a cui molti utenti accedono, questo può causare rapidamente gravi problemi di performance, causando ritardi indesiderati o addirittura negazioni dell'accesso al client NFS.

Con la cache delle credenziali, ONTAP recupera le credenziali dell'utente e le memorizza per un periodo di tempo prestabilito per un accesso rapido e semplice nel caso in cui il client NFS invii un'altra richiesta. Questo metodo offre i seguenti vantaggi:

- Semplifica il carico sul sistema storage gestendo meno richieste ai name server esterni (come NIS o LDAP).
- Semplifica il carico sui server dei nomi esterni inviando loro un numero inferiore di richieste.
- Accelera l'accesso degli utenti eliminando i tempi di attesa per ottenere le credenziali da origini esterne prima che l'utente possa essere autenticato.

ONTAP memorizza le credenziali positive e negative nella cache delle credenziali. Le credenziali positive significano che l'utente è stato autenticato e ha ottenuto l'accesso. Le credenziali negative significano che l'utente non è stato autenticato e l'accesso è stato negato.

Per impostazione predefinita, ONTAP memorizza le credenziali positive per 24 ore, ovvero, dopo l'autenticazione iniziale di un utente, ONTAP utilizza le credenziali memorizzate nella cache per tutte le richieste di accesso da parte di tale utente per 24 ore. Se l'utente richiede l'accesso dopo 24 ore, il ciclo ha inizio: ONTAP ignora le credenziali memorizzate nella cache e ottiene nuovamente le credenziali dall'origine del name service appropriata. Se le credenziali sono state modificate nel server dei nomi durante le 24 ore precedenti, ONTAP memorizza nella cache le credenziali aggiornate per l'utilizzo nelle 24 ore successive.

Per impostazione predefinita, ONTAP memorizza le credenziali negative per due ore, ovvero, dopo aver

inizialmente negato l'accesso a un utente, ONTAP continua a negare qualsiasi richiesta di accesso da parte di tale utente per due ore. Se l'utente richiede l'accesso dopo 2 ore, il ciclo ricomincia: ONTAP ottiene nuovamente le credenziali dall'origine del name service appropriata. Se le credenziali sono state modificate nel server dei nomi nelle due ore precedenti, ONTAP memorizza nella cache le credenziali aggiornate per l'utilizzo nelle due ore successive.

## Creare e gestire volumi di dati in spazi dei nomi NAS

### Crea volumi NAS ONTAP con punti di giunzione specificati

È possibile specificare il punto di giunzione quando si crea un volume di dati. Il volume risultante viene montato automaticamente nel punto di giunzione ed è immediatamente disponibile per la configurazione dell'accesso NAS.

#### Prima di iniziare

- L'aggregato in cui si desidera creare il volume deve già esistere.
- A partire da ONTAP 9.13.1, puoi creare volumi con l'analisi della capacità e il tracciamento delle attività abilitati. Per abilitare il monitoraggio della capacità o dell'attività, eseguire il `volume create` comando con `-analytics-state on` `-activity-tracking-state on` impostato su `on`.

Per ulteriori informazioni sull'analisi della capacità e sul monitoraggio delle attività, vedere ["Abilita analisi del file system"](#). Ulteriori informazioni su `volume create` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).



Non è possibile utilizzare i seguenti caratteri nel percorso di giunzione: \* # " > < | ? \

Inoltre, la lunghezza del percorso di giunzione non può superare i 255 caratteri.

#### Fasi

1. Creare il volume con un punto di giunzione:

```
volume create -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -aggregate  
<aggregate_name> -size {integer[KB|MB|GB|TB|PB]} -security-style  
{ntfs|unix|mixed} -junction-path <junction_path>
```

Il percorso di giunzione deve iniziare con root (/) e può contenere sia directory che volumi congiunti. Il percorso di giunzione non deve contenere il nome del volume. I percorsi di giunzione sono indipendenti dal nome del volume.

Specificare uno stile di sicurezza del volume è facoltativo. Se non si specifica uno stile di protezione, ONTAP crea il volume con lo stesso stile di protezione applicato al volume root della macchina virtuale di storage (SVM). Tuttavia, lo stile di sicurezza del volume root potrebbe non corrispondere allo stile di sicurezza che si desidera applicare al volume di dati creato. Si consiglia di specificare lo stile di protezione quando si crea il volume per ridurre al minimo i problemi di accesso ai file difficili da risolvere.

Il percorso di giunzione è privo di maiuscole e minuscole; /ENG è uguale a /eng. Se si crea una condivisione CIFS, Windows considera il percorso di giunzione come se fosse sensibile alla distinzione tra maiuscole e minuscole. Ad esempio, se la giunzione è /ENG, il percorso di una condivisione SMB deve iniziare con /ENG, non /eng.

Per personalizzare un volume di dati, è possibile utilizzare molti parametri opzionali. Ulteriori informazioni su `volume create` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

2. Verificare che il volume sia stato creato con il punto di giunzione desiderato:

```
volume show -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -junction
```

### Esempio

Nell'esempio seguente viene creato un volume denominato `home4` situato sulla SVM `VS1` che ha un percorso di giunzione `/eng/home`:

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume home4 -aggregate aggr1
-size 1g -junction-path /eng/home
[Job 1642] Job succeeded: Successful
```

```
cluster1::> volume show -vserver vs1 -volume home4 -junction
```

		Junction		Junction
Vserver	Volume	Active	Junction Path	Path Source
vs1	home4	true	/eng/home	RW_volume

## Creare volumi NAS ONTAP senza punti di giunzione specifici

È possibile creare un volume di dati senza specificare un punto di giunzione. Il volume risultante non viene montato automaticamente e non è disponibile per la configurazione per l'accesso NAS. È necessario montare il volume prima di poter configurare le condivisioni SMB o le esportazioni NFS per quel volume.

### Prima di iniziare

- L'aggregato in cui si desidera creare il volume deve già esistere.
- A partire da ONTAP 9.13.1, puoi creare volumi con l'analisi della capacità e il tracciamento delle attività abilitati. Per abilitare il monitoraggio della capacità o dell'attività, eseguire il `volume create` comando con `-analytics-state on` `-activity-tracking-state` impostato su `on`.

Per ulteriori informazioni sull'analisi della capacità e sul monitoraggio delle attività, vedere ["Abilita analisi del file system"](#). Ulteriori informazioni su `volume create` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

### Fasi

1. Creare il volume senza un punto di giunzione utilizzando il seguente comando:

```
volume create -vserver vserver_name -volume volume_name -aggregate
aggregate_name -size {integer[KB|MB|GB|TB|PB]} -security-style
{ntfs|unix|mixed}
```

Specificare uno stile di sicurezza del volume è facoltativo. Se non si specifica uno stile di protezione, ONTAP crea il volume con lo stesso stile di protezione applicato al volume root della macchina virtuale di

storage (SVM). Tuttavia, lo stile di sicurezza del volume root potrebbe non corrispondere allo stile di sicurezza che si desidera applicare al volume di dati. Si consiglia di specificare lo stile di protezione quando si crea il volume per ridurre al minimo i problemi di accesso ai file difficili da risolvere.

Per personalizzare un volume di dati, è possibile utilizzare molti parametri opzionali. Ulteriori informazioni su volume create nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

2. Verificare che il volume sia stato creato senza un punto di giunzione:

```
volume show -vserver vs1 -volume volume_name -junction
```

### Esempio

Nell'esempio seguente viene creato un volume denominato "sales" situato su SVM vs1 che non è montato in un punto di giunzione:

```
cluster1:> volume create -vserver vs1 -volume sales -aggregate aggr3
-size 20GB
[Job 3406] Job succeeded: Successful
```

```
cluster1:> volume show -vserver vs1 -junction
```

		Junction		Junction
Vserver	Volume	Active	Junction Path	Path Source
vs1	data	true	/data	RW_volume
vs1	home4	true	/eng/home	RW_volume
vs1	vs1_root	-	/	-
vs1	sales	-	-	-

## Montare o smontare i volumi ONTAP NFS nello spazio dei nomi NAS

È necessario montare un volume sullo spazio dei nomi NAS prima di poter configurare l'accesso del client NAS ai dati contenuti nei volumi SVM (Storage Virtual Machine). È possibile montare un volume su un punto di giunzione se non è attualmente montato. È anche possibile smontare i volumi.

### A proposito di questa attività

Se si smonta e si porta un volume offline, tutti i dati all'interno del punto di giunzione, inclusi i dati nei volumi con punti di giunzione contenuti nello spazio dei nomi del volume non montato, sono inaccessibili ai client NAS.



Per interrompere l'accesso del client NAS a un volume, non è sufficiente smontare semplicemente il volume. È necessario portare il volume offline o eseguire altre operazioni per assicurarsi che le cache degli handle dei file sul lato client siano invalidate. Per ulteriori informazioni, consultare il seguente articolo della Knowledge base:

["I client NFSv3 hanno ancora accesso a un volume dopo essere stati rimossi dallo spazio dei nomi in ONTAP"](#)

Quando si disinstalla e si disconnette un volume, i dati all'interno del volume non vengono persi. Inoltre, vengono mantenute le policy di esportazione dei volumi esistenti e le condivisioni SMB create sul volume o su directory e punti di giunzione all'interno del volume non montato. Se si rimonta il volume non montato, i client NAS possono accedere ai dati contenuti nel volume utilizzando le policy di esportazione e le condivisioni SMB esistenti.

**Fasi**

- 1. Eseguire l'azione desiderata:

Se si desidera...	Immettere i comandi...
Montare un volume	<code>volume mount -vserver <i>svm_name</i> -volume <i>volume_name</i> -junction-path <i>junction_path</i></code>
Smontare un volume	<code>volume unmount -vserver <i>svm_name</i> -volume <i>volume_name</i></code>  <code>volume offline -vserver <i>svm_name</i> -volume <i>volume_name</i></code>

- 2. Verificare che il volume si trovi nello stato di montaggio desiderato:

```
volume show -vserver svm_name -volume volume_name -fields state,junction-path,junction-active
```

**Esempi**

Nell'esempio seguente viene montato un volume denominato "sques" situato su SVM "VS1" al punto di giunzione "/sales»":

```
cluster1::> volume mount -vserver vs1 -volume sales -junction-path /sales

cluster1::> volume show -vserver vs1 state,junction-path,junction-active

vserver    volume    state    junction-path    junction-active
-----
vs1         data      online   /data            true
vs1         home4     online   /eng/home        true
vs1         sales     online   /sales           true
```

Il seguente esempio smonta e porta offline un volume chiamato "dati" situato su SVM "VS1":



```
cluster1::> volume unmount -vserver vs1 -volume data
cluster1::> volume offline -vserver vs1 -volume data

cluster1::> volume show -vserver vs1 -fields state,junction-path,junction-
active
```

vserver	volume	state	junction-path	junction-active
vs1	data	offline	-	-
vs1	home4	online	/eng/home	true
vs1	sales	online	/sales	true

## Consente di visualizzare le informazioni relative al montaggio del volume NAS e al punto di giunzione ONTAP

È possibile visualizzare informazioni sui volumi montati per le macchine virtuali di storage (SVM) e sui punti di giunzione in cui vengono montati i volumi. È inoltre possibile determinare quali volumi non sono montati su un punto di giunzione. È possibile utilizzare queste informazioni per comprendere e gestire lo spazio dei nomi SVM.

### Fase

1. Eseguire l'azione desiderata:

Se si desidera visualizzare...	Immettere il comando...
Informazioni riepilogative sui volumi montati e non montati su SVM	<code>volume show -vserver vserver_name -junction</code>
Informazioni dettagliate sui volumi montati e non montati su SVM	<code>volume show -vserver vserver_name -volume volume_name -instance</code>
Informazioni specifiche sui volumi montati e non montati su SVM	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Se necessario, è possibile visualizzare campi validi per <code>-fields</code> utilizzando il seguente comando: <code>volume show -fields ?</code></li> <li>b. Visualizzare le informazioni desiderate utilizzando <code>-fields</code> parametro: <code>volume show -vserver vserver_name -fields fieldname,...</code></li> </ol>

### Esempi

Nell'esempio seguente viene visualizzato un riepilogo dei volumi montati e non montati su SVM vs1:

```
cluster1::> volume show -vserver vs1 -junction
```

Vserver	Volume	Active	Junction Path	Junction Path Source
vs1	data	true	/data	RW_volume
vs1	home4	true	/eng/home	RW_volume
vs1	vs1_root	-	/	-
vs1	sales	true	/sales	RW_volume

Nell'esempio seguente vengono visualizzate informazioni sui campi specificati per i volumi che si trovano su SVM vs2:

```
cluster1::> volume show -vserver vs2 -fields
vserver,volume,aggregate,size,state,type,security-style,junction-
path,junction-parent,node
```

vserver	volume	aggregate	size	state	type	security-style	junction-path	junction-parent	node
vs2	data1	aggr3	2GB	online	RW	unix	-	-	node3
vs2	data2	aggr3	1GB	online	RW	ntfs	/data2		
vs2	data2_root	aggr3	8GB	online	RW	ntfs	/data2/d2_1		
vs2	data2_1	aggr3	8GB	online	RW	ntfs	/data2/d2_2		
vs2	data2_2	aggr3	8GB	online	RW	ntfs	/data2/d2_2		
vs2	pubs	aggr1	1GB	online	RW	unix	/publications		
vs2	images	aggr3	2TB	online	RW	ntfs	/images		
vs2	logs	aggr1	1GB	online	RW	unix	/logs		
vs2	vs2_root	aggr3	1GB	online	RW	ntfs	/	-	node3

## Configurare gli stili di sicurezza

### In che modo gli stili di sicurezza influiscono sull'accesso ai dati

#### Scopri gli stili di sicurezza NAS ONTAP

Esistono quattro diversi stili di sicurezza: UNIX, NTFS, misto e unificato. Ogni stile di sicurezza ha un effetto diverso sul modo in cui vengono gestite le autorizzazioni per i dati.

È necessario comprendere i diversi effetti per assicurarsi di selezionare lo stile di sicurezza appropriato per i propri scopi.

È importante comprendere che gli stili di sicurezza non determinano quali tipi di client possono o non possono accedere ai dati. Gli stili di sicurezza determinano solo il tipo di autorizzazioni utilizzate da ONTAP per controllare l'accesso ai dati e il tipo di client in grado di modificare tali autorizzazioni.

Ad esempio, se un volume utilizza lo stile di sicurezza UNIX, i client SMB possono comunque accedere ai dati (purché autenticino e autorizzino correttamente) a causa della natura multiprotocollo di ONTAP. Tuttavia, ONTAP utilizza autorizzazioni UNIX che solo i client UNIX possono modificare utilizzando strumenti nativi.

Stile di sicurezza	Client in grado di modificare le autorizzazioni	Autorizzazioni che i client possono utilizzare	Risultato di uno stile di sicurezza efficace	Client che possono accedere ai file
UNIX	NFS	Bit di modalità NFSv3	UNIX	NFS e SMB
		ACL NFSv4.x		
NTFS	PMI	ACL NTFS	NTFS	
Misto	NFS o SMB	Bit di modalità NFSv3	UNIX	
		NFSv4.ACL		
		ACL NTFS	NTFS	
Unificato (solo per volumi infiniti, in ONTAP 9.4 e versioni precedenti).	NFS o SMB	Bit di modalità NFSv3	UNIX	
		ACL NFSv4.1		
		ACL NTFS	NTFS	

I volumi FlexVol supportano UNIX, NTFS e stili di sicurezza misti. Quando lo stile di sicurezza è misto o unificato, le autorizzazioni effettive dipendono dal tipo di client che ha modificato le autorizzazioni per ultima, perché gli utenti impostano lo stile di sicurezza su base individuale. Se l'ultimo client che ha modificato le autorizzazioni era un client NFSv3, le autorizzazioni sono bit di modalità UNIX NFSv3. Se l'ultimo client era un client NFSv4, le autorizzazioni sono ACL NFSv4. Se l'ultimo client era un client SMB, le autorizzazioni sono ACL NTFS di Windows.

Lo stile di sicurezza unificato è disponibile solo con volumi infiniti, che non sono più supportati in ONTAP 9.5 e versioni successive. Per ulteriori informazioni, vedere [Panoramica sulla gestione dei volumi FlexGroup](#).

IL `show-effective-permissions` parametro con il `vserver security file-directory` Il comando consente di visualizzare le autorizzazioni effettive concesse a un utente Windows o UNIX sul percorso del file o della cartella specificato. Inoltre, il parametro opzionale `-share-name` consente di visualizzare l'autorizzazione di condivisione effettiva. Ulteriori informazioni su `vserver security file-directory show-effective-permissions` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).



ONTAP imposta inizialmente alcune autorizzazioni predefinite per i file. Per impostazione predefinita, lo stile di sicurezza effettivo su tutti i dati nei volumi UNIX, misti e di sicurezza unificata è UNIX e il tipo di permessi effettivo è UNIX mode bits (0755 se non diversamente specificato) fino a quando non viene configurato da un client come consentito dallo stile di sicurezza predefinito. Per impostazione predefinita, lo stile di sicurezza effettivo su tutti i dati nei volumi di sicurezza NTFS è NTFS e dispone di un ACL che consente il controllo completo di tutti.

#### Informazioni correlate

- ["Riferimento al comando ONTAP"](#)

#### Informazioni sugli stili di sicurezza sui volumi ONTAP NFS FlexVol

Gli stili di sicurezza possono essere impostati su volumi FlexVol (sia root che volumi di dati) e qtree. Gli stili di sicurezza possono essere impostati manualmente al momento della creazione, ereditati automaticamente o modificati in un secondo momento.

#### Decidere quale stile di sicurezza utilizzare sulle SVM NAS ONTAP

Per aiutarti a decidere quale stile di sicurezza utilizzare su un volume, devi considerare due fattori. Il fattore principale è il tipo di amministratore che gestisce il file system. Il fattore secondario è il tipo di utente o servizio che accede ai dati sul volume.

Quando si configura lo stile di protezione su un volume, è necessario considerare le esigenze dell'ambiente per assicurarsi di selezionare lo stile di protezione migliore ed evitare problemi con la gestione delle autorizzazioni. Le seguenti considerazioni possono aiutarti a decidere:

Stile di sicurezza	Scegliere se...
UNIX	<ul style="list-style-type: none"><li>• Il file system è gestito da un amministratore UNIX.</li><li>• La maggior parte degli utenti sono client NFS.</li><li>• Un'applicazione che accede ai dati utilizza un utente UNIX come account del servizio.</li></ul>
NTFS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Il file system è gestito da un amministratore di Windows.</li><li>• La maggior parte degli utenti è costituita da client SMB.</li><li>• Un'applicazione che accede ai dati utilizza un utente Windows come account del servizio.</li></ul>
Misto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Il file system è gestito dagli amministratori UNIX e Windows e gli utenti sono costituiti da client NFS e SMB.</li></ul>

#### Informazioni sull'ereditarietà dello stile di protezione NFS di ONTAP

Se non si specifica lo stile di protezione durante la creazione di un nuovo volume FlexVol o di un qtree, questo eredita il proprio stile di protezione in modi diversi.

Gli stili di sicurezza vengono ereditati nel modo seguente:

- Un volume FlexVol eredita lo stile di sicurezza del volume root del volume SVM contenente.
- Un qtree eredita lo stile di protezione del volume FlexVol contenente.
- Un file o una directory eredita lo stile di protezione del volume o qtree FlexVol contenente.

## **Scopri di più sulla conservazione dei permessi UNIX NFS di ONTAP**

Quando i file in un volume FlexVol che dispongono attualmente di autorizzazioni UNIX vengono modificati e salvati dalle applicazioni Windows, ONTAP può conservare le autorizzazioni UNIX.

Quando le applicazioni sui client Windows modificano e salvano i file, leggono le proprietà di protezione del file, creano un nuovo file temporaneo, applicano tali proprietà al file temporaneo e assegnano al file temporaneo il nome del file originale.

Quando i client Windows eseguono una query per le proprietà di protezione, ricevono un ACL costruito che rappresenta esattamente le autorizzazioni UNIX. L'unico scopo di questo ACL costruito è quello di preservare le autorizzazioni UNIX del file, poiché i file vengono aggiornati dalle applicazioni Windows per garantire che i file risultanti abbiano le stesse autorizzazioni UNIX. ONTAP non imposta alcun ACL NTFS utilizzando l'ACL costruito.

## **Gestire le autorizzazioni UNIX sulle SVM ONTAP NFS utilizzando la scheda Sicurezza di Windows**

Se si desidera modificare le autorizzazioni UNIX di file o cartelle in volumi misti di sicurezza o qtree su SVM, è possibile utilizzare la scheda Security (protezione) sui client Windows. In alternativa, è possibile utilizzare applicazioni in grado di eseguire query e impostare gli ACL di Windows.

- Modifica delle autorizzazioni UNIX

È possibile utilizzare la scheda protezione di Windows per visualizzare e modificare le autorizzazioni UNIX per un volume misto di sicurezza o qtree. Se si utilizza la scheda principale di Windows Security per modificare le autorizzazioni UNIX, è necessario rimuovere prima l'ACE esistente che si desidera modificare (in questo modo i bit di modalità vengono impostati su 0) prima di apportare le modifiche. In alternativa, è possibile utilizzare l'editor avanzato per modificare le autorizzazioni.

Se vengono utilizzate le autorizzazioni di modalità, è possibile modificare direttamente le autorizzazioni di modalità per UID, GID e altri (tutti gli altri utenti con un account sul computer). Ad esempio, se l'UID visualizzato dispone delle autorizzazioni r-x, è possibile modificare le autorizzazioni UID in rwx.

- Modifica delle autorizzazioni UNIX in autorizzazioni NTFS

È possibile utilizzare la scheda protezione di Windows per sostituire gli oggetti di protezione UNIX con oggetti di protezione di Windows su un volume misto di tipo sicurezza o qtree in cui i file e le cartelle hanno uno stile di protezione efficace UNIX.

Prima di poter sostituire le voci di autorizzazione UNIX con gli oggetti utente e gruppo di Windows desiderati, è necessario rimuovere tutte le voci di autorizzazione UNIX elencate. È quindi possibile configurare gli ACL basati su NTFS sugli oggetti utente e Gruppo di Windows. Rimuovendo tutti gli oggetti di protezione UNIX e aggiungendo solo utenti e gruppi Windows a un file o a una cartella in un volume o qtree misto di sicurezza, è possibile modificare lo stile di protezione effettivo del file o della cartella da UNIX a NTFS.

Quando si modificano le autorizzazioni di una cartella, il comportamento predefinito di Windows consiste nel propagare queste modifiche a tutte le sottocartelle e a tutti i file. Pertanto, se non si desidera propagare una modifica dello stile di protezione a tutte le cartelle figlio, le sottocartelle e i file, è necessario modificare l'impostazione di propagazione desiderata.

## Configurare gli stili di sicurezza sui volumi radice ONTAP NFS SVM

È possibile configurare lo stile di protezione del volume root SVM (Storage Virtual Machine) per determinare il tipo di autorizzazioni utilizzate per i dati sul volume root di SVM.

### Fasi

1. Utilizzare `vserver create` con il `-rootvolume-security-style` parametro per definire lo stile di sicurezza.

Le opzioni possibili per lo stile di protezione del volume root sono: `unix`, `ntfs`, o `mixed`.

2. Visualizzare e verificare la configurazione, incluso lo stile di sicurezza del volume root della SVM creata:

```
vserver show -vserver vserver_name
```

## Configurare gli stili di sicurezza sui volumi ONTAP NFS FlexVol

È possibile configurare lo stile di sicurezza del volume FlexVol per determinare il tipo di autorizzazioni utilizzate per i dati sui volumi FlexVol della macchina virtuale di storage (SVM).

### Fasi

1. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se il volume FlexVol...	Utilizzare il comando...
Non esiste ancora	<code>volume create</code> e includono <code>-security-style</code> parametro per specificare lo stile di sicurezza.
Esiste già	<code>volume modify</code> e includono <code>-security-style</code> parametro per specificare lo stile di sicurezza.

Le opzioni possibili per lo stile di protezione del volume FlexVol sono `unix`, `ntfs`, o `mixed`.

Se non si specifica uno stile di protezione durante la creazione di un volume FlexVol, il volume eredita lo stile di protezione del volume root.

Per ulteriori informazioni su `volume create` oppure `volume modify` comandi, vedere ["Gestione dello storage logico"](#).

2. Per visualizzare la configurazione, incluso lo stile di protezione del volume FlexVol creato, immettere il seguente comando:

```
volume show -volume volume_name -instance
```

## Configurare gli stili di sicurezza sui qtree NFS ONTAP

Lo stile di protezione del volume qtree viene configurato per determinare il tipo di autorizzazioni utilizzate per i dati su qtree.

### Fasi

1. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se il qtree...	Utilizzare il comando...
Non esiste ancora	<code>volume qtree create</code> e includono <code>-security-style</code> parametro per specificare lo stile di sicurezza.
Esiste già	<code>volume qtree modify</code> e includono <code>-security-style</code> parametro per specificare lo stile di sicurezza.

Le opzioni possibili per lo stile di sicurezza qtree sono: `unix`, `ntfs`, o `mixed`.

Se non si specifica uno stile di protezione durante la creazione di un qtree, lo stile di protezione predefinito è `mixed`.

Per ulteriori informazioni su `volume qtree create` oppure `volume qtree modify` comandi, vedere ["Gestione dello storage logico"](#).

2. Per visualizzare la configurazione, incluso lo stile di sicurezza del qtree creato, immettere il seguente comando: `volume qtree show -qtree qtree_name -instance`

## Impostare l'accesso al file utilizzando NFS

### Scopri come impostare l'accesso ai file NFS sulle SVM ONTAP

È necessario completare una serie di passaggi per consentire ai client di accedere ai file sulle macchine virtuali di storage (SVM) utilizzando NFS. A seconda della configurazione corrente dell'ambiente, sono disponibili alcuni passaggi aggiuntivi opzionali.

Per consentire ai client di accedere ai file su SVM utilizzando NFS, è necessario completare le seguenti operazioni:

1. Abilitare il protocollo NFS su SVM.

È necessario configurare SVM per consentire l'accesso ai dati dai client tramite NFS.

2. Creare un server NFS su SVM.

Un server NFS è un'entità logica su SVM che consente a SVM di fornire file su NFS. È necessario creare il server NFS e specificare le versioni del protocollo NFS che si desidera consentire.

3. Configurare i criteri di esportazione su SVM.

È necessario configurare i criteri di esportazione per rendere disponibili volumi e qtree ai client.

4. Configurare il server NFS con la sicurezza appropriata e altre impostazioni a seconda della rete e dell'ambiente di storage.

Questo passaggio può includere la configurazione di Kerberos, LDAP, NIS, mappature dei nomi e utenti locali.

## Accesso sicuro a NFS tramite policy di esportazione

### Come le policy di esportazione controllano l'accesso client ai volumi NFS o qtree ONTAP

I criteri di esportazione contengono una o più *regole di esportazione* che elaborano ogni richiesta di accesso client. Il risultato del processo determina se al client viene negato o concesso l'accesso e quale livello di accesso. Affinché i client possano accedere ai dati, è necessario che sulla macchina virtuale di storage (SVM) sia presente un criterio di esportazione con regole di esportazione.

Per configurare l'accesso del client al volume o al qtree, è necessario associare esattamente un criterio di esportazione a ciascun volume o qtree. La SVM può contenere più policy di esportazione. Ciò consente di eseguire le seguenti operazioni per le SVM con più volumi o qtree:

- Assegnare criteri di esportazione diversi a ciascun volume o qtree di SVM per il controllo degli accessi dei singoli client a ciascun volume o qtree di SVM.
- Assegnare la stessa policy di esportazione a più volumi o qtree di SVM per un controllo identico dell'accesso client senza dover creare una nuova policy di esportazione per ciascun volume o qtree.

Se un client effettua una richiesta di accesso non consentita dalla policy di esportazione applicabile, la richiesta non riesce e viene visualizzato un messaggio di autorizzazione negata. Se un client non corrisponde a nessuna regola nella policy di esportazione, l'accesso viene negato. Se un criterio di esportazione è vuoto, tutti gli accessi vengono implicitamente negati.

È possibile modificare dinamicamente un criterio di esportazione su un sistema che esegue ONTAP.

### Criteri di esportazione predefiniti per SVM NFS ONTAP

Ogni SVM dispone di un criterio di esportazione predefinito che non contiene regole. Prima che i client possano accedere ai dati su SVM, deve esistere un criterio di esportazione con regole. Ogni volume FlexVol contenuto nella SVM deve essere associato a una policy di esportazione.

Quando si crea una SVM, il sistema storage crea automaticamente una policy di esportazione predefinita chiamata `default` Per il volume root di SVM. È necessario creare una o più regole per il criterio di esportazione predefinito prima che i client possano accedere ai dati sulla SVM. In alternativa, è possibile creare una policy di esportazione personalizzata con regole. È possibile modificare e rinominare il criterio di esportazione predefinito, ma non è possibile eliminare il criterio di esportazione predefinito.

Quando si crea un volume FlexVol nella sua SVM contenente, il sistema di storage crea il volume e lo associa alla policy di esportazione predefinita per il volume root della SVM. Per impostazione predefinita, ogni volume creato in SVM è associato al criterio di esportazione predefinito per il volume root. È possibile utilizzare il criterio di esportazione predefinito per tutti i volumi contenuti in SVM oppure creare un criterio di esportazione univoco per ciascun volume. È possibile associare più volumi alla stessa policy di esportazione.



## Come funzionano le regole di esportazione NFS di ONTAP

Le regole di esportazione sono gli elementi funzionali di una policy di esportazione. Le regole di esportazione consentono di associare le richieste di accesso client a un volume a parametri specifici configurati per determinare come gestire le richieste di accesso client.

Un criterio di esportazione deve contenere almeno una regola di esportazione per consentire l'accesso ai client. Se un criterio di esportazione contiene più di una regola, le regole vengono elaborate nell'ordine in cui appaiono nel criterio di esportazione. L'ordine delle regole è determinato dal numero di indice delle regole. Se una regola corrisponde a un client, vengono utilizzate le autorizzazioni di tale regola e non vengono elaborate ulteriori regole. Se nessuna regola corrisponde, al client viene negato l'accesso.

È possibile configurare le regole di esportazione per determinare le autorizzazioni di accesso del client utilizzando i seguenti criteri:

- Il protocollo di accesso al file utilizzato dal client che invia la richiesta, ad esempio NFSv4 o SMB.
- Identificatore del client, ad esempio nome host o indirizzo IP.

La dimensione massima di `-clientmatch` il campo è composto da 4096 caratteri.

- Il tipo di protezione utilizzato dal client per autenticare, ad esempio Kerberos v5, NTLM o AUTH\_SYS.

Se una regola specifica più criteri, il client deve corrispondere a tutti i criteri affinché la regola venga applicata.



A partire da ONTAP 9.3, è possibile attivare il controllo della configurazione dei criteri di esportazione come processo in background che registra eventuali violazioni delle regole in un elenco di regole di errore. Il `vserver export-policy config-checker` i comandi richiamano il controllo e visualizzano i risultati, che è possibile utilizzare per verificare la configurazione ed eliminare le regole errate dal criterio.

I comandi convalidano solo la configurazione di esportazione per i nomi host, i netgroup e gli utenti anonimi.

### Esempio

Il criterio di esportazione contiene una regola di esportazione con i seguenti parametri:

- `-protocol nfs3`
- `-clientmatch 10.1.16.0/255.255.255.0`
- `-rorule any`
- `-rwrule any`

La richiesta di accesso client viene inviata utilizzando il protocollo NFSv3 e il client ha l'indirizzo IP 10.1.17.37.

Anche se il protocollo di accesso client corrisponde, l'indirizzo IP del client si trova in una subnet diversa da quella specificata nella regola di esportazione. Pertanto, la corrispondenza dei client non riesce e questa regola non si applica a questo client.

### Esempio

Il criterio di esportazione contiene una regola di esportazione con i seguenti parametri:

- `-protocol nfs`
- `-clientmatch 10.1.16.0/255.255.255.0`
- `-rorule any`
- `-rwrule any`

La richiesta di accesso client viene inviata utilizzando il protocollo NFSv4 e il client ha l'indirizzo IP 10.1.16.54.

Il protocollo di accesso client corrisponde e l'indirizzo IP del client si trova nella subnet specificata. Pertanto, la corrispondenza dei client viene eseguita correttamente e questa regola si applica a questo client. Il client ottiene l'accesso in lettura/scrittura indipendentemente dal tipo di protezione.

### Esempio

Il criterio di esportazione contiene una regola di esportazione con i seguenti parametri:

- `-protocol nfs3`
- `-clientmatch 10.1.16.0/255.255.255.0`
- `-rorule any`
- `-rwrule krb5,ntlm`

Il client n. 1 ha l'indirizzo IP 10.1.16.207, invia una richiesta di accesso utilizzando il protocollo NFSv3 e viene autenticato con Kerberos v5.

Il client n. 2 ha l'indirizzo IP 10.1.16.211, invia una richiesta di accesso utilizzando il protocollo NFSv3 e viene autenticato con AUTH\_SYS.

Il protocollo di accesso client e l'indirizzo IP corrispondono per entrambi i client. Il parametro di sola lettura consente l'accesso in sola lettura a tutti i client, indipendentemente dal tipo di protezione con cui sono stati autenticati. Pertanto, entrambi i client ottengono l'accesso in sola lettura. Tuttavia, solo il client n. 1 ottiene l'accesso in lettura/scrittura perché per l'autenticazione è stato utilizzato il tipo di protezione approvato Kerberos v5. Il client n. 2 non ottiene l'accesso in lettura/scrittura.

### Gestire l'accesso ONTAP SVM per i client NFS con tipi di sicurezza non elencati

Quando un client si presenta con un tipo di protezione non elencato in un parametro di accesso di una regola di esportazione, è possibile scegliere di negare l'accesso al client o di associarlo all'ID utente anonimo utilizzando invece l'opzione `none` nel parametro `access`.

Un client potrebbe presentarsi con un tipo di protezione non elencato in un parametro di accesso perché autenticato con un tipo di protezione diverso o non autenticato affatto (tipo di protezione AUTH\_NONE). Per impostazione predefinita, al client viene automaticamente negato l'accesso a tale livello. Tuttavia, è possibile aggiungere l'opzione `none` al parametro di accesso. Di conseguenza, i client con uno stile di sicurezza non elencato vengono mappati all'ID utente anonimo. Il `-anon` Il parametro determina l'ID utente assegnato a tali client. L'ID utente specificato per `-anon` il parametro deve essere un utente valido configurato con le autorizzazioni che si ritiene appropriate per l'utente anonimo.

Valori validi per `-anon` intervallo di parametri da 0 a. 65535.

ID utente assegnato a. -anon	Gestione risultante delle richieste di accesso del client
0 - 65533	La richiesta di accesso client viene mappata all'ID utente anonimo e ottiene l'accesso in base alle autorizzazioni configurate per l'utente.
65534	La richiesta di accesso client viene mappata all'utente nessuno e ottiene l'accesso in base alle autorizzazioni configurate per l'utente. Questa è l'impostazione predefinita.
65535	La richiesta di accesso da qualsiasi client viene negata quando viene mappata a questo ID e il client si presenta con il tipo di sicurezza AUTH_NONE. La richiesta di accesso dai client con ID utente 0 viene negata quando viene mappata a questo ID e il client si presenta con qualsiasi altro tipo di sicurezza.

Quando si utilizza l'opzione `none`, è importante ricordare che il parametro di sola lettura viene elaborato per primo. Per configurare le regole di esportazione per i client con tipi di protezione non elencati, prendere in considerazione le seguenti linee guida:

Include la funzione di sola lettura <code>none</code>	La lettura/scrittura include <code>none</code>	Accesso risultante per i client con tipi di sicurezza non elencati
No	No	Negato
No	Sì	Negato perché viene elaborata per prima la sola lettura
Sì	No	Sola lettura come anonimo
Sì	Sì	Lettura/scrittura anonima

## Esempi

L'esempio seguente mostra una politica di esportazione con un `-rwrule any` parametro:

Il criterio di esportazione contiene una regola di esportazione con i seguenti parametri:

- `-protocol nfs3`
- `-clientmatch 10.1.16.0/255.255.255.0`
- `-rorule sys, none`
- `-rwrule any`
- `-anon 70`

Il client n. 1 ha l'indirizzo IP 10.1.16.207, invia una richiesta di accesso utilizzando il protocollo NFSv3 e viene autenticato con Kerberos v5.

Il client n. 2 ha l'indirizzo IP 10.1.16.211, invia una richiesta di accesso utilizzando il protocollo NFSv3 e viene autenticato con AUTH\_SYS.

Il client n. 3 ha l'indirizzo IP 10.1.16.234, invia una richiesta di accesso utilizzando il protocollo NFSv3 e non ha eseguito l'autenticazione (ovvero il tipo di protezione AUTH\_NONE).

Il protocollo di accesso client e l'indirizzo IP corrispondono per tutti e tre i client. Il parametro di sola lettura consente l'accesso in sola lettura ai client con il proprio ID utente autenticato con AUTH\_SYS. Il parametro di sola lettura consente l'accesso in sola lettura come utente anonimo con ID utente 70 ai client autenticati utilizzando qualsiasi altro tipo di protezione. Il parametro Read-write consente l'accesso in lettura/scrittura a qualsiasi tipo di protezione, ma in questo caso si applica solo ai client già filtrati dalla regola di sola lettura.

Pertanto, i client 1 e 3 ottengono l'accesso in lettura/scrittura solo come utente anonimo con ID utente 70. Il client n. 2 ottiene l'accesso in lettura/scrittura con il proprio ID utente.

L'esempio seguente mostra una politica di esportazione con un `-rwrule none` parametro:

Il criterio di esportazione contiene una regola di esportazione con i seguenti parametri:

- `-protocol nfs3`
- `-clientmatch 10.1.16.0/255.255.255.0`
- `-rorule sys,none`
- `-rwrule none`
- `-anon 70`

Il client n. 1 ha l'indirizzo IP 10.1.16.207, invia una richiesta di accesso utilizzando il protocollo NFSv3 e viene autenticato con Kerberos v5.

Il client n. 2 ha l'indirizzo IP 10.1.16.211, invia una richiesta di accesso utilizzando il protocollo NFSv3 e viene autenticato con AUTH\_SYS.

Il client n. 3 ha l'indirizzo IP 10.1.16.234, invia una richiesta di accesso utilizzando il protocollo NFSv3 e non ha eseguito l'autenticazione (ovvero il tipo di protezione AUTH\_NONE).

Il protocollo di accesso client e l'indirizzo IP corrispondono per tutti e tre i client. Il parametro di sola lettura consente l'accesso in sola lettura ai client con il proprio ID utente autenticato con AUTH\_SYS. Il parametro di sola lettura consente l'accesso in sola lettura come utente anonimo con ID utente 70 ai client autenticati utilizzando qualsiasi altro tipo di protezione. Il parametro Read-write consente l'accesso in lettura/scrittura solo come utente anonimo.

Pertanto, il client n. 1 e il client n. 3 ottengono l'accesso in lettura/scrittura solo come utente anonimo con ID utente 70. Il client n. 2 ottiene l'accesso in sola lettura con il proprio ID utente, ma viene negato l'accesso in lettura/scrittura.

### **Come i tipi di sicurezza ONTAP determinano i livelli di accesso del client NFS**

Il tipo di protezione autenticato dal client gioca un ruolo speciale nelle regole di esportazione. È necessario comprendere in che modo il tipo di protezione determina i livelli di accesso che il client ottiene a un volume o qtree.

I tre livelli di accesso possibili sono i seguenti:

1. Sola lettura
2. Lettura/scrittura
3. Superuser (per client con ID utente 0)

Poiché il livello di accesso in base al tipo di protezione viene valutato in questo ordine, è necessario osservare le seguenti regole quando si costruiscono i parametri del livello di accesso nelle regole di esportazione:

Per ottenere un livello di accesso da parte di un client...	Questi parametri di accesso devono corrispondere al tipo di sicurezza del client...
Utente normale di sola lettura	Sola lettura ( <code>-rorule</code> )
Lettura/scrittura utente normale	Sola lettura ( <code>-rorule</code> ) e read-write ( <code>-rwrule</code> )
Superuser di sola lettura	Sola lettura ( <code>-rorule</code> ) e <code>-superuser</code>
Lettura/scrittura superutente	Sola lettura ( <code>-rorule</code> ) e read-write ( <code>-rwrule</code> ) e <code>-superuser</code>

Di seguito sono riportati i tipi di protezione validi per ciascuno di questi tre parametri di accesso:

- `any`
- `none`
- `never`

Questo tipo di protezione non è valido per l'utilizzo con `-superuser` parametro.

- `krb5`
- `krb5i`
- `krb5p`
- `ntlm`
- `sys`

Quando si abbina un tipo di sicurezza di un client a ciascuno dei tre parametri di accesso, si possono ottenere tre risultati:

Se il tipo di protezione del client...	Quindi il client...
Corrisponde a quello specificato nel parametro di accesso.	Ottiene l'accesso per quel livello con il proprio ID utente.
Non corrisponde a quello specificato, ma il parametro di accesso include l'opzione <code>none</code> .	Ottiene l'accesso per quel livello, ma come utente anonimo con l'ID utente specificato da <code>-anon</code> parametro.

Se il tipo di protezione del client...	Quindi il client...
Non corrisponde a quello specificato e il parametro di accesso non include l'opzione <code>none</code> .	Non ottiene alcun accesso per quel livello. questo non si applica a. <code>-superuser</code> parametro perché include sempre <code>none</code> anche se non specificato.

### Esempio

Il criterio di esportazione contiene una regola di esportazione con i seguenti parametri:

- `-protocol nfs3`
- `-clientmatch 10.1.16.0/255.255.255.0`
- `-rorule any`
- `-rwrule sys,krb5`
- `-superuser krb5`

Il client n. 1 ha l'indirizzo IP 10.1.16.207, ha l'ID utente 0, invia una richiesta di accesso utilizzando il protocollo NFSv3 e viene autenticato con Kerberos v5.

Il client n. 2 ha l'indirizzo IP 10.1.16.211, ha l'ID utente 0, invia una richiesta di accesso utilizzando il protocollo NFSv3 e viene autenticato con AUTH\_SYS.

Il client n. 3 ha l'indirizzo IP 10.1.16.234, ha l'ID utente 0, invia una richiesta di accesso utilizzando il protocollo NFSv3 e non ha eseguito l'autenticazione (AUTH\_NONE).

Il protocollo di accesso client e l'indirizzo IP corrispondono a tutti e tre i client. Il parametro di sola lettura consente l'accesso in sola lettura a tutti i client, indipendentemente dal tipo di protezione. Il parametro Read-write consente l'accesso in lettura/scrittura ai client con il proprio ID utente autenticato con AUTH\_SYS o Kerberos v5. Il parametro superuser consente l'accesso del superutente ai client con ID utente 0 autenticati con Kerberos v5.

Pertanto, il client n. 1 ottiene l'accesso di lettura/scrittura superutente perché corrisponde a tutti e tre i parametri di accesso. Il client n. 2 ottiene l'accesso in lettura/scrittura ma non l'accesso al superutente. Il client n. 3 ottiene l'accesso in sola lettura, ma non l'accesso al superutente.

### Scopri come gestire le richieste di accesso del superutente ONTAP NFS

Quando si configurano i criteri di esportazione, è necessario considerare ciò che si desidera che accada se il sistema storage riceve una richiesta di accesso client con ID utente 0, vale a dire come superutente, e impostare le regole di esportazione di conseguenza.

Nel mondo UNIX, un utente con ID utente 0 è noto come superutente, in genere chiamato root, che ha diritti di accesso illimitati su un sistema. L'utilizzo dei privilegi dei superutenti può essere pericoloso per diversi motivi, tra cui la violazione della sicurezza del sistema e dei dati.

Per impostazione predefinita, ONTAP esegue il mapping dei client che presentano l'ID utente 0 all'utente anonimo. Tuttavia, è possibile specificare `-superuser` Parametro nelle regole di esportazione per determinare come gestire i client che presentano ID utente 0 a seconda del tipo di protezione. Di seguito sono riportate le opzioni valide per `-superuser` parametro:

- any
- none

Questa è l'impostazione predefinita se non si specifica `-superuser` parametro.

- krb5
- ntlm
- sys

Esistono due modi diversi per gestire i client che presentano un ID utente 0, a seconda di `-superuser` configurazione dei parametri:

Se il <code>-superuser</code> parametro e tipo di sicurezza del client...	Quindi il client...
Corrispondenza	Ottiene l'accesso al superutente con ID utente 0.
Non corrispondono	Ottiene l'accesso come utente anonimo con l'ID utente specificato da <code>-anon</code> e le relative autorizzazioni assegnate. Ciò indipendentemente dal fatto che il parametro di sola lettura o di lettura/scrittura specifichi l'opzione <code>none</code> .

Se un client presenta l'ID utente 0 per accedere a un volume con lo stile di protezione NTFS e a. `-superuser` il parametro è impostato su `none`, ONTAP utilizza la mappatura dei nomi per l'utente anonimo per ottenere le credenziali corrette.

### Esempio

Il criterio di esportazione contiene una regola di esportazione con i seguenti parametri:

- `-protocol nfs3`
- `-clientmatch 10.1.16.0/255.255.255.0`
- `-rorule any`
- `-rwrule krb5,ntlm`
- `-anon 127`

Il client n. 1 ha l'indirizzo IP 10.1.16.207, ha l'ID utente 746, invia una richiesta di accesso utilizzando il protocollo NFSv3 e viene autenticato con Kerberos v5.

Il client n. 2 ha l'indirizzo IP 10.1.16.211, ha l'ID utente 0, invia una richiesta di accesso utilizzando il protocollo NFSv3 e viene autenticato con AUTH\_SYS.

Il protocollo di accesso client e l'indirizzo IP corrispondono per entrambi i client. Il parametro di sola lettura consente l'accesso in sola lettura a tutti i client, indipendentemente dal tipo di protezione con cui sono stati autenticati. Tuttavia, solo il client n. 1 ottiene l'accesso in lettura/scrittura perché per l'autenticazione è stato utilizzato il tipo di protezione approvato Kerberos v5.

Il client n. 2 non ottiene l'accesso superutente. Invece, viene mappato ad anonimo perché `-superuser`

parametro non specificato. Ciò significa che il valore predefinito è `none` e mappa automaticamente l'ID utente 0 in anonimo. Il client n. 2 ottiene anche solo l'accesso in sola lettura perché il tipo di protezione non corrisponde al parametro di lettura/scrittura.

### Esempio

Il criterio di esportazione contiene una regola di esportazione con i seguenti parametri:

- `-protocol nfs3`
- `-clientmatch 10.1.16.0/255.255.255.0`
- `-rourule any`
- `-rwrule krb5,ntlm`
- `-superuser krb5`
- `-anon 0`

Il client n. 1 ha l'indirizzo IP 10.1.16.207, ha l'ID utente 0, invia una richiesta di accesso utilizzando il protocollo NFSv3 e viene autenticato con Kerberos v5.

Il client n. 2 ha l'indirizzo IP 10.1.16.211, ha l'ID utente 0, invia una richiesta di accesso utilizzando il protocollo NFSv3 e viene autenticato con AUTH\_SYS.

Il protocollo di accesso client e l'indirizzo IP corrispondono per entrambi i client. Il parametro di sola lettura consente l'accesso in sola lettura a tutti i client, indipendentemente dal tipo di protezione con cui sono stati autenticati. Tuttavia, solo il client n. 1 ottiene l'accesso in lettura/scrittura perché per l'autenticazione è stato utilizzato il tipo di protezione approvato Kerberos v5. Il client n. 2 non ottiene l'accesso in lettura/scrittura.

La regola di esportazione consente l'accesso al superutente per i client con ID utente 0. Il client n. 1 ottiene l'accesso al superutente perché corrisponde all'ID utente e al tipo di sicurezza per la modalità di sola lettura e. `-superuser` parametri. Il client n. 2 non ottiene l'accesso in lettura/scrittura o superutente perché il suo tipo di protezione non corrisponde al parametro di lettura/scrittura o al `-superuser` parametro. Invece, il client n. 2 viene mappato all'utente anonimo, che in questo caso ha l'ID utente 0.

### Informazioni sulle cache dei criteri di esportazione NFS di ONTAP

Per migliorare le performance del sistema, ONTAP utilizza cache locali per memorizzare informazioni come nomi host e netgroup. Ciò consente a ONTAP di elaborare le regole delle policy di esportazione più rapidamente rispetto al recupero delle informazioni da fonti esterne. La comprensione delle cache e delle relative funzioni può aiutare a risolvere i problemi di accesso dei client.

I criteri di esportazione vengono configurati per controllare l'accesso dei client alle esportazioni NFS. Ogni policy di esportazione contiene regole e ogni regola contiene parametri che consentono di associare la regola ai client che richiedono l'accesso. Alcuni di questi parametri richiedono che ONTAP contatti un'origine esterna, ad esempio server DNS o NIS, per risolvere oggetti come nomi di dominio, nomi host o netgroup.

Queste comunicazioni con le fonti esterne richiedono una piccola quantità di tempo. Per aumentare le performance, ONTAP riduce il tempo necessario per risolvere gli oggetti delle regole dei criteri di esportazione memorizzando le informazioni in locale su ciascun nodo in diverse cache.



Nome della cache	Tipo di informazioni memorizzate
Accesso	Mappature dei client ai criteri di esportazione corrispondenti
Nome	Mapping dei nomi utente UNIX agli ID utente UNIX corrispondenti
ID	Mapping degli ID utente UNIX agli ID utente UNIX corrispondenti e agli ID gruppo UNIX estesi
Host	Mapping dei nomi host agli indirizzi IP corrispondenti
Netgroup	Mapping dei netgroup agli indirizzi IP corrispondenti dei membri
Showmount	Elenco delle directory esportate dallo spazio dei nomi SVM

Se si modificano le informazioni sui server dei nomi esterni dell'ambiente dopo il recupero e l'archiviazione in locale da parte di ONTAP, le cache potrebbero ora contenere informazioni obsolete. Sebbene ONTAP aggiorni automaticamente le cache dopo determinati periodi di tempo, diverse cache hanno tempi di scadenza e refresh e algoritmi diversi.

Un'altra possibile ragione per cui le cache contengono informazioni obsolete è quando ONTAP tenta di aggiornare le informazioni memorizzate nella cache ma incontra un errore quando tenta di comunicare con i server dei nomi. In questo caso, ONTAP continua a utilizzare le informazioni attualmente memorizzate nelle cache locali per evitare interruzioni del client.

Di conseguenza, le richieste di accesso client che dovrebbero avere esito positivo potrebbero non riuscire e le richieste di accesso client che dovrebbero fallire potrebbero avere esito positivo. È possibile visualizzare e svuotare manualmente alcune cache delle policy di esportazione durante la risoluzione di tali problemi di accesso client.

### Informazioni sulle cache di accesso NFS ONTAP

ONTAP utilizza una cache di accesso per memorizzare i risultati della valutazione delle regole dei criteri di esportazione per le operazioni di accesso client su un volume o qtree. Ciò comporta miglioramenti delle performance in quanto le informazioni possono essere recuperate molto più velocemente dalla cache di accesso rispetto al processo di valutazione delle regole dei criteri di esportazione ogni volta che un client invia una richiesta di i/O.

Ogni volta che un client NFS invia una richiesta di i/o per accedere ai dati su un volume o qtree, ONTAP deve valutare ogni richiesta di i/o per determinare se concedere o negare la richiesta di i/O. Questa valutazione implica il controllo di ogni regola dei criteri di esportazione dei criteri associati al volume o al qtree. Se il percorso al volume o al qtree comporta l'attraversamento di uno o più punti di giunzione, potrebbe essere necessario eseguire questa verifica per più policy di esportazione lungo il percorso.

Si noti che questa valutazione si verifica per ogni richiesta di i/o inviata da un client NFS, come lettura,

scrittura, elenco, copia e altre operazioni, non solo per le richieste di montaggio iniziali.

Dopo che ONTAP ha identificato le regole dei criteri di esportazione applicabili e ha deciso se consentire o negare la richiesta, ONTAP crea una voce nella cache di accesso per memorizzare queste informazioni.

Quando un client NFS invia una richiesta di i/o, ONTAP prende nota dell'indirizzo IP del client, dell'ID della SVM e della policy di esportazione associata al volume di destinazione o al qtree, quindi verifica prima la presenza di una voce corrispondente nella cache di accesso. Se nella cache di accesso esiste una voce corrispondente, ONTAP utilizza le informazioni memorizzate per consentire o negare la richiesta di i/O. Se non esiste una voce corrispondente, ONTAP passa attraverso il normale processo di valutazione di tutte le regole di policy applicabili, come spiegato in precedenza.

Le voci della cache di accesso non utilizzate attivamente non vengono aggiornate. In questo modo si riducono le comunicazioni inutili e dispendiose con i name servers esterni.

Il recupero delle informazioni dalla cache di accesso è molto più rapido rispetto all'intero processo di valutazione delle regole dei criteri di esportazione per ogni richiesta di i/O. Pertanto, l'utilizzo della cache di accesso migliora notevolmente le performance riducendo l'overhead dei controlli di accesso del client.

### Informazioni sui parametri della cache di accesso NFS ONTAP

Diversi parametri controllano i periodi di refresh per le voci nella cache di accesso. La comprensione del funzionamento di questi parametri consente di modificarli per ottimizzare la cache di accesso e bilanciare le performance con la frequenza delle informazioni memorizzate.

La cache di accesso memorizza le voci costituite da una o più regole di esportazione applicabili ai client che tentano di accedere a volumi o qtree. Queste voci vengono memorizzate per un certo periodo di tempo prima dell'aggiornamento. Il tempo di refresh è determinato dai parametri della cache di accesso e dipende dal tipo di voce della cache di accesso.

È possibile specificare i parametri della cache di accesso per le singole SVM. In questo modo, i parametri possono variare in base ai requisiti di accesso SVM. Le voci della cache di accesso che non vengono utilizzate attivamente non vengono aggiornate, il che riduce le comunicazioni inutili e dispendiose con i server di nomi esterni.

Tipo di voce della cache di accesso	Descrizione	Periodo di refresh in secondi
Voci positive	Voci della cache di accesso che non hanno portato ad un DOS (Access Denial) per i client.	Minimo: 300 Massimo: 86,400 Predefinito: 3,600
Voci negative	Voci della cache di accesso che hanno portato ad un DOS (Access Denial) per i client.	Minimo: 60 Massimo: 86,400 Predefinito: 3,600

### Esempio

Un client NFS tenta di accedere a un volume su un cluster. ONTAP associa il client a una regola dei criteri di

esportazione e determina che il client ottiene l'accesso in base alla configurazione della regola dei criteri di esportazione. ONTAP memorizza la regola dei criteri di esportazione nella cache di accesso come voce positiva. Per impostazione predefinita, ONTAP mantiene la voce positiva nella cache di accesso per un'ora (3,600 secondi), quindi aggiorna automaticamente la voce per mantenere aggiornate le informazioni.

Per evitare che la cache di accesso si riempia inutilmente, è disponibile un parametro aggiuntivo per cancellare le voci della cache di accesso esistenti che non sono state utilizzate per un certo periodo di tempo per decidere l'accesso del client. Questo `-harvest-timeout` il parametro ha un intervallo consentito compreso tra 60 e 2,592,000 secondi e un'impostazione predefinita di 86,400 secondi.

## **Rimuovere le policy di esportazione dai qtree NFS di ONTAP**

Se si decide di non assegnare più un criterio di esportazione specifico a un qtree, è possibile rimuovere il criterio di esportazione modificando il qtree in modo da ereditare il criterio di esportazione del volume contenente. Per eseguire questa operazione, utilizzare `volume qtree modify` con il `-export-policy` e una stringa di nome vuota ("").

### **Fasi**

1. Per rimuovere un criterio di esportazione da un qtree, immettere il seguente comando:

```
volume qtree modify -vserver vservers_name -qtree-path  
/vol/volume_name/qtree_name -export-policy ""
```

2. Verificare che il qtree sia stato modificato di conseguenza:

```
volume qtree show -qtree qtree_name -fields export-policy
```

## **Convalida gli ID qtree NFS ONTAP per le operazioni sui file qtree**

ONTAP può eseguire un'ulteriore convalida facoltativa degli ID qtree. Questa convalida garantisce che le richieste di operazione del file client utilizzino un ID qtree valido e che i client possano spostare solo i file all'interno dello stesso qtree. È possibile attivare o disattivare questa convalida modificando il `-validate-qtree-export` parametro. Questo parametro è attivato per impostazione predefinita.

### **A proposito di questa attività**

Questo parametro è valido solo se è stata assegnata una policy di esportazione direttamente a uno o più qtree sulla macchina virtuale di storage (SVM).

### **Fasi**

1. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

2. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera che la convalida dell'ID qtreesia...	Immettere il seguente comando...
Attivato	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -validate-qtrees-export enabled</code>
Disattivato	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -validate-qtrees-export disabled</code>

3. Tornare al livello di privilegio admin:

```
set -privilege admin
```

### Restrizioni della politica di esportazione e giunzioni nidificate per i volumi ONTAP NFS FlexVol

Se sono stati configurati criteri di esportazione per impostare un criterio meno restrittivo su una giunzione nidificata ma un criterio più restrittivo su una giunzione di livello superiore, l'accesso alla giunzione di livello inferiore potrebbe non riuscire.

È necessario garantire che le giunzioni di livello superiore abbiano policy di esportazione meno restrittive rispetto alle giunzioni di livello inferiore.

## Utilizzo di Kerberos con NFS per una maggiore sicurezza

### Supporto ONTAP NFS per Kerberos

Kerberos offre un'autenticazione sicura e sicura per le applicazioni client/server. L'autenticazione consente di verificare le identità di utenti e processi di un server. Nell'ambiente ONTAP, Kerberos fornisce l'autenticazione tra le macchine virtuali di storage (SVM) e i client NFS.

In ONTAP 9, sono supportate le seguenti funzionalità Kerberos:

- Autenticazione Kerberos 5 con controllo dell'integrità (krb5i)

Krb5i utilizza checksum per verificare l'integrità di ogni messaggio NFS trasferito tra client e server. Ciò è utile sia per motivi di sicurezza (ad esempio, per garantire che i dati non siano stati manomessi) che per motivi di integrità dei dati (ad esempio, per prevenire la corruzione dei dati quando si utilizza NFS su reti non affidabili).

- Autenticazione Kerberos 5 con controllo della privacy (krb5p)

Krb5p utilizza checksum per crittografare tutto il traffico tra il client e il server. Questo è più sicuro e comporta un carico maggiore.

- Crittografia AES a 128 e 256 bit

Advanced Encryption Standard (AES) è un algoritmo di crittografia per la protezione dei dati elettronici. ONTAP supporta AES con chiavi a 128 bit (AES-128) e AES con chiavi a 256 bit (AES-256) per Kerberos

per una maggiore protezione.

- Configurazioni di area di autenticazione Kerberos a livello di SVM

Gli amministratori di SVM possono ora creare configurazioni di area di autenticazione Kerberos a livello di SVM. Ciò significa che gli amministratori di SVM non devono più affidarsi all'amministratore del cluster per la configurazione dell'area di autenticazione Kerberos e possono creare singole configurazioni dell'area di autenticazione Kerberos in un ambiente multi-tenancy.

## Requisiti per la configurazione di Kerberos con ONTAP NFS

Prima di configurare Kerberos con NFS sul sistema, è necessario verificare che alcuni elementi dell'ambiente di rete e di storage siano configurati correttamente.



La procedura per configurare l'ambiente dipende dalla versione e dal tipo di sistema operativo client, controller di dominio, Kerberos, DNS e così via. che stai utilizzando. La documentazione di tutte queste variabili non rientra nell'ambito di questo documento. Per ulteriori informazioni, consultare la documentazione relativa a ciascun componente.

Per un esempio dettagliato di come configurare ONTAP e Kerberos 5 con NFSv3 e NFSv4 in un ambiente che utilizza Active Directory di Windows Server 2008 R2 e host Linux, consultare il report tecnico 4073.

È necessario configurare prima i seguenti elementi:

### Requisiti dell'ambiente di rete

- Kerberos

È necessario disporre di una configurazione Kerberos funzionante con un centro di distribuzione delle chiavi (KDC), ad esempio Kerberos basato su Windows Active Directory o MIT Kerberos.

I server NFS devono utilizzare `nfs` come componente principale del computer.

- Servizio di directory

È necessario utilizzare un servizio directory sicuro nell'ambiente, ad esempio Active Directory o OpenLDAP, configurato per l'utilizzo di LDAP su SSL/TLS.

- NTP

È necessario disporre di un server dell'orario di lavoro che esegue NTP. Ciò è necessario per evitare errori di autenticazione Kerberos dovuti a un disallineamento temporale.

- DNS (Domain Name Resolution)

Ciascun client UNIX e ciascun LIF SVM devono disporre di un record di servizio (SRV) appropriato registrato con il KDC nelle zone di ricerca in avanti e indietro. Tutti i partecipanti devono essere risolvibili correttamente tramite DNS.

- Account utente

Ogni client deve disporre di un account utente nell'area Kerberos. I server NFS devono utilizzare "nfs" come componente principale del computer.

## Requisiti del client NFS

- NFS

Ciascun client deve essere configurato correttamente per comunicare in rete utilizzando NFSv3 o NFSv4.

I client devono supportare RFC1964 e RFC2203.

- Kerberos

Ciascun client deve essere configurato correttamente per utilizzare l'autenticazione Kerberos, inclusi i seguenti dettagli:

- La crittografia per la comunicazione TGS è attivata.

AES-256 per la massima sicurezza.

- Il tipo di crittografia più sicuro per la comunicazione TGT è attivato.
- Il dominio e l'area di autenticazione Kerberos sono configurati correttamente.
- Il GSS è attivato.

Quando si utilizzano le credenziali del computer:

- Non eseguire `gssd` con `-n` parametro.
- Non eseguire `kinit` come utente `root`.

- Ogni client deve utilizzare la versione più recente e aggiornata del sistema operativo.

In questo modo si ottiene la migliore compatibilità e affidabilità per la crittografia AES con Kerberos.

- DNS

Ciascun client deve essere configurato correttamente per utilizzare il DNS per la corretta risoluzione dei nomi.

- NTP

Ciascun client deve essere sincronizzato con il server NTP.

- Informazioni su host e dominio

Di ogni client `/etc/hosts` e `/etc/resolv.conf` i file devono contenere rispettivamente il nome host e le informazioni DNS corretti.

- File keytab

Ogni client deve avere un file keytab dal KDC. L'area di autenticazione deve essere in lettere maiuscole. Il tipo di crittografia deve essere AES-256 per garantire la massima sicurezza.

- Opzionale: Per ottenere le migliori performance, i client traggono vantaggio dalla presenza di almeno due interfacce di rete: Una per la comunicazione con la rete locale e una per la comunicazione con la rete di storage.

## Requisiti di sistema per lo storage

- Licenza NFS

Il sistema storage deve avere una licenza NFS valida installata.

- Licenza CIFS

La licenza CIFS è opzionale. È necessario solo per il controllo delle credenziali Windows quando si utilizza la mappatura dei nomi multiprotocollo. Non è richiesto in un ambiente UNIX-only rigoroso.

- SVM

È necessario configurare almeno una SVM sul sistema.

- DNS su SVM

È necessario aver configurato il DNS su ogni SVM.

- Server NFS

È necessario aver configurato NFS su SVM.

- Crittografia AES

Per una maggiore sicurezza, è necessario configurare il server NFS in modo che consenta solo la crittografia AES-256 per Kerberos.

- Server SMB

Se si utilizza un ambiente multiprotocollo, è necessario aver configurato SMB su SVM. Il server SMB è necessario per la mappatura dei nomi multiprotocollo.

- Volumi

È necessario disporre di un volume root e di almeno un volume di dati configurati per l'utilizzo da parte di SVM.

- Volume root

Il volume root di SVM deve avere la seguente configurazione:

Nome	Impostazione
Stile di sicurezza	UNIX
UID	Root o ID 0
GID	Root o ID 0
Autorizzazioni UNIX	777

A differenza del volume root, i volumi di dati possono avere uno stile di sicurezza.

- Gruppi UNIX

La SVM deve avere i seguenti gruppi UNIX configurati:

Nome del gruppo	ID gruppo
daemon	1
root	0
pcuser	65534 (creato automaticamente da ONTAP quando si crea la SVM)

- Utenti UNIX

La SVM deve avere i seguenti utenti UNIX configurati:

Nome utente	ID utente	ID gruppo primario	Commento
nfs	500	0	Necessario per la fase DI INIT GSS  Il primo componente dell'SPN dell'utente client NFS viene utilizzato come utente.
pcuser	65534	65534	Necessario per l'utilizzo multiprotocollo NFS e CIFS  Creato e aggiunto automaticamente al gruppo pcuser da ONTAP quando si crea la SVM.
root	0	0	Necessario per il montaggio

L'utente nfs non è richiesto se esiste una mappatura dei nomi Kerberos-UNIX per l'SPN dell'utente client NFS.

- Policy e regole di esportazione

È necessario aver configurato i criteri di esportazione con le regole di esportazione necessarie per i volumi root e dati e qtree. Se si accede a tutti i volumi della SVM tramite Kerberos, è possibile impostare le opzioni della regola di esportazione `-rorule`, `-rwrule`, e. `-superuser` per il volume root a. `krb5`, `krb5i`, o. `krb5p`.

- Mappatura dei nomi Kerberos-UNIX



Se si desidera che l'utente identificato dall'utente client NFS SPN disponga delle autorizzazioni root, è necessario creare una mappatura dei nomi nella directory root.

## Informazioni correlate

["Report tecnico di NetApp 4073: Autenticazione unificata sicura"](#)

["Tool di matrice di interoperabilità NetApp"](#)

["Amministrazione del sistema"](#)

["Gestione dello storage logico"](#)

## Specificare il dominio dell'ID utente ONTAP per NFSv4

Per specificare il dominio ID utente, è possibile impostare `-v4-id-domain` opzione.

### A proposito di questa attività

Per impostazione predefinita, ONTAP utilizza il dominio NIS per il mapping dell'ID utente NFSv4, se impostato. Se non viene impostato un dominio NIS, viene utilizzato il dominio DNS. Potrebbe essere necessario impostare il dominio ID utente se, ad esempio, si dispone di più domini ID utente. Il nome di dominio deve corrispondere alla configurazione del dominio sul controller di dominio. Non è richiesto per NFSv3.

### Fase

1. Immettere il seguente comando:

```
vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4-id-domain NIS_domain_name
```

## Configurare i name service

### Ulteriori informazioni sulla configurazione dello switch ONTAP NFS name service

ONTAP memorizza le informazioni di configurazione del name service in una tabella equivalente a `/etc/nsswitch.conf` File su sistemi UNIX. È necessario comprendere la funzione della tabella e il modo in cui ONTAP la utilizza in modo da poterla configurare in modo appropriato per l'ambiente in uso.

La tabella ONTAP name service switch determina le origini del servizio di nomi che ONTAP consulta per recuperare le informazioni relative a un determinato tipo di informazioni sul servizio di nomi. ONTAP gestisce una tabella di switch del name service separata per ogni SVM.

### Tipi di database

La tabella memorizza un elenco di name service separato per ciascuno dei seguenti tipi di database:

Tipo di database	Definisce le origini del servizio nome per...	Le origini valide sono...
host	Conversione dei nomi host in indirizzi IP	file, dns

Tipo di database	Definisce le origini del servizio nome per...	Le origini valide sono...
gruppo	Ricerca di informazioni sul gruppo di utenti	file, nis, ldap
password	Ricerca delle informazioni dell'utente	file, nis, ldap
netgroup	Ricerca di informazioni sul netgroup	file, nis, ldap
mappa dei nomi	Mappatura dei nomi utente	file, ldap

### Tipi di origine

Le origini specificano quale nome di origine del servizio utilizzare per recuperare le informazioni appropriate.

Specifica tipo di origine...	Per cercare informazioni in...	Gestito dalle famiglie di comandi...
file	File di origine locali	<pre>vserver services name- service unix-user vserver services name-service unix-group  vserver services name- service netgroup  vserver services name- service dns hosts</pre>
nis	Server NIS esterni come specificato nella configurazione del dominio NIS di SVM	<pre>vserver services name- service nis-domain</pre>
ldap	Server LDAP esterni come specificato nella configurazione del client LDAP di SVM	<pre>vserver services name- service ldap</pre>
dns	Server DNS esterni come specificato nella configurazione DNS di SVM	<pre>vserver services name- service dns</pre>

Anche se si prevede di utilizzare NIS o LDAP per l'accesso ai dati e l'autenticazione dell'amministrazione SVM, è comunque necessario includere `files` E configurare gli utenti locali come fallback nel caso in cui l'autenticazione NIS o LDAP non riesca.

## Protocolli utilizzati per accedere a fonti esterne

Per accedere ai server per le origini esterne, ONTAP utilizza i seguenti protocolli:

Origine esterna del name service	Protocollo utilizzato per l'accesso
NIS	UDP
DNS	UDP
LDAP	TCP

### Esempio

Nell'esempio seguente viene visualizzata la configurazione dello switch name service per SVM svm\_1:

```
cluster1::*> vserver services name-service ns-switch show -vserver svm_1
```

Vserver	Database	Source
-----	-----	-----
svm_1	hosts	files, dns
svm_1	group	files
svm_1	passwd	files
svm_1	netgroup	nis, files

Per cercare gli indirizzi IP degli host, ONTAP consulta innanzitutto i file di origine locali. Se la query non restituisce alcun risultato, i server DNS vengono controllati in seguito.

Per cercare informazioni su utenti o gruppi, ONTAP consulta solo i file di origine locali. Se la query non restituisce alcun risultato, la ricerca non riesce.

Per cercare informazioni sui netgroup, ONTAP consulta prima i server NIS esterni. Se la query non restituisce alcun risultato, viene selezionato il file netgroup locale.

Non sono presenti voci di name service per la mappatura dei nomi nella tabella per SVM svm\_1. Pertanto, ONTAP consulta solo i file di origine locali per impostazione predefinita.

### Informazioni correlate

["Report tecnico di NetApp 4668: Guida alle Best practice per i servizi di nome"](#)

### Utilizzare LDAP

#### Informazioni su LDAP per SVM NFS ONTAP

Un server LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) consente di gestire centralmente le informazioni dell'utente. Se si memorizza il database utente su un server LDAP nell'ambiente in uso, è possibile configurare il sistema di storage in modo che cerchi le informazioni utente nel database LDAP esistente.

- Prima di configurare LDAP per ONTAP, verificare che l'implementazione del sito soddisfi le Best practice per la configurazione del server e del client LDAP. In particolare, devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:
  - Il nome di dominio del server LDAP deve corrispondere alla voce del client LDAP.
  - I tipi di hash della password utente LDAP supportati dal server LDAP devono includere quelli supportati da ONTAP:
    - CRYPT (tutti i tipi) e SHA-1 (SHA, SSHA).
    - A partire da ONTAP 9.8, hash SHA-2 (SHA-256, SSH-384, SHA-512, SSHA-256, Sono supportati anche SSHA-384 e SSHA-512).
  - Se il server LDAP richiede misure di protezione della sessione, è necessario configurarle nel client LDAP.

Sono disponibili le seguenti opzioni di sicurezza della sessione:

- Firma LDAP (verifica dell'integrità dei dati) e firma e sigillatura LDAP (verifica e crittografia dell'integrità dei dati)
- AVVIARE TLS
- LDAPS (LDAP su TLS o SSL)
- Per abilitare le query LDAP firmate e sealed, è necessario configurare i seguenti servizi:
  - I server LDAP devono supportare il meccanismo GSSAPI (Kerberos) SASL.
  - I server LDAP devono disporre di record DNS A/AAAA e di record PTR impostati sul server DNS.
  - I server Kerberos devono avere record SRV presenti sul server DNS.
- Per abilitare L'AVVIO di TLS o LDAPS, tenere in considerazione i seguenti punti.
  - L'utilizzo di Start TLS anziché LDAPS è una Best practice di NetApp.
  - Se si utilizza LDAPS, il server LDAP deve essere abilitato per TLS o per SSL in ONTAP 9.5 e versioni successive. SSL non è supportato in ONTAP 9.4 - 9.0.
  - Nel dominio deve essere già configurato un server dei certificati.
- Per abilitare la funzione LDAP referral chasing (in ONTAP 9.5 e versioni successive), devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:
  - Entrambi i domini devono essere configurati con una delle seguenti relazioni di trust:
    - Bidirezionale
    - Unidirezionale, in cui il primario si affida al dominio di riferimento
    - Genitore-figlio
  - Il DNS deve essere configurato in modo da risolvere tutti i nomi dei server indicati.
  - Le password di dominio devono essere le stesse per autenticare quando `--bind-as-cifs-server` impostare su true.

Le seguenti configurazioni non sono supportate con la funzione LDAP referral chasing.



- Per tutte le versioni di ONTAP:
- Client LDAP su una SVM amministrativa
- Per ONTAP 9.8 e versioni precedenti (sono supportati nella versione 9.9.1 e successive):
- Firma e sigillatura LDAP (il `-session-security` opzionale)
- Connessioni TLS crittografate (il `-use-start-tls` opzionale)
- Comunicazioni tramite la porta LDAPS 636 (la `-use-ldaps-for-ad-ldap` opzionale)

- A partire da ONTAP 9.11.1, è possibile utilizzare ["Utilizzare LDAP fast bind per l'autenticazione nsswitch per ONTAP NFS SVM."](#)
- È necessario inserire uno schema LDAP durante la configurazione del client LDAP su SVM.

Nella maggior parte dei casi, uno degli schemi ONTAP predefiniti sarà appropriato. Tuttavia, se lo schema LDAP nel proprio ambiente differisce da questi, è necessario creare un nuovo schema client LDAP per ONTAP prima di creare il client LDAP. Rivolgersi all'amministratore LDAP per informazioni sui requisiti dell'ambiente in uso.

- L'utilizzo di LDAP per la risoluzione dei nomi host non è supportato.

Per ulteriori informazioni, vedere ["Report tecnico di NetApp 4835: Come configurare LDAP in ONTAP"](#).

#### Informazioni sulla firma e la sigillatura LDAP per le SVM NFS ONTAP

A partire da ONTAP 9, è possibile configurare la firma e il sealing per abilitare la sicurezza della sessione LDAP sulle query a un server Active Directory (ad). È necessario configurare le impostazioni di sicurezza del server NFS sulla macchina virtuale di storage (SVM) in modo che corrispondano a quelle del server LDAP.

La firma conferma l'integrità dei dati del payload LDAP utilizzando la tecnologia a chiave segreta. Il sealing crittografa i dati del payload LDAP per evitare la trasmissione di informazioni sensibili in testo non crittografato. Un'opzione *LDAP Security Level* indica se il traffico LDAP deve essere firmato, firmato e sigillato o no. L'impostazione predefinita è `none`. test

La firma LDAP e il sealing sul traffico SMB sono attivati sulla SVM con `-session-security-for-ad-ldap` al `vserver cifs security modify` comando.

#### Scopri di più su LDAPS per ONTAP NFS SVM

È necessario comprendere alcuni termini e concetti relativi al modo in cui ONTAP protegge le comunicazioni LDAP. ONTAP può utilizzare TLS O LDAPS DI AVVIO per impostare sessioni autenticate tra server LDAP integrati in Active Directory o server LDAP basati su UNIX.

#### Terminologia

È necessario comprendere alcuni termini relativi all'utilizzo di LDAPS da parte di ONTAP per proteggere le comunicazioni LDAP.

- **LDAP**

(Lightweight Directory Access Protocol) protocollo per l'accesso e la gestione delle directory di informazioni. LDAP viene utilizzato come directory di informazioni per la memorizzazione di oggetti come utenti, gruppi e netgroup. LDAP fornisce inoltre servizi di directory che gestiscono questi oggetti e soddisfano le richieste LDAP dai client LDAP.

- **SSL**

(Secure Sockets Layer) protocollo sviluppato per l'invio sicuro di informazioni su Internet. SSL è supportato da ONTAP 9 e versioni successive, ma è stato deprecato a favore di TLS.

- **TLS**

(Transport Layer Security) un protocollo di tracciamento degli standard IETF basato sulle specifiche SSL precedenti. È il successore di SSL. TLS è supportato da ONTAP 9,5 e versioni successive.

- **LDAPS (LDAP su SSL o TLS)**

Protocollo che utilizza TLS o SSL per proteggere le comunicazioni tra client LDAP e server LDAP. I termini *LDAP su SSL* e *LDAP su TLS* vengono talvolta utilizzati in modo intercambiabile. LDAPS è supportato da ONTAP 9,5 e versioni successive.

- In ONTAP 9.8-9.5, LDAPS può essere abilitato solo sulla porta 636. Per farlo, utilizzare il `-use-ldaps -for-ad-ldap` parametro con il `vserver cifs security modify` comando.
- A partire da ONTAP 9.9.1, LDAPS può essere attivato su qualsiasi porta, anche se la porta 636 rimane quella predefinita. A tale scopo, impostare il `-ldaps-enabled` parametro su `true` e specificare il parametro desiderato `-port`. Ulteriori informazioni su `vserver services name-service ldap client create` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).



L'utilizzo di Start TLS anziché LDAPS è una Best practice di NetApp.

- **Avvia TLS**

(Noto anche come *start\_tls*, *STARTTLS* e *STARTTLS*) un meccanismo per fornire comunicazioni sicure utilizzando i protocolli TLS.

ONTAP utilizza STARTTLS per proteggere la comunicazione LDAP e la porta LDAP predefinita (389) per comunicare con il server LDAP. Il server LDAP deve essere configurato in modo da consentire le connessioni sulla porta LDAP 389; in caso contrario, le connessioni LDAP TLS dalla SVM al server LDAP non funzionano.

## Utilizzo di LDAPS da parte di ONTAP

ONTAP supporta l'autenticazione del server TLS, che consente al client LDAP SVM di confermare l'identità del server LDAP durante l'operazione di binding. I client LDAP abilitati per TLS possono utilizzare tecniche standard di crittografia a chiave pubblica per verificare che il certificato e l'ID pubblico di un server siano validi e siano stati emessi da un'autorità di certificazione (CA) elencata nell'elenco delle CA attendibili del client.

LDAP supporta STARTTLS per crittografare le comunicazioni utilizzando TLS. STARTTLS inizia come connessione non crittografata sulla porta LDAP standard (389) e la connessione viene quindi aggiornata a TLS.

ONTAP supporta:

- LDAPS per il traffico SMB tra i server LDAP integrati in Active Directory e SVM
- LDAPS per il traffico LDAP per la mappatura dei nomi e altre informazioni UNIX

I server LDAP integrati in Active Directory o i server LDAP basati su UNIX possono essere utilizzati per memorizzare informazioni per la mappatura dei nomi LDAP e altre informazioni UNIX, come utenti, gruppi e netgroup.

- Certificati della CA principale autofirmati

Quando si utilizza un LDAP integrato in Active-Directory, il certificato root autofirmato viene generato quando il servizio certificati di Windows Server viene installato nel dominio. Quando si utilizza un server LDAP basato su UNIX per la mappatura dei nomi LDAP, il certificato root autofirmato viene generato e salvato utilizzando i mezzi appropriati per l'applicazione LDAP.

Per impostazione predefinita, LDAPS è disattivato.

#### Abilita il supporto LDAP RFC2307bis per SVM ONTAP NFS

Se si desidera utilizzare LDAP e si desidera utilizzare le appartenenze a gruppi nidificati, è possibile configurare ONTAP per abilitare il supporto di LDAP RFC2307bis.

#### Prima di iniziare

È necessario aver creato una copia di uno degli schemi client LDAP predefiniti che si desidera utilizzare.

#### A proposito di questa attività

Negli schemi client LDAP, gli oggetti di gruppo utilizzano l'attributo `memberUid`. Questo attributo può contenere più valori ed elenca i nomi degli utenti che appartengono a quel gruppo. Negli schemi client LDAP abilitati per RFC2307bis, gli oggetti di gruppo utilizzano l'attributo `uniqueMember`. Questo attributo può contenere il nome distinto completo (DN) di un altro oggetto nella directory LDAP. In questo modo è possibile utilizzare gruppi nidificati poiché i gruppi possono avere altri gruppi come membri.

L'utente non deve essere membro di più di 256 gruppi, inclusi i gruppi nidificati. ONTAP ignora tutti i gruppi che superano il limite di 256 gruppi.

Per impostazione predefinita, il supporto RFC2307bis è disattivato.



Il supporto RFC2307bis viene attivato automaticamente in ONTAP quando viene creato un client LDAP con lo schema MS-ad-BIS.

Per ulteriori informazioni, vedere ["Report tecnico di NetApp 4835: Come configurare LDAP in ONTAP"](#).

#### Fasi

1. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

2. Modificare lo schema del client LDAP RFC2307 copiato per abilitare il supporto RFC2307bis:

```
vserver services name-service ldap client schema modify -vserver vserver_name  
-schema schema-name -enable-rfc2307bis true
```

3. Modificare lo schema in modo che corrisponda alla classe di oggetti supportata nel server LDAP:

```
vserver services name-service ldap client schema modify -vserver vserver-name  
-schema schema_name -group-of-unique-names-object-class object_class
```

4. Modificare lo schema in modo che corrisponda al nome dell'attributo supportato nel server LDAP:

```
vserver services name-service ldap client schema modify -vserver vserver-name  
-schema schema_name -unique-member-attribute attribute_name
```

5. Tornare al livello di privilegio admin:

```
set -privilege admin
```

### Opzioni di configurazione ONTAP NFS per le ricerche nelle directory LDAP

È possibile ottimizzare le ricerche nelle directory LDAP, incluse le informazioni relative a utenti, gruppi e netgroup, configurando il client LDAP di ONTAP per la connessione ai server LDAP nel modo più appropriato per il proprio ambiente. È necessario capire quando sono sufficienti i valori di ricerca predefiniti di base e ambito LDAP e quali parametri specificare quando i valori personalizzati sono più appropriati.

Le opzioni di ricerca del client LDAP per le informazioni relative a utenti, gruppi e netgroup possono aiutare a evitare query LDAP non riuscite e, di conseguenza, l'accesso del client ai sistemi di storage non riuscito. Inoltre, contribuiscono a garantire che le ricerche siano il più efficienti possibile per evitare problemi di performance del client.

#### Valori di base e di ricerca dell'ambito predefiniti

La base LDAP è il DN di base predefinito utilizzato dal client LDAP per eseguire query LDAP. Tutte le ricerche, incluse quelle relative a utenti, gruppi e netgroup, vengono eseguite utilizzando il DN di base. Questa opzione è appropriata quando la directory LDAP è relativamente piccola e tutte le voci pertinenti si trovano nello stesso DN.

Se non si specifica un DN di base personalizzato, il valore predefinito è `root`. Ciò significa che ogni query esegue la ricerca nell'intera directory. Sebbene questo massimizzi le possibilità di successo della query LDAP, può essere inefficiente e causare una riduzione significativa delle prestazioni con directory LDAP di grandi dimensioni.

L'ambito di base LDAP è l'ambito di ricerca predefinito utilizzato dal client LDAP per eseguire query LDAP. Tutte le ricerche, incluse quelle relative a utenti, gruppi e netgroup, vengono eseguite utilizzando l'ambito di base. Determina se la query LDAP ricerca solo la voce denominata, le voci di un livello al di sotto del DN o l'intera sottostruttura al di sotto del DN.

Se non si specifica un ambito di base personalizzato, il valore predefinito è `subtree`. Ciò significa che ogni query esegue la ricerca nell'intero sottostruttura sotto il DN. Sebbene questo massimizzi le possibilità di successo della query LDAP, può essere inefficiente e causare una riduzione significativa delle prestazioni con directory LDAP di grandi dimensioni.

#### Valori di ricerca di base e ambito personalizzati

In alternativa, è possibile specificare valori di base e di ambito separati per le ricerche di utenti, gruppi e netgroup. La limitazione della base di ricerca e dell'ambito delle query in questo modo può migliorare significativamente le prestazioni, poiché limita la ricerca a una sottosezione più piccola della directory LDAP.



Se si specificano valori di base e ambito personalizzati, questi sovrascrivono la base di ricerca predefinita generale e l'ambito per le ricerche di utenti, gruppi e netgroup. I parametri per specificare i valori di base e ambito personalizzati sono disponibili a livello di privilegio avanzato.

Parametro client LDAP...	Specifica custom...
<code>-base-dn</code>	DN di base per tutte le ricerche LDAP. È possibile inserire più valori se necessario (ad esempio, se la ricerca dei referral LDAP è abilitata in ONTAP 9.5 e versioni successive).
<code>-base-scope</code>	Ambito di base per tutte le ricerche LDAP.
<code>-user-dn</code>	DN di base per tutte le ricerche utente LDAP. Questo parametro si applica anche alle ricerche di mappatura dei nomi utente.
<code>-user-scope</code>	Ambito di base per tutte le ricerche utente LDAP. Questo parametro si applica anche alle ricerche basate sulla mappatura dei nomi utente.
<code>-group-dn</code>	DN di base per tutte le ricerche di gruppi LDAP.
<code>-group-scope</code>	Ambito di base per tutte le ricerche nei gruppi LDAP.
<code>-netgroup-dn</code>	DN di base per tutte le ricerche nei netgroup LDAP.
<code>-netgroup-scope</code>	Ambito di base per tutte le ricerche nei netgroup LDAP.

### Più valori DN di base personalizzati

Se la struttura della directory LDAP è più complessa, potrebbe essere necessario specificare più DNS di base per cercare determinate informazioni in più parti della directory LDAP. È possibile specificare più DNS per i parametri DN dell'utente, del gruppo e del netgroup separandoli con un punto e virgola (;) e racchiudendo l'intero elenco di ricerca DN con virgolette doppie ("). Se un DN contiene un punto e virgola, è necessario aggiungere un carattere di escape (\) immediatamente prima del punto e virgola nel DN.

Si noti che l'ambito si applica all'intero elenco di DNS specificato per il parametro corrispondente. Ad esempio, se si specifica un elenco di tre diversi DNS utente e sottostruttura per l'ambito utente, l'utente LDAP ricerca nell'intera sottostruttura ciascuno dei tre DNS specificati.

A partire da ONTAP 9.5, è anche possibile specificare LDAP *referral chasing*, che consente al client LDAP di indirizzare le richieste di ricerca ad altri server ONTAP se il server LDAP primario non restituisce una risposta di riferimento LDAP. Il client utilizza i dati di riferimento per recuperare l'oggetto di destinazione dal server descritto nei dati di riferimento. Per cercare oggetti presenti nei server LDAP indicati, è possibile aggiungere la base-dn degli oggetti indicati alla base-dn come parte della configurazione del client LDAP. Tuttavia, gli oggetti referralati vengono ricercati solo quando è attivata la funzione di referral chasing (ricerca riferimenti), utilizzando il `-referral-enabled true` Durante la creazione o la modifica del client LDAP.

### Filtri di ricerca LDAP personalizzati

È possibile utilizzare il parametro di opzione di configurazione LDAP per creare un filtro di ricerca personalizzato. Il `-group-membership-filter` parametro specifica il filtro di ricerca da utilizzare quando si

cerca l'appartenenza al gruppo da un server LDAP.

Un esempio di filtri validi è:

```
(cn=*99), (cn=1*), (|(cn=*22)(cn=*33))
```

Ulteriori informazioni su ["Come configurare LDAP in ONTAP"](#).

#### **Migliorare le prestazioni delle ricerche netgroup-by-host delle directory LDAP per gli SVM NFS ONTAP**

Se l'ambiente LDAP è configurato per consentire ricerche netgroup-by-host, è possibile configurare ONTAP in modo che ne tragga vantaggio ed eseguire ricerche netgroup-by-host. In questo modo è possibile accelerare notevolmente le ricerche dei netgroup e ridurre i possibili problemi di accesso al client NFS dovuti alla latenza durante le ricerche dei netgroup.

#### **Prima di iniziare**

La directory LDAP deve contenere un `netgroup.byhost` mappa.

I server DNS devono contenere record di ricerca sia in avanti (A) che in retromarcia (PTR) per i client NFS.

Quando si specificano gli indirizzi IPv6 nei netgroup, è sempre necessario accorciare e comprimere ciascun indirizzo come specificato in RFC 5952.

#### **A proposito di questa attività**

I server NIS memorizzano le informazioni del netgroup in tre mappe distinte denominate `netgroup`, `netgroup.byuser`, e `netgroup.byhost`. Lo scopo di `netgroup.byuser` e `netgroup.byhost` maps consente di velocizzare le ricerche di netgroup. ONTAP può eseguire ricerche netgroup-by-host sui server NIS per migliorare i tempi di risposta del montaggio.

Per impostazione predefinita, le directory LDAP non dispongono di tale opzione `netgroup.byhost` mappare come i server NIS. Tuttavia, con l'aiuto di strumenti di terze parti, è possibile importare un NIS `netgroup.byhost` eseguire la mappatura nelle directory LDAP per consentire ricerche rapide netgroup-by-host. Se l'ambiente LDAP è stato configurato per consentire ricerche netgroup-by-host, è possibile configurare il client LDAP ONTAP con `netgroup.byhost` nome mappa, DN e ambito di ricerca per ricerche più rapide tra netgroup e host.

La ricezione più rapida dei risultati per le ricerche netgroup-by-host consente a ONTAP di elaborare più rapidamente le regole di esportazione quando i client NFS richiedono l'accesso alle esportazioni. In questo modo si riduce la possibilità di ritardi di accesso dovuti a problemi di latenza della ricerca nel netgroup.

#### **Fasi**

1. Ottenere l'esatto nome completo del NIS `netgroup.byhost` mappatura importata nella directory LDAP.

Il DN della mappa può variare a seconda dello strumento di terze parti utilizzato per l'importazione. Per ottenere prestazioni ottimali, specificare il DN esatto della mappa.

2. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato): `set -privilege advanced`
3. Abilitare le ricerche netgroup-by-host nella configurazione client LDAP della macchina virtuale di storage (SVM): `vserver services name-service ldap client modify -vserver vserver_name`

```
-client-config config_name -is-netgroup-byhost-enabled true -netgroup-byhost-dn netgroup-by-host_map_distinguished_name -netgroup-byhost-scope netgroup-by-host_search_scope
```

`-is-netgroup-byhost-enabled {true false}` Attiva o disattiva la ricerca netgroup-by-host delle directory LDAP. L'impostazione predefinita è `false`.

`-netgroup-byhost-dn netgroup-by-host_map_distinguished_name` specifica il nome distinto di `netgroup.byhost` mappare la directory LDAP. Sovrascrive il DN di base per le ricerche netgroup-by-host. Se non si specifica questo parametro, ONTAP utilizza invece il DN di base.

`-netgroup-byhost-scope {base|onelevel subtree}` specifica l'ambito di ricerca per le ricerche netgroup-by-host. Se non si specifica questo parametro, l'impostazione predefinita è `subtree`.

Se la configurazione del client LDAP non esiste ancora, è possibile attivare le ricerche netgroup-by-host specificando questi parametri quando si crea una nuova configurazione del client LDAP utilizzando `vserver services name-service ldap client create` comando.



IL `-ldap-servers` il campo sostituisce il `-servers` campo. Puoi usare il `-ldap-servers` campo per specificare un nome host o un indirizzo IP per il server LDAP.

4. Tornare al livello di privilegio admin: `set -privilege admin`

### Esempio

Il seguente comando modifica la configurazione del client LDAP esistente denominata "ldap\_corp" per abilitare le ricerche netgroup-by-host utilizzando `netgroup.byhost` mappa denominata "nisMapName="netgroup.byhost",DC=corp,DC=example,DC=com" e l'ambito di ricerca predefinito `subtree`:

```
cluster1::*> vserver services name-service ldap client modify -vserver vs1  
-client-config ldap_corp -is-netgroup-byhost-enabled true -netgroup-byhost-dn nisMapName="netgroup.byhost",dc=corp,dc=example,dc=com
```

### Al termine

Il `netgroup.byhost` e `netgroup` le mappe nella directory devono essere sempre sincronizzate per evitare problemi di accesso al client.

### Informazioni correlate

["IETF RFC 5952: Una raccomandazione per la rappresentazione del testo dell'indirizzo IPv6"](#)

Utilizzare il fast bind LDAP per l'autenticazione nsswitch per le SVM ONTAP NFS

A partire da ONTAP 9.11.1, è possibile sfruttare la funzionalità LDAP *fast bind* (nota anche come *Concurrent BIND*) per richieste di autenticazione client più semplici e veloci. Per utilizzare questa funzionalità, il server LDAP deve supportare la funzionalità di associazione rapida.

### A proposito di questa attività

Senza il binding rapido, ONTAP utilizza il binding semplice LDAP per autenticare gli utenti amministratori con il server LDAP. Con questo metodo di autenticazione, ONTAP invia un nome utente o di gruppo al server LDAP,

riceve la password hash memorizzata e confronta il codice hash del server con il codice hash generato localmente dalla password utente. Se sono identici, ONTAP concede l'autorizzazione di accesso.

Grazie alla funzionalità di associazione rapida, ONTAP invia solo le credenziali utente (nome utente e password) al server LDAP tramite una connessione sicura. Il server LDAP convalida quindi queste credenziali e richiede a ONTAP di concedere le autorizzazioni di accesso.

Uno dei vantaggi di fast bind è che non è necessario che ONTAP supporti ogni nuovo algoritmo di hashing supportato dai server LDAP, perché l'hashing delle password viene eseguito dal server LDAP.

### ["Scopri come utilizzare fast bind."](#)

È possibile utilizzare le configurazioni client LDAP esistenti per l'associazione rapida LDAP. Tuttavia, si consiglia vivamente di configurare il client LDAP per TLS o LDAPS; in caso contrario, la password viene inviata via cavo in testo normale.

Per abilitare il binding rapido LDAP in un ambiente ONTAP, è necessario soddisfare i seguenti requisiti:

- Gli utenti admin di ONTAP devono essere configurati su un server LDAP che supporti il fast bind.
- ONTAP SVM deve essere configurato per LDAP nel database name Services switch (nsswitch).
- Gli account di gruppo e utente amministratore di ONTAP devono essere configurati per l'autenticazione nsswitch utilizzando il collegamento rapido.

### **Fasi**

1. Verificare con l'amministratore LDAP che il collegamento rapido LDAP sia supportato sul server LDAP.
2. Assicurarsi che le credenziali dell'utente amministratore di ONTAP siano configurate sul server LDAP.
3. Verificare che l'amministratore o l'SVM dei dati sia configurato correttamente per il binding rapido LDAP.
  - a. Per confermare che il server fast bind LDAP è elencato nella configurazione del client LDAP, immettere:

```
vserver services name-service ldap client show
```

### ["Informazioni sulla configurazione del client LDAP."](#)

- b. Per confermare ldap è una delle sorgenti configurate per nsswitch passwd database, inserire:

```
vserver services name-service ns-switch show
```

### ["Scopri di più sulla configurazione di nsswitch."](#)

4. Assicurarsi che gli utenti admin stiano autenticando con nsswitch e che l'autenticazione LDAP fast bind sia attivata nei propri account.
  - Per gli utenti esistenti, immettere `security login modify` e verificare le seguenti impostazioni dei parametri:

```
-authentication-method nsswitch
```

```
-is-ldap-fastbind true
```

Ulteriori informazioni su `security login modify` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

- Per i nuovi utenti amministratori, vedere ["Attiva l'accesso all'account LDAP o NIS ONTAP"](#).

## Visualizza le statistiche LDAP per gli SVM NFS ONTAP

È possibile visualizzare le statistiche LDAP per le macchine virtuali di archiviazione (SVM) su un sistema di archiviazione per monitorare le prestazioni e diagnosticare i problemi.

### Prima di iniziare

- È necessario aver configurato un client LDAP su SVM.
- Gli oggetti LDAP da cui è possibile visualizzare i dati devono essere stati identificati.

### Fase

1. Visualizzare i dati delle performance per gli oggetti del contatore:

```
statistics show
```

### Esempi

Nell'esempio seguente vengono visualizzate le statistiche per l'esempio denominato **smpl\_1** per i contatori: avg\_processor\_busy e cpu\_busy

```
cluster1::*> statistics start -object system -counter
avg_processor_busy|cpu_busy -sample-id smpl_1
Statistics collection is being started for Sample-id: smpl_1

cluster1::*> statistics stop -sample-id smpl_1
Statistics collection is being stopped for Sample-id: smpl_1

cluster1::*> statistics show -sample-id smpl_1
Object: system
Instance: cluster
Start-time: 8/2/2012 18:27:53
End-time: 8/2/2012 18:27:56
Cluster: cluster1
```

Counter	Value
avg_processor_busy	6%
cpu_busy	

### Informazioni correlate

- ["le statistiche mostrano"](#)
- ["inizio delle statistiche"](#)
- ["le statistiche si fermano"](#)

## Configurare le mappature dei nomi

### Informazioni sulla configurazione del mapping dei nomi per le SVM NAS ONTAP

ONTAP utilizza la mappatura dei nomi per mappare le identità SMB alle identità UNIX, le identità Kerberos alle identità UNIX e le identità UNIX alle identità SMB. Queste informazioni sono necessarie per ottenere le credenziali dell'utente e fornire l'accesso corretto ai file, indipendentemente dal fatto che si stia connettendo da un client NFS o SMB.

Esistono due eccezioni per le quali non è necessario utilizzare la mappatura dei nomi:

- Si configura un ambiente UNIX puro e non si prevede di utilizzare l'accesso SMB o lo stile di sicurezza NTFS sui volumi.
- Viene configurato l'utente predefinito da utilizzare.

In questo scenario, la mappatura dei nomi non è necessaria perché, invece di mappare ogni singola credenziale client, tutte le credenziali client vengono mappate allo stesso utente predefinito.

Si noti che è possibile utilizzare la mappatura dei nomi solo per gli utenti, non per i gruppi.

Tuttavia, è possibile mappare un gruppo di singoli utenti a un utente specifico. Ad esempio, è possibile mappare tutti gli utenti ad che iniziano o terminano con la parola SALES a un utente UNIX specifico e all'UID dell'utente.

### Informazioni sulle mappature dei nomi per le SVM NAS ONTAP

Quando ONTAP deve mappare le credenziali per un utente, controlla innanzitutto il database di mappatura dei nomi locali e il server LDAP per verificare la presenza di una mappatura esistente. Se controlla uno o entrambi e in quale ordine viene determinato dalla configurazione del servizio di nomi della SVM.

- Per la mappatura da Windows a UNIX

Se non viene trovata alcuna mappatura, ONTAP verifica se il nome utente Windows minuscolo è un nome utente valido nel dominio UNIX. Se non funziona, utilizza l'utente UNIX predefinito, a condizione che sia configurato. Se l'utente UNIX predefinito non è configurato e ONTAP non può ottenere un mapping in questo modo, il mapping non riesce e viene restituito un errore.

- Per la mappatura da UNIX a Windows

Se non viene trovata alcuna mappatura, ONTAP tenta di trovare un account Windows che corrisponda al nome UNIX nel dominio SMB. Se non funziona, utilizza l'utente SMB predefinito, a condizione che sia configurato. Se l'utente SMB predefinito non è configurato e ONTAP non può ottenere un mapping in questo modo, il mapping non riesce e viene restituito un errore.

Per impostazione predefinita, gli account del computer vengono mappati all'utente UNIX predefinito specificato. Se non viene specificato alcun utente UNIX predefinito, il mapping degli account del computer non riesce.

- A partire da ONTAP 9.5, è possibile mappare gli account dei computer a utenti diversi da quelli predefiniti.

- In ONTAP 9.4 e versioni precedenti, non è possibile mappare gli account dei computer ad altri utenti.

Anche se vengono definite le mappature dei nomi per gli account macchina, le mappature vengono ignorate.

## **Ricerche multidominio per mappature di nomi utente da UNIX a Windows su SVM NAS ONTAP**

ONTAP supporta le ricerche su più domini durante la mappatura degli utenti UNIX agli utenti Windows. In tutti i domini attendibili rilevati vengono ricercate le corrispondenze del modello di sostituzione fino a quando non viene restituito un risultato corrispondente. In alternativa, è possibile configurare un elenco di domini attendibili preferiti, che viene utilizzato al posto dell'elenco di domini attendibili rilevati e che viene ricercato in ordine fino a quando non viene restituito un risultato corrispondente.

### **Il modo in cui i trust di dominio influiscono sulle ricerche di mappatura dei nomi utente da UNIX a Windows**

Per comprendere il funzionamento della mappatura dei nomi utente multidominio, è necessario comprendere il funzionamento dei trust di dominio con ONTAP. Le relazioni di trust di Active Directory con il dominio principale del server SMB possono essere un trust bidirezionale o uno dei due tipi di trust unidirezionali, un trust in entrata o un trust in uscita. Il dominio principale è il dominio a cui appartiene il server SMB sulla SVM.

- *Fiducia bidirezionale*

Con trust bidirezionali, entrambi i domini si fidano l'uno dell'altro. Se il dominio principale del server SMB ha un trust bidirezionale con un altro dominio, il dominio principale può autenticare e autorizzare un utente appartenente al dominio attendibile e viceversa.

Le ricerche di associazione dei nomi utente da UNIX a Windows possono essere eseguite solo su domini con trust bidirezionali tra il dominio principale e l'altro dominio.

- *Fiducia in uscita*

Con un trust in uscita, il dominio principale considera attendibile l'altro dominio. In questo caso, il dominio principale può autenticare e autorizzare un utente appartenente al dominio trusted in uscita.

Un dominio con un trust in uscita con il dominio principale viene *not* ricercato quando si eseguono ricerche di mappatura da utente UNIX a nome utente Windows.


- *Fiducia in entrata*

Con un trust inbound, l'altro dominio considera attendibile il dominio principale del server SMB. In questo caso, il dominio principale non può autenticare o autorizzare un utente appartenente al dominio trusted in entrata.

Un dominio con un trust in entrata con il dominio principale viene *not* ricercato quando si eseguono ricerche di associazione tra utenti UNIX e nomi utente Windows.

### **Modalità di utilizzo dei caratteri jolly (\*) per configurare le ricerche su più domini per la mappatura dei nomi**

Le ricerche di mappatura dei nomi multidominio sono facilitate dall'utilizzo di caratteri jolly nella sezione dominio del nome utente di Windows. Nella tabella seguente viene illustrato come utilizzare i caratteri jolly nella parte di dominio di una voce di mappatura dei nomi per abilitare le ricerche su più domini:

Schema	Sostituzione	Risultato
root	amministratore di *\\	L'utente UNIX "root" viene mappato all'utente "Administrator". Tutti i domini attendibili vengono ricercati in ordine fino a quando non viene trovato il primo utente corrispondente "Administrator".
*	*\\*	<p>Gli utenti UNIX validi vengono mappati ai corrispondenti utenti Windows. Tutti i domini attendibili vengono ricercati in ordine fino a quando non viene trovato il primo utente corrispondente a tale nome.</p> <div>  <p>Il modello {asterisco}\\{asterisco} è valido solo per la mappatura dei nomi da UNIX a Windows, non viceversa.</p> </div>

#### Come vengono eseguite le ricerche di nomi multidominio

È possibile scegliere uno dei due metodi per determinare l'elenco di domini attendibili utilizzati per la ricerca di nomi di più domini:

- Utilizzare l'elenco di attendibilità bidirezionale rilevato automaticamente compilato da ONTAP
- Utilizzare l'elenco di domini attendibili preferito compilato

Se un utente UNIX viene mappato a un utente Windows con un carattere jolly utilizzato per la sezione di dominio del nome utente, l'utente Windows viene ricercato in tutti i domini attendibili nel modo seguente:

- Se viene configurato un elenco di domini attendibili preferito, l'utente Windows mappato viene ricercato solo in questo elenco di ricerca, in ordine.
- Se un elenco preferito di domini attendibili non è configurato, l'utente Windows viene ricercato in tutti i domini attendibili bidirezionali del dominio principale.
- Se non esistono domini trusted bidirezionalmente per il dominio principale, l'utente viene ricercato nel dominio principale.

Se un utente UNIX viene mappato a un utente Windows senza una sezione di dominio nel nome utente, l'utente Windows viene ricercato nel dominio principale.

#### Regole di conversione del mapping dei nomi per SVM NAS ONTAP

Un sistema ONTAP mantiene una serie di regole di conversione per ogni SVM. Ogni regola è composta da due parti: Un *pattern* e un *replacement*. Le conversioni iniziano all'inizio dell'elenco appropriato ed eseguono una sostituzione in base alla prima regola di



corrispondenza. Il modello è un'espressione regolare in stile UNIX. La sostituzione è una stringa contenente sequenze di escape che rappresentano sottoespressioni del modello, come in UNIX `sed` programma.

## Creare mappature dei nomi per le SVM NAS ONTAP

È possibile utilizzare `vserver name-mapping create` per creare una mappatura dei nomi. Si utilizzano le mappature dei nomi per consentire agli utenti Windows di accedere ai volumi di sicurezza UNIX e viceversa.

### A proposito di questa attività

Per ogni SVM, ONTAP supporta fino a 12,500 mappature di nomi per ciascuna direzione.

### Fase

1. Creazione di una mappatura dei nomi:

```
vserver name-mapping create -vserver vserver_name -direction {krb-unix|win-unix|unix-win} -position integer -pattern text -replacement text
```



Le `-pattern` istruzioni e `-replacement` possono essere formulate come espressioni regolari. È inoltre possibile utilizzare l' `-replacement` istruzione per negare esplicitamente un mapping all'utente utilizzando la stringa di sostituzione `null ` " ` " (il carattere di spazio)`. Ulteriori informazioni su `vserver name-mapping create` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

Quando vengono create mappature da Windows a UNIX, tutti i client SMB che hanno connessioni aperte al sistema ONTAP al momento della creazione delle nuove mappature devono disconnettersi e riconnettersi per visualizzare le nuove mappature.

### Esempi

Il seguente comando crea un mapping dei nomi sulla SVM denominata `vs1`. Il mapping è un mapping da UNIX a Windows nella posizione 1 nell'elenco delle priorità. Il mapping associa l'utente UNIX `Johnd` all'utente Windows `ENG/JohnDoe`.

```
vs1::> vserver name-mapping create -vserver vs1 -direction unix-win  
-position 1 -pattern johnd  
-replacement "ENG\\JohnDoe"
```

Il seguente comando crea un'altra mappatura dei nomi sulla SVM denominata `vs1`. Il mapping è un mapping da Windows a UNIX nella posizione 1 nell'elenco delle priorità. Qui il modello e la sostituzione includono espressioni regolari. Il mapping associa ogni utente CIFS nel dominio `ENG` agli utenti nel dominio LDAP associato alla SVM.

```
vs1::> vserver name-mapping create -vserver vs1 -direction win-unix  
-position 1 -pattern "ENG\\(.+)"  
-replacement "\\1"
```

Il seguente comando crea un'altra mappatura dei nomi sulla SVM denominata vs1. Qui il modello include "" come elemento nel nome utente di Windows che deve essere escapato. La mappatura mappa l'utente Windows ENG all'utente UNIX john\_Ops.

```
vs1::> vsriver name-mapping create -direction win-unix -position 1
-pattern ENG\\john$ops
-replacement john_ops
```

**Configurare l'utente predefinito per gli SVM NAS ONTAP**

È possibile configurare un utente predefinito da utilizzare se tutti gli altri tentativi di mappatura non riescono per un utente o se non si desidera mappare singoli utenti tra UNIX e Windows. In alternativa, se si desidera che l'autenticazione degli utenti non mappati non venga eseguita correttamente, non è necessario configurare un utente predefinito.

**A proposito di questa attività**

Per l'autenticazione CIFS, se non si desidera associare ciascun utente Windows a un singolo utente UNIX, è possibile specificare un utente UNIX predefinito.

Per l'autenticazione NFS, se non si desidera associare ciascun utente UNIX a un singolo utente Windows, è possibile specificare un utente Windows predefinito.

**Fase**

- 1. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera...	Immettere il seguente comando...
Configurare l'utente UNIX predefinito	<code>vsriver cifs options modify -default-unix-user user_name</code>
Configurare l'utente Windows predefinito	<code>vsriver nfs modify -default-win-user user_name</code>

**Comandi ONTAP per la gestione delle mappature dei nomi NFS**

Esistono comandi ONTAP specifici per la gestione delle mappature dei nomi.

Se si desidera...	Utilizzare questo comando...
Creare una mappatura dei nomi	<code>vsriver name-mapping create</code>
Inserire una mappatura dei nomi in una posizione specifica	<code>vsriver name-mapping insert</code>
Visualizza mappature dei nomi	<code>vsriver name-mapping show</code>

Scambiare la posizione di due mappature dei nomi <b>NOTA:</b> Non è consentito eseguire uno swap quando la mappatura dei nomi è configurata con una voce di qualificatore ip.	<code>vserver name-mapping swap</code>
Modificare una mappatura dei nomi	<code>vserver name-mapping modify</code>
Eliminare una mappatura dei nomi	<code>vserver name-mapping delete</code>
Convalidare la corretta mappatura dei nomi	<code>vserver security file-directory show-effective-permissions -vserver vs1 -win-user-name user1 -path / -share-name sh1</code>

Ulteriori informazioni su `vserver name-mapping` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Abilitare l'accesso per i client NFS Windows per ONTAP SVM

ONTAP supporta l'accesso ai file dai client NFSv3 di Windows. Ciò significa che i client che eseguono sistemi operativi Windows con supporto NFSv3 possono accedere ai file delle esportazioni NFSv3 nel cluster. Per utilizzare correttamente questa funzionalità, è necessario configurare correttamente la macchina virtuale di storage (SVM) ed essere consapevoli di determinati requisiti e limitazioni.

### A proposito di questa attività

Per impostazione predefinita, il supporto del client Windows NFSv3 è disattivato.

### Prima di iniziare

NFSv3 deve essere attivato su SVM.

### Fasi

1. Abilitare il supporto del client Windows NFSv3:

```
vserver nfs modify -vserver svm_name -v3-ms-dos-client enabled -mount-rootonly disabled
```

2. Su tutti gli SVM che supportano i client Windows NFSv3, disattivare `-enable-ejukebox` e `-v3 -connection-drop` parametri:

```
vserver nfs modify -vserver vserver_name -enable-ejukebox false -v3-connection-drop disabled
```

I client Windows NFSv3 possono ora montare le esportazioni sul sistema storage.

3. Assicurarsi che ogni client Windows NFSv3 utilizzi i supporti rigidi specificando `-o mtype=hard` opzione.

Questo è necessario per garantire montaggi affidabili.

```
mount -o mtype=hard \\10.53.33.10\vol\vol1 z:\
```

## Abilita la visualizzazione delle esportazioni sui client NFS per le SVM ONTAP

I client NFS possono utilizzare `showmount -e` Per visualizzare un elenco delle esportazioni disponibili da un server NFS ONTAP. In questo modo, gli utenti possono identificare il file system che desiderano montare.

ONTAP consente ai client NFS di visualizzare l'elenco delle esportazioni per impostazione predefinita. Nelle versioni precedenti, l' `showmount` opzione del `vserver nfs modify` comando deve essere attivata esplicitamente. Per visualizzare l'elenco di esportazione, è necessario attivare NFSv3 su SVM.

### Esempio

Il seguente comando mostra la funzione `showmount` sulla SVM denominata `vs1`:

```
cluster1 : : > vserver nfs show -vserver vs1 -fields showmount
vserver showmount
-----
vs1      enabled
```

Il seguente comando eseguito su un client NFS visualizza l'elenco delle esportazioni su un server NFS con l'indirizzo IP 10.63.21.9:

```
showmount -e 10.63.21.9
Export list for 10.63.21.9:
/unix          (everyone)
/unix/unix1    (everyone)
/unix/unix2    (everyone)
/              (everyone)
```

## Gestire l'accesso ai file con NFS

### Abilitare o disabilitare NFSv3 per ONTAP SVM

È possibile attivare o disattivare NFSv3 modificando il `-v3` opzione. Ciò consente l'accesso ai file per i client che utilizzano il protocollo NFSv3. Per impostazione predefinita, NFSv3 è attivato.

#### Fase

1. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera...	Immettere il comando...
Abilitare NFSv3	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v3 enabled</code>

Disattiva NFSv3	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v3 disabled</code>
-----------------	--

## Abilitare o disabilitare NFSv4.0 per ONTAP SVM

È possibile attivare o disattivare NFSv4.0 modificando il `-v4.0` opzione. Questo consente l'accesso al file per i client che utilizzano il protocollo NFSv4.0. In ONTAP 9.9.1, NFSv4.0 è attivato per impostazione predefinita; nelle versioni precedenti, è disattivato per impostazione predefinita.

### Fase

1. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera...	Immettere il seguente comando...
Abilitare NFSv4.0	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.0 enabled</code>
Disattiva NFSv4.0	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.0 disabled</code>

## Abilitare o disabilitare NFSv4.1 per ONTAP SVM

È possibile attivare o disattivare NFSv4.1 modificando il `-v4.1` opzione. Ciò consente l'accesso ai file per i client che utilizzano il protocollo NFSv4.1. In ONTAP 9.9.1, NFSv4.1 è attivato per impostazione predefinita; nelle versioni precedenti, è disattivato per impostazione predefinita.

### Fase

1. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera...	Immettere il seguente comando...
Abilitare NFSv4.1	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.1 enabled</code>
Disattiva NFSv4.1	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.1 disabled</code>

## Gestire i limiti dello storepool ONTAP NFSv4

A partire da ONTAP 9.13, gli amministratori possono consentire ai server NFSv4 di negare le risorse ai client NFSv4 quando raggiungono i limiti di risorse dello storepool per client. Quando i client consumano troppe risorse dello storepool NFSv4, questo può causare il blocco di altri client NFSv4 a causa della mancata disponibilità delle risorse

dello storepool NFSv4.

L'attivazione di questa funzionalità consente inoltre ai clienti di visualizzare il consumo attivo delle risorse dello storepool da parte di ciascun client. Ciò semplifica l'identificazione dei client che esauriscono le risorse di sistema e consente di imporre limiti di risorse per client.

### Visualizza le risorse dello storepool consumate

Il `vserver nfs storepool show` il comando mostra il numero di risorse dello storepool utilizzate. Uno storepool è un pool di risorse utilizzate dai client NFSv4.

#### Fase

1. In qualità di amministratore, eseguire `vserver nfs storepool show` Per visualizzare le informazioni sullo storepool dei client NFSv4.

#### Esempio

In questo esempio vengono visualizzate le informazioni sullo storepool dei client NFSv4.

```
cluster1::*> vserver nfs storepool show

Node: node1

Vserver: vs1

Data-IP: 10.0.1.1

Client-IP Protocol IsTrunked OwnerCount OpenCount DelegCount LockCount
-----
-----
10.0.2.1      nfs4.1      true      2 1 0 4
10.0.2.2      nfs4.2      true      2 1 0 4

2 entries were displayed.
```

### Attiva o disattiva i controlli dei limiti dello storepool

Gli amministratori possono utilizzare i seguenti comandi per attivare o disattivare i controlli dei limiti dello storepool.

#### Fase

1. In qualità di amministratore, eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera...	Immettere il seguente comando...
Abilitare i controlli dei limiti dello storepool	<code>vserver nfs storepool config modify -limit-enforce enabled</code>
Disattiva i controlli dei limiti di storepool	<code>vserver nfs storepool config modify -limit-enforce disabled</code>

## Visualizzare un elenco di client bloccati

Se il limite di storepool è attivato, gli amministratori possono vedere quali client sono stati bloccati al raggiungimento della soglia di risorse per client. Gli amministratori possono utilizzare il seguente comando per vedere quali client sono stati contrassegnati come client bloccati.

### Fasi

1. Utilizzare `vserver nfs storepool blocked-client show` Per visualizzare l'elenco dei client NFSv4 bloccati.

## Rimuovere un client dall'elenco dei client bloccati

I client che raggiungono la soglia per client verranno disconnessi e aggiunti alla cache del client a blocchi. Gli amministratori possono utilizzare il seguente comando per rimuovere il client dalla cache del client a blocchi. In questo modo, il client potrà connettersi al server NFSV4 di ONTAP.

### Fasi

1. Utilizzare `vserver nfs storepool blocked-client flush -client-ip <ip address>` comando per svuotare la cache del client bloccato nello storepool.
2. Utilizzare `vserver nfs storepool blocked-client show` comando per verificare che il client sia stato rimosso dalla cache del client a blocchi.

## Esempio

In questo esempio viene visualizzato un client bloccato con l'indirizzo IP "10.2.1.1" che viene liberato da tutti i nodi.

```
cluster1::*>vserver nfs storepool blocked-client flush -client-ip 10.2.1.1

cluster1::*>vserver nfs storepool blocked-client show

Node: node1

Client IP
-----
10.1.1.1

1 entries were displayed.
```

## Abilitare o disabilitare pNFS per ONTAP SVM

PNFS migliora le performance consentendo ai client NFS di eseguire operazioni di lettura/scrittura direttamente e in parallelo sui dispositivi di storage, ignorando il server NFS come potenziale collo di bottiglia. Per attivare o disattivare pNFS (Parallel NFS), è possibile modificare `-v4.1-pnfs` opzione.

Se la versione di ONTAP è...	Il valore predefinito di pNFS è...
9.8 o versione successiva	disattivato
9.7 o versioni precedenti	attivato

### Prima di iniziare

Il supporto di NFSv4.1 è necessario per poter utilizzare pNFS.

Se si desidera attivare pNFS, è necessario prima disattivare i riferimenti NFS. Non è possibile abilitare entrambi contemporaneamente.

Se si utilizza pNFS con Kerberos su SVM, è necessario attivare Kerberos su ogni LIF su SVM.

### Fase

1. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera...	Immettere il comando...
Abilitare pNFS	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.1-pnfs enabled</code>
Disattiva pNFS	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.1-pnfs disabled</code>

### Informazioni correlate

- [Panoramica del trunking NFS](#)

## Controllare l'accesso NFS tramite TCP e UDP per le SVM ONTAP

È possibile attivare o disattivare l'accesso NFS alle macchine virtuali di storage (SVM) su TCP e UDP modificando il `-tcp` e `-udp` parametri, rispettivamente. In questo modo è possibile controllare se i client NFS possono accedere ai dati tramite TCP o UDP nel proprio ambiente.

### A proposito di questa attività

Questi parametri si applicano solo a NFS. Non influiscono sui protocolli ausiliari. Ad esempio, se NFS su TCP è disattivato, le operazioni di montaggio su TCP continuano a avere successo. Per bloccare completamente il traffico TCP o UDP, è possibile utilizzare le regole dei criteri di esportazione.





È necessario disattivare SnapDiff RPC Server prima di disattivare TCP per NFS per evitare un errore di comando non riuscito. È possibile disattivare il protocollo TCP utilizzando il comando `vserver snapdiff-rpc-server off -vserver vserver_name`.

## Fase

1. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se vuoi che l'accesso NFS sia...	Immettere il comando...
Abilitato su TCP	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -tcp enabled</code>
Disattivato su TCP	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -tcp disabled</code>
Abilitato su UDP	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -udp enabled</code>
Disattivato su UDP	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -udp disabled</code>

## Controlla le richieste NFS da porte non riservate per SVM ONTAP

È possibile rifiutare le richieste di montaggio NFS da porte non riservate attivando `-mount-rootonly` opzione. Per rifiutare tutte le richieste NFS da porte non riservate, è possibile attivare `-nfs-rootonly` opzione.

### A proposito di questa attività

Per impostazione predefinita, l'opzione `-mount-rootonly` è enabled.

Per impostazione predefinita, l'opzione `-nfs-rootonly` è disabled.

Queste opzioni non si applicano alla procedura NULL.

## Fase

1. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera...	Immettere il comando...
Consenti richieste di montaggio NFS da porte non riservate	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -mount-rootonly disabled</code>
Rifiutare le richieste di montaggio NFS da porte non riservate	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -mount-rootonly enabled</code>
Consenti tutte le richieste NFS da porte non riservate	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -nfs-rootonly disabled</code>

Rifiutare tutte le richieste NFS da porte non riservate	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -nfs -rootonly enabled</code>
---	--

## Gestire l'accesso NFS ai volumi NTFS ONTAP o ai qtree per utenti UNIX sconosciuti

Se ONTAP non riesce a identificare gli utenti UNIX che tentano di connettersi a volumi o qtree con lo stile di protezione NTFS, non può quindi mappare esplicitamente l'utente a un utente Windows. È possibile configurare ONTAP in modo che neghi l'accesso a tali utenti per una protezione più rigorosa oppure mapparli a un utente Windows predefinito per garantire un livello minimo di accesso a tutti gli utenti.

### Prima di iniziare

Se si desidera attivare questa opzione, è necessario configurare un utente Windows predefinito.

### A proposito di questa attività

Se un utente UNIX tenta di accedere a volumi o qtree con uno stile di protezione NTFS, l'utente UNIX deve prima essere mappato a un utente Windows in modo che ONTAP possa valutare correttamente le autorizzazioni NTFS. Tuttavia, se ONTAP non riesce a cercare il nome dell'utente UNIX nelle origini del servizio nome informazioni utente configurate, non può eseguire il mapping esplicito dell'utente UNIX a un utente Windows specifico. È possibile decidere come gestire tali utenti UNIX sconosciuti nei seguenti modi:

- Negare l'accesso a utenti UNIX sconosciuti.

In questo modo viene garantita una sicurezza più rigorosa, richiedendo il mapping esplicito per tutti gli utenti UNIX per ottenere l'accesso ai volumi NTFS o ai qtree.

- Associare utenti UNIX sconosciuti a un utente Windows predefinito.

In questo modo si ottiene meno sicurezza, ma maggiore praticità, garantendo a tutti gli utenti un livello minimo di accesso ai volumi NTFS o ai qtree tramite un utente Windows predefinito.

### Fasi

1. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

2. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera utilizzare l'utente Windows predefinito per utenti UNIX sconosciuti...	Immettere il comando...
Attivato	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -map -unknown-uid-to-default-windows-user enabled</code>
Disattivato	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -map -unknown-uid-to-default-windows-user disabled</code>

3. Tornare al livello di privilegio admin:

```
set -privilege admin
```

## **Considerazioni per i client che montano le esportazioni ONTAP NFS su porte non riservate**

Il `-mount-rootonly` L'opzione deve essere disattivata su un sistema storage che deve supportare i client che montano le esportazioni NFS utilizzando una porta non riservata anche quando l'utente è connesso come root. Tali client includono i client Hummingbird e i client NFS/IPv6 di Solaris.

Se il `-mount-rootonly` ONTAP non consente ai client NFS che utilizzano porte non riservate, ovvero porte con numeri superiori a 1,023, di montare le esportazioni NFS.

## **Eseguire un controllo di accesso più rigoroso per i netgroup verificando i domini per gli SVM NFS ONTAP**

Per impostazione predefinita, ONTAP esegue un'ulteriore verifica quando valuta l'accesso client per un netgroup. Il controllo aggiuntivo garantisce che il dominio del client corrisponda alla configurazione di dominio della macchina virtuale di storage (SVM). In caso contrario, ONTAP nega l'accesso al client.

### **A proposito di questa attività**

Quando ONTAP valuta le regole dei criteri di esportazione per l'accesso client e una regola dei criteri di esportazione contiene un netgroup, ONTAP deve determinare se l'indirizzo IP di un client appartiene al netgroup. A tale scopo, ONTAP converte l'indirizzo IP del client in un nome host utilizzando DNS e ottiene un nome di dominio completo (FQDN).

Se il file netgroup elenca solo un nome breve per l'host e il nome breve per l'host esiste in più domini, è possibile che un client di un dominio diverso ottenga l'accesso senza questo controllo.

Per evitare che ciò accada, ONTAP confronta il dominio restituito dal DNS per l'host con l'elenco dei nomi di dominio DNS configurati per la SVM. Se corrisponde, l'accesso è consentito. Se non corrisponde, l'accesso viene negato.

Questa verifica è attivata per impostazione predefinita. È possibile gestirlo modificando il `-netgroup-dns-domain-search` che è disponibile al livello di privilegio avanzato.

### **Fasi**

1. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

2. Eseguire l'azione desiderata:

Se si desidera che la verifica del dominio per i netgroup sia...	Inserisci...
Attivato	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -netgroup-dns-domain -search enabled</code>
Disattivato	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -netgroup-dns-domain -search disabled</code>

3. Impostare il livello di privilegio su admin:

```
set -privilege admin
```

## Modifica le porte utilizzate per i servizi NFSv3 per le SVM ONTAP

Il server NFS sul sistema di storage utilizza servizi come mount daemon e Network Lock Manager per comunicare con i client NFS su porte di rete predefinite specifiche. Nella maggior parte degli ambienti NFS, le porte predefinite funzionano correttamente e non richiedono modifiche, ma se si desidera utilizzare diverse porte di rete NFS nell'ambiente NFSv3, è possibile farlo.

### Prima di iniziare

La modifica delle porte NFS sul sistema di storage richiede che tutti i client NFS si riconnettano al sistema, pertanto è necessario comunicare queste informazioni agli utenti prima di apportare la modifica.

### A proposito di questa attività

È possibile impostare le porte utilizzate dai servizi NFS mount daemon, Network Lock Manager, Network Status Monitor e NFS quota daemon per ciascuna macchina virtuale di storage (SVM). La modifica del numero di porta influisce sull'accesso dei client NFS ai dati sia su TCP che su UDP.

Le porte per NFSv4 e NFSv4.1 non possono essere modificate.

### Fasi

1. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

2. Disattivare l'accesso a NFS:

```
vserver nfs modify -vserver vserver_name -access false
```

3. Impostare la porta NFS per il servizio NFS specifico:

```
vserver nfs modify -vserver vserver_name nfs_port_parameter port_number
```

Parametro della porta NFS	Descrizione	Porta predefinita
-mountd-port	Daemon di montaggio NFS	635
-nlm-port	Network Lock Manager	4045
-nsm-port	Network Status Monitor (Monitor di stato della rete)	4046
-rquotad-port	Daemon quota NFS	4049

Oltre alla porta predefinita, l'intervallo consentito di numeri di porta è compreso tra 1024 e 65535. Ogni servizio NFS deve utilizzare una porta univoca.

#### 4. Abilitare l'accesso a NFS:

```
vserver nfs modify -vserver vserver_name -access true
```

#### 5. Utilizzare `network connections listening show` per verificare che il numero di porta cambi.

Ulteriori informazioni su `network connections listening show` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

#### 6. Tornare al livello di privilegio admin:

```
set -privilege admin
```

### Esempio

I seguenti comandi impostano la porta NFS Mount Daemon su 1113 sulla SVM denominata vs1:

```

vs1::> set -privilege advanced
Warning: These advanced commands are potentially dangerous; use
        them only when directed to do so by NetApp personnel.
Do you want to continue? {y|n}: y

vs1::*> vserver nfs modify -vserver vs1 -access false

vs1::*> vserver nfs modify -vserver vs1 -mountd-port 1113

vs1::*> vserver nfs modify -vserver vs1 -access true


vs1::*> network connections listening show
Vserver Name      Interface Name:Local Port      Protocol/Service
-----
Node: cluster1-01
Cluster           cluster1-01_clus_1:7700         TCP/ctlopccp
vs1                data1:4046                     TCP/sm
vs1                data1:4046                     UDP/sm
vs1                data1:4045                     TCP/nlm-v4
vs1                data1:4045                     UDP/nlm-v4
vs1                data1:1113                     TCP/mount
vs1                data1:1113                     UDP/mount
...
vs1::*> set -privilege admin

```

## Comandi ONTAP per la gestione dei server NFS

Esistono comandi ONTAP specifici per la gestione dei server NFS.

Se si desidera...	Utilizzare questo comando...
Creare un server NFS	<code>vserver nfs create</code>
Visualizzare i server NFS	<code>vserver nfs show</code>
Modificare un server NFS	<code>vserver nfs modify</code>
Eliminare un server NFS	<code>vserver nfs delete</code>

<p>Nascondere <code>.snapshot</code> Elenco di directory sotto i punti di montaggio NFSv3</p>	<p><code>vserver nfs</code> comandi con <code>-v3-hide-snapshot</code> opzione attivata</p>
<div>  <p>Accesso esplicito a <code>.snapshot</code> la directory sarà comunque consentita anche se l'opzione è attivata.</p> </div>	

Ulteriori informazioni su `vserver nfs` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Risoluzione dei problemi relativi al servizio nomi per SVM NAS ONTAP

Quando i client riscontrano errori di accesso dovuti a problemi di name service, è possibile utilizzare `vserver services name-service getxxbyyy` famiglia di comandi per eseguire manualmente varie ricerche dei name service ed esaminare i dettagli e i risultati della ricerca per agevolare la risoluzione dei problemi.

### A proposito di questa attività

- Per ciascun comando, è possibile specificare quanto segue:
  - Nome del nodo o della SVM (Storage Virtual Machine) su cui eseguire la ricerca.

In questo modo è possibile verificare le ricerche name service per un nodo o una SVM specifico per limitare la ricerca di un potenziale problema di configurazione del name service.

- Se visualizzare l'origine utilizzata per la ricerca.

In questo modo è possibile verificare se è stata utilizzata la sorgente corretta.

- ONTAP seleziona il servizio per l'esecuzione della ricerca in base all'ordine di switch name service configurato.
- Questi comandi sono disponibili a livello di privilegio avanzato.

### Fasi

1. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Per recuperare...	Utilizzare il comando...
Indirizzo IP di un nome host	<code>vserver services name-service getxxbyyy getaddrinfo</code> <code>vserver services name-service getxxbyyy gethostbyname</code> (Solo indirizzi IPv4)
Membri di un gruppo per ID gruppo	<code>vserver services name-service getxxbyyy getgrbygid</code>

Membri di un gruppo in base al nome del gruppo	<code>vserver services name-service getxxbyyy getgrbyname</code>
Elenco dei gruppi a cui appartiene un utente	<code>vserver services name-service getxxbyyy getgrlist</code>
Nome host di un indirizzo IP	<code>vserver services name-service getxxbyyy getnameinfo</code> <code>vserver services name-service getxxbyyy gethostbyaddr</code> (Solo indirizzi IPv4)
Informazioni utente per nome utente	<code>vserver services name-service getxxbyyy getpwbyname</code> È possibile verificare la risoluzione dei nomi degli utenti RBAC specificando <code>-use-rbac</code> parametro <code>as true</code> .
Informazioni utente per ID utente	<code>vserver services name-service getxxbyyy getpwbyuid</code> È possibile verificare la risoluzione dei nomi degli utenti RBAC specificando <code>-use-rbac</code> parametro <code>as true</code> .
Appartenenza a netgroup di un client	<code>vserver services name-service getxxbyyy netgrp</code>
Appartenenza a netgroup di un client mediante la ricerca netgroup-by-host	<code>vserver services name-service getxxbyyy netgrpbyhost</code>

L'esempio seguente mostra un test di ricerca DNS per SVM vs1 tentando di ottenere l'indirizzo IP per l'host `acast1.eng.example.com`:

```
cluster1::*> vserver services name-service getxxbyyy getaddrinfo -vserver
vs1 -hostname acast1.eng.example.com -address-family all -show-source true
Source used for lookup: DNS
Host name: acast1.eng.example.com
Canonical Name: acast1.eng.example.com
IPv4: 10.72.8.29
```

L'esempio seguente mostra un test di ricerca NIS per SVM vs1 tentando di recuperare le informazioni utente per un utente con UID 501768:



```
cluster1::*> vserver services name-service getxxbyyy getpwbyuid -vserver
vs1 -userID 501768 -show-source true
Source used for lookup: NIS
pw_name: jsmith
pw_passwd: $1$y8rA4XX7$/DDOXAvC2PC/IsNFozfIN0
pw_uid: 501768
pw_gid: 501768
pw_gecos:
pw_dir: /home/jsmith
pw_shell: /bin/bash
```

L'esempio seguente mostra un test di ricerca LDAP per SVM vs1 tentando di recuperare le informazioni utente per un utente con il nome ldap1:

```
cluster1::*> vserver services name-service getxxbyyy getpwbyname -vserver
vs1 -username ldap1 -use-rbac false -show-source true
Source used for lookup: LDAP
pw_name: ldap1
pw_passwd: {crypt}JSPM6yc/ilIX6
pw_uid: 10001
pw_gid: 3333
pw_gecos: ldap1 user
pw_dir: /u/ldap1
pw_shell: /bin/csh
```

L'esempio seguente mostra un test di ricerca di netgroup per SVM vs1 cercando di scoprire se il client dnshost0 è un membro del netgroup lnetgroup136:

```
cluster1::*> vserver services name-service getxxbyyy netgrp -vserver vs1
-netgroup lnetgroup136 -client dnshost0 -show-source true
Source used for lookup: LDAP
dnshost0 is a member of lnetgroup136
```

1. Analizzare i risultati del test eseguito e intraprendere le azioni necessarie.

Se...	Controllare...
La ricerca del nome host o dell'indirizzo IP non è riuscita o ha dato risultati errati	Configurazione DNS
La ricerca ha richiesto un'origine errata	Configurazione dello switch name service

Se...	Controllare...
La ricerca di utenti o gruppi non è riuscita o ha prodotto risultati errati	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurazione dello switch name service</li> <li>• Configurazione di origine (file locali, dominio NIS, client LDAP)</li> <li>• Configurazione di rete (ad esempio, LIF e route)</li> </ul>
Ricerca nome host non riuscita o scaduta e il server DNS non risolve i nomi brevi DNS (ad esempio, host1)	Configurazione DNS per query TLD (Top-Level Domain). È possibile disattivare le query TLD utilizzando <code>-is-tld-query-enabled false</code> al <code>vserver services name-service dns modify</code> comando.

### Informazioni correlate

["Report tecnico di NetApp 4668: Guida alle Best practice per i servizi di nome"](#)

## Verifica le connessioni del servizio nomi per gli SVM NAS ONTAP

È possibile controllare i server dei nomi DNS e Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) per verificare che siano connessi a ONTAP. Questi comandi sono disponibili a livello di privilegi di amministratore.

### A proposito di questa attività

È possibile verificare la presenza di una configurazione DNS o LDAP name service valida in base alle necessità utilizzando il controllo della configurazione del name service. Questo controllo di convalida può essere avviato dalla riga di comando o in System Manager.

Per le configurazioni DNS, tutti i server sono testati e devono funzionare perché la configurazione sia considerata valida. Per le configurazioni LDAP, se un server è attivo, la configurazione è valida. I comandi name service applicano il controllo della configurazione, a meno che non lo sia `skip-config-validation` il campo è `true` (il valore predefinito è `false`).

### Fase

1. Utilizzare il comando appropriato per controllare la configurazione di un name service. L'interfaccia utente visualizza lo stato dei server configurati.

Per verificare...	Utilizzare questo comando...
Stato della configurazione DNS	<code>vserver services name-service dns check</code>
Stato della configurazione LDAP	<code>vserver services name-service ldap check</code>

```
cluster1::> vserver services name-service dns check -vserver vs0
```

Vserver	Name Server	Status	Status Details
vs0	10.11.12.13	up	Response time (msec): 55
vs0	10.11.12.14	up	Response time (msec): 70
vs0	10.11.12.15	down	Connection refused.

```
cluster1::> vserver services name-service ldap check -vserver vs0
```

```
| Vserver: vs0 |
| Client Configuration Name: c1 |
| LDAP Status: up |
| LDAP Status Details: Successfully connected to LDAP server |
"10.11.12.13". |
```

La convalida della configurazione ha esito positivo se almeno uno dei server configurati (name-server/ldap-server) è raggiungibile e fornisce il servizio. Se alcuni server non sono raggiungibili, viene visualizzato un avviso.

## Comandi ONTAP per la gestione delle voci di commutazione del servizio nomi NAS

È possibile gestire le voci di name service switch creandole, visualizzandole, modificandole ed eliminandole.

Se si desidera...	Utilizzare questo comando...
Creare una voce name service switch	<code>vserver services name-service ns-switch create</code>
Nome visualizzato voci switch servizio	<code>vserver services name-service ns-switch show</code>
Modificare una voce di name service switch	<code>vserver services name-service ns-switch modify</code>
Consente di eliminare una voce di switch name service	<code>vserver services name-service ns-switch delete</code>

Ulteriori informazioni su `vserver services name-service ns-switch` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

### Informazioni correlate

["Report tecnico di NetApp 4668: Guida alle Best practice per i servizi di nome"](#)

## Comandi ONTAP per la gestione della cache del servizio nomi NAS

È possibile gestire la cache del name service modificando il valore TTL (Time To Live). Il valore TTL determina per quanto tempo le informazioni del servizio dei nomi sono persistenti nella cache.

Se si desidera modificare il valore TTL per...	Utilizzare questo comando...
Utenti UNIX	<code>vserver services name-service cache unix-user settings</code>
Gruppi UNIX	<code>vserver services name-service cache unix-group settings</code>
Netgroup UNIX	<code>vserver services name-service cache netgroups settings</code>
Host	<code>vserver services name-service cache hosts settings</code>
Appartenenza al gruppo	<code>vserver services name-service cache group-membership settings</code>

### Informazioni correlate

["Riferimento al comando ONTAP"](#)

## Comandi ONTAP per la gestione delle mappature dei nomi NFS

Esistono comandi ONTAP specifici per la gestione delle mappature dei nomi.

Se si desidera...	Utilizzare questo comando...
Creare una mappatura dei nomi	<code>vserver name-mapping create</code>
Inserire una mappatura dei nomi in una posizione specifica	<code>vserver name-mapping insert</code>
Visualizza mappature dei nomi	<code>vserver name-mapping show</code>
Scambiare la posizione di due mappature dei nomi NOTA: Non è consentito eseguire uno swap quando la mappatura dei nomi è configurata con una voce di qualificatore ip.	<code>vserver name-mapping swap</code>
Modificare una mappatura dei nomi	<code>vserver name-mapping modify</code>

Eliminare una mappatura dei nomi	<code>vserver name-mapping delete</code>
Convalidare la corretta mappatura dei nomi	<code>vserver security file-directory show-effective-permissions -vserver vs1 -win-user-name user1 -path / -share-name sh1</code>

Ulteriori informazioni su `vserver name-mapping` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Comandi ONTAP per la gestione degli utenti UNIX locali NAS

Esistono comandi ONTAP specifici per la gestione degli utenti UNIX locali.

Se si desidera...	Utilizzare questo comando...
Creare un utente UNIX locale	<code>vserver services name-service unix-user create</code>
Caricare utenti UNIX locali da un URI	<code>vserver services name-service unix-user load-from-uri</code>
Visualizzare gli utenti UNIX locali	<code>vserver services name-service unix-user show</code>
Modificare un utente UNIX locale	<code>vserver services name-service unix-user modify</code>
Eliminare un utente UNIX locale	<code>vserver services name-service unix-user delete</code>

Ulteriori informazioni su `vserver services name-service unix-user` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Comandi ONTAP per la gestione dei gruppi UNIX locali NAS

Esistono comandi ONTAP specifici per la gestione dei gruppi UNIX locali.

Se si desidera...	Utilizzare questo comando...
Creare un gruppo UNIX locale	<code>vserver services name-service unix-group create</code>
Aggiungere un utente a un gruppo UNIX locale	<code>vserver services name-service unix-group adduser</code>
Caricare i gruppi UNIX locali da un URI	<code>vserver services name-service unix-group load-from-uri</code>
Visualizzare i gruppi UNIX locali	<code>vserver services name-service unix-group show</code>
Modificare un gruppo UNIX locale	<code>vserver services name-service unix-group modify</code>

Eliminare un utente da un gruppo UNIX locale	<code>vserver services name-service unix-group deluser</code>
Eliminare un gruppo UNIX locale	<code>vserver services name-service unix-group delete</code>

Ulteriori informazioni su `vserver services name-service unix-group` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Limiti per utenti UNIX locali, gruppi e membri di gruppo per SVM NFS ONTAP

ONTAP ha introdotto limiti per il numero massimo di utenti e gruppi UNIX nel cluster e comandi per gestire questi limiti. Questi limiti possono aiutare a evitare problemi di performance impedendo agli amministratori di creare troppi utenti e gruppi UNIX locali nel cluster.

Esiste un limite per il numero combinato di gruppi di utenti UNIX locali e di membri del gruppo. Esiste un limite separato per gli utenti UNIX locali. I limiti sono a livello di cluster. Ciascuno di questi nuovi limiti viene impostato su un valore predefinito che è possibile modificare fino a un limite massimo preassegnato.

Database	Limite predefinito	Limite massimo
Utenti UNIX locali	32,768	65,536
Gruppi UNIX locali e membri del gruppo	32,768	65,536

## Gestire i limiti per utenti e gruppi UNIX locali per SVM NFS ONTAP

Esistono comandi ONTAP specifici per la gestione dei limiti per utenti e gruppi UNIX locali. Gli amministratori dei cluster possono utilizzare questi comandi per risolvere i problemi di performance nel cluster che si ritiene siano correlati a un numero eccessivo di utenti e gruppi UNIX locali.

### A proposito di questa attività

Questi comandi sono disponibili per l'amministratore del cluster a livello di privilegi avanzati.

### Fase

1. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera...	Utilizzare il comando...
Visualizza informazioni sui limiti utente UNIX locali	<code>vserver services unix-user max-limit show</code>
Visualizza informazioni sui limiti dei gruppi UNIX locali	<code>vserver services unix-group max-limit show</code>

Se si desidera...	Utilizzare il comando...
Modificare i limiti utente UNIX locali	<code>vserver services unix-user max-limit modify</code>
Modificare i limiti dei gruppi UNIX locali	<code>vserver services unix-group max-limit modify</code>

Ulteriori informazioni su `vserver services unix` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Comandi ONTAP per la gestione dei netgroup locali NFS

È possibile gestire i netgroup locali caricandoli da un URI, verificandone lo stato tra i nodi, visualizzandoli ed eliminandoli.

Se si desidera...	Utilizzare il comando...
Caricare i netgroup da un URI	<code>vserver services name-service netgroup load</code>
Verificare lo stato dei netgroup nei nodi	<code>vserver services name-service netgroup status</code> Disponibile a un livello di privilegio avanzato e superiore.
Visualizzare i netgroup locali	<code>vserver services name-service netgroup file show</code>
Eliminare un netgroup locale	<code>vserver services name-service netgroup file delete</code>

Ulteriori informazioni su `vserver services name-service netgroup file` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Comandi ONTAP per la gestione delle configurazioni del dominio NFS NIS

Esistono comandi ONTAP specifici per la gestione delle configurazioni di dominio NIS.

Se si desidera...	Utilizzare questo comando...
Creare una configurazione di dominio NIS	<code>vserver services name-service nis-domain create</code>
Visualizzare le configurazioni di dominio NIS	<code>vserver services name-service nis-domain show</code>
Visualizza lo stato di binding di una configurazione di dominio NIS	<code>vserver services name-service nis-domain show-bound</code>

Visualizzare le statistiche NIS	<code>vserver services name-service nis-domain show-statistics</code> Disponibile a un livello di privilegio avanzato e superiore.
Cancellare le statistiche NIS	<code>vserver services name-service nis-domain clear-statistics</code> Disponibile a un livello di privilegio avanzato e superiore.
Modificare una configurazione di dominio NIS	<code>vserver services name-service nis-domain modify</code>
Eliminare una configurazione di dominio NIS	<code>vserver services name-service nis-domain delete</code>
Abilitare il caching per le ricerche netgroup-by-host	<code>vserver services name-service nis-domain netgroup-database config modify</code> Disponibile a un livello di privilegio avanzato e superiore.

Ulteriori informazioni su `vserver services name-service nis-domain` nella "[Riferimento al comando ONTAP](#)".

## Comandi ONTAP per la gestione delle configurazioni client NFS LDAP

Esistono comandi ONTAP specifici per la gestione delle configurazioni del client LDAP.



Gli amministratori SVM non possono modificare o eliminare le configurazioni client LDAP create dagli amministratori del cluster.

Se si desidera...	Utilizzare questo comando...
Creare una configurazione del client LDAP	<code>vserver services name-service ldap client create</code>
Visualizzare le configurazioni del client LDAP	<code>vserver services name-service ldap client show</code>
Modificare una configurazione del client LDAP	<code>vserver services name-service ldap client modify</code>
Modificare la password BIND del client LDAP	<code>vserver services name-service ldap client modify-bind-password</code>
Eliminare una configurazione del client LDAP	<code>vserver services name-service ldap client delete</code>

Ulteriori informazioni su `vserver services name-service ldap client` nella "[Riferimento al comando ONTAP](#)".



## Comandi ONTAP per la gestione delle configurazioni NFS LDAP

Esistono comandi ONTAP specifici per la gestione delle configurazioni LDAP.

Se si desidera...	Utilizzare questo comando...
Creare una configurazione LDAP	<code>vserver services name-service ldap create</code>
Visualizzare le configurazioni LDAP	<code>vserver services name-service ldap show</code>
Modificare una configurazione LDAP	<code>vserver services name-service ldap modify</code>
Eliminare una configurazione LDAP	<code>vserver services name-service ldap delete</code>

Ulteriori informazioni su `vserver services name-service ldap` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Comandi ONTAP per la gestione dei modelli di schema del client LDAP NFS

Esistono comandi ONTAP specifici per la gestione dei modelli di schema del client LDAP.



Gli amministratori di SVM non possono modificare o eliminare gli schemi client LDAP creati dagli amministratori del cluster.

Se si desidera...	Utilizzare questo comando...
Copiare un modello di schema LDAP esistente	<code>vserver services name-service ldap client schema copy</code> Disponibile a un livello di privilegio avanzato e superiore.
Visualizzare i modelli di schema LDAP	<code>vserver services name-service ldap client schema show</code>
Modificare un modello di schema LDAP	<code>vserver services name-service ldap client schema modify</code> Disponibile a un livello di privilegio avanzato e superiore.
Eliminare un modello di schema LDAP	<code>vserver services name-service ldap client schema delete</code> Disponibile a un livello di privilegio avanzato e superiore.

Ulteriori informazioni su `vserver services name-service ldap client schema` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Comandi ONTAP per la gestione delle configurazioni dell'interfaccia NFS Kerberos

Esistono comandi ONTAP specifici per la gestione delle configurazioni dell'interfaccia Kerberos NFS.

Se si desidera...	Utilizzare questo comando...
-------------------	------------------------------

Abilitare NFS Kerberos su una LIF	<code>vserver nfs kerberos interface enable</code>
Visualizzare le configurazioni dell'interfaccia Kerberos NFS	<code>vserver nfs kerberos interface show</code>
Modificare una configurazione dell'interfaccia Kerberos NFS	<code>vserver nfs kerberos interface modify</code>
Disattiva NFS Kerberos su LIF	<code>vserver nfs kerberos interface disable</code>

Ulteriori informazioni su `vserver nfs kerberos interface` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Comandi ONTAP per la gestione delle configurazioni del dominio Kerberos NFS

Esistono comandi ONTAP specifici per la gestione delle configurazioni di autenticazione Kerberos NFS.

Se si desidera...	Utilizzare questo comando...
Creare una configurazione di autenticazione Kerberos NFS	<code>vserver nfs kerberos realm create</code>
Visualizzare le configurazioni del realm Kerberos NFS	<code>vserver nfs kerberos realm show</code>
Modificare la configurazione di un realm Kerberos NFS	<code>vserver nfs kerberos realm modify</code>
Eliminare una configurazione di autenticazione Kerberos NFS	<code>vserver nfs kerberos realm delete</code>

Ulteriori informazioni su `vserver nfs kerberos realm` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Comandi ONTAP per la gestione delle policy di esportazione

Esistono comandi ONTAP specifici per la gestione delle policy di esportazione.

Se si desidera...	Utilizzare questo comando...
Visualizza informazioni sui criteri di esportazione	<code>vserver export-policy show</code>
Rinominare un criterio di esportazione	<code>vserver export-policy rename</code>
Copiare una policy di esportazione	<code>vserver export-policy copy</code>

Eliminare una policy di esportazione	<code>vserver export-policy delete</code>
--------------------------------------	---

Ulteriori informazioni su `vserver export-policy` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Comandi ONTAP per la gestione delle regole di esportazione

Esistono comandi ONTAP specifici per la gestione delle regole di esportazione.

Se si desidera...	Utilizzare questo comando...
Creare una regola di esportazione	<code>vserver export-policy rule create</code>
Visualizza le informazioni sulle regole di esportazione	<code>vserver export-policy rule show</code>
Modificare una regola di esportazione	<code>vserver export-policy rule modify</code>
Eliminare una regola di esportazione	<code>vserver export-policy rule delete</code>



Se sono state configurate più regole di esportazione identiche corrispondenti a client diversi, assicurarsi di mantenerle sincronizzate durante la gestione delle regole di esportazione.

Ulteriori informazioni su `vserver export-policy` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Configurare la cache delle credenziali NFS

### Motivi per la modifica del time-to-live della cache delle credenziali NFS per le SVM ONTAP

ONTAP utilizza una cache delle credenziali per memorizzare le informazioni necessarie per l'autenticazione dell'utente per l'accesso all'esportazione NFS, in modo da fornire un accesso più rapido e migliorare le performance. È possibile configurare per quanto tempo le informazioni vengono memorizzate nella cache delle credenziali per personalizzarle in base all'ambiente in uso.

La modifica del TTL (Time-to-live) della cache delle credenziali NFS può aiutare a risolvere i problemi in diversi scenari. È necessario comprendere quali sono questi scenari e le conseguenze di tali modifiche.

#### Motivi

Modificare il TTL predefinito nei seguenti casi:

Problema	Azione correttiva
I name server nel tuo ambiente stanno riscontrando un peggioramento delle performance dovuto a un elevato carico di richieste da parte di ONTAP.	Aumentare il TTL per le credenziali positive e negative memorizzate nella cache per ridurre il numero di richieste da ONTAP ai server dei nomi.

<b>Problema</b>	<b>Azione correttiva</b>
L'amministratore del name server ha apportato delle modifiche per consentire l'accesso agli utenti NFS precedentemente rifiutati.	Ridurre il TTL per le credenziali negative memorizzate nella cache per ridurre il tempo di attesa che gli utenti NFS debbano attendere che ONTAP richieda nuove credenziali ai server dei nomi esterni in modo che possano accedervi.
L'amministratore del name server ha apportato delle modifiche per negare l'accesso agli utenti NFS precedentemente autorizzati.	Riduci il TTL per le credenziali positive memorizzate nella cache per ridurre il tempo prima che ONTAP richieda nuove credenziali ai server dei nomi esterni, in modo che gli utenti NFS non possano accedere.

### Conseguenze

È possibile modificare la durata del tempo singolarmente per il caching delle credenziali positive e negative. Tuttavia, è necessario essere consapevoli dei vantaggi e degli svantaggi di tale operazione.

<b>Se...</b>	<b>Il vantaggio è...</b>	<b>Lo svantaggio è...</b>
Aumentare il tempo di cache delle credenziali positive	ONTAP invia le richieste di credenziali ai server dei nomi con minore frequenza, riducendo il carico sui server dei nomi.	Ci vuole più tempo per negare l'accesso agli utenti NFS a cui in precedenza era consentito l'accesso ma che non sono più disponibili.
Ridurre il tempo di cache delle credenziali positive	È necessario meno tempo per negare l'accesso agli utenti NFS a cui in precedenza era consentito l'accesso ma che non sono più disponibili.	ONTAP invia più frequentemente richieste di credenziali ai server dei nomi, aumentando il carico sui server dei nomi.
Aumentare il tempo di cache delle credenziali negative	ONTAP invia le richieste di credenziali ai server dei nomi con minore frequenza, riducendo il carico sui server dei nomi.	Occorre più tempo per concedere l'accesso agli utenti NFS che in precedenza non avevano accesso, ma che ora lo sono.
Ridurre il tempo di cache delle credenziali negative	Occorrono meno tempo per concedere l'accesso agli utenti NFS che in precedenza non avevano accesso, ma che ora lo sono.	ONTAP invia più frequentemente richieste di credenziali ai server dei nomi, aumentando il carico sui server dei nomi.

### Configurare il time-to-live per le credenziali utente NFS memorizzate nella cache per le SVM ONTAP

È possibile configurare il periodo di tempo in cui ONTAP memorizza le credenziali degli utenti NFS nella cache interna (time-to-live o TTL) modificando il server NFS della macchina virtuale di storage (SVM). In questo modo è possibile ridurre alcuni problemi legati all'elevato carico sui server dei nomi o alle modifiche delle credenziali che influiscono sull'accesso degli utenti NFS.

## A proposito di questa attività

Questi parametri sono disponibili a livello di privilegio avanzato.

### Fasi

1. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

2. Eseguire l'azione desiderata:

Se si desidera modificare il TTL per la cache...	Utilizzare il comando...
Credenziali positive	<pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -cached -cred-positive-ttl time_to_live</pre> <p>Il TTL viene misurato in millisecondi. A partire da ONTAP 9.10.1 e versioni successive, il valore predefinito è 1 ora (3.600.000 millisecondi). In ONTAP 9.9.1 e versioni precedenti, il valore predefinito è 24 ore (86.400.000 millisecondi). L'intervallo consentito per questo valore è compreso tra 1 minuto (60000 millisecondi) e 7 giorni (604,800,000 millisecondi).</p>
Credenziali negative	<pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -cached -cred-negative-ttl time_to_live</pre> <p>Il TTL viene misurato in millisecondi. L'impostazione predefinita è 2 ore (7,200,000 millisecondi). L'intervallo consentito per questo valore è compreso tra 1 minuto (60000 millisecondi) e 7 giorni (604,800,000 millisecondi).</p>

3. Tornare al livello di privilegio admin:

```
set -privilege admin
```

## Gestire le cache delle policy di esportazione

### Svuota le cache dei criteri di esportazione per le SVM NAS ONTAP

ONTAP utilizza diverse cache delle policy di esportazione per memorizzare le informazioni relative alle policy di esportazione per un accesso più rapido. L'operazione di cancellazione della policy di esportazione viene eseguita manualmente nella cache (`vserver export-policy cache flush`) Rimuove le informazioni potenzialmente obsolete e costringe ONTAP a recuperare le informazioni correnti dalle risorse esterne appropriate. Questo può aiutare a risolvere una serie di problemi relativi all'accesso client alle esportazioni NFS.

### A proposito di questa attività

Le informazioni della cache delle policy di esportazione potrebbero essere obsolete a causa dei seguenti motivi:

- Una recente modifica alle regole dei criteri di esportazione
- Una recente modifica ai record dei nomi host nei server dei nomi
- Una recente modifica alle voci di netgroup nei server dei nomi
- Ripristino da un'interruzione di rete che ha impedito il caricamento completo dei netgroup

## Fasi

1. Se la cache del servizio nomi non è attivata, eseguire una delle seguenti operazioni in modalità privilegio avanzato:

Se si desidera eseguire il lavaggio...	Immettere il comando...
Tutte le cache delle policy di esportazione (ad eccezione di showmount)	<code>vserver export-policy cache flush</code> <code>-vserver vserver_name</code>
La policy di esportazione regola l'accesso alla cache	<code>vserver export-policy cache flush</code> <code>-vserver vserver_name -cache access</code> È possibile includere il opzionale <code>-node</code> parametro per specificare il nodo su cui si desidera svuotare la cache di accesso.
La cache dei nomi host	<code>vserver export-policy cache flush</code> <code>-vserver vserver_name -cache host</code>
La cache del netgroup	<code>vserver export-policy cache flush</code> <code>-vserver vserver_name -cache netgroup</code> L'elaborazione dei netgroup richiede un uso intensivo delle risorse. È necessario svuotare la cache del netgroup solo se si tenta di risolvere un problema di accesso client causato da un netgroup obsoleto.
La cache di showmount	<code>vserver export-policy cache flush</code> <code>-vserver vserver_name -cache showmount</code>

2. Se la cache del name service è attivata, eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera eseguire il lavaggio...	Immettere il comando...
La policy di esportazione regola l'accesso alla cache	<code>vserver export-policy cache flush</code> <code>-vserver vserver_name -cache access</code> È possibile includere il opzionale <code>-node</code> parametro per specificare il nodo su cui si desidera svuotare la cache di accesso.
La cache dei nomi host	<code>vserver services name-service cache</code> <code>hosts forward-lookup delete-all</code>

Se si desidera eseguire il lavaggio...	Immettere il comando...
La cache del netgroup	<pre>vserver services name-service cache netgroups ip-to-netgroup delete-all vserver services name-service cache netgroups members delete-all</pre> <p>L'elaborazione dei netgroup richiede un uso intensivo delle risorse. È necessario svuotare la cache del netgroup solo se si tenta di risolvere un problema di accesso client causato da un netgroup obsoleto.</p>
La cache di showmount	<pre>vserver export-policy cache flush -vserver vserver_name -cache showmount</pre>

### Visualizza la coda e la cache del netgroup della politica di esportazione per gli SVM NFS ONTAP

ONTAP utilizza la coda netgroup per importare e risolvere i netgroup e la cache netgroup per memorizzare le informazioni risultanti. Durante la risoluzione dei problemi relativi ai netgroup di policy di esportazione, è possibile utilizzare `vserver export-policy netgroup queue show` e `vserver export-policy netgroup cache show` comandi per visualizzare lo stato della coda netgroup e il contenuto della cache netgroup.

#### Fase

1. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Per visualizzare il netgroup dei criteri di esportazione...	Immettere il comando...
Coda	<code>vserver export-policy netgroup queue show</code>
Cache	<code>vserver export-policy netgroup cache show -vserver vserver_name</code>

Ulteriori informazioni su `vserver export-policy netgroup` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

### Controlla se un indirizzo IP client è membro di un netgroup NFS ONTAP

Durante la risoluzione dei problemi di accesso al client NFS relativi ai netgroup, è possibile utilizzare `vserver export-policy netgroup check-membership` Per determinare se un IP client è membro di un determinato netgroup.

#### A proposito di questa attività

La verifica dell'appartenenza a netgroup consente di determinare se ONTAP è consapevole che un client è o meno membro di un netgroup. Consente inoltre di sapere se la cache del netgroup ONTAP si trova in uno stato transitorio durante l'aggiornamento delle informazioni del netgroup. Queste informazioni possono aiutarti a

capire perché a un client potrebbe essere concesso o negato l'accesso in modo imprevisto.

## Fase

1. Verificare l'appartenenza al netgroup di un indirizzo IP client: `vserver export-policy netgroup check-membership -vserver vserver_name -netgroup netgroup_name -client-ip client_ip`

Il comando può restituire i seguenti risultati:

- Il client è membro del netgroup.

Ciò è stato confermato mediante una ricerca inversa o una ricerca netgroup-by-host.

- Il client è membro del netgroup.

È stato trovato nella cache del netgroup di ONTAP.

- Il client non è membro del netgroup.
- L'appartenenza del client non può ancora essere determinata perché ONTAP sta aggiornando la cache del netgroup.

Fino a quando ciò non viene fatto, l'appartenenza non può essere esplicitamente esclusa o esclusa.

Utilizzare `vserver export-policy netgroup queue show` comando per monitorare il caricamento del netgroup e riprovare il controllo al termine.

## Esempio

Nell'esempio seguente viene verificato se un client con l'indirizzo IP 172.17.16.72 è membro del netgroup Mercury su SVM vs1:

```
cluster1::> vserver export-policy netgroup check-membership -vserver vs1  
-netgroup mercury -client-ip 172.17.16.72
```

## Ottimizzare le prestazioni della cache di accesso per le SVM NFS ONTAP

È possibile configurare diversi parametri per ottimizzare la cache di accesso e trovare il giusto equilibrio tra le prestazioni e la corrente delle informazioni memorizzate nella cache di accesso.

### A proposito di questa attività

Quando si configurano i periodi di aggiornamento della cache di accesso, tenere presente quanto segue:

- Valori più elevati significano che le voci rimangono più lunghe nella cache di accesso.

Il vantaggio è rappresentato dalle performance migliori, in quanto ONTAP spende meno risorse per il refresh delle voci della cache di accesso. Lo svantaggio è che se le regole dei criteri di esportazione cambiano e le voci della cache di accesso diventano obsolete, l'aggiornamento richiede più tempo. Di conseguenza, i client che dovrebbero ottenere l'accesso potrebbero essere rifiutati e i client che dovrebbero ottenere l'accesso potrebbero ottenere l'accesso.

- Valori più bassi significano che ONTAP aggiorna più spesso le voci della cache di accesso.



Il vantaggio è che le voci sono più aggiornate e i client hanno maggiori probabilità di ottenere o negare l'accesso correttamente. Lo svantaggio è una diminuzione delle performance perché ONTAP spende più risorse per aggiornare le voci della cache di accesso.

## Fasi

1. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

2. Eseguire l'azione desiderata:

Per modificare...	Inserisci...
Periodo di refresh per voci positive	<code>vserver export-policy access-cache config modify-all-vservers -refresh -period-positive timeout_value</code>
Periodo di refresh per le voci negative	<code>vserver export-policy access-cache config modify-all-vservers -refresh -period-negative timeout_value</code>
Periodo di timeout per le voci precedenti	<code>vserver export-policy access-cache config modify-all-vservers -harvest -timeout timeout_value</code>

3. Verificare le nuove impostazioni dei parametri:

```
vserver export-policy access-cache config show-all-vservers
```

4. Tornare al livello di privilegio admin:

```
set -privilege admin
```

## Gestire i blocchi dei file

### Informazioni sul blocco dei file tra protocolli per SVM NFS ONTAP

Il blocco dei file è un metodo utilizzato dalle applicazioni client per impedire a un utente di accedere a un file precedentemente aperto da un altro utente. Il modo in cui ONTAP blocca i file dipende dal protocollo del client.

Se il client è un client NFS, i blocchi sono avvisi; se il client è un client SMB, i blocchi sono obbligatori.

A causa delle differenze tra i blocchi di file NFS e SMB, un client NFS potrebbe non riuscire ad accedere a un file precedentemente aperto da un'applicazione SMB.

Quando un client NFS tenta di accedere a un file bloccato da un'applicazione SMB, si verifica quanto segue:

- In volumi misti o NTFS, operazioni di manipolazione dei file come `rm`, `rmdir`, e `mv` Può causare il malfunzionamento dell'applicazione NFS.

- Le operazioni di lettura e scrittura NFS sono negate rispettivamente dalle modalità aperta di negazione-lettura e di negazione-scrittura di SMB.
- Le operazioni di scrittura NFS non riescono quando l'intervallo scritto del file è bloccato con un esclusivo bytelock SMB.

Nei volumi UNIX di sicurezza, le operazioni di sconnessione e ridenominazione NFS ignorano lo stato di blocco SMB e consentono l'accesso al file. Tutte le altre operazioni NFS sui volumi UNIX di sicurezza rispettano lo stato di blocco SMB.

### **Informazioni sui bit di sola lettura per le SVM ONTAP NFS**

Il bit di sola lettura viene impostato file per file per indicare se un file è scrivibile (disattivato) o di sola lettura (abilitato).

I client SMB che utilizzano Windows possono impostare un bit di sola lettura per ogni file. I client NFS non impostano un bit di sola lettura per ogni file perché i client NFS non eseguono operazioni di protocollo che utilizzano un bit di sola lettura per ogni file.

ONTAP può impostare un bit di sola lettura su un file quando un client SMB che utilizza Windows crea tale file. ONTAP può anche impostare un bit di sola lettura quando un file viene condiviso tra client NFS e client SMB. Alcuni software, se utilizzati dai client NFS e dai client SMB, richiedono l'abilitazione del bit di sola lettura.

Affinché ONTAP mantenga le autorizzazioni di lettura e scrittura appropriate su un file condiviso tra client NFS e client SMB, tratta il bit di sola lettura in base alle seguenti regole:

- NFS considera qualsiasi file con il bit di sola lettura abilitato come se non abbia alcun bit di permesso di scrittura abilitato.
- Se un client NFS disattiva tutti i bit di permesso di scrittura e almeno uno di questi bit era stato precedentemente attivato, ONTAP attiva il bit di sola lettura per quel file.
- Se un client NFS attiva qualsiasi bit di autorizzazione di scrittura, ONTAP disattiva il bit di sola lettura per quel file.
- Se il bit di sola lettura per un file è attivato e un client NFS tenta di rilevare le autorizzazioni per il file, i bit di autorizzazione per il file non vengono inviati al client NFS; invece, ONTAP invia i bit di autorizzazione al client NFS con i bit di autorizzazione di scrittura mascherati.
- Se il bit di sola lettura per un file è attivato e un client SMB disattiva il bit di sola lettura, ONTAP attiva il bit di autorizzazione di scrittura del proprietario per il file.
- I file con il bit di sola lettura abilitato sono scrivibili solo da root.

Il bit di sola lettura interagisce con i bit ACL e Unix Mode nei seguenti modi:

Quando il bit di sola lettura è impostato su un file:

- Non vengono apportate modifiche all'ACL per quel file. I client NFS vedranno lo stesso ACL che avevano prima dell'impostazione del bit di sola lettura.
- Tutti i bit della modalità Unix che consentono l'accesso in scrittura al file vengono ignorati.
- Sia i client NFS che SMB possono leggere il file, ma non modificarlo.
- Le ACL e i bit di modalità UNIX vengono ignorati a favore del bit di sola lettura. Ciò significa che anche se l'ACL consente l'accesso in scrittura, il bit di sola lettura impedisce le modifiche.

Quando il bit di sola lettura non è impostato su un file:

- ONTAP determina l'accesso in base ai bit della modalità ACL e UNIX.
  - Se l'ACL o i bit della modalità UNIX negano l'accesso in scrittura, i client NFS e SMB non possono modificare il file.
  - Se né l'ACL né i bit della modalità UNIX negano l'accesso in scrittura, i client NFS e SMB possono modificare il file.



Le modifiche alle autorizzazioni dei file hanno effetto immediato sui client SMB, ma potrebbero non avere effetto immediato sui client NFS se il client NFS attiva il caching degli attributi.

## Scopri come ONTAP NFS e Windows differiscono nella gestione dei blocchi sui componenti del percorso di condivisione

A differenza di Windows, ONTAP non blocca ogni componente del percorso di un file aperto mentre il file è aperto. Questo comportamento influisce anche sui percorsi di condivisione SMB.

Poiché ONTAP non blocca ogni componente del percorso, è possibile rinominare un componente del percorso sopra il file aperto o la condivisione, che può causare problemi per alcune applicazioni o causare l'invalidità del percorso di condivisione nella configurazione SMB. Questo può rendere la condivisione inaccessibile.

Per evitare problemi causati dalla ridenominazione dei componenti del percorso, è possibile applicare le impostazioni di protezione dell'elenco di controllo di accesso Windows (ACL) che impediscono agli utenti o alle applicazioni di rinominare le directory critiche.

Scopri di più ["Come impedire che le directory vengano rinominate mentre i client le accedono"](#).

## Visualizza informazioni sui blocchi per gli SVM NFS ONTAP

È possibile visualizzare informazioni sui blocchi di file correnti, inclusi i tipi di blocchi che vengono conservati e lo stato di blocco, i dettagli sui blocchi dell'intervallo di byte, le modalità sharelock, i blocchi di delega e i blocchi opportunistici e se i blocchi vengono aperti con handle durevoli o persistenti.

### A proposito di questa attività

L'indirizzo IP del client non può essere visualizzato per i blocchi stabiliti tramite NFSv4 o NFSv4.1.

Per impostazione predefinita, il comando visualizza le informazioni relative a tutti i blocchi. È possibile utilizzare i parametri dei comandi per visualizzare informazioni sui blocchi di una specifica macchina virtuale di storage (SVM) o per filtrare l'output del comando in base ad altri criteri.

Il `vserver locks show` il comando visualizza informazioni su quattro tipi di blocchi:

- Blocchi byte-range, che bloccano solo una parte di un file.
- Blocchi di condivisione che bloccano i file aperti.
- Blocchi opportunistici, che controllano il caching lato client su SMB.
- Deleghe, che controllano il caching lato client su NFSv4.x.

Specificando i parametri opzionali, è possibile determinare informazioni importanti su ciascun tipo di blocco. Ulteriori informazioni su `vserver locks show` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Fase

1. Visualizzare le informazioni sui blocchi utilizzando `vserver locks show` comando.

## Esempi

Nell'esempio riportato di seguito vengono visualizzate informazioni riepilogative per un blocco NFSv4 su un file con il percorso `/vol1/file1`. La modalità di accesso sharelock è `write-deny_none` e il blocco è stato concesso con delega di scrittura:

```
cluster1::> vserver locks show

Vserver: vs0
Volume  Object Path          LIF          Protocol  Lock Type  Client
-----
-----
vol1    /vol1/file1             lif1         nfsv4     share-level -
                                     Sharelock Mode: write-deny_none
                                     delegation  -
                                     Delegation Type: write
```

Nell'esempio riportato di seguito vengono visualizzate informazioni dettagliate sull'oplock e sullo sharlock relative al blocco SMB in un file con il percorso `/data2/data2_2/intro.pptx`. Un handle durevole viene concesso sul file con una modalità di accesso con blocco della condivisione `write-deny_none` a un client con un indirizzo IP 10.3.1.3. Un oplock di leasing viene concesso con un livello di oplock batch:

```
cluster1::> vserver locks show -instance -path /data2/data2_2/intro.pptx

Vserver: vs1
Volume: data2_2
Logical Interface: lif2
Object Path: /data2/data2_2/intro.pptx
Lock UUID: 553cf484-7030-4998-88d3-1125adbba0b7
Lock Protocol: cifs
Lock Type: share-level
Node Holding Lock State: node3
Lock State: granted
Bytelock Starting Offset: -
Number of Bytes Locked: -
Bytelock is Mandatory: -
Bytelock is Exclusive: -
Bytelock is Superlock: -
Bytelock is Soft: -
Oplock Level: -
Shared Lock Access Mode: write-deny_none
Shared Lock is Soft: false
Delegation Type: -
Client Address: 10.3.1.3
```

```

        SMB Open Type: durable
        SMB Connect State: connected
SMB Expiration Time (Secs): -
        SMB Open Group ID:
78a90c59d45ae211998100059a3c7a00a007f70da0f8ffffcd445b0300000000

        Vserver: vs1
        Volume: data2_2
    Logical Interface: lif2
        Object Path: /data2/data2_2/test.pptx
        Lock UUID: 302fd7b1-f7bf-47ae-9981-f0dcb6a224f9
        Lock Protocol: cifs
        Lock Type: op-lock
    Node Holding Lock State: node3
        Lock State: granted
Bytelock Starting Offset: -
    Number of Bytes Locked: -
        Bytelock is Mandatory: -
        Bytelock is Exclusive: -
        Bytelock is Superlock: -
        Bytelock is Soft: -
        Oplock Level: batch
    Shared Lock Access Mode: -
        Shared Lock is Soft: -
        Delegation Type: -
        Client Address: 10.3.1.3
        SMB Open Type: -
        SMB Connect State: connected
SMB Expiration Time (Secs): -
        SMB Open Group ID:
78a90c59d45ae211998100059a3c7a00a007f70da0f8ffffcd445b0300000000

```

## Interruzione dei blocchi dei file per le SVM NFS ONTAP

Quando i blocchi di file impediscono l'accesso dei client ai file, è possibile visualizzare le informazioni sui blocchi attualmente in attesa e quindi interrompere blocchi specifici. Esempi di scenari in cui potrebbe essere necessario interrompere i blocchi includono il debug delle applicazioni.

### A proposito di questa attività

Il `vserver locks break` comando è disponibile solo a livello di privilegi avanzati e superiori. Ulteriori informazioni su `vserver locks break` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

### Fasi

1. Per trovare le informazioni necessarie per interrompere un blocco, utilizzare `vserver locks show` comando.

Ulteriori informazioni su `vserver locks show` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

2. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

3. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera interrompere un blocco specificando...	Immettere il comando...
Il nome SVM, il nome del volume, il nome LIF e il percorso del file	<code>vserver locks break -vserver vserver_name -volume volume_name -path path -lif lif</code>
L'ID blocco	<code>vserver locks break -lockid UUID</code>

4. Tornare al livello di privilegio admin:

```
set -privilege admin
```

## Scopri come funzionano i filtri ONTAP FPolicy first-read e first-write con NFS

I client NFS sperimentano tempi di risposta elevati durante il traffico elevato delle richieste di lettura/scrittura quando FPolicy viene abilitato utilizzando un server FPolicy esterno con operazioni di lettura/scrittura come eventi monitorati. Per i client NFS, l'utilizzo di filtri di prima lettura e prima scrittura in FPolicy riduce il numero di notifiche FPolicy e migliora le performance.

In NFS, il client esegue l'i/o su un file mediante il recupero dell'handle. Questo handle potrebbe rimanere valido per i riavvii del server e del client. Pertanto, il client è libero di memorizzare nella cache l'handle e di inviarne le richieste senza dover recuperare nuovamente gli handle. In una sessione regolare, molte richieste di lettura/scrittura vengono inviate al file server. Se vengono generate notifiche per tutte queste richieste, potrebbero verificarsi i seguenti problemi:

- Un carico maggiore grazie all'elaborazione aggiuntiva delle notifiche e a tempi di risposta più elevati.
- Un gran numero di notifiche inviate al server FPolicy anche se il server non è interessato da tutte le notifiche.

Dopo aver ricevuto la prima richiesta di lettura/scrittura da un client per un determinato file, viene creata una voce della cache e il conteggio di lettura/scrittura viene incrementato. Questa richiesta viene contrassegnata come prima operazione di lettura/scrittura e viene generato un evento FPolicy. Prima di pianificare e creare i filtri FPolicy per un client NFS, è necessario comprendere le nozioni di base sul funzionamento dei filtri FPolicy.

- First-Read (prima lettura): Filtra le richieste di lettura del client per la prima lettura.

Quando questo filtro viene utilizzato per gli eventi NFS, il `-file-session-io-grouping-count` e `-file-session-io-grouping-duration` Le impostazioni determinano la richiesta di prima lettura per la quale viene elaborato FPolicy.

- First-write: Filtra le richieste di scrittura del client per la first-write.

Quando questo filtro viene utilizzato per gli eventi NFS, il `-file-session-io-grouping-count` e `-file-session-io-grouping-duration` Le impostazioni determinano la richiesta di prima scrittura per la quale FPolicy ha elaborato.

Le seguenti opzioni vengono aggiunte nel database dei server NFS.

```
file-session-io-grouping-count: Number of I/O Ops on a File to Be Clubbed
and Considered as One Session
for Event Generation
file-session-io-grouping-duration: Duration for Which I/O Ops on a File to
Be Clubbed and Considered as
One Session for Event Generation
```

## Modificare l'ID di implementazione del server NFSv4.1 per le SVM ONTAP

Il protocollo NFSv4.1 include un ID di implementazione del server che documenta il dominio, il nome e la data del server. È possibile modificare i valori predefiniti dell'ID di implementazione del server. La modifica dei valori predefiniti può essere utile, ad esempio, per la raccolta di statistiche di utilizzo o la risoluzione dei problemi di interoperabilità. Per ulteriori informazioni, vedere RFC 5661.

### A proposito di questa attività

I valori predefiniti per le tre opzioni sono i seguenti:

Opzione	Nome dell'opzione	Valore predefinito
Dominio ID implementazione NFSv4.1	<code>-v4.1-implementation-domain</code>	netapp.com
Nome ID implementazione NFSv4.1	<code>-v4.1-implementation-name</code>	Nome della versione del cluster
Data ID implementazione NFSv4.1	<code>-v4.1-implementation-date</code>	Data di versione del cluster

### Fasi

1. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

2. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera modificare l'ID di implementazione NFSv4.1...	Immettere il comando...
Dominio	<code>vserver nfs modify -v4.1-implementation-domain domain</code>

Se si desidera modificare l'ID di implementazione NFSv4.1...	Immettere il comando...
Nome	<code>vserver nfs modify -v4.1 -implementation-name name</code>
Data	<code>vserver nfs modify -v4.1 -implementation-date date</code>

3. Tornare al livello di privilegio admin:

```
set -privilege admin
```

## Gestire gli ACL NFSv4

### Scopri i vantaggi dell'abilitazione degli ACL NFSv4 per le SVM ONTAP

L'abilitazione degli ACL NFSv4 offre numerosi vantaggi.

I vantaggi derivanti dall'abilitazione degli ACL NFSv4 includono:

- Controllo più dettagliato dell'accesso degli utenti per file e directory
- Maggiore sicurezza NFS
- Maggiore interoperabilità con CIFS
- Rimozione del limite NFS di 16 gruppi per utente

### Informazioni sugli ACL NFSv4 per le SVM ONTAP

Un client che utilizza ACL NFSv4 può impostare e visualizzare ACL su file e directory del sistema. Quando si crea un nuovo file o sottodirectory in una directory che dispone di un ACL, il nuovo file o sottodirectory eredita tutte le voci di controllo di accesso (ACE) nell'ACL contrassegnate con gli indicatori di ereditarietà appropriati.

Quando viene creato un file o una directory come risultato di una richiesta NFSv4, l'ACL del file o della directory risultante dipende dal fatto che la richiesta di creazione del file includa un ACL o solo permessi di accesso ai file UNIX standard e se la directory principale dispone di un ACL:

- Se la richiesta include un ACL, viene utilizzato tale ACL.
- Se la richiesta include solo autorizzazioni di accesso ai file UNIX standard ma la directory principale dispone di un ACL, le ACE nell'ACL della directory principale vengono ereditate dal nuovo file o directory, purché le ACE siano state contrassegnate con gli indicatori di ereditarietà appropriati.



Un ACL padre viene ereditato anche se `-v4.0-acl` è impostato su `off`.

- Se la richiesta include solo le autorizzazioni di accesso ai file UNIX standard e la directory principale non dispone di un ACL, la modalità file client viene utilizzata per impostare le autorizzazioni di accesso ai file UNIX standard.
- Se la richiesta include solo le autorizzazioni di accesso ai file UNIX standard e la directory principale



dispone di un ACL non ereditabile, il nuovo oggetto viene creato solo con i bit di modalità.



Se il `-chown-mode` parametro è stato impostato su `restricted` con i comandi nelle `vserver nfs` famiglie OR `vserver export-policy rule`, la proprietà del file può essere modificata solo dal superutente, anche se le autorizzazioni su disco impostate con NFSv4 ACL consentono a un utente non root di modificare la proprietà del file. Per ulteriori informazioni sui comandi descritti in questa procedura, consultare la ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Abilita o disabilita la modifica ACL NFSv4 per SVM ONTAP

Quando ONTAP riceve un `chmod` Per un file o una directory con un ACL, per impostazione predefinita l'ACL viene conservato e modificato per riflettere la modifica del bit di modalità. È possibile disattivare `-v4-acl-preserve` Parametro per modificare il comportamento se si desidera che l'ACL venga eliminato.

### A proposito di questa attività

Quando si utilizza uno stile di sicurezza unificato, questo parametro specifica anche se le autorizzazioni del file NTFS vengono mantenute o interrotte quando un client invia un comando `chmod`, `chgroup` o `chown` per un file o una directory.

L'impostazione predefinita per questo parametro è `Enabled` (attivato).

### Fasi

1. Impostare il livello di privilegio su `Advanced` (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

2. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera...	Immettere il seguente comando...
Attiva conservazione e modifica degli ACL NFSv4 esistenti (impostazione predefinita)	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4-acl -preserve enabled</code>
Disattiva la conservazione e disattiva gli ACL NFSv4 quando si modificano i bit di modalità	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4-acl -preserve disabled</code>

3. Tornare al livello di privilegio `admin`:

```
set -privilege admin
```

## Scopri come ONTAP utilizza gli ACL NFSv4 per determinare se può eliminare i file

Per determinare se è possibile eliminare un file, ONTAP utilizza una combinazione del bit `DELETE` del file e del bit `DELETE_CHILD` della directory contenente. Per ulteriori informazioni, vedere [NFS 4.1 RFC 5661](#).

## Abilitare o disabilitare gli ACL NFSv4 per gli SVM ONTAP

Per attivare o disattivare gli ACL NFSv4, è possibile modificare `-v4.0-acl` e `-v4.1-acl` opzioni. Queste opzioni sono disattivate per impostazione predefinita.

### A proposito di questa attività

Il `-v4.0-acl` oppure `-v4.1-acl` L'opzione controlla l'impostazione e la visualizzazione degli ACL NFSv4; non controlla l'applicazione di questi ACL per il controllo degli accessi.

### Fase

1. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera...	Quindi...
Abilitare gli ACL NFSv4.0	Immettere il seguente comando:  <pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.0-acl enabled</pre>
Disattivare gli ACL NFSv4.0	Immettere il seguente comando:  <pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.0-acl disabled</pre>
Abilitare gli ACL NFSv4.1	Immettere il seguente comando:  <pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.1-acl enabled</pre>
Disattivare gli ACL NFSv4.1	Immettere il seguente comando:  <pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.1-acl disabled</pre>

## Modificare il limite massimo ACE per gli ACL NFSv4 per gli SVM ONTAP

È possibile modificare il numero massimo di ACE consentiti per ogni ACL NFSv4 modificando il parametro `-v4-acl-max-aces`. Per impostazione predefinita, il limite è impostato su 400 ACE per ogni ACL. L'aumento di questo limite può contribuire a garantire una migrazione corretta dei dati con ACL contenenti oltre 400 ACE nei sistemi storage che eseguono ONTAP.

### A proposito di questa attività

L'aumento di questo limite potrebbe influire sulle performance dei client che accedono ai file con ACL NFSv4.

### Fasi

1. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

## 2. Modificare il limite massimo ACE per gli ACL NFSv4:

```
vserver nfs modify -v4-acl-max-aces max_ace_limit
```

L'intervallo valido di

max\_ace\_limit è 192 a. 1024.

## 3. Tornare al livello di privilegio admin:

```
set -privilege admin
```

# Gestire le deleghe dei file NFSv4

## Abilitare o disabilitare le deleghe di lettura dei file NFSv4 per le SVM ONTAP

Per attivare o disattivare le deleghe dei file di lettura NFSv4, è possibile modificare `-v4.0-read-delegation` oppure opzione. Attivando le deleghe dei file di lettura, è possibile eliminare gran parte dell'overhead dei messaggi associato all'apertura e alla chiusura dei file.

### A proposito di questa attività

Per impostazione predefinita, le deleghe dei file di lettura sono disattivate.

Lo svantaggio dell'abilitazione delle deleghe dei file in lettura consiste nel fatto che il server e i suoi client devono ripristinare le deleghe dopo il riavvio o il riavvio del server, il riavvio o il riavvio di un client o la creazione di una partizione di rete.

### Fase

#### 1. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera...	Quindi...
Abilitare le deleghe dei file di lettura NFSv4	Immettere il seguente comando:  <pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.0-read-delegation enabled</pre>
Abilitare le deleghe dei file di lettura NFSv4.1	Immettere il seguente comando:  + <pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.1-read-delegation enabled</pre>
Disattiva le deleghe dei file di lettura NFSv4	Immettere il seguente comando:  <pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.0-read-delegation disabled</pre>

Disattiva le deleghe dei file di lettura NFSv4.1	Immettere il seguente comando:  vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.1 -read-delegation disabled
--	---

## Risultato

Le opzioni di delega dei file diventano effettive non appena vengono modificate. Non è necessario riavviare NFS.

## Abilitare o disabilitare le deleghe di scrittura dei file NFSv4 per le SVM ONTAP

Per attivare o disattivare le deleghe dei file di scrittura, è possibile modificare `-v4.0 -write-delegation` oppure opzione. Attivando le deleghe di scrittura dei file, è possibile eliminare gran parte dell'overhead dei messaggi associato al blocco di file e record, oltre all'apertura e alla chiusura dei file.

### A proposito di questa attività

Per impostazione predefinita, le deleghe dei file di scrittura sono disattivate.

Lo svantaggio di abilitare le deleghe dei file di scrittura è che il server e i relativi client devono eseguire attività aggiuntive per ripristinare le deleghe dopo il riavvio o il riavvio del server, il riavvio o il riavvio di un client o la creazione di una partizione di rete.

## Fase

1. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera...	Quindi...
Abilitare le deleghe dei file di scrittura NFSv4	Immettere il seguente comando: <code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.0 -write-delegation enabled</code>
Abilitare le deleghe dei file di scrittura NFSv4.1	Immettere il seguente comando: <code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.1 -write-delegation enabled</code>
Disattiva le deleghe dei file di scrittura NFSv4	Immettere il seguente comando: <code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.0 -write-delegation disabled</code>
Disattivare le deleghe dei file di scrittura NFSv4.1	Immettere il seguente comando: <code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.1 -write-delegation disabled</code>

## Risultato

Le opzioni di delega dei file diventano effettive non appena vengono modificate. Non è necessario riavviare NFS.

## Configurare il blocco di file e record NFSv4

### Informazioni sul blocco dei file e dei record NFSv4 per le SVM ONTAP

Per i client NFSv4, ONTAP supporta il meccanismo di blocco dei file NFSv4, mantenendo lo stato di tutti i blocchi dei file in un modello basato sul lease.

["Report tecnico di NetApp 3580: Guida ai miglioramenti e alle Best practice di NFSv4 per l'implementazione di Data ONTAP"](#)

### Specificare il periodo di locazione del blocco NFSv4 per le SVM ONTAP

Per specificare il periodo di leasing di blocco NFSv4 (ovvero, il periodo di tempo in cui ONTAP concede irrevocabilmente un blocco a un client), è possibile modificare `-v4 -lease-seconds` opzione. I periodi di leasing più brevi accelerano il ripristino dei server, mentre i periodi di leasing più lunghi sono vantaggiosi per i server che gestiscono un numero molto elevato di client.

#### A proposito di questa attività

Per impostazione predefinita, questa opzione è impostata su 30. Il valore minimo per questa opzione è 10. Il valore massimo per questa opzione è il periodo di tolleranza di blocco, che è possibile impostare con `locking.lease_seconds` opzione.

#### Fasi

1. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

2. Immettere il seguente comando:

```
vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4-lease-seconds number_of_seconds
```

3. Tornare al livello di privilegio admin:

```
set -privilege admin
```

### Specificare il periodo di grazia del blocco NFSv4 per le SVM ONTAP

Per specificare il periodo di tolleranza del blocco NFSv4 (ovvero il periodo di tempo in cui i client tentano di recuperare il proprio stato di blocco da ONTAP durante il ripristino del server), è possibile modificare `-v4-grace-seconds` opzione.

#### A proposito di questa attività

Per impostazione predefinita, questa opzione è impostata su 45.

#### Fasi

1. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

2. Immettere il seguente comando:

```
vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4-grace-seconds number_of_seconds
```

3. Tornare al livello di privilegio admin:

```
set -privilege admin
```

## Scopri di più sui referral NFSv4 per ONTAP SVM

Quando si abilitano i riferimenti NFSv4, ONTAP fornisce i riferimenti “intra-SVM” ai client NFSv4. Il riferimento intra-SVM avviene quando un nodo del cluster che riceve la richiesta NFSv4 fa riferimento al client NFSv4 a un'altra interfaccia logica (LIF) sulla macchina virtuale di storage (SVM).

Il client NFSv4 deve accedere al percorso che ha ricevuto il riferimento alla LIF di destinazione da quel momento in poi. Il nodo del cluster originale fornisce tale riferimento quando determina l'esistenza di una LIF nella SVM residente sul nodo del cluster su cui risiede il volume di dati, consentendo ai client un accesso più rapido ai dati ed evitando comunicazioni del cluster aggiuntive.

## Abilitare o disabilitare i riferimenti NFSv4 per le SVM ONTAP

È possibile attivare i riferimenti NFSv4 sulle macchine virtuali di storage (SVM) attivando le opzioni `-v4-fsid-change` e `-v4.0-referrals` oppure. L'attivazione dei riferimenti NFSv4 può accelerare l'accesso ai dati per i client NFSv4 che supportano questa funzionalità.

### Prima di iniziare

Se si desidera attivare i riferimenti NFS, è necessario prima disattivare Parallel NFS. Non è possibile attivare entrambi contemporaneamente.

### Fasi

1. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

2. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera...	Immettere il comando...
Abilitare i riferimenti NFSv4	<pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4-fsid-change enabled vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.0-referrals enabled</pre>
Disattiva i riferimenti NFSv4	<pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.0-referrals disabled</pre>

Abilitare i riferimenti NFSv4.1	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4-fsid -change enabled vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.1-referrals enabled</code>
Disattiva i riferimenti NFSv4.1	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -v4.1 -referrals disabled</code>

3. Tornare al livello di privilegio admin:

```
set -privilege admin
```

## Visualizza le statistiche per gli SVM NFS ONTAP

È possibile visualizzare le statistiche NFS per le macchine virtuali di storage (SVM) sul sistema storage per monitorare le performance e diagnosticare i problemi.

### Fasi

1. Utilizzare `statistics catalog object show` Per identificare gli oggetti NFS da cui è possibile visualizzare i dati.

```
statistics catalog object show -object nfs*
```

2. Utilizzare `statistics start` e opzionale `statistics stop` comandi per raccogliere un campione di dati da uno o più oggetti.
3. Utilizzare `statistics show` per visualizzare i dati di esempio.

### Esempio: Monitoraggio delle performance di NFSv3

L'esempio seguente mostra i dati relativi alle prestazioni per il protocollo NFSv3.

Il seguente comando avvia la raccolta dati per un nuovo campione:

```
vs1::> statistics start -object nfsv3 -sample-id nfs_sample
```

Il comando seguente mostra i dati dell'esempio specificando i contatori che mostrano il numero di richieste di lettura e scrittura riuscite rispetto al numero totale di richieste di lettura e scrittura:

```
vs1::> statistics show -sample-id nfs_sample -counter  
read_total|write_total|read_success|write_success
```

Object: nfsv3

Instance: vs1

Start-time: 2/11/2013 15:38:29

End-time: 2/11/2013 15:38:41

Cluster: cluster1

Counter	Value
read_success	40042
read_total	40042
write_success	1492052
write_total	1492052

#### Informazioni correlate

- ["Configurazione del monitoraggio delle performance"](#)
- ["catalogo statistiche oggetto mostra"](#)
- ["le statistiche mostrano"](#)
- ["inizio delle statistiche"](#)
- ["le statistiche si fermano"](#)

## Visualizza le statistiche DNS per gli SVM NFS ONTAP

È possibile visualizzare le statistiche DNS per le macchine virtuali di storage (SVM) sul sistema di storage per monitorare le performance e diagnosticare i problemi.

#### Fasi

1. Utilizzare `statistics catalog object show` Per identificare gli oggetti DNS da cui è possibile visualizzare i dati.

```
statistics catalog object show -object external_service_op*
```

2. Utilizzare `statistics start` e `statistics stop` comandi per raccogliere un campione di dati da uno o più oggetti.
3. Utilizzare `statistics show` per visualizzare i dati di esempio.

#### Monitoraggio delle statistiche DNS

I seguenti esempi mostrano i dati relativi alle prestazioni per le query DNS. I seguenti comandi avviano la raccolta di dati per un nuovo campione:



```
vs1:*> statistics start -object external_service_op -sample-id
dns_sample1
vs1:*> statistics start -object external_service_op_error -sample-id
dns_sample2
```

Il seguente comando visualizza i dati dell'esempio specificando i contatori che visualizzano il numero di query DNS inviate rispetto al numero di query DNS ricevute, non riuscite o in timeout:

```
vs1:*> statistics show -sample-id dns_sample1 -counter
num_requests_sent|num_responses_received|num_successful_responses|num_time
outs|num_request_failures|num_not_found_responses
```

```
Object: external_service_op
Instance: vs1:DNS:Query:10.72.219.109
Start-time: 3/8/2016 11:15:21
End-time: 3/8/2016 11:16:52
Elapsed-time: 91s
Scope: vs1
```

Counter	Value
num_not_found_responses	0
num_request_failures	0
num_requests_sent	1
num_responses_received	1
num_successful_responses	1
num_timeouts	0

6 entries were displayed.

Il seguente comando visualizza i dati dell'esempio specificando i contatori che visualizzano il numero di volte in cui è stato ricevuto un errore specifico per una query DNS sul server specifico:

```
vs1::*> statistics show -sample-id dns_sample2 -counter  
server_ip_address|error_string|count
```

Object: external\_service\_op\_error

Instance: vs1:DNS:Query:NXDOMAIN:10.72.219.109

Start-time: 3/8/2016 11:23:21

End-time: 3/8/2016 11:24:25

Elapsed-time: 64s

Scope: vs1

Counter	Value
count	1
error_string	NXDOMAIN
server_ip_address	10.72.219.109

3 entries were displayed.

#### Informazioni correlate

- ["Configurazione del monitoraggio delle performance"](#)
- ["catalogo statistiche oggetto mostra"](#)
- ["le statistiche mostrano"](#)
- ["inizio delle statistiche"](#)
- ["le statistiche si fermano"](#)

## Visualizza le statistiche NIS per gli SVM NFS ONTAP

È possibile visualizzare le statistiche NIS per le macchine virtuali di storage (SVM) sul sistema storage per monitorare le performance e diagnosticare i problemi.

#### Fasi

1. Utilizzare `statistics catalog object show` Per identificare gli oggetti NIS da cui è possibile visualizzare i dati.

```
statistics catalog object show -object external_service_op*
```

2. Utilizzare `statistics start` e `statistics stop` comandi per raccogliere un campione di dati da uno o più oggetti.
3. Utilizzare `statistics show` per visualizzare i dati di esempio.

#### Monitoraggio delle statistiche NIS

I seguenti esempi mostrano i dati relativi alle prestazioni per le query NIS. I seguenti comandi avviano la raccolta di dati per un nuovo campione:

```
vs1:*> statistics start -object external_service_op -sample-id
nis_sample1
vs1:*> statistics start -object external_service_op_error -sample-id
nis_sample2
```

Il seguente comando visualizza i dati dell'esempio specificando i contatori che mostrano il numero di query NIS inviate rispetto al numero di query NIS ricevute, non riuscite o in timeout:

```
vs1:*> statistics show -sample-id nis_sample1 -counter
instance|num_requests_sent|num_responses_received|num_successful_responses
|num_timeouts|num_request_failures|num_not_found_responses
```

```
Object: external_service_op
Instance: vs1:NIS:Query:10.227.13.221
Start-time: 3/8/2016 11:27:39
End-time: 3/8/2016 11:27:56
Elapsed-time: 17s
Scope: vs1
```

Counter	Value
num_not_found_responses	0
num_request_failures	1
num_requests_sent	2
num_responses_received	1
num_successful_responses	1
num_timeouts	0

6 entries were displayed.

Il seguente comando visualizza i dati dell'esempio specificando i contatori che indicano il numero di volte in cui è stato ricevuto un errore specifico per una query NIS sul server specifico:

```
vs1::*> statistics show -sample-id nis_sample2 -counter  
server_ip_address|error_string|count
```

Object: external\_service\_op\_error

Instance: vs1:NIS:Query:YP\_NOTFOUND:10.227.13.221

Start-time: 3/8/2016 11:33:05

End-time: 3/8/2016 11:33:10

Elapsed-time: 5s

Scope: vs1

Counter	Value
count	1
error_string	YP_NOTFOUND
server_ip_address	10.227.13.221

3 entries were displayed.

#### Informazioni correlate

- ["Configurazione del monitoraggio delle performance"](#)
- ["catalogo statistiche oggetto mostra"](#)
- ["le statistiche mostrano"](#)
- ["inizio delle statistiche"](#)
- ["le statistiche si fermano"](#)

## Scopri di più sul supporto per VMware vStorage su ONTAP NFS

ONTAP supporta alcune API vStorage VMware per l'integrazione degli array (VAAI) in un ambiente NFS.

#### Funzionalità supportate

Sono supportate le seguenti funzioni:

- Offload delle copie

Consente a un host ESXi di copiare macchine virtuali o dischi di macchine virtuali (VMDK) direttamente tra la posizione dell'archivio dati di origine e di destinazione senza coinvolgere l'host. In questo modo si preservano i cicli della CPU host ESXi e la larghezza di banda della rete. L'offload delle copie preserva l'efficienza dello spazio se il volume di origine è sparso.

- Prenotazione di spazio

Garantisce lo spazio di storage per un file VMDK riservando spazio all'IT.

## Limitazioni

VMware vStorage su NFS presenta le seguenti limitazioni:

- Le operazioni di offload della copia possono avere esito negativo nei seguenti scenari:
  - Durante l'esecuzione di wafiron sul volume di origine o di destinazione, in quanto il volume viene temporaneamente disattivato
  - Durante lo spostamento del volume di origine o di destinazione
  - Durante lo spostamento della LIF di origine o di destinazione
  - Durante l'esecuzione di operazioni di Takeover o giveback
  - Durante le operazioni di switchover o switchback
- La copia lato server potrebbe non riuscire a causa delle differenze di formato del file handle nel seguente scenario:

Si tenta di copiare i dati dalle SVM che hanno attualmente o precedentemente esportato qtree in SVM che non hanno mai esportato qtree. Per aggirare questo limite, è possibile esportare almeno un qtree sulla SVM di destinazione.

## Informazioni correlate

["Quali operazioni VAAI offloaded sono supportate da Data ONTAP?"](#)

## Abilitare o disabilitare VMware vStorage su ONTAP NFS

È possibile attivare o disattivare il supporto per VMware vStorage su NFS su macchine virtuali di storage (SVM) utilizzando `vserver nfs modify` comando.

### A proposito di questa attività

Per impostazione predefinita, il supporto di VMware vStorage su NFS è disattivato.

### Fasi

1. Visualizzare lo stato corrente del supporto vStorage per le SVM:

```
vserver nfs show -vserver vserver_name -instance
```

2. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera...	Immettere il seguente comando...
Abilitare il supporto di VMware vStorage	<pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -vstorage enabled</pre>
Disattivare il supporto di VMware vStorage	<pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -vstorage disabled</pre>

### Al termine

Prima di utilizzare questa funzionalità, è necessario installare il plug-in NFS per VMware VAAI. Per ulteriori informazioni, consulta la sezione *Installazione del plug-in NetApp NFS per VMware VAAI*.

## Informazioni correlate

["Documentazione NetApp: Plug-in NetApp NFS per VMware VAAI"](#)

## Abilitare o disabilitare il supporto rquota su ONTAP NFS SVM

Il protocollo rquota remoto (rquota) consente ai client NFS di ottenere informazioni sulle quote per gli utenti da un computer remoto. Il supporto per le versioni rquota varia in base alla versione di ONTAP in uso.

- Rquota v1 è supportato in ONTAP 9 e versioni successive.
- Rquota v2 è supportato in ONTAP 9.12.1 e versioni successive.

Se esegui l'aggiornamento da rquota v1 a rquota v2, potresti notare una modifica imprevista nel limite della quota utente. Questa modifica è dovuta alla differenza nel modo in cui viene calcolata la quota tra rquota v1 e rquota v2. Per maggiori informazioni, vedere il ["NetApp Knowledge Base: Perché il limite della quota utente è cambiato in modo imprevisto?"](#).

### A proposito di questa attività

Per impostazione predefinita, rquota è disattivato.

### Fase

1. Abilitare o disabilitare rquota:

Se si desidera...	Immettere il seguente comando...
Abilitare il supporto rquota per le SVM	<pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -rquota enable</pre>
Disattiva il supporto rquota per le SVM	<pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -rquota disable</pre>

Per ulteriori informazioni sulle quote, vedere ["Gestione dello storage logico"](#).

## Scopri i miglioramenti delle prestazioni NFSv3 e NFSv4 e le dimensioni del trasferimento TCP per le SVM ONTAP

È possibile migliorare le prestazioni dei client NFSv3 e NFSv4 che si connettono ai sistemi storage su una rete ad alta latenza modificando le dimensioni massime di trasferimento TCP.

Quando i client accedono ai sistemi storage su una rete ad alta latenza, ad esempio WAN (Wide Area Network) o MAN (Metro Area Network) con una latenza superiore a 10 millisecondi, è possibile migliorare le prestazioni di connessione modificando le dimensioni massime di trasferimento TCP. I client che accedono a sistemi storage in una rete a bassa latenza, come una LAN (Local Area Network), possono aspettarsi pochi benefici dalla modifica di questi parametri. Se il miglioramento del throughput non supera l'impatto della

latenza, non utilizzare questi parametri.

Per determinare se il tuo ambiente di storage potrebbe trarre beneficio dalla modifica di questi parametri, devi prima eseguire una valutazione completa delle performance di un client NFS dalle performance scarse. Verificare se le performance ridotte sono dovute a un'eccessiva latenza di round trip e a una piccola richiesta sul client. In queste condizioni, il client e il server non possono utilizzare completamente la larghezza di banda disponibile perché trascorrono la maggior parte dei loro cicli di lavoro in attesa di piccole richieste e risposte da trasmettere sulla connessione.

Aumentando le dimensioni delle richieste NFSv3 e NFSv4, il client e il server possono utilizzare la larghezza di banda disponibile in modo più efficace per spostare più dati per unità di tempo, aumentando quindi l'efficienza complessiva della connessione.

Tenere presente che la configurazione tra il sistema storage e il client potrebbe variare. Il sistema storage e il client supportano una dimensione massima di 1 MB per le operazioni di trasferimento. Tuttavia, se si configura il sistema di storage in modo che supporti le dimensioni massime di trasferimento di 1 MB ma il client supporta solo 64 KB, la dimensione di trasferimento del mount è limitata a 64 KB o meno.

Prima di modificare questi parametri, è necessario tenere presente che questo comporta un consumo di memoria aggiuntivo nel sistema di storage per il periodo di tempo necessario per assemblare e trasmettere una risposta elevata. Maggiore è la latenza elevata delle connessioni al sistema storage, maggiore è il consumo di memoria aggiuntivo. I sistemi storage con elevata capacità di memoria potrebbero avere un effetto molto ridotto da questo cambiamento. I sistemi storage con capacità di memoria bassa potrebbero riscontrare un notevole peggioramento delle performance.

Il corretto utilizzo di questi parametri dipende dalla capacità di recuperare i dati da più nodi di un cluster. La latenza intrinseca della rete del cluster potrebbe aumentare la latenza complessiva della risposta. La latenza complessiva tende ad aumentare quando si utilizzano questi parametri. Di conseguenza, i carichi di lavoro sensibili alla latenza potrebbero avere un impatto negativo.

## **Modificare la dimensione massima di trasferimento TCP NFSv3 e NFSv4 per le SVM ONTAP**

È possibile modificare `-tcp-max-xfer-size` Opzione per configurare le dimensioni massime di trasferimento per tutte le connessioni TCP utilizzando i protocolli NFSv3 e NFSv4.x.

### **A proposito di questa attività**

È possibile modificare queste opzioni singolarmente per ciascuna macchina virtuale di storage (SVM).

A partire da ONTAP 9 `v3-tcp-max-read-size` e `v3-tcp-max-write-size` le opzioni sono obsolete. È necessario utilizzare `-tcp-max-xfer-size` invece.

### **Fasi**

1. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

2. Eseguire una delle seguenti operazioni:

Se si desidera...	Immettere il comando...
Modificare le dimensioni massime di trasferimento TCP NFSv3 o NFSv4	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -tcp-max-xfer-size integer_max_xfer_size</code>

Opzione	Raggio d'azione	Predefinito
<code>-tcp-max-xfer-size</code>	da 8192 a 1048576 byte	65536 byte



La dimensione massima di trasferimento immessa deve essere un multiplo di 4 KB (4096 byte). Le richieste non allineate correttamente influiscono negativamente sulle performance.

3. Utilizzare `vserver nfs show -fields tcp-max-xfer-size` per verificare le modifiche.
4. Se alcuni client utilizzano i mount statici, smontare e rimontare per rendere effettive le nuove dimensioni dei parametri.

### Esempio

Il seguente comando imposta le dimensioni massime di trasferimento TCP NFSv3 e NFSv4.x su 1048576 byte sulla SVM denominata vs1:

```
vs1::> vserver nfs modify -vserver vs1 -tcp-max-xfer-size 1048576
```

## Configurare il numero di ID di gruppo consentiti per gli utenti NFS per le SVM ONTAP

Per impostazione predefinita, ONTAP supporta fino a 32 ID di gruppo quando gestisce le credenziali utente NFS utilizzando l'autenticazione Kerberos (RPCSEC\_GSS). Quando si utilizza l'autenticazione AUTH\_SYS, il numero massimo predefinito di ID gruppo è 16, come definito in RFC 5531. È possibile aumentare il numero massimo fino a 1,024 se si dispone di utenti che fanno parte di un numero di gruppi superiore a quello predefinito.

### A proposito di questa attività

Se un utente dispone di un numero di ID di gruppo superiore a quello predefinito nelle proprie credenziali, gli ID di gruppo rimanenti vengono troncati e l'utente potrebbe ricevere errori quando tenta di accedere ai file dal sistema di storage. Impostare il numero massimo di gruppi, per SVM, su un numero che rappresenta il numero massimo di gruppi nell'ambiente.



Per comprendere i prerequisiti di autenticazione AUTH\_SYS per l'abilitazione dei gruppi estesi( `-auth-sys-extended-groups` ) che utilizzano ID di gruppo oltre il massimo predefinito di 16, fare riferimento a ["NetApp Knowledge Base: quali sono i prerequisiti per abilitare auth-sys-extended-groups?"](#)

La seguente tabella mostra i due parametri di `vserver nfs modify` Comando che determina il numero massimo di ID di gruppo in tre configurazioni di esempio:



Parametri	Impostazioni	Limite ID gruppo risultante
-extended-groups-limit	32	RPCSEC_GSS: 32
-auth-sys-extended-groups	disabled	AUTH_SYS: 16
	Queste sono le impostazioni predefinite.	
-extended-groups-limit	256	RPCSEC_GSS: 256
-auth-sys-extended-groups	disabled	AUTH_SYS: 16
-extended-groups-limit	512	RPCSEC_GSS: 512
-auth-sys-extended-groups	enabled	AUTH_SYS: 512

## Fasi

1. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

2. Eseguire l'azione desiderata:

Se si desidera impostare il numero massimo di gruppi ausiliari consentiti...	Immettere il comando...
Solo per RPCSEC_GSS e lasciare AUTH_SYS impostato sul valore predefinito 16	<pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -extended-groups-limit {32-1024} -auth-sys-extended-groups disabled</pre>
Per RPCSEC_GSS e AUTH_SYS	<pre>vserver nfs modify -vserver vserver_name -extended-groups-limit {32-1024} -auth-sys-extended-groups enabled</pre>

3. Verificare -extended-groups-limit Valutare e verificare se AUTH\_SYS utilizza gruppi estesi:

```
vserver nfs show -vserver vserver_name -fields auth-sys-extended-  
groups,extended-groups-limit
```

4. Tornare al livello di privilegio admin:

```
set -privilege admin
```

## Esempio

Nell'esempio riportato di seguito vengono abiliti i gruppi estesi per l'autenticazione AUTH\_SYS e viene impostato il numero massimo di gruppi estesi su 512 per l'autenticazione AUTH\_SYS e RPCSEC\_GSS. Queste modifiche vengono apportate solo ai client che accedono alla SVM denominata vs1:

```

vs1::> set -privilege advanced
Warning: These advanced commands are potentially dangerous; use
        them only when directed to do so by NetApp personnel.
Do you want to continue? {y|n}: y

vs1::*> vserver nfs modify -vserver vs1 -auth-sys-extended-groups enabled
-extended-groups-limit 512

vs1::*> vserver nfs show -vserver vs1 -fields auth-sys-extended-
groups,extended-groups-limit
vserver auth-sys-extended-groups extended-groups-limit
-----
vs1      enabled                      512

vs1::*> set -privilege admin

```

#### Informazioni correlate

- ["NetApp Knowledge Base: Modifiche ai gruppi estesi AUTH\\_SYS per l'autenticazione NFS per ONTAP 9"](#)

## Controllare l'accesso dell'utente root ai dati di sicurezza NTFS per le SVM ONTAP

È possibile configurare ONTAP per consentire ai client NFS di accedere ai dati di sicurezza NTFS e ai client NTFS per accedere ai dati di sicurezza NFS. Quando si utilizza lo stile di sicurezza NTFS su un archivio dati NFS, è necessario decidere come trattare l'accesso da parte dell'utente root e configurare di conseguenza la macchina virtuale di storage (SVM).

#### A proposito di questa attività

Quando un utente root accede ai dati di sicurezza NTFS, sono disponibili due opzioni:

- Mappare l'utente root a un utente Windows come qualsiasi altro utente NFS e gestire l'accesso in base agli ACL NTFS.
- Ignorare gli ACL NTFS e fornire l'accesso completo all'utente root.

#### Fasi

1. Impostare il livello di privilegio su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

2. Eseguire l'azione desiderata:

Se si desidera che l'utente root...	Immettere il comando...
Essere mappato a un utente Windows	<code>vserver nfs modify -vserver vserver_name -ignore -nt-acl-for-root disabled</code>

Ignorare il controllo dell'ACL NT

```
vserver nfs modify -vserver vserver_name -ignore  
-nt-acl-for-root enabled
```

Per impostazione predefinita, questo parametro è disattivato.

Se questo parametro è attivato ma non esiste alcuna mappatura dei nomi per l'utente root, ONTAP utilizza una credenziale di amministratore SMB predefinita per il controllo.

3. Tornare al livello di privilegio admin:

```
set -privilege admin
```

## Versioni e client NFS supportati

### Scopri le versioni e i client ONTAP NFS supportati

Prima di poter utilizzare NFS nella rete, è necessario conoscere le versioni e i client NFS supportati da ONTAP.

Questa tabella indica quando le versioni principali e minori dei protocolli NFS sono supportate per impostazione predefinita in ONTAP. Il supporto predefinito non indica che si tratta della prima versione di ONTAP che supporta tale protocollo NFS.

Versione	Supportato	Introdotta
NFSv3	Sì	Tutte le release di ONTAP
NFSv4.0	Sì	ONTAP 8
NFSv4.1	Sì	ONTAP 8,1
NFSv4.2	Sì	ONTAP 9.8
PNFS	Sì	ONTAP 8,1

Per informazioni aggiornate sui client NFS supportati da ONTAP, consulta la matrice di interoperabilità.

["Tool di matrice di interoperabilità NetApp"](#)

### Scopri di più sul supporto ONTAP per la funzionalità NFSv4.0

ONTAP supporta tutte le funzionalità obbligatorie di NFSv4.0, ad eccezione dei meccanismi di sicurezza SPKM3 e LIPKEY.

Sono supportate le seguenti funzionalità DI NFSV4:

- **COMPOSTO**

Consente a un client di richiedere più operazioni di file in una singola richiesta RPC (Remote procedure Call).

- **Delega del file**

Consente al server di delegare il controllo del file ad alcuni tipi di client per l'accesso in lettura e scrittura.

- **Pseudo-fs**

Utilizzato dai server NFSv4 per determinare i punti di montaggio sul sistema storage. NFSv4 non contiene alcun protocollo di montaggio.

- **Blocco**

Basato sul leasing. Non esistono protocolli NLM (Network Lock Manager) o NSM (Network Status Monitor) separati in NFSv4.

Per ulteriori informazioni sul protocollo NFSv4.0, vedere RFC 3530.

## **Scopri le limitazioni del supporto ONTAP per NFSv4**

È necessario conoscere diverse limitazioni del supporto ONTAP per NFSv4.

- La funzione di delega non è supportata da ogni tipo di client.
- In ONTAP 9.4 e versioni precedenti, i nomi con caratteri non ASCII su volumi diversi da UTF8 vengono rifiutati dal sistema di storage.

In ONTAP 9.5 e versioni successive, i volumi creati con l'impostazione del linguaggio utf8mb4 e montati utilizzando NFS v4 non sono più soggetti a questa restrizione.

- Tutti gli handle di file sono persistenti; il server non fornisce handle di file volatili.
- Migrazione e replica non sono supportate.
- I client NFSv4 non sono supportati con mirror di sola lettura per la condivisione del carico.

ONTAP indirizza i client NFSv4 all'origine del mirror di condivisione del carico per l'accesso diretto in lettura e scrittura.

- Gli attributi denominati non sono supportati.
- Sono supportati tutti gli attributi consigliati, ad eccezione di:

- archive
- hidden
- homogeneous
- mimetype
- quota\_avail\_hard
- quota\_avail\_soft
- quota\_used
- system

° time\_backup



Anche se non supporta `quota*` ONTAP supporta le quote utente e di gruppo tramite il protocollo RQUOTA Side Band.

## Scopri di più sul supporto ONTAP per NFSv4.1

A partire da ONTAP 9.8, la funzionalità `nconnect` è disponibile per impostazione predefinita quando NFSv4.1 è attivato.

Le implementazioni dei client NFS precedenti utilizzano solo una singola connessione TCP con un mount. In ONTAP, una singola connessione TCP può diventare un collo di bottiglia con un aumento degli IOPS.

`nconnect` migliora le prestazioni del client NFS consentendo più connessioni TCP (fino a 16) per un singolo montaggio, contribuendo a superare il collo di bottiglia delle prestazioni che può verificarsi con una singola connessione TCP all'aumentare degli IOPS.

NFSv4.1 è attivato per impostazione predefinita in ONTAP 9.9.1 e versioni successive. Nelle versioni precedenti, è possibile attivarlo specificando `-v4.1` e impostarlo su `enabled` Quando si crea un server NFS sulla macchina virtuale di storage (SVM).

ONTAP non supporta le deleghe a livello di file e directory NFSv4.1.

### Informazioni correlate

["Scopri di più su `nconnect` per le prestazioni NFS"](#).

## Scopri di più sul supporto ONTAP per NFSv4.2

A partire da ONTAP 9.8, ONTAP supporta il protocollo NFSv4,2 per consentire l'accesso a client abilitati per NFSv4,2.

NFSv4.2 è abilitato per impostazione predefinita in ONTAP 9.9.1 e versioni successive. In ONTAP 9.8, è necessario abilitare manualmente `v4.2` specificando `-v4.2` opzione e impostandola su `enabled` durante la creazione di un server NFS sulla macchina virtuale di archiviazione (SVM). L'abilitazione di NFSv4.1 consente inoltre ai client di utilizzare le funzionalità di NFSv4.1 mentre sono montati come `v4.2`.

Le successive versioni di ONTAP ampliano il supporto per NFSv4,2 funzioni opzionali.

A partire da...	NFSv4,2 caratteristiche opzionali includono ...
ONTAP 9.12.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Attributi estesi NFS</li><li>• File sparse</li><li>• Prenotazioni di spazio</li></ul>
ONTAP 9.9.1	Obbligatorio Access Control (MAC) con etichetta NFS

### Etichette di sicurezza NFS v4,2

A partire da ONTAP 9.9.1, è possibile attivare le etichette di sicurezza NFS. Sono disattivati per impostazione predefinita.

Con le etichette di sicurezza NFS v4.2, i server NFS ONTAP sono compatibili con il controllo di accesso obbligatorio (MAC), memorizzando e recuperando gli attributi `sec_label` inviati dai client.

Per ulteriori informazioni, vedere ["RFC 7240"](#).

A partire da ONTAP 9.12.1, le etichette di sicurezza NFS v4.2 sono supportate per le operazioni di dump NDMP. Se vengono rilevate etichette di sicurezza su file o directory nelle release precedenti, il dump non riesce.

## Fasi

1. Impostare i privilegi su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

2. Abilitare le etichette di sicurezza:

```
vserver nfs modify -vserver <svm_name> -v4.2-seclabel enabled
```

## Attributi estesi NFS

A partire da ONTAP 9.12.1, gli attributi estesi NFS (xattrs) sono attivati per impostazione predefinita.

Gli attributi estesi sono attributi NFS standard definiti da ["RFC 8276"](#) E abilitato nei moderni client NFS. Possono essere utilizzate per collegare metadati definiti dall'utente a oggetti del file system e sono interessanti per implementazioni di sicurezza avanzate.

Gli attributi estesi NFS non sono attualmente supportati per le operazioni di dump NDMP. Se vengono rilevati attributi estesi su file o directory, il dump procede ma non esegue il backup degli attributi estesi su tali file o directory.

Se è necessario disattivare gli attributi estesi, utilizzare `vserver nfs modify -v4.2-xattrs disabled` comando.

## Scopri di più su nconnect per le prestazioni NFS

A partire da ONTAP 9.8, la funzionalità `nconnect` è disponibile per impostazione predefinita quando NFSv4.1 è abilitato. `nconnect` migliora le prestazioni del client NFS consentendo più connessioni TCP per un singolo montaggio.

### Come funziona nconnect

Le implementazioni dei client NFS precedenti utilizzano solo una singola connessione TCP con un mount. In ONTAP, una singola connessione TCP può diventare un collo di bottiglia con un aumento degli IOPS.

Un client abilitato per `nconnect` può avere più connessioni TCP (fino a 16) associate a un singolo montaggio NFS. `nconnect` utilizza un solo indirizzo IP e stabilisce più connessioni TCP su quel singolo IP per montare l'esportazione NFS. Il client NFS distribuisce le operazioni sui file su più connessioni TCP in modalità round-robin, ottenendo una maggiore produttività dalla larghezza di banda di rete disponibile.

## Versioni NFS supportate

- nconnect è consigliato per i mount NFSv3, NFSv4.2 e NFSv4.1.
- nconnect *non* è consigliato per i mount NFSv4.0.



Per prestazioni ottimali, NetApp consiglia di utilizzare NFSv4.1 con nconnect anziché NFSv4.0. Mentre NFSv4.0 supporta più connessioni, NFSv4.1 con nconnect garantisce una migliore distribuzione del carico e una maggiore produttività.

## Assistenza clienti

Consultare la documentazione del client NFS per verificare se nconnect è supportato nella versione del client.

## Informazioni correlate

- ["Scopri di più sul supporto ONTAP per NFSv4.1"](#)
- ["Scopri di più sul supporto ONTAP per NFSv4.2"](#)

## Scopri di più sul supporto ONTAP per NFS parallelo

ONTAP supporta NFS paralleli (pNFS). Il protocollo pNFS offre miglioramenti delle performance offrendo ai client l'accesso diretto ai dati di un set di file distribuiti su più nodi di un cluster. Aiuta i clienti a individuare il percorso ottimale per un volume.

## Scopri di più sui supporti rigidi ONTAP NFS

Durante la risoluzione dei problemi di montaggio, assicurarsi di utilizzare il tipo di montaggio corretto. NFS supporta due tipi di montaggio: Supporti morbidi e hard mount. Per motivi di affidabilità, utilizzare solo supporti rigidi.

Non si consiglia di utilizzare supporti soft, soprattutto quando è possibile che si verificano frequenti timeout NFS. Le condizioni di gara possono verificarsi in seguito a questi timeout, che possono portare alla corruzione dei dati.

# NFS parallelo

## Introduzione

### Scopri di più su NFS parallelo (pNFS) in ONTAP

Parallel NFS è stato introdotto come standard RFC nel gennaio 2010 con RFC-5661 per consentire ai client di accedere direttamente ai dati dei file sui server NFSv4.1 separando i percorsi dei metadati e dei dati. Questo accesso diretto offre vantaggi in termini di prestazioni tramite la localizzazione dei dati, l'efficienza della CPU e la parallelizzazione delle operazioni. Nel 2018 è stato redatto un RFC successivo che riguarda i tipi di layout pNFS (RFC-8434), che definisce gli standard per i layout di file, blocchi e oggetti. ONTAP sfrutta il tipo di layout file per le operazioni pNFS.



A partire da luglio 2024, i contenuti dei report tecnici precedentemente pubblicati in formato PDF sono stati integrati nella documentazione del prodotto ONTAP. La documentazione sulla gestione dello storage ONTAP NFS ora include contenuti tratti da *TR-4063: Parallel Network File System (pNFS) in NetApp ONTAP*.

Per anni, NFSv3 è stata la versione standard del protocollo NFS utilizzata per quasi tutti i casi d'uso. Tuttavia, il protocollo presentava delle limitazioni, come la mancanza di stato, un modello di autorizzazione rudimentale e capacità di blocco di base. NFSv4.0 (RFC 7530) ha introdotto una serie di miglioramenti rispetto a NFSv3 ed è stato ulteriormente migliorato con le successive versioni NFSv4.1 (RFC 5661) e NFSv4.2 (RFC 7862), che hanno aggiunto funzionalità come NFS parallelo (pNFS).

### Vantaggi di NFSv4.x

NFSv4.x offre i seguenti vantaggi rispetto a NFSv3:

- Compatibile con firewall perché NFSv4 utilizza solo una singola porta (2049) per le sue operazioni
- Gestione avanzata e aggressiva della cache, come le deleghe in NFSv4.x
- Forti scelte di sicurezza RPC che impiegano la crittografia
- Internazionalizzazione dei caratteri
- Operazioni composte
- Funziona solo con TCP
- Protocollo con stato (non senza stato come NFSv3)
- Integrazione completa di Kerberos per meccanismi di autenticazione efficienti
- Riferimenti NFS
- Supporto del controllo degli accessi compatibile con UNIX e Windows
- Identificatori di utenti e gruppi basati su stringhe
- pNFS (NFSv4.1)
- Attributi estesi (NFSv4.2)
- Etichette di sicurezza (NFSv4.2)
- Operazioni su file sparsi (FALLOCATE) (NFSv4.2)

Per ulteriori informazioni generali su NFSv4.x, comprese le best practice e i dettagli sulle funzionalità, vedere ["Report tecnico di NetApp 4067: Guida all'implementazione e alle Best practice di NFS"](#).

### Informazioni correlate

- ["Panoramica della configurazione di NFS"](#)
- ["Panoramica della gestione NFS"](#)
- ["Gestione dei volumi FlexGroup"](#)
- ["Panoramica del trunking NFS"](#)
- <https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/19370-tr-4523.pdf>
- ["Report tecnico NetApp 4616: NFS Kerberos in ONTAP con Microsoft Active Directory"](#)

### Scopri di più sull'architettura pNFS in ONTAP

L'architettura pNFS è composta da tre componenti principali: un client NFS che supporta



pNFS, un server di metadati che fornisce un percorso dedicato per le operazioni sui metadati e un server di dati che fornisce percorsi localizzati ai file.

L'accesso client a pNFS necessita della connettività di rete ai percorsi di dati e metadati disponibili sul server NFS. Se il server NFS contiene interfacce di rete non raggiungibili dai client, il server potrebbe segnalare al client percorsi dati inaccessibili, il che può causare interruzioni.

### Server di metadati

Il server dei metadati in pNFS viene stabilito quando un client avvia un montaggio utilizzando NFSv4.1 o versione successiva quando pNFS è abilitato sul server NFS. Una volta eseguita questa operazione, tutto il traffico di metadati viene inviato tramite questa connessione e rimane su questa connessione per tutta la durata del montaggio, anche se l'interfaccia viene migrata su un altro nodo.

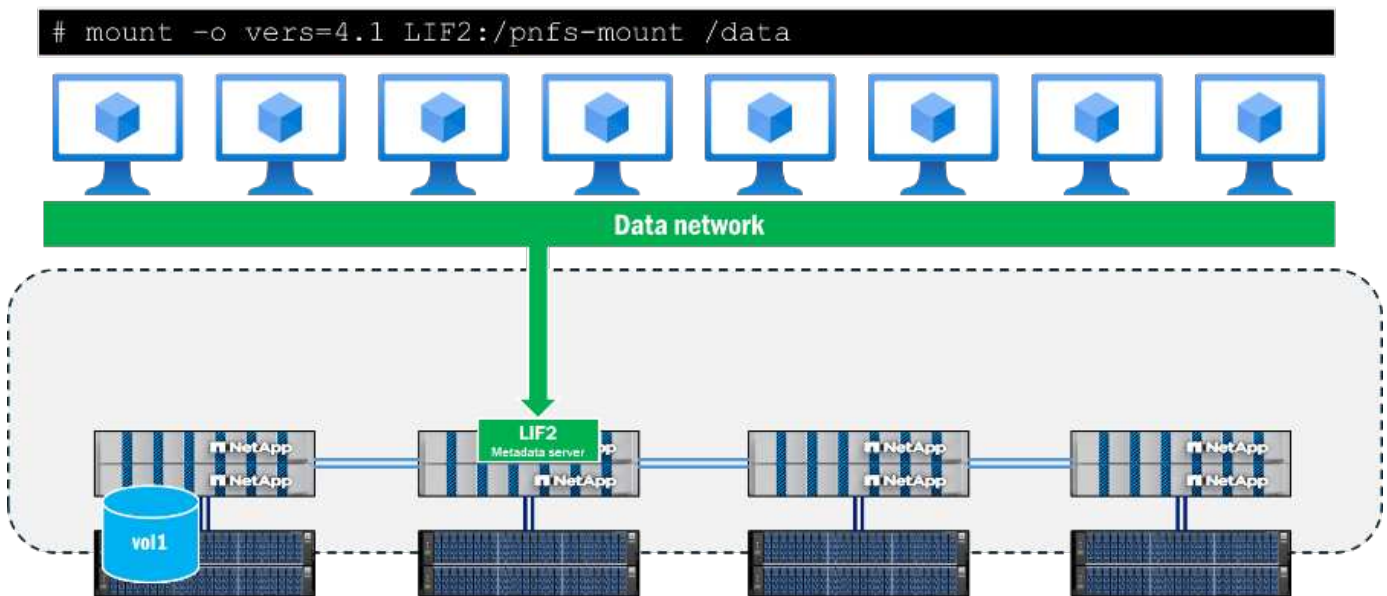


Figura 1. Stabilire il server dei metadati in pNFS in ONTAP

Il supporto pNFS viene determinato durante la chiamata di montaggio, in particolare nelle chiamate EXCHANGE\_ID. Ciò può essere osservato in un'acquisizione di pacchetti sotto le operazioni NFS come flag. Quando i flag pNFS EXCHGID4\_FLAG\_USE\_PNFS\_DS E EXCHGID4\_FLAG\_USE\_PNFS\_MDS sono impostati su 1, l'interfaccia è idonea sia per le operazioni sui dati che sui metadati in pNFS.

```
✓ Operations (count: 1)
  ✓ Opcode: EXCHANGE_ID (42)
    Status: NFS4_OK (0)
    clientid: 0x004050a97100001c
    seqid: 0x00000001
    ✓ flags: 0x00060100, EXCHGID4_FLAG_USE_PNFS_DS, EXCHGID4_FLAG_USE_PNFS_MDS, EXCHGID4_FLAG_BIND_PRINC
      0... .. = EXCHGID4_FLAG_CONFIRMED_R: Not set
      .0.. .. = EXCHGID4_FLAG_UPD_CONFIRMED_REC_A: Not set
      .... ..1.. .. = EXCHGID4_FLAG_USE_PNFS_DS: Set
      .... ..1.. .. = EXCHGID4_FLAG_USE_PNFS_MDS: Set
      .... ..0... .. = EXCHGID4_FLAG_USE_NON_PNFS: Not set
      .... ..1... .. = EXCHGID4_FLAG_BIND_PRINC_STATEID: Set
      .... ..0.. .. = EXCHGID4_FLAG_SUPP_MOVED_MIGR: Not set
      .... ..0.. .. = EXCHGID4_FLAG_SUPP_MOVED_REFER: Not set
```

Figura 2. Cattura di pacchetti per il montaggio pNFS

I metadati in NFS sono generalmente costituiti da attributi di file e cartelle, come handle di file, autorizzazioni,

orari di accesso e modifica e informazioni sulla proprietà. I metadati possono includere anche la creazione e l'eliminazione di chiamate, il collegamento e la disconnessione di chiamate e le rinomine.

In pNFS, esiste anche un sottoinsieme di chiamate di metadati specifiche per la funzionalità pNFS e sono trattate in modo più dettagliato in "[RFC 5661](#)". Queste chiamate vengono utilizzate per aiutare a determinare i dispositivi idonei per pNFS, le mappature dei dispositivi sui set di dati e altre informazioni richieste. La tabella seguente mostra un elenco di queste operazioni sui metadati specifiche di pNFS.

Operazione	Descrizione
LAYOUTGET	Ottiene la mappa del server dati dal server metadati.
LAYOUTCOMMIT	I server eseguono il commit del layout e aggiornano le mappe dei metadati.
LAYOUTRETURN	Restituisce il layout o il nuovo layout se i dati vengono modificati.
GETDEVICEINFO	Il client riceve informazioni aggiornate su un server dati nel cluster di archiviazione.
GETDEVICELIST	Il client richiede l'elenco di tutti i server dati che partecipano al cluster di archiviazione.
CB_LAYOUTRECALL	Se vengono rilevati conflitti, il server richiama il layout dei dati da un client.
CB_RECALL_ANY	Restituisce tutti i layout al server dei metadati.
CB_NOTIFY_DEVICEID	Notifica eventuali modifiche all'ID del dispositivo.

#### Informazioni sul percorso dati

Dopo che il server dei metadati è stato stabilito e le operazioni sui dati hanno inizio, ONTAP inizia a tracciare gli ID dei dispositivi idonei per le operazioni di lettura e scrittura pNFS, nonché le mappature dei dispositivi, che associano i volumi nel cluster alle interfacce di rete locali. Questo processo si verifica quando viene eseguita un'operazione di lettura o scrittura nel mount. Chiamate di metadati, come `GETATTR`, non attiverà queste mappature dei dispositivi. In quanto tale, l'esecuzione di un `ls` il comando all'interno del punto di montaggio non aggiornerà le mappature.

I dispositivi e le mappature possono essere visualizzati utilizzando ONTAP CLI con privilegi avanzati, come mostrato di seguito.

```
::*> pnfs devices show -vserver DEMO
(vserver nfs pnfs devices show)
Vserver Name      Mapping ID      Volume MSID      Mapping Status
Generation
-----
DEMO              16             2157024470      available      1

::*> pnfs devices mappings show -vserver SVM
(vserver nfs pnfs devices mappings show)
Vserver Name      Mapping ID      Dsid             LIF IP
-----
DEMO              16             2488             10.193.67.211
```



In questi comandi i nomi dei volumi non sono presenti. Vengono invece utilizzati gli ID numerici associati a tali volumi: l'ID del set master (MSID) e l'ID del set di dati (DSID). Per trovare i volumi associati alle mappature, è possibile utilizzare `volume show -dsid [dsid_numeric]` O `volume show -msid [msid_numeric]` nel privilegio avanzato ONTAP CLI.

Quando un client tenta di leggere o scrivere su un file situato su un nodo remoto rispetto alla connessione al server dei metadati, pNFS negozierà i percorsi di accesso appropriati per garantire la località dei dati per tali operazioni e il client verrà reindirizzato al dispositivo pNFS pubblicizzato anziché tentare di attraversare la rete del cluster per accedere al file. Ciò aiuta a ridurre il sovraccarico della CPU e la latenza di rete.

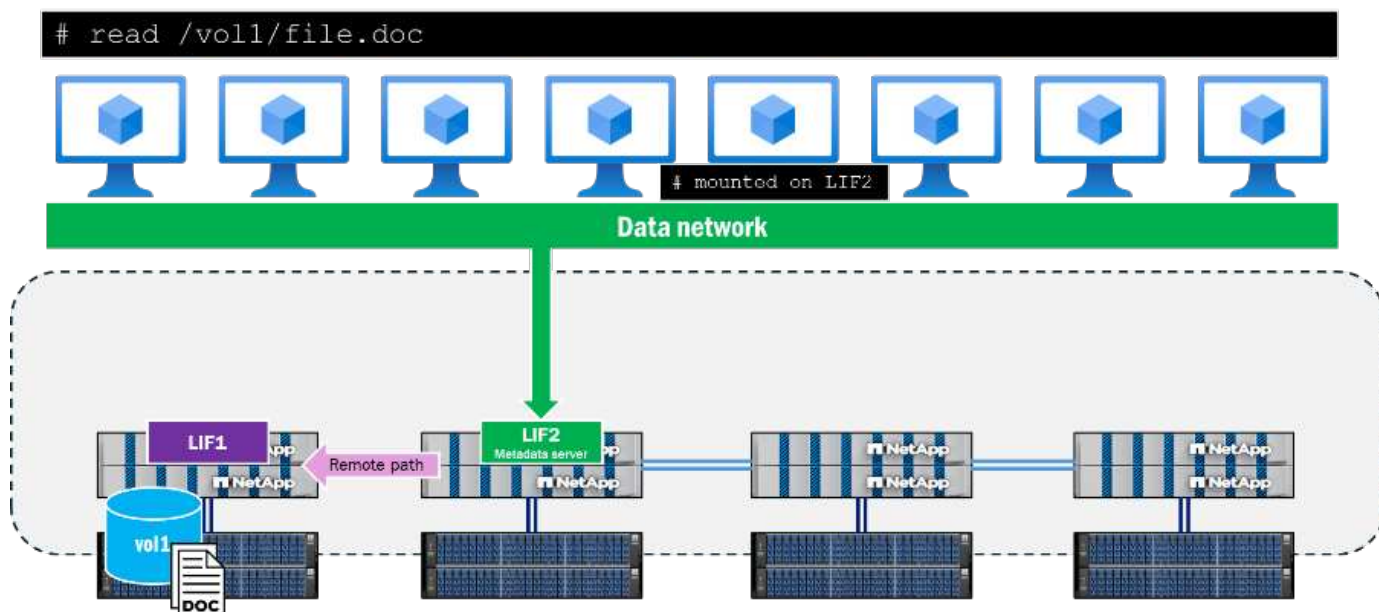


Figura 3. Percorso di lettura remoto tramite NFSv4.1 senza pNFS

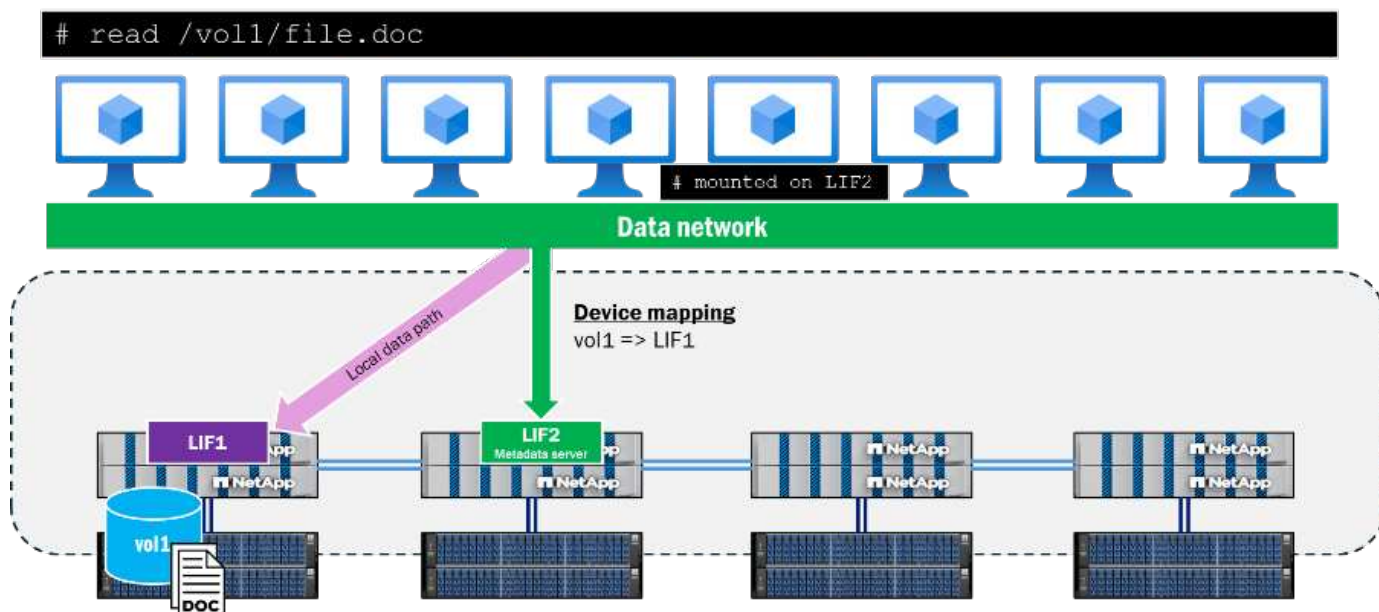


Figura 4. Percorso di lettura localizzato tramite pNFS

#### Percorso di controllo pNFS

Oltre alle porzioni di metadati e dati di pNFS, esiste anche un percorso di controllo pNFS. Il percorso di

controllo viene utilizzato dal server NFS per sincronizzare le informazioni del file system. In un cluster ONTAP, la rete del cluster backend si replica periodicamente per garantire che tutti i dispositivi pNFS e le mappature dei dispositivi siano sincronizzati.

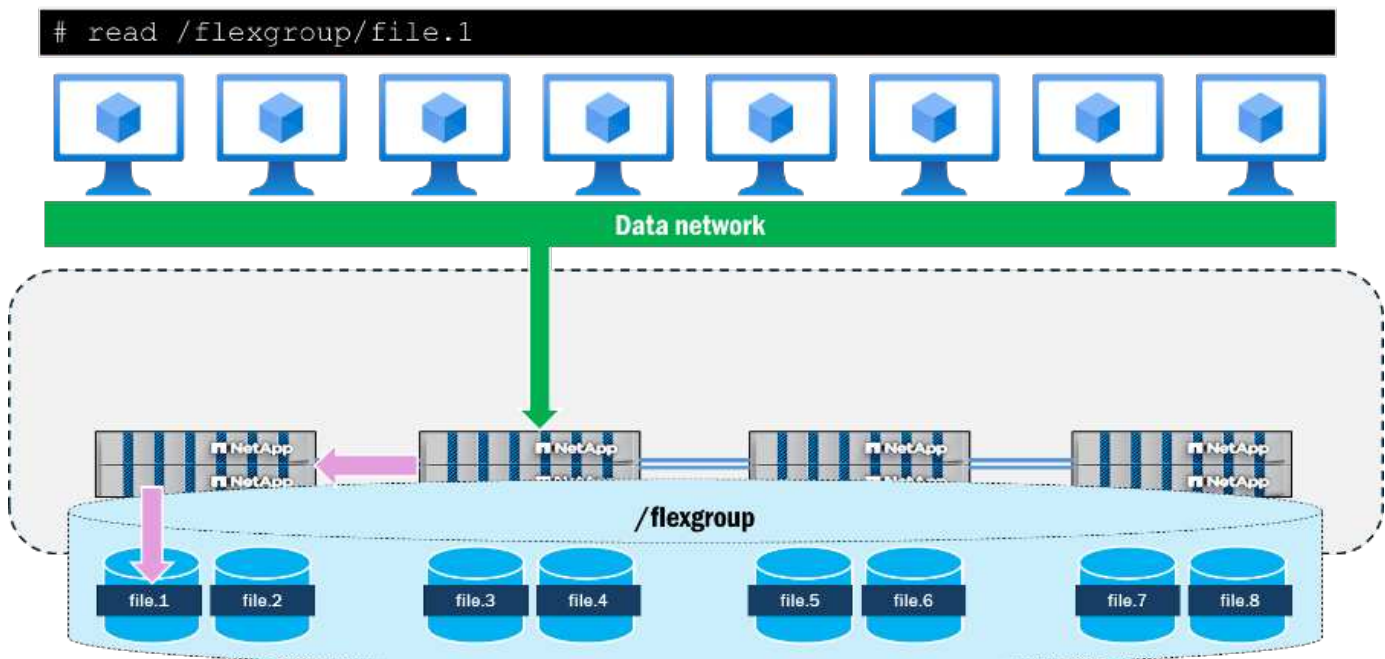
### Flusso di lavoro di popolamento del dispositivo pNFS

Di seguito viene descritto come un dispositivo pNFS si popola in ONTAP dopo che un client effettua una richiesta di lettura o scrittura di un file in un volume.

1. Il client richiede la lettura o la scrittura; viene eseguita un'operazione OPEN e viene recuperato l'handle del file.
2. Una volta eseguita l'operazione OPEN, il client invia l'handle del file allo storage tramite una chiamata LAYOUTGET tramite la connessione al server dei metadati.
3. LAYOUTGET restituisce al client informazioni sul layout del file, come l'ID dello stato, la dimensione della striscia, il segmento del file e l'ID del dispositivo.
4. Il client prende quindi l'ID del dispositivo e invia una chiamata GETDEVINFO al server per recuperare l'indirizzo IP associato al dispositivo.
5. L'archiviazione invia una risposta con l'elenco degli indirizzi IP associati per l'accesso locale al dispositivo.
6. Il client continua la conversazione NFS tramite l'indirizzo IP locale inviato dallo storage.

### Interazione di pNFS con i volumi FlexGroup

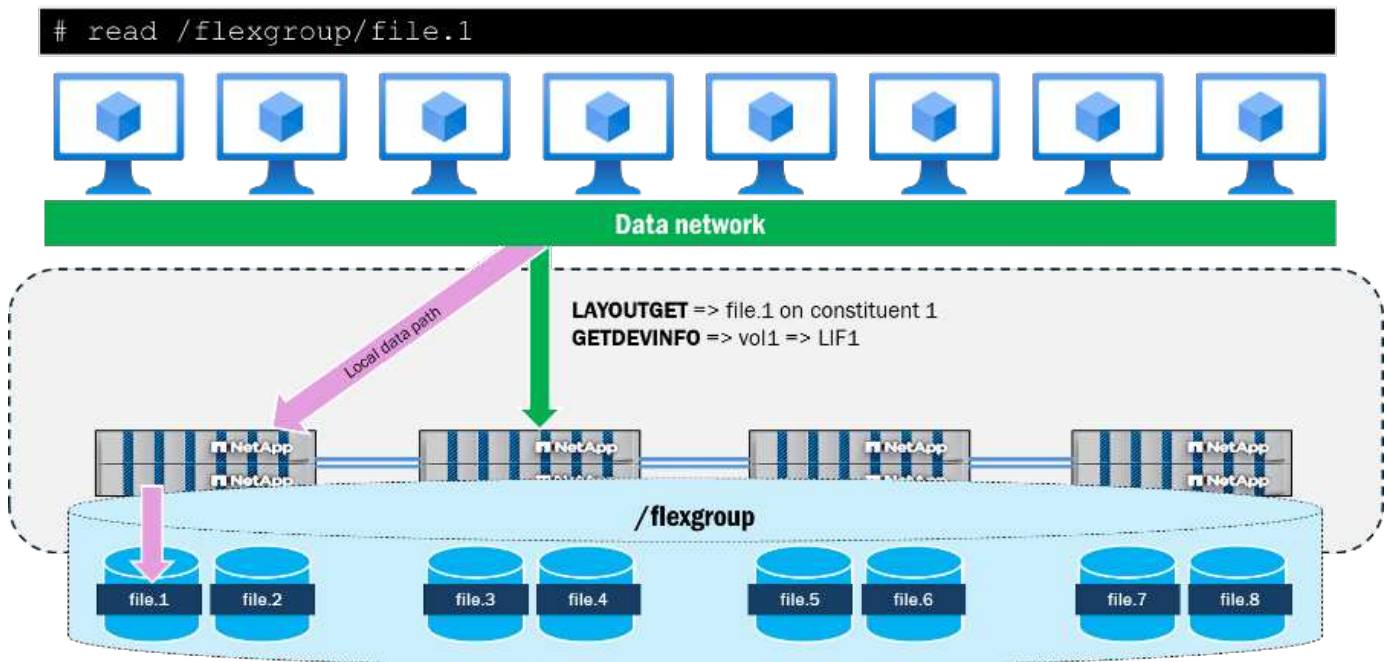
I volumi FlexGroup in ONTAP presentano lo storage come componenti FlexVol volume che si estendono su più nodi in un cluster, consentendo a un carico di lavoro di sfruttare più risorse hardware mantenendo un singolo punto di montaggio. Poiché più nodi con più interfacce di rete interagiscono con il carico di lavoro, è naturale vedere il traffico remoto attraversare la rete del cluster backend in ONTAP.



**Figura 5. Accesso a un singolo file in un volume FlexGroup senza pNFS**

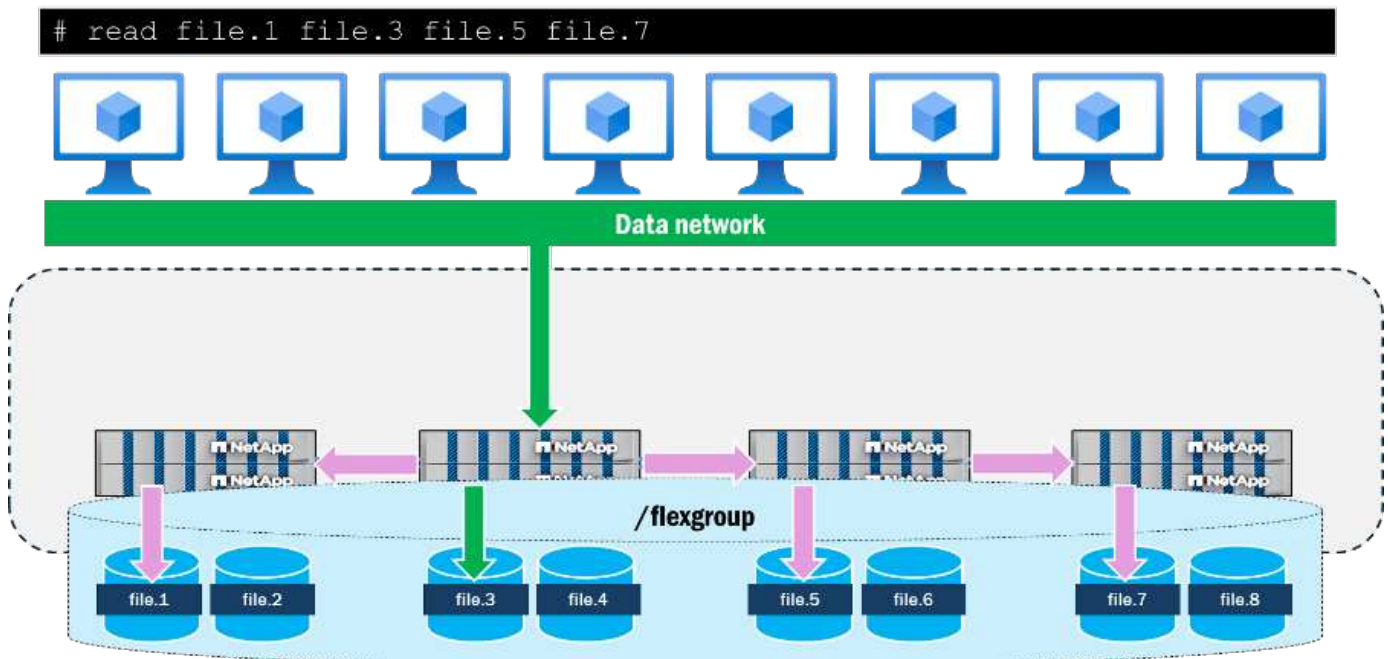
Quando si utilizza pNFS, ONTAP tiene traccia dei layout dei file e dei volumi del volume FlexGroup e li mappa alle interfacce dati locali nel cluster. Ad esempio, se un volume costituente contenente un file a cui si sta accedendo risiede sul nodo 1, ONTAP notificherà al client di reindirizzare il traffico dati all'interfaccia dati sul nodo 1.





**Figura 6. Accesso a un singolo file in un volume FlexGroup con pNFS**

pNFS consente inoltre la presentazione di percorsi di rete paralleli ai file da un singolo client, cosa che NFSv4.1 senza pNFS non fornisce. Ad esempio, se un client desidera accedere a quattro file contemporaneamente dallo stesso mount utilizzando NFSv4.1 senza pNFS, verrà utilizzato lo stesso percorso di rete per tutti i file e il cluster ONTAP invierà invece richieste remote a tali file. Il percorso di montaggio può diventare un collo di bottiglia per le operazioni, poiché tutte seguono un unico percorso e arrivano a un unico nodo, oltre a gestire operazioni sui metadati insieme alle operazioni sui dati.



**Figura 7. Accesso simultaneo a più file in un volume FlexGroup senza pNFS**

Quando pNFS viene utilizzato per accedere simultaneamente agli stessi quattro file da un singolo client, il client e il server negoziano i percorsi locali per ciascun nodo con i file e utilizzano più connessioni TCP per le operazioni sui dati, mentre il percorso di montaggio funge da posizione per tutte le operazioni sui metadati. Ciò offre vantaggi in termini di latenza grazie all'utilizzo di percorsi locali ai file, ma può anche aggiungere vantaggi in termini di produttività grazie all'utilizzo di più interfacce di rete, a condizione che i client possano inviare dati

sufficienti a saturare la rete.

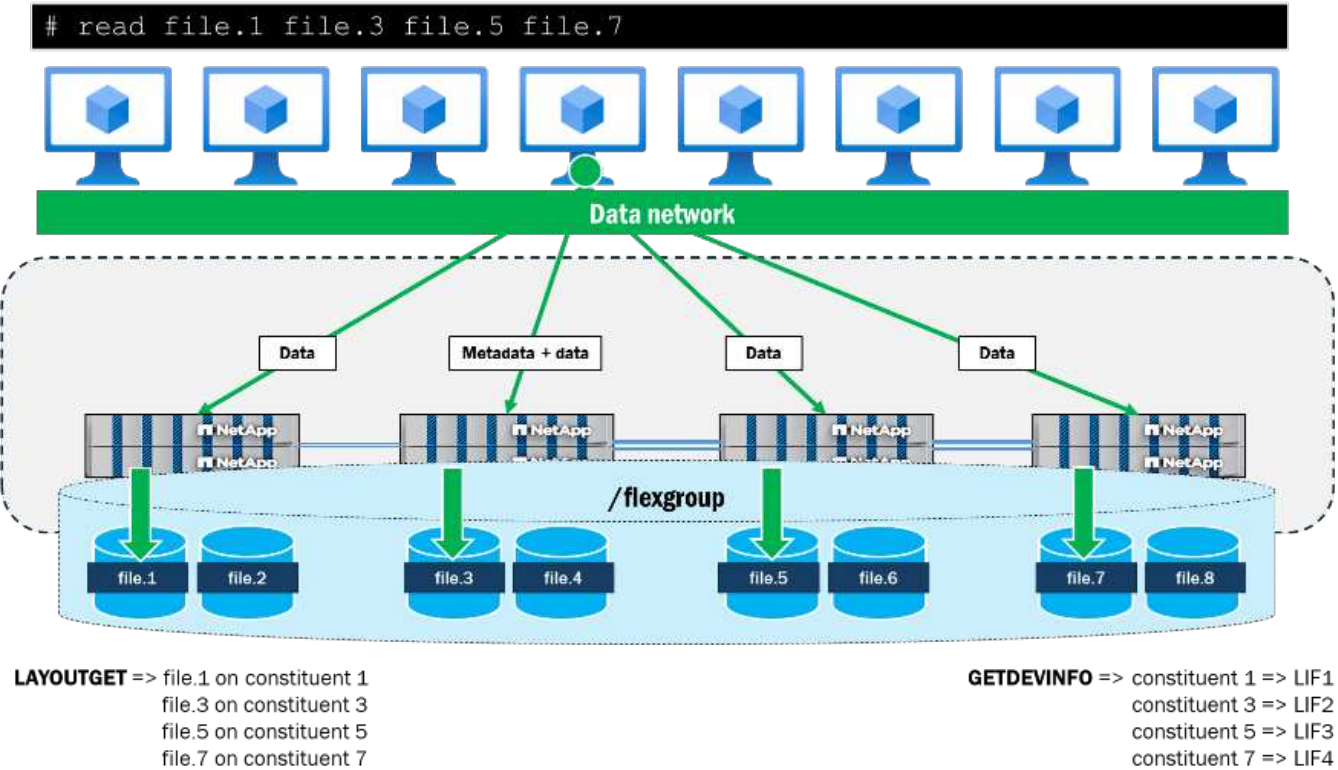


Figura 8. Accesso simultaneo a più file in un volume FlexGroup con pNFS

Di seguito sono riportati i risultati di un semplice test eseguito su un singolo client RHEL 9.5 in cui quattro file da 10 GB (tutti residenti su volumi costituenti diversi su due nodi del cluster ONTAP ) vengono letti in parallelo utilizzando dd. Per ogni file, la produttività complessiva e il tempo di completamento sono stati migliorati utilizzando pNFS. Utilizzando NFSv4.1 senza pNFS, il delta delle prestazioni tra i file locali al punto di montaggio e quelli remoti era maggiore rispetto a quello con pNFS.

Test	Velocità per file (MB/s)	Tempo di completamento per file
NFSv4.1: nessun pNFS	<ul style="list-style-type: none"><li>• File.1–228 (locale)</li><li>• File.2–227 (locale)</li><li>• File.3–192 (remoto)</li><li>• File.4–192 (remoto)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• File.1–46 (locale)</li><li>• File.2–46.1 (locale)</li><li>• File.3–54.5 (remoto)</li><li>• File.4–54.5 (remoto)</li></ul>
NFSv4.1: con pNFS	<ul style="list-style-type: none"><li>• File.1–248 (locale)</li><li>• File.2–246 (locale)</li><li>• File.3–244 (locale tramite pNFS)</li><li>• File.4–244 (locale tramite pNFS)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• File.1–42.3 (locale)</li><li>• File.2–42.6 (locale)</li><li>• File.3–43 (locale tramite pNFS)</li><li>• File.4–43 (locale tramite pNFS)</li></ul>

Informazioni correlate

- "Gestione dei volumi FlexGroup"

- ["Rapporto tecnico NetApp 4571: Best practice FlexGroup"](#)

## Casi d'uso pNFS in ONTAP

pNFS può essere utilizzato con varie funzionalità ONTAP per migliorare le prestazioni e fornire ulteriore flessibilità per i carichi di lavoro NFS.

### pNFS con nconnect

NFS ha introdotto una nuova opzione di montaggio con alcuni client e server più recenti che consente di fornire più connessioni TCP durante il montaggio di un singolo indirizzo IP. Ciò fornisce un meccanismo per parallelizzare meglio le operazioni, aggirare le limitazioni del server e del client NFS e potenzialmente fornire prestazioni complessive migliori per determinati carichi di lavoro. nconnect è supportato in ONTAP 9.8 e versioni successive, a condizione che il client supporti nconnect.

Quando si utilizza nconnect con pNFS, le connessioni verranno parallelizzate utilizzando l'opzione nconnect su ciascun dispositivo pNFS pubblicizzato dal server NFS. Ad esempio, se nconnect è impostato su quattro e ci sono quattro interfacce idonee per pNFS, il numero totale di connessioni create sarà fino a 16 per punto di montaggio (4 nconnect x 4 indirizzi IP).

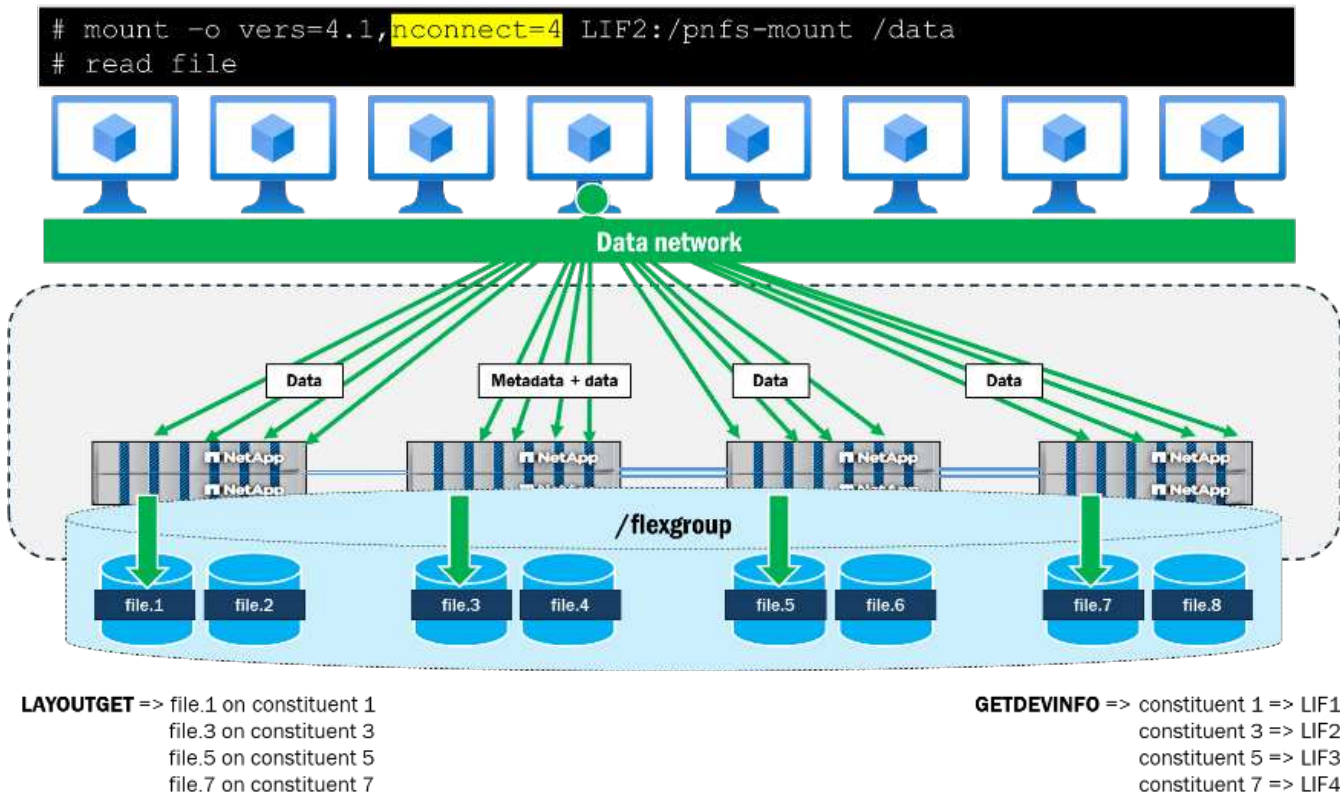


Figura 9. pNFS con nconnect impostato su 4

["Scopri di più sul supporto ONTAP per NFSv4.1"](#)

### pNFS con trunking di sessione NFSv4.1

Trunking di sessione NFSv4.1 (["RFC 5661, sezione 2.10.5"](#)) è l'utilizzo di più connessioni TCP tra un client e un server per aumentare la velocità di trasferimento dei dati. Il supporto per il trunking di sessione NFSv4.1 è stato aggiunto a ONTAP 9.14.1 e deve essere utilizzato con i client che supportano anch'essi il trunking di sessione.

In ONTAP, il trunking di sessione può essere utilizzato su più nodi in un cluster per fornire maggiore produttività e ridondanza tra le connessioni.

Il trunking delle sessioni può essere stabilito in diversi modi:

- **Rilevamento automatico tramite opzioni di montaggio:** il trunking di sessione nella maggior parte dei client NFS moderni può essere stabilito tramite opzioni di montaggio (consultare la documentazione del fornitore del sistema operativo) che segnalano al server NFS di inviare informazioni al client sui trunk di sessione. Questa informazione appare tramite un pacchetto NFS come `fs_location4` chiamata.

L'opzione di montaggio utilizzata dipende dalla versione del sistema operativo del client. Ad esempio, le versioni di Ubuntu Linux generalmente utilizzano `max_connect=n` per segnalare che deve essere utilizzato un trunk di sessione. Nelle distribuzioni Linux RHEL, il `trunkdiscovery` viene utilizzata l'opzione di montaggio.

#### Esempio di Ubuntu

```
mount -o vers=4.1,max_connect=8 10.10.10.10:/pNFS /mnt/pNFS
```

#### Esempio RHEL

```
mount -o vers=4.1,trunkdiscovery 10.10.10.10:/pNFS /mnt/pNFS
```



Se si tenta di utilizzare `max_connect` Nelle distribuzioni RHEL verrà invece trattato come `nconnect` e il trunking della sessione non funzionerà come previsto.

- **Stabilisci manualmente:** puoi stabilire manualmente il trunking della sessione montando ogni singolo indirizzo IP sullo stesso percorso di esportazione e sullo stesso punto di montaggio. Ad esempio, se si hanno due indirizzi IP sullo stesso nodo (10.10.10.10 e 10.10.10.11) per un percorso di esportazione di `/pNFS`, esegui il comando `mount` due volte:

```
mount -o vers=4.1 10.10.10.10:/pNFS /mnt/pNFS
mount -o vers=4.1 10.10.10.11:/pNFS /mnt/pNFS
```

Ripetere questo processo su tutte le interfacce che si desidera far partecipare al trunk.



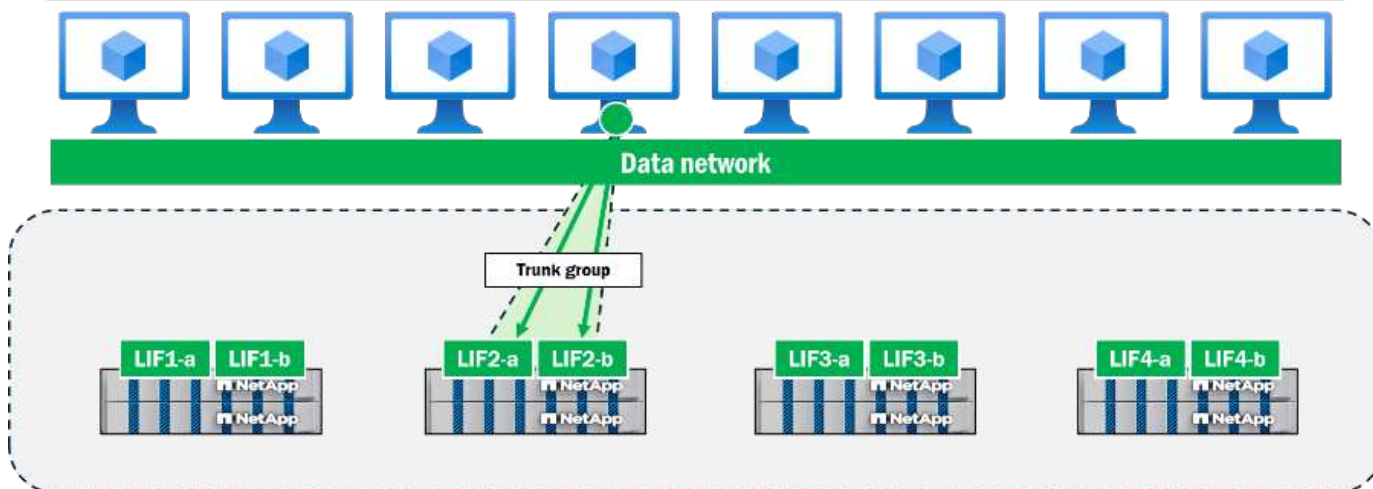
Ogni nodo ottiene il proprio trunk di sessione. I tronchi non attraversano i nodi.



Quando si utilizza pNFS, utilizzare solo il trunking di sessione o `nconnect`. L'utilizzo di entrambi i metodi darà luogo a comportamenti indesiderati, ad esempio solo la connessione al server dei metadati otterrà i vantaggi di `nconnect` mentre i server dei dati utilizzano un'unica connessione.



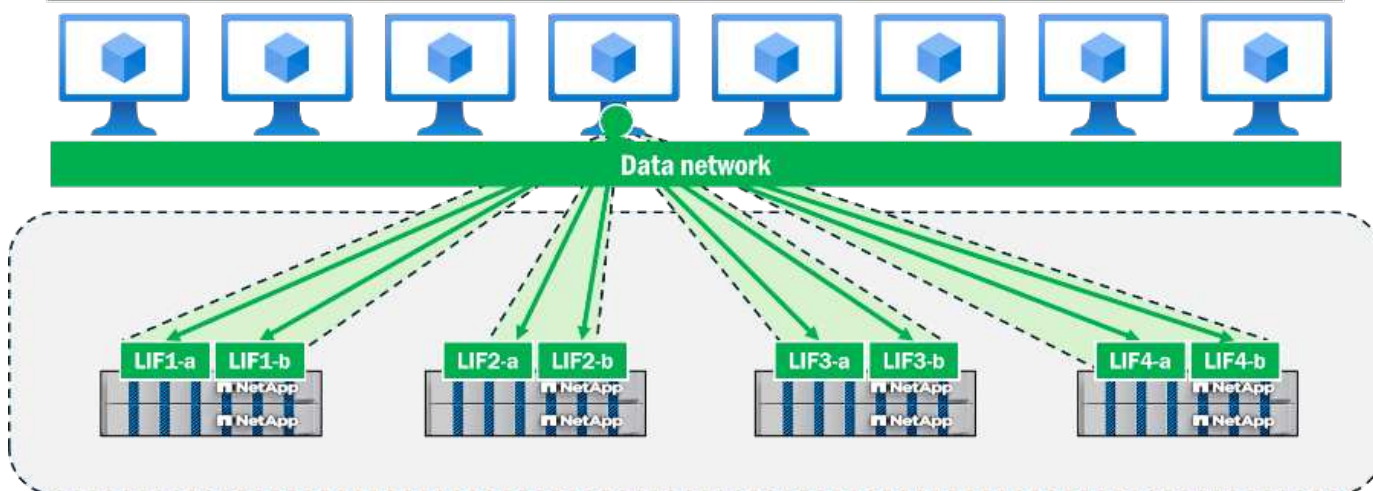
```
# mount -o vers=4.1, trunkdiscovery PNFS:/pnfs-mount /data
```



**Figura 10. Trunking di sessione NFSv4.1 in ONTAP**

pNFS può fornire un percorso locale a ciascun nodo partecipante in un cluster e, se utilizzato con il trunking di sessione, pNFS può sfruttare un trunk di sessione per nodo per massimizzare la produttività dell'intero cluster.

```
# mount -o vers=4.1, trunkdiscovery PNFS:/pnfs-mount /data
```



Quando **trunkdiscovery** viene utilizzata una chiamata GETATTR aggiuntiva (FS\_Locations) per le interfacce trunk di sessione elencate sul nodo del server NFS in cui si trova l'interfaccia di montaggio. Una volta restituiti, vengono eseguiti montaggi successivi sugli indirizzi restituiti. Ciò può essere osservato nella cattura di un pacchetto durante il montaggio.

198	1.219372			NFS	246	V4	Call (Reply In 199)	GETATTR	FH: 0x787f5cf1
199	1.219579			NFS	238	V4	Reply (Call In 198)	GETATTR	

```

  ✓ Opcode: SEQUENCE (53)
    Status: NFS4_OK (0)
    sessionid: 7100001e004090a900000000000000409
    seqid: 0x00000009
    slot id: 0
    high slot id: 63
    target high slot id: 63
    > status flags: 0x00000000
  ✓ Opcode: PUTFH (22)
    Status: NFS4_OK (0)
  ✓ Opcode: GETATTR (9)
    Status: NFS4_OK (0)
  ✓ Attr mask: 0x01000100 (FSID, FS_Locations)
    ✓ reqd_attr: FSID (8)
      > fattr4_fsid
    ✓ reco_attr: FS_Locations (24)
      ✓ fattr4_fs_locations
        pathname components: 0
      ✓ fs_location4
        num: 1
      ✓ fs_location4
        ✓ servers
          num: 1
          ✓ server: 
            length: 14
            contents: 
            fill bytes: opaque data
          pathname components: 0

```

**Figura 11. Rilevamento del trunk della sessione NFS durante il montaggio: acquisizione del pacchetto**

["Scopri di più sul trunking NFS"](#)

#### Invii pNFS rispetto a NFSv4.1

I riferimenti NFSv4.1 forniscono una modalità di reindirizzamento del percorso di montaggio iniziale che indirizza un client alla posizione dei volumi in seguito a una richiesta di montaggio. I referral NFSv4.1 funzionano all'interno di un singolo SVM. Questa funzionalità tenta di localizzare il montaggio NFS su un'interfaccia di rete che risiede sullo stesso nodo del volume di dati. Se tale interfaccia o volume si sposta su un altro nodo mentre è montato su un client, il percorso dati non sarà più localizzato finché non verrà stabilito un nuovo montaggio.

pNFS non tenta di localizzare un percorso di montaggio. Al contrario, stabilisce un server di metadati utilizzando un percorso di montaggio e quindi localizza dinamicamente il percorso dei dati in base alle necessità.

I referral NFSv4.1 possono essere utilizzati con pNFS, ma la funzionalità non è necessaria. L'attivazione dei referral con pNFS non mostrerà risultati evidenti.

["Abilita o disabilita i referral NFSv4"](#)

#### Interazione di pNFS con bilanciamento avanzato della capacità

["Bilanciamento avanzato della capacità"](#) in ONTAP scrive porzioni di dati di file nei volumi costituenti di un volume FlexGroup (non supportato con singoli volumi FlexVol ). Man mano che un file cresce, ONTAP decide di iniziare a scrivere i dati su un nuovo inode multiparte su un volume costituente diverso, che potrebbe trovarsi sullo stesso nodo o su un nodo diverso. Le operazioni di scrittura, lettura e metadati su questi file multi-inode sono trasparenti e non interferiscono con i client. Il bilanciamento avanzato della capacità migliora

la gestione dello spazio tra i volumi costituenti FlexGroup , garantendo prestazioni più costanti.

pNFS può reindirizzare l'I/O dei dati a un percorso di rete localizzato in base alle informazioni sul layout dei file memorizzate nel server NFS. Quando un singolo file di grandi dimensioni viene creato in parti su più volumi costituenti che possono potenzialmente estendersi su più nodi nel cluster, pNFS in ONTAP può comunque fornire traffico localizzato a ciascuna parte del file perché ONTAP mantiene anche le informazioni sul layout del file per tutte le parti del file. Quando un file viene letto, la località del percorso dati cambierà in base alle necessità.

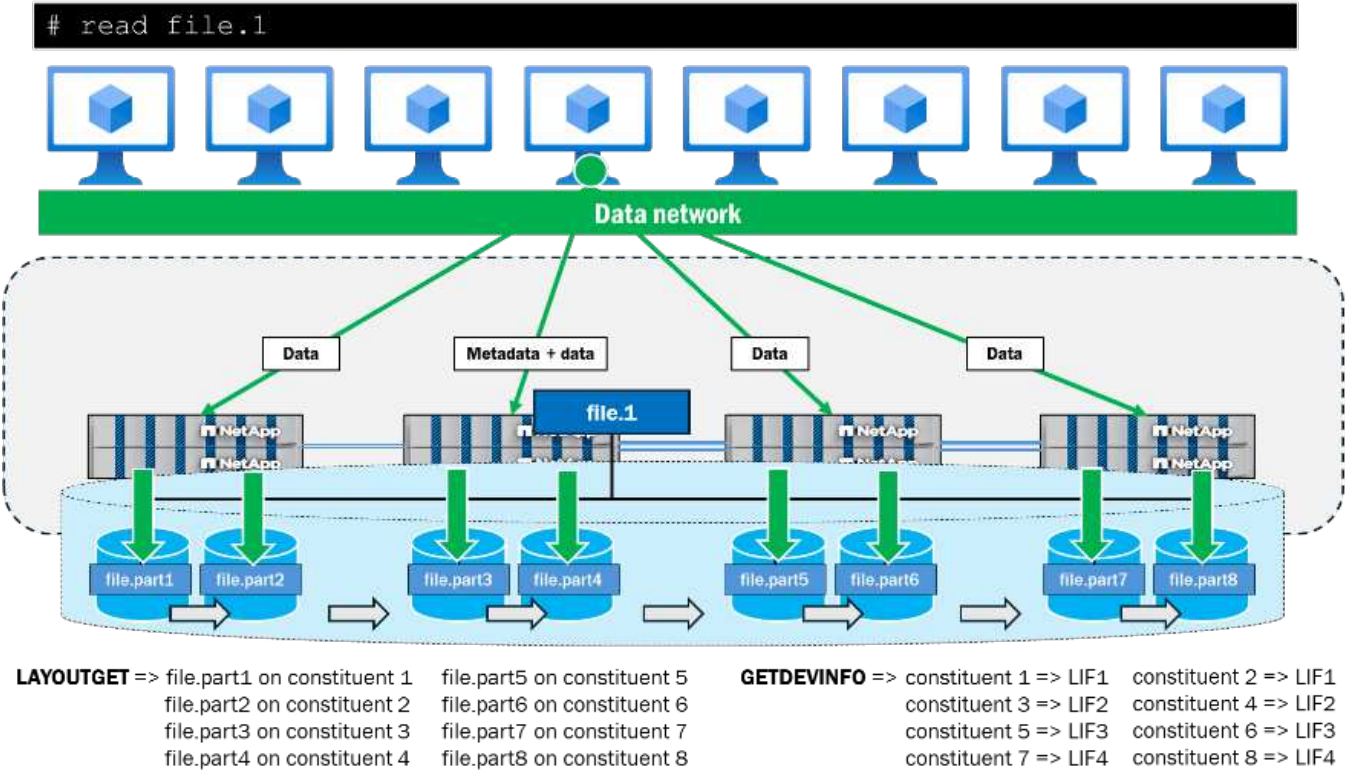


Figura 12. Bilanciamento avanzato della capacità con pNFS

Informazioni correlate

- ["Configurazione del volume FlexGroup"](#)

Strategia di distribuzione pNFS in ONTAP

pNFS è stato introdotto per migliorare il tradizionale NFS separando i metadati dai percorsi dei dati, fornendo la localizzazione dei dati e consentendo operazioni parallele.

Sfide della NFS tradizionale e vantaggi della pNFS

La tabella seguente mostra le sfide dell'NFS tradizionale e spiega come pNFS in ONTAP le affronta.

Sfida	Beneficio pNFS
<p><b>Stesso percorso per metadati e dati</b> Nel tradizionale NFS, metadati e dati attraversano lo stesso percorso, il che può saturare sia la rete che la CPU, poiché un singolo percorso si collega a un singolo nodo hardware nel cluster. La situazione si aggrava quando molti utenti tentano di accedere alla stessa esportazione NFS.</p>	<p><b>I percorsi dei metadati e dei dati sono separati, i percorsi dei dati sono parallelizzati</b> Separando i percorsi dei metadati e dei dati per il traffico NFS e fornendo più percorsi di rete per i percorsi dei dati, le risorse della CPU e della rete vengono massimizzate in un cluster ONTAP, garantendo così una migliore scalabilità per i carichi di lavoro.</p>
<p><b>Sfide nella distribuzione del carico di lavoro</b> In un cluster NAS ONTAP è possibile avere fino a 24 nodi, ognuno dei quali può avere il proprio set di volumi di dati e interfacce di rete. Ogni volume può ospitare il proprio carico di lavoro o un sottoinsieme di un carico di lavoro e, con un volume FlexGroup, tale carico di lavoro può esistere su più nodi che accedono a un singolo namespace per semplicità. Quando un client monta un'esportazione NFS, il traffico di rete verrà stabilito su un singolo nodo. Quando i dati a cui si accede risiedono su un nodo separato nel cluster, si verifica traffico remoto, che può aggiungere latenza al carico di lavoro e complessità nell'amministrazione.</p>	<p><b>Percorsi locali e paralleli alle strutture dati</b> Poiché pNFS separa i percorsi dati dai metadati e fornisce più percorsi dati paralleli a seconda della località del volume nel cluster, la latenza può essere ridotta riducendo la distanza del traffico di rete nel cluster e sfruttando più risorse hardware in un cluster. Inoltre, poiché pNFS in ONTAP reindirizza automaticamente il traffico dati, gli amministratori hanno meno necessità di gestire più percorsi e posizioni di esportazione.</p>
<p><b>Rilocalizzazione dei punti di montaggio NFS</b> Dopo aver stabilito un punto di montaggio, smontare e rimontare il volume potrebbe risultare disfunzionale. ONTAP offre la possibilità di migrare le interfacce di rete tra i nodi, ma ciò comporta un sovraccarico di gestione e crea problemi per le connessioni NFS con stato che utilizzano NFSv4.x. Alcune delle ragioni per cui è necessario spostare un punto di montaggio sono legate alle difficoltà legate alla località dei dati.</p>	<p><b>Rilocalizzazione automatica del percorso</b> Con pNFS, il server NFS mantiene una tabella delle posizioni delle interfacce di rete e dei volumi. Quando una struttura dati viene richiesta da un client attraverso il percorso dei metadati in pNFS, il server fornirà un percorso di rete ottimizzato al client, che utilizzerà quindi tale percorso per le operazioni sui dati. Ciò riduce drasticamente il sovraccarico di gestione dei carichi di lavoro e, in alcuni casi, può migliorare le prestazioni.</p>

## Requisiti di configurazione

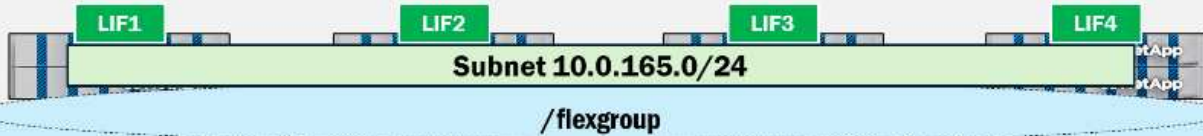
Per configurare pNFS in NetApp ONTAP è necessario quanto segue:

- Un client NFS che supporta pNFS ed è montato con NFSv4.1 o versione successiva
- NFSv4.1 abilitato sul server NFS in ONTAP (`nfs modify -v4.1 enabled`; disattivato per impostazione predefinita)
- pNFS abilitato nel server NFS in ONTAP (`nfs modify -v4.1-pnfs enabled`; disabilitato per impostazione predefinita)
- Almeno un'interfaccia di rete per nodo, instradabile ai client NFS
- Volumi di dati nell'SVM che dispongono di criteri e regole di esportazione che consentono NFSv4

```
# mount -o vers=4.1 PNFS:/flexgroup /mnt/flexgroup
```



```
::> nfs modify -vserver SVM -v4.1 enabled -v4.1-pnfs enabled
```



```
::> export-policy rule modify -policy pnfs -protocol nfs4
```

Una volta soddisfatti i requisiti di configurazione sopra indicati, pNFS funzionerà semplicemente in modo autonomo.

#### Informazioni correlate

- ["Configurazione NFS"](#)
- ["Supporto ONTAP per NFSv4.1"](#)
- ["Connettività dell'interfaccia di rete per pNFS"](#)

## Pianificare

### Piano per l'implementazione di pNFS

Prima di distribuire pNFS nel tuo ambiente, assicurati di soddisfare i prerequisiti e di comprendere i requisiti di interoperabilità e i limiti di configurazione.

#### Prerequisiti

Prima di abilitare e utilizzare pNFS in ONTAP, assicurarsi che siano soddisfatti i seguenti requisiti:

- NFSv4.1 o versione successiva è abilitato sul server NFS
- Almeno uno ["i dati LIF esistono per nodo"](#) nel cluster per l'SVM che ospita il server NFS
- Tutto ["i dati LIF nell'SVM sono instradabili"](#) ai client NFS
- I client NFS supportano pNFS (la maggior parte delle distribuzioni Linux moderne dal 2014 in poi)
- La connettività di rete tra i client e tutti i dati LIF nell'SVM è funzionale
- La risoluzione DNS (se si utilizzano nomi host) è configurata correttamente per tutti i LIF di dati
- ["Volumi FlexGroup"](#) sono configurati (consigliato per risultati ottimali)
- ["I domini ID NFSv4.x corrispondono"](#) tra i clienti e ONTAP
- ["NFS Kerberos"](#) (se utilizzato) è abilitato su tutti i dati LIF nell'SVM



## Riepilogo delle migliori pratiche

Quando implementi pNFS nel tuo ambiente, segui queste best practice:

- Utilizzo **"Volumi FlexGroup"** per le migliori prestazioni e scalabilità della capacità
- Assicurare tutto **"le interfacce di rete nell'SVM sono instradabili"** ai clienti
- **"Disattiva NFSv4.0"** per garantire che i client utilizzino NFSv4.1 o versione successiva
- Distribuisci i punti di montaggio su più interfacce di rete e nodi
- Utilizzare DNS round robin per **"server di metadati di bilanciamento del carico"**
- Verificare **"I domini ID NFSv4.x corrispondono"** su client e server
- Condotta **"migrazioni dell'interfaccia di rete"** E **"failover di archiviazione"** durante le finestre di manutenzione
- Abilitare **"NFS Kerberos"** su tutti i dati LIF se si utilizza la sicurezza Kerberos
- Evitare di usare **"Riferimenti NFSv4.1"** quando si utilizza pNFS
- Test **"impostazioni nconnect"** con attenzione per evitare di superare i limiti di connessione TCP
- Considerare **"troncamento di sessione"** come alternativa a **"nconnettiti"** (non usare entrambi insieme)
- Verificare **"supporto del fornitore del sistema operativo client"** per pNFS prima della distribuzione

## Interoperabilità

pNFS in ONTAP è progettato per funzionare con client NFS conformi a RFC. Valgono le seguenti considerazioni:

- Il più moderno **"Distribuzioni Linux dal 2014 in poi"** supporta pNFS (RHEL 6.4, Fedora 17 e versioni successive)
- Verificare con il fornitore del sistema operativo client che pNFS sia supportato
- pNFS funziona sia con FlexVol che **"Volumi FlexGroup"**
- pNFS è supportato con NFSv4.1 e **"NFSv4.2"**
- pNFS può essere utilizzato con **"NFS Kerberos"** (krb5, krb5i, krb5p), ma le prestazioni potrebbero essere influenzate
- pNFS può essere utilizzato insieme **"nconnettiti"** O **"troncamento di sessione"** (ma non entrambi contemporaneamente)
- pNFS non funziona più **"NFSv4.0"**

## Limiti

I seguenti limiti si applicano a pNFS in ONTAP:

- **"Limiti di connessione TCP"** per nodo variano in base alla piattaforma (controllare NetApp Hardware Universe per i limiti specifici)
- Dimensione massima del file: dipende dal tipo di volume e dalla versione ONTAP
- Numero massimo di file: fino a 200 miliardi di file con **"Volumi FlexGroup"**
- Capacità massima: fino a 60 PB con **"Volumi FlexGroup"**
- **"Conteggio delle interfacce di rete"**: È richiesto almeno un LIF dati per nodo; potrebbero essercene di più per il bilanciamento del carico

Quando si utilizza ["connettiti con pNFS"](#), tieni presente che il numero di connessioni TCP si moltiplica rapidamente:

- Ogni montaggio client con nconnect crea più connessioni TCP per dati LIF
- Con molti client che utilizzano valori nconnect elevati, ["Limiti di connessione TCP"](#) può essere superato
- Il superamento dei limiti di connessione TCP impedisce nuove connessioni finché non vengono liberate quelle esistenti

#### Informazioni correlate

- ["Connettività dell'interfaccia di rete per pNFS"](#)
- ["Abilita o disabilita NFSv4.1"](#)
- ["Supporto ONTAP per NFSv4.1"](#)
- ["Supporto ONTAP per NFSv4.2"](#)
- ["NetApp Hardware Universe"](#)

#### Ottimizzazione pNFS e migliori pratiche per le prestazioni

Quando si utilizza pNFS in ONTAP, attenersi a queste considerazioni e best practice per ottenere i migliori risultati.

#### Raccomandazioni sul tipo di volume

pNFS in ONTAP funziona sia con i volumi FlexVol sia con i volumi FlexGroup , ma per ottenere i migliori risultati complessivi, utilizzare i volumi FlexGroup .

I volumi FlexGroup forniscono:

- Un singolo punto di montaggio che può estendersi su più risorse hardware in un cluster, consentendo al contempo a pNFS di localizzare il traffico dati
- Enormi possibilità di capacità (fino a 60 PB) e conteggi elevati di file (fino a 200 miliardi di file)
- Supporto per file multiparte per il bilanciamento della capacità e potenziali vantaggi in termini di prestazioni
- Accesso parallelo ai volumi e all'hardware che supportano un singolo carico di lavoro

["Scopri di più sulla gestione dei volumi FlexGroup"](#)

#### Raccomandazioni dei clienti

Non tutti i client NFS supportano pNFS, ma la maggior parte dei client moderni sì. RHEL 6.4 e Fedora 17 sono stati i primi client pNFS supportati (all'incirca nel 2014), quindi è ragionevole supporre che le versioni client rilasciate negli ultimi anni supportino pienamente la funzionalità. La posizione di supporto NFS di ONTAP è del tipo "se il client supporta la funzionalità ed è conforme a RFC, e noi supportiamo la funzionalità, allora la combinazione è supportata". Tuttavia, è buona norma assicurarsi che pNFS sia supportato dal fornitore del sistema operativo client.

#### Il volume si muove

ONTAP offre la possibilità di spostare volumi senza interruzioni tra nodi o aggregati nello stesso cluster per garantire flessibilità nell'equilibrio tra capacità e prestazioni. Quando si verifica uno spostamento di volume in ONTAP, le mappature dei dispositivi pNFS vengono aggiornate automaticamente per informare i client di utilizzare la nuova relazione volume-interfaccia, se necessario.

## Migrazione dell'interfaccia di rete

ONTAP offre la possibilità di spostare le interfacce di rete tra i nodi dello stesso cluster per garantire equilibrio nelle prestazioni e flessibilità di manutenzione. Analogamente agli spostamenti di volume, quando avviene una migrazione dell'interfaccia di rete in ONTAP, le mappature dei dispositivi pNFS vengono aggiornate automaticamente per informare i client di utilizzare la nuova relazione volume-interfaccia, se necessario.

Tuttavia, poiché NFSv4.1 è un protocollo con stato, la migrazione dell'interfaccia di rete può causare interruzioni ai client che utilizzano attivamente il mount NFS. È buona norma effettuare le migrazioni dell'interfaccia di rete durante una finestra di manutenzione e avvisare i clienti di potenziali interruzioni della rete.

## Failover/restituzioni di storage

pNFS segue le stesse considerazioni sul failover dell'archiviazione di NFSv4.1. Questi sono trattati in dettaglio in ["Report tecnico di NetApp 4067: Guida all'implementazione e alle Best practice di NFS"](#). In generale, qualsiasi failover/giveback dell'archiviazione che coinvolga pNFS dovrebbe essere eseguito in una finestra di manutenzione, con potenziali interruzioni dell'archiviazione previste a causa dello stato del protocollo.

## Carichi di lavoro dei metadati

Le operazioni sui metadati sono di piccole dimensioni e possono essere numerose a seconda del carico di lavoro (si sta creando un gran numero di file? Stai eseguendo i comandi "find"?) e il numero totale di file. Di conseguenza, i carichi di lavoro con un elevato numero di chiamate ai metadati possono gravare sulla CPU del server NFS e potenzialmente creare colli di bottiglia su una singola connessione. pNFS (e NFSv4.x in generale) non è adatto per carichi di lavoro con un elevato numero di metadati dipendenti dalle prestazioni, poiché la statefulness, i meccanismi di blocco e alcune funzionalità di sicurezza della versione del protocollo possono influire negativamente sull'utilizzo della CPU e sulla latenza. Questi tipi di carichi di lavoro (ad esempio GETATTR o SETATTR elevati) generalmente funzionano meglio con NFSv3.

## Server di metadati

Il server dei metadati in pNFS viene stabilito al momento del montaggio iniziale di un'esportazione NFS. Una volta stabilito il punto di montaggio, questo rimane in posizione finché non viene rimontato o finché non viene spostata l'interfaccia dati. Per questo motivo, è buona norma assicurarsi che più client che accedono allo stesso volume vengano montati su nodi e interfacce dati diversi nell'SVM. Questo approccio fornisce il bilanciamento del carico dei server di metadati tra nodi e risorse CPU, massimizzando al contempo le interfacce di rete nel cluster. Un modo per raggiungere questo obiettivo è stabilire una configurazione DNS round robin, che è trattata in ["Rapporto tecnico NetApp 4523: bilanciamento del carico DNS in ONTAP"](#).

## Domini ID NFSv4.x

NFSv4.x fornisce funzionalità di sicurezza in molti modi (trattati in dettaglio in ["Report tecnico di NetApp 4067: Guida all'implementazione e alle Best practice di NFS"](#)). I domini ID NFSv4.x sono uno di quei metodi in cui un client e un server devono concordare sui domini ID quando tentano di autenticare utenti e gruppi in un'esportazione NFS. Uno degli effetti collaterali di una mancata corrispondenza del dominio ID sarebbe che l'utente o il gruppo venisse visualizzato come utente anonimizzato (in pratica schiacciato) per impedire accessi indesiderati. Con NFSv4.x (e anche pNFS), è buona norma assicurarsi che i domini ID NFSv4.x corrispondano sul client e sul server.

## nconnect

Come accennato in precedenza, nconnect in ONTAP può contribuire a migliorare le prestazioni in alcuni carichi



di lavoro. Con pNFS, è importante comprendere che, sebbene nconnect possa migliorare le prestazioni aumentando notevolmente il numero totale di connessioni TCP al sistema di archiviazione, può anche creare problemi quando molti client sfruttano l'opzione di montaggio sovraccaricando le connessioni TCP sull'archiviazione. NetApp Hardware Universe copre i limiti di connessione TCP per nodo.

Quando vengono superati i limiti di connessione TCP di un nodo, non sono consentite nuove connessioni TCP finché non vengono liberate quelle esistenti. Ciò può creare complicazioni in ambienti soggetti a forti tempeste.

La tabella seguente mostra come pNFS con nconnect potrebbe superare i limiti di connessione TCP:

Numero di clienti	valore nconnect	Totale potenziali connessioni TCP per montaggio, per nodo
1	4	4
100	4	400
1000	8	8000
10000	8	80000
10000	16	160000 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Supera la maggior parte dei limiti di connessione TCP a nodo singolo ONTAP

#### Trunking sessione NFSv4,1

Il trunking delle sessioni in ONTAP può essere utilizzato per aumentare la produttività e la resilienza del percorso per i mount NFSv4.x. Se utilizzato con pNFS, ogni nodo in un cluster può stabilire un trunk di sessione. Tuttavia, i trunk di sessione richiedono almeno due interfacce per nodo e pNFS richiede almeno un'interfaccia per nodo per funzionare come previsto. Inoltre, tutte le interfacce nell'SVM devono essere instradabili verso i client NFS. Il trunking di sessione e pNFS non funzionano correttamente quando si sfrutta anche nconnect. Si considerino nconnect e session trunking come funzionalità reciprocamente esclusive.

["Scopri di più sul trunking NFS"](#)

#### Connettività dell'interfaccia di rete

Per funzionare correttamente, pNFS richiede un'interfaccia di rete instradabile su ciascun nodo di un cluster. Se nello stesso SVM del server NFS che ospita pNFS sono presenti altre interfacce di rete non instradabili verso client NFS, ONTAP continuerà a pubblicizzare tali interfacce nella mappatura dei dispositivi verso i client. Quando il client NFS tenta di accedere ai dati tramite le interfacce in una subnet diversa, non riuscirà a connettersi e si verificherà un'interruzione. È buona norma consentire in una SVM solo le interfacce di rete a cui i client possono accedere quando si utilizza pNFS.



Per impostazione predefinita, pNFS richiede che tutti i dati LIF nell'SVM siano instradabili alle interfacce sui client NFS, poiché gli elenchi dei dispositivi pNFS verranno popolati con tutti i dati LIF nell'SVM. Di conseguenza, potrebbero essere selezionati LIF di dati non instradabili, il che potrebbe creare scenari di interruzione. Come buona pratica, configurare solo LIF di dati instradabili quando si utilizza pNFS.

A partire da ONTAP 9.18.1 RC1 e versioni successive, è possibile specificare quali interfacce sono idonee per il traffico pNFS in base alla subnet, consentendo la combinazione di interfacce instradabili e non instradabili. Per informazioni sui comandi, contattare l'assistenza NetApp .

## NFSv4.0

NFSv4.0 è un'opzione che può essere abilitata in un server NFS ONTAP insieme a NFSv4.1. Tuttavia, pNFS non funziona su NFSv4.0. Se NFSv4.0 è abilitato nel server NFS, i client potrebbero potenzialmente montare inconsapevolmente quella versione del protocollo e non sarebbero in grado di sfruttare pNFS. Di conseguenza, è buona norma disabilitare esplicitamente NFSv4.0 quando si utilizza pNFS. NFSv4.1 deve essere comunque abilitato e può funzionare indipendentemente da NFSv4.0.

## Riferimenti NFSv4.1

I riferimenti NFSv4.1 localizzeranno il percorso di montaggio da un client all'interfaccia di rete sul nodo proprietario di un volume. pNFS localizza il percorso dati e il percorso di montaggio diventa un server di metadati.

Sebbene le due funzionalità possano essere utilizzate insieme, l'utilizzo di referral NFSv4.1 con pNFS potrebbe comportare l'effetto indesiderato di impilare più server di metadati sullo stesso nodo e ridurre la possibilità di distribuire i server di metadati su più nodi del cluster. Se i server di metadati non sono distribuiti uniformemente su un cluster quando si utilizza pNFS, la CPU di un singolo nodo può essere sovraccaricata dalle richieste di metadati e creare un collo di bottiglia nelle prestazioni.

Pertanto, è buona norma evitare di utilizzare riferimenti NFSv4.1 quando si utilizza pNFS. È invece opportuno distribuire i punti di montaggio su più interfacce di rete e nodi nel cluster.

["Scopri come abilitare o disabilitare i referral NFSv4"](#)

## NFS Kerberos

Con NFS Kerberos è possibile crittografare l'autenticazione con krb5 e crittografare ulteriormente i pacchetti di dati con krb5i e krb5p. Ciò è abilitato su base di interfaccia di rete in una SVM ed è trattato in dettaglio in ["Report tecnico NetApp 4616: NFS Kerberos in ONTAP con Microsoft Active Directory"](#).

Poiché pNFS può reindirizzare il traffico dati tra nodi e interfacce di rete nell'SVM, NFS Kerberos deve essere abilitato e funzionante su ciascuna interfaccia di rete nell'SVM. Se una qualsiasi interfaccia di rete nell'SVM non è abilitata per Kerberos, pNFS non sarà in grado di funzionare correttamente quando si tenta di accedere ai volumi di dati su tali interfacce.

Ad esempio, quando si esegue un test di lettura utilizzando dd parallelo su una SVM abilitata per pNFS con due interfacce di rete (solo una abilitata per Kerberos), i file presenti sull'interfaccia abilitata per Kerberos hanno funzionato bene, mentre i file sul nodo con l'interfaccia senza Kerberos abilitato non sono mai stati in grado di completare le loro letture. Quando Kerberos era abilitato su entrambe le interfacce, tutti i file potevano funzionare come previsto.

NFS Kerberos può essere utilizzato con pNFS a condizione che NFS Kerberos sia abilitato su tutte le interfacce di rete nell'SVM. Tieni presente che NFS Kerberos può comportare una riduzione delle prestazioni a causa della crittografia/decriptografia dei pacchetti, quindi è consigliabile testare attentamente pNFS con NFS Kerberos con i tuoi carichi di lavoro per garantire che qualsiasi riduzione delle prestazioni non abbia un impatto eccessivo sul carico di lavoro.

Di seguito è riportato un esempio di prestazioni di lettura parallela quando si utilizzano krb5 (autenticazione) e krb5p (crittografia end-to-end) con pNFS su un client RHEL 9.5. In questo test Krb5p ha riscontrato un calo delle prestazioni del 70%.

Gusto Kerberos	MB/s	Tempo di completamento
krb5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• File1-243</li> <li>• File2-243</li> <li>• File3-238</li> <li>• File4-238</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• File1-43</li> <li>• File2-43,1</li> <li>• File3-44</li> <li>• File4-44,1</li> </ul>
krb5p	<ul style="list-style-type: none"> <li>• File1-72,9</li> <li>• File2-72,8</li> <li>• File3-71,4</li> <li>• File4-71,2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• File1-143,9</li> <li>• File2-144,1</li> <li>• File3-146,9</li> <li>• File4-147,3</li> </ul>

["Scopri Kerberos con NFS per una sicurezza elevata"](#)

### NFSv4.2

NFSv4.2 è stato aggiunto a ONTAP 9.8 ed è l'ultima versione NFSv4.x disponibile (RFC-7862). NFSv4.2 non ha un'opzione esplicita per abilitarlo/disabilitarlo. Invece, è abilitato/disabilitato insieme a NFSv4.1 (-4.1 enabled). Se un client supporta NFSv4.2, negozierà la versione più alta supportata di NFS durante il comando di montaggio, se non diversamente specificato con `minorversion=2` opzione di montaggio.

NFSv4.2 in ONTAP supporta le seguenti funzionalità:

- Etichette di sicurezza (etichette MAC)
- Attributi estesi
- Operazioni su file sparsi (FALLOCATE)

pNFS è stato introdotto con NFSv4.1, ma è supportato anche da NFSv4.2, nonché dalle relative funzionalità.

["Scopri di più sul supporto ONTAP per NFSv4.2"](#)

### Comandi, statistiche e registri eventi pNFS

Questi comandi CLI ONTAP riguardano specificamente pNFS. È possibile utilizzarli per configurare, risolvere problemi e raccogliere statistiche.

#### Abilitare NFSv4.1

```
nfs modify -vserver SVM -v4.1 enabled
```

#### Abilitare pNFS

```
nfs modify -vserver SVM -v4.1-pnfs enabled
```

#### Mostra dispositivi pNFS (privilegi avanzati)

```
pnfs devices show -vserver SVM
```

Vserver Name Generation	Mapping ID	Volume MSID	Mapping Status	
-----	-----	-----	-----	
SVM	17	2157024470	notavailable	2
SVM	18	2157024463	notavailable	2
SVM	19	2157024469	available	3
SVM	20	2157024465	available	4
SVM	21	2157024467	available	3
SVM	22	2157024462	available	1

#### Mostra le mappature dei dispositivi pNFS (privilegi avanzati)

```
pnfs devices mappings show -vserver SVM
```

Vserver Name	Mapping ID	Dsid	LIF IP
-----	-----	-----	-----
SVM	19	2449	10.x.x.x
SVM	20	2512	10.x.x.y
SVM	21	2447	10.x.x.x
SVM	22	2442	10.x.x.y

#### Cattura contatori di prestazioni specifici di pNFS (privilegi avanzati)

```
statistics start -object nfsv4_1 -vserver SVM -sample-id [optional-name]
```

#### Visualizza i contatori delle prestazioni specifici di pNFS (privilegi avanzati)

```
statistics show -object nfsv4_1 -vserver SVM
```

#### Visualizza l'elenco dei contatori specifici di pNFS (privilegi avanzati)

```
statistics catalog counter show -object nfsv4_1 -counter *layout*|*device*
```

```
Object: nfsv4_1
```

Counter	Description
getdeviceinfo_avg_latency operations.	Average latency of NFSv4.1 GETDEVICEINFO operations.
getdeviceinfo_error operations.	The number of failed NFSv4.1 GETDEVICEINFO operations.
getdeviceinfo_percent operations.	Percentage of NFSv4.1 GETDEVICEINFO operations.
getdeviceinfo_success operations.	The number of successful NFSv4.1 GETDEVICEINFO operations.
getdeviceinfo_total operations.	Total number of NFSv4.1 GETDEVICEINFO operations.
getdevicelist_avg_latency operations.	Average latency of NFSv4.1 GETDEVICELIST operations.
getdevicelist_error operations.	The number of failed NFSv4.1 GETDEVICELIST operations.
getdevicelist_percent operations.	Percentage of NFSv4.1 GETDEVICELIST operations.
getdevicelist_success operations.	The number of successful NFSv4.1 GETDEVICELIST operations.
getdevicelist_total operations.	Total number of NFSv4.1 GETDEVICELIST operations.
layoutcommit_avg_latency operations.	Average latency of NFSv4.1 LAYOUTCOMMIT operations.
layoutcommit_error operations.	The number of failed NFSv4.1 LAYOUTCOMMIT operations.
layoutcommit_percent operations.	Percentage of NFSv4.1 LAYOUTCOMMIT operations.
layoutcommit_success operations.	The number of successful NFSv4.1 LAYOUTCOMMIT operations.
layoutcommit_total operations.	Total number of NFSv4.1 LAYOUTCOMMIT operations.
layoutget_avg_latency operations.	Average latency of NFSv4.1 LAYOUTGET operations.
layoutget_error operations.	The number of failed NFSv4.1 LAYOUTGET operations.
layoutget_percent operations.	Percentage of NFSv4.1 LAYOUTGET operations.
layoutget_success operations.	The number of successful NFSv4.1 LAYOUTGET operations.
layoutget_total operations.	Total number of NFSv4.1 LAYOUTGET operations.
layoutreturn_avg_latency operations.	Average latency of NFSv4.1 LAYOUTRETURN operations.
layoutreturn_error operations.	The number of failed NFSv4.1 LAYOUTRETURN operations.
layoutreturn_percent operations.	Percentage of NFSv4.1 LAYOUTRETURN operations.
layoutreturn_success operations.	The number of successful NFSv4.1 LAYOUTRETURN operations.

```
operations.  
layoutreturn_total          Total number of NFSv4.1 LAYOUTRETURN  
operations.
```

### Visualizza le connessioni di rete attive per NFS

È possibile verificare se vengono effettuate più connessioni TCP all'SVM con `network connections active show` comando.

Ad esempio, se si desidera visualizzare i trunk delle sessioni NFS, cercare le connessioni dagli stessi client su interfacce diverse per nodo:

```
cluster::*> network connections active show -node cluster-0* -vserver PNFS  
          Vserver      Interface      Remote  
      CID Ctx Name      Name:Local Port      Host:Port  
Protocol/Service  
-----  
-----  
Node: node-01  
2304333128 14 PNFS      data1:2049      ubuntu22-224:740      TCP/nfs  
2304333144 10 PNFS      data3:2049      ubuntu22-224:864      TCP/nfs  
2304333151  5 PNFS      data1:2049      ubuntu22-226:848      TCP/nfs  
2304333167 15 PNFS      data3:2049      ubuntu22-226:684      TCP/nfs  
Node: node-02  
2497668321 12 PNFS      data2:2049      ubuntu22-224:963      TCP/nfs  
2497668337 18 PNFS      data4:2049      ubuntu22-224:859      TCP/nfs  
2497668344 14 PNFS      data2:2049      ubuntu22-226:675      TCP/nfs  
2497668360  7 PNFS      data4:2049      ubuntu22-226:903      TCP/nfs
```

### Visualizza le informazioni sulla versione NFS per i client connessi

È anche possibile visualizzare le connessioni NFS con `nfs connected-clients show` comando. Tieni presente che l'elenco dei client visualizzati comprende i client che hanno avuto traffico NFS attivo nelle ultime 48 ore. I client NFS inattivi (anche se ancora montati) potrebbero non essere visualizzati finché non si accede al montaggio. È possibile filtrarli per mostrare solo i client a cui è stato effettuato l'accesso più di recente specificando `-idle-time` caratteristica.

Ad esempio, per visualizzare i client con attività negli ultimi 10 minuti per pNFS SVM:

```
cluster::*> nfs connected-clients show -vserver PNFS -idle-time <10m>
```

```
Node: node-01
```

```
Vserver: PNFS Data-IP: 10.x.x.x Local Remote Client-IP Protocol Volume  
Policy Idle-Time Reqs Reqs Trunking
```

```
10.x.x.a nfs4.2 PNFS_root default 9m 10s 0 149 false 10.x.x.a nfs4.2  
FG_0001 default 9m 10s 135847 0 false 10.x.x.b nfs4.2 PNFS_root default 8m  
12s 0 157 false 10.x.x.b nfs4.2 FG_0001 default 8m 12s 52111 0 false
```

#### Informazioni correlate

- ["Scopri di più su NFS parallelo \(pNFS\) in ONTAP"](#)

## Dipendenze di nomi di file e directory NFS e SMB

### Informazioni sulle dipendenze di denominazione di file e directory ONTAP NFS e SMB

Le convenzioni di denominazione di file e directory dipendono dai sistemi operativi dei client di rete e dai protocolli di condivisione file, oltre alle impostazioni della lingua del cluster e dei client ONTAP.

Il sistema operativo e i protocolli di condivisione file determinano quanto segue:

- Caratteri che possono essere utilizzati da un nome file
- Distinzione tra maiuscole e minuscole per un nome file

ONTAP supporta caratteri multi-byte nei nomi di file, directory e qtree, a seconda della versione di ONTAP.

### Scopri i caratteri validi nei diversi sistemi operativi per le SVM ONTAP NFS

Se si accede a un file o a una directory da client con sistemi operativi diversi, utilizzare caratteri validi in entrambi i sistemi operativi.

Ad esempio, se si utilizza UNIX per creare un file o una directory, non utilizzare i due punti (:) nel nome perché i due punti non sono consentiti nei nomi di file o directory MS-DOS. Poiché le restrizioni sui caratteri validi variano da un sistema operativo all'altro, consultare la documentazione del sistema operativo client per ulteriori informazioni sui caratteri non consentiti.

### Scopri la distinzione tra maiuscole e minuscole nei nomi di file e directory in un ambiente multiprotocollo ONTAP NFS

I nomi di file e directory sono sensibili al maiuscolo/minuscolo per i client NFS e non al maiuscolo/minuscolo ma conservano il maiuscolo/minuscolo per i client SMB. È necessario comprendere le implicazioni di un ambiente multiprotocollo e le azioni da intraprendere quando si specifica il percorso durante la creazione di condivisioni SMB e

quando si accede ai dati all'interno delle condivisioni.

Se un client SMB crea una directory denominata `testdir`, Sia i client SMB che NFS visualizzano il nome del file come `testdir`. Tuttavia, se un utente SMB tenta in seguito di creare un nome di directory `TESTDIR`, il nome non è consentito perché, per il client SMB, tale nome esiste attualmente. Se un utente NFS successivamente crea una directory denominata `TESTDIR` il client, NFS e SMB visualizzano il nome della directory in modo diverso, come segue:

- Sui client NFS, ad esempio, vengono visualizzati entrambi i nomi di directory così come sono stati creati `testdir` e `TESTDIR`, perché i nomi delle directory sono sensibili al maiuscolo/minuscolo.
- I client SMB utilizzano i nomi 8.3 per distinguere le due directory. Una directory ha il nome del file di base. Alle directory aggiuntive viene assegnato un nome file 8.3.
  - Sui client SMB, viene visualizzato `testdir` e `TESTDI~1`.
  - ONTAP crea il `TESTDI~1` nome della directory per differenziare le due directory.

In questo caso, è necessario utilizzare il nome 8.3 quando si specifica un percorso di condivisione durante la creazione o la modifica di una condivisione su una macchina virtuale di storage (SVM).

Analogamente per i file, se viene creato un client SMB `test.txt`, Sia i client SMB che NFS visualizzano il nome del file come `test.txt`. Tuttavia, se un utente SMB tenta di creare in un secondo momento `Test.txt`, il nome non è consentito perché, per il client SMB, tale nome esiste attualmente. Se un utente NFS successivamente crea un file denominato `Test.txt` il client, NFS e SMB visualizzano il nome del file in modo diverso, come segue:

- Sui client NFS, vengono visualizzati entrambi i nomi dei file così come sono stati creati, `test.txt` e `Test.txt`, perché i nomi dei file sono sensibili al maiuscolo/minuscolo.
- I client SMB utilizzano i nomi 8.3 per distinguere i due file. Un file ha il nome del file di base. Ai file aggiuntivi viene assegnato un nome file 8.3.
  - Sui client SMB, viene visualizzato `test.txt` e `TEST~1.TXT`.
  - ONTAP crea il `TEST~1.TXT` nome del file per differenziare i due file.



Se è stata creata una mappatura dei caratteri utilizzando i comandi di mappatura dei caratteri CIFS di Vserver, una ricerca di Windows che normalmente non fa distinzione tra maiuscole e minuscole può diventare sensibile al maiuscolo/minuscolo. Ciò significa che le ricerche dei nomi file distinguono tra maiuscole e minuscole solo se la mappatura dei caratteri è stata creata e il nome del file sta utilizzando la mappatura dei caratteri.

## Scopri come creare nomi di file e directory NFS ONTAP

ONTAP crea e mantiene due nomi per i file o le directory in qualsiasi directory che ha accesso da un client SMB: Il nome lungo originale e un nome in formato 8.3.

Per i nomi di file o directory che superano il nome di otto caratteri o il limite di estensione di tre caratteri (per i file), ONTAP genera un nome in formato 8.3 come segue:

- Il nome del file o della directory originale viene troncato a sei caratteri, se il nome supera i sei caratteri.
- Aggiunge una tilde (~) e un numero, da uno a cinque, ai nomi di file o directory che non sono più univoci dopo essere stati troncati.



Se esaurisce i numeri perché ci sono più di cinque nomi simili, crea un nome unico che non ha alcuna relazione con il nome originale.

- Nel caso dei file, l'estensione del nome del file viene troncata a tre caratteri.

Ad esempio, se un client NFS crea un file denominato `specifications.html`, il nome del file di formato 8.3 creato da ONTAP è `specif~1.htm`. Se questo nome esiste già, ONTAP utilizza un numero diverso alla fine del nome del file. Ad esempio, se un client NFS crea un altro file denominato `specifications_new.html`, il formato 8.3 di `specifications_new.html` è `specif~2.htm`.

## Scopri come ONTAP NFS gestisce i nomi di file, directory e qtree multi-byte

A partire da ONTAP 9.5, il supporto per i nomi codificati UTF-8 a 4 byte consente la creazione e la visualizzazione di nomi di file, directory e albero che includono caratteri aggiuntivi Unicode al di fuori del piano multilingua di base (BMP). Nelle versioni precedenti, questi caratteri supplementari non erano visualizzati correttamente negli ambienti multiprotocollo.

Per abilitare il supporto per i nomi codificati UTF-8 a 4 byte, è disponibile un nuovo codice lingua `utf8mb4` per `vserver` e `volume` famiglie di comandi.

- È necessario creare un nuovo volume in uno dei seguenti modi:
- Impostazione del volume `-language` opzione esplicitamente:

```
volume create -language utf8mb4 {...}
```

- Ereditare il volume `-language` Opzione da una SVM creata con o modificata per l'opzione:

```
vserver [create|modify] -language utf8mb4 {...}``volume create {...}
```

- Se si utilizza ONTAP 9.6 e versioni precedenti, non è possibile modificare i volumi esistenti per il supporto di `utf8mb4`; è necessario creare un nuovo volume `utf8mb4-ready` e quindi migrare i dati utilizzando strumenti di copia basati su client.

Se si utilizza ONTAP 9.7P1 o versione successiva, è possibile modificare i volumi esistenti per `utf8mb4` con una richiesta di supporto. Per ulteriori informazioni, vedere ["È possibile modificare la lingua del volume dopo la creazione in ONTAP?"](#).

È possibile aggiornare le SVM per il supporto di `utf8mb4`, ma i volumi esistenti conservano i codici lingua originali.



I nomi LUN con caratteri UTF-8 a 4 byte non sono attualmente supportati.

- I dati dei caratteri Unicode sono generalmente rappresentati nelle applicazioni di file system Windows che utilizzano il formato di trasformazione Unicode a 16 bit (UTF-16) e nei file system NFS che utilizzano il formato di trasformazione Unicode a 8 bit (UTF-8).

Nelle release precedenti a ONTAP 9.5, i nomi, inclusi i caratteri supplementari UTF-16 creati dai client Windows, venivano visualizzati correttamente su altri client Windows ma non sono stati tradotti correttamente in UTF-8 per i client NFS. Analogamente, i nomi con caratteri supplementari UTF-8 creati dai client NFS non sono stati tradotti correttamente in UTF-16 per i client Windows.

- Quando si creano nomi di file su sistemi con ONTAP 9.4 o versioni precedenti che contengono caratteri supplementari validi o non validi, ONTAP rifiuta il nome del file e restituisce un errore di nome del file non valido.

Per evitare questo problema, utilizzare solo caratteri BMP nei nomi dei file ed evitare di utilizzare caratteri supplementari oppure eseguire l'aggiornamento a ONTAP 9.5 o versioni successive.

I caratteri Unicode sono consentiti nei nomi qtree.

- È possibile utilizzare il `volume qtree` Command Family o System Manager per impostare o modificare i nomi di qtree.
- I nomi qtree possono includere caratteri multi-byte in formato Unicode, ad esempio caratteri giapponesi e cinesi.
- Nelle versioni precedenti a ONTAP 9.5, erano supportati solo i caratteri BMP (ovvero quelli che potevano essere rappresentati in 3 byte).



Nelle release precedenti a ONTAP 9.5, il percorso di giunzione del volume padre del qtree può contenere nomi di qtree e directory con caratteri Unicode. Il `volume show` Il comando visualizza correttamente questi nomi quando il volume d'origine dispone di un'impostazione della lingua UTF-8. Tuttavia, se la lingua del volume padre non è una delle impostazioni della lingua UTF-8, alcune parti del percorso di giunzione vengono visualizzate utilizzando un nome alternativo NFS numerico.

- Nella versione 9.5 e successive, i caratteri a 4 byte sono supportati nei nomi qtree, a condizione che il qtree si trovi in un volume abilitato per `utf8mb4`.

## Configurare la mappatura dei caratteri per la traduzione del nome file SMB sui volumi ONTAP NFS

I client NFS possono creare nomi di file che contengono caratteri non validi per i client SMB e alcune applicazioni Windows. È possibile configurare la mappatura dei caratteri per la conversione dei nomi file sui volumi per consentire ai client SMB di accedere ai file con nomi NFS che altrimenti non sarebbero validi.

### A proposito di questa attività

Quando i client SMB accedono ai file creati dai client NFS, ONTAP esamina il nome del file. Se il nome non è un nome file SMB valido (ad esempio, se ha un carattere ":" incorporato), ONTAP restituisce il nome file 8.3 che viene mantenuto per ciascun file. Tuttavia, questo causa problemi per le applicazioni che codificano informazioni importanti in nomi di file lunghi.

Pertanto, se si condivide un file tra client su sistemi operativi diversi, è necessario utilizzare caratteri nei nomi dei file validi in entrambi i sistemi operativi.

Tuttavia, se si dispone di client NFS che creano nomi file contenenti caratteri non validi per i client SMB, è possibile definire una mappa che converte i caratteri NFS non validi in caratteri Unicode accettati sia da SMB che da alcune applicazioni Windows. Ad esempio, questa funzionalità supporta le applicazioni CATIA MCAD e Mathematica e altre applicazioni che richiedono questo requisito.

È possibile configurare la mappatura dei caratteri volume per volume.

Quando si configura la mappatura dei caratteri su un volume, è necessario tenere presente quanto segue:

- La mappatura dei caratteri non viene applicata tra i punti di giunzione.

È necessario configurare esplicitamente la mappatura dei caratteri per ciascun volume di giunzione.

- È necessario assicurarsi che i caratteri Unicode utilizzati per rappresentare caratteri non validi o non validi siano caratteri che normalmente non vengono visualizzati nei nomi dei file; in caso contrario, si verificano mappature indesiderate.

Ad esempio, se si tenta di mappare i due punti (:) a un trattino (-) ma il trattino (-) è stato utilizzato correttamente nel nome del file, un client Windows che tenta di accedere a un file denominato “a-b” avrebbe la sua richiesta mappata al nome NFS “a:b” (non il risultato desiderato).

- Dopo aver applicato la mappatura dei caratteri, se la mappatura contiene ancora un carattere Windows non valido, ONTAP torna ai nomi file di Windows 8.3.
- Nelle notifiche FPolicy, nei registri di controllo NAS e nei messaggi di traccia di sicurezza, vengono visualizzati i nomi dei file mappati.
- Quando viene creata una relazione SnapMirror di tipo DP, la mappatura dei caratteri del volume di origine non viene replicata sul volume DP di destinazione.
- Distinzione tra maiuscole e minuscole: Poiché i nomi Windows mappati diventano nomi NFS, la ricerca dei nomi segue la semantica NFS. Ciò include il fatto che le ricerche NFS sono sensibili al maiuscolo/minuscolo. Ciò significa che le applicazioni che accedono alle condivisioni mappate non devono fare affidamento sul comportamento di Windows senza distinzione tra maiuscole e minuscole. Tuttavia, il nome 8.3 è disponibile, senza distinzione tra maiuscole e minuscole.
- Mappature parziali o non valide: Dopo aver mappato un nome da restituire ai client che eseguono l'enumerazione della directory ("dir"), il nome Unicode risultante viene controllato per la validità di Windows. Se il nome contiene ancora caratteri non validi o se non è valido per Windows (ad esempio, termina con "." o vuoto) viene restituito il nome 8.3 invece del nome non valido.

## Fase

### 1. Configurare la mappatura dei caratteri:

```
vserver cifs character-mapping create -vserver vserver_name -volume
volume_name -mapping mapping_text, ...
```

Il mapping è costituito da un elenco di coppie di caratteri origine-destinazione separate da “:”. I caratteri sono caratteri Unicode immessi utilizzando cifre esadecimali. Ad esempio: 3C:E03C.

Il primo valore di ciascuno `mapping_text` La coppia separata dai due punti è il valore esadecimale del carattere NFS che si desidera convertire, mentre il secondo valore è il valore Unicode utilizzato da SMB. Le coppie di mappatura devono essere univoche (deve esistere una mappatura uno a uno).

#### ◦ Mappatura di origine

La tabella seguente mostra il set di caratteri Unicode consentito per il mapping di origine:

Carattere Unicode	Carattere stampato	Descrizione
0x01-0x19	Non applicabile	Caratteri di controllo non stampabili
0x5C	.	Barra rovesciata

0x3A	:	Due punti
0x2A	*	Asterisco
0x3F	?	Punto interrogativo
0x22	"	Virgoletta
0x3C	<	Inferiore a.
0x3E	>	Maggiore di
0x7C		
Linea verticale	0xB1	±

- Mappatura di destinazione

È possibile specificare i caratteri di destinazione nella “Private Use Area” di Unicode nel seguente intervallo: U+E0000...U+F8FF.

### Esempio

Il seguente comando crea un mapping di caratteri per un volume denominato “data” su storage virtual machine (SVM) vs1:

```
cluster1::> vserver cifs character-mapping create -volume data -mapping
3c:e17c,3e:f17d,2a:f745
cluster1::> vserver cifs character-mapping show
```

Vserver	Volume Name	Character Mapping
vs1	data	3c:e17c, 3e:f17d, 2a:f745

## Comandi ONTAP NFS per la gestione delle mappature dei caratteri per la traduzione dei nomi dei file SMB

È possibile gestire la mappatura dei caratteri creando, modificando, visualizzando o eliminando le mappature dei caratteri dei file utilizzate per la conversione dei nomi dei file SMB sui volumi FlexVol.

Se si desidera...	Utilizzare questo comando...
Creare nuove mappature dei caratteri del file	<code>vserver cifs character-mapping create</code>

Visualizza le informazioni sulle mappature dei caratteri del file	<code>vserver cifs character-mapping show</code>
Modificare le mappature dei caratteri del file esistente	<code>vserver cifs character-mapping modify</code>
Eliminare le mappature dei caratteri del file	<code>vserver cifs character-mapping delete</code>

Ulteriori informazioni su `vserver cifs character-mapping` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## 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 COMMERCIALIZZABILITÀ 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.