



Note di rilascio

Trident

NetApp
January 15, 2026

Sommario

Note di rilascio	1
Cosa c'è di nuovo	1
Novità della versione 25.06.2	1
Modifiche nel 25.06.1	1
Modifiche nel 25.06	1
Modifiche nel 25.02.1	4
Modifiche nel 25.02	4
Modifiche nel 24.10.1	6
Modifiche nel 24.10	6
Modifiche nel 24.06	8
Modifiche nel 24.02	9
Modifiche nel 23.10	9
Modifiche nel 23.07.1	10
Modifiche nel 23.07	10
Modifiche nel 23.04	11
Modifiche nel 23.01.1	12
Modifiche nel 23.01	12
Modifiche nel 22.10	13
Modifiche nel 22.07	14
Modifiche nel 22.04	15
Modifiche nel 22.01.1	16
Modifiche nel 22.01.0	16
Modifiche nel 21.10.1	17
Modifiche nel 21.10.0	17
Problemi noti	18
Trova maggiori informazioni	19
Versioni precedenti della documentazione	19
Problemi noti	20
Il ripristino dei backup Restic di file di grandi dimensioni potrebbe non riuscire	20

Note di rilascio

Cosa c'è di nuovo

Le note di rilascio forniscono informazioni sulle nuove funzionalità, sui miglioramenti e sulle correzioni di bug nell'ultima versione di NetApp Trident.



IL `tridentctl` il binario per Linux fornito nel file zip dell'installer è la versione testata e supportata. Siate consapevoli che il `macos` binario fornito nel `/extras` parte del file zip non è testata né supportata.

Novità della versione 25.06.2

Il riepilogo delle novità fornisce dettagli su miglioramenti, correzioni e deprecazioni per le versioni Trident e Trident Protect.

Trident

Correzioni

- **Kubernetes:** risolto un problema critico per cui venivano rilevati dispositivi iSCSI errati durante il distacco dei volumi dai nodi Kubernetes.

Modifiche nel 25.06.1

Trident



I clienti che utilizzano SolidFire sono pregati di non effettuare l'aggiornamento alla versione 25.06.1 a causa di un problema noto durante l'annullamento della pubblicazione dei volumi. A breve verrà rilasciata la versione 25.06.2 per risolvere questo problema.

Correzioni

- **Kubernetes:**
 - Risolto un problema per cui gli NQN non venivano controllati prima di essere rimossi dai sottosistemi.
 - Risolto un problema per cui più tentativi di chiudere un dispositivo LUKS causavano errori nello scollegamento dei volumi.
 - Corretto il problema di destage del volume iSCSI quando il percorso del dispositivo è cambiato dalla sua creazione.
 - Clonazione a blocchi di volumi tra classi di archiviazione.
- **OpenShift:** risolto un problema per cui la preparazione del nodo iSCSI non riusciva con OCP 4.19.
- Aumentato il timeout durante la clonazione di un volume utilizzando i backend SolidFire ("[Numero 1008](#)").

Modifiche nel 25.06

Trident

Miglioramenti

• Kubernetes:

- Aggiunto supporto per snapshot di gruppi di volumi CSI con `v1beta1` API Kubernetes per snapshot di gruppi di volumi per driver ONTAP-SAN iSCSI. Vedere ["Lavorare con gli snapshot del gruppo di volumi"](#).



VolumeGroupSnapshot è una funzionalità beta di Kubernetes con API beta. Kubernetes 1.32 è la versione minima richiesta per VolumeGroupSnapshot.

- Aggiunto il supporto per ONTAP ASA r2 per NVMe/TCP oltre a iSCSI. Vedere [link:"Opzioni ed esempi di configurazione SAN ONTAP"](#).
- Aggiunto supporto SMB sicuro per volumi ONTAP-NAS e ONTAP-NAS-Economy. Gli utenti e i gruppi di Active Directory possono ora essere utilizzati con volumi SMB per una maggiore sicurezza. Vedere ["Abilita SMB sicuro"](#).
- Concorrenza dei nodi Trident migliorata per una maggiore scalabilità nelle operazioni dei nodi per i volumi iSCSI.
- Aggiunto `--allow-discards` quando si aprono volumi LUKS per consentire i comandi discard/TRIM per il recupero dello spazio.
- Prestazioni migliorate durante la formattazione di volumi crittografati LUKS.
- Pulizia LUKS migliorata per dispositivi LUKS non riusciti ma parzialmente formattati.
- Idempotenza del nodo Trident migliorata per l'attacco e lo scollegamento del volume NVMe.
- Aggiunto `internalID` campo alla configurazione del volume Trident per il driver ONTAP-SAN-Economy.
- Aggiunto supporto per la replicazione del volume con SnapMirror per backend NVMe. Vedere ["Replicare i volumi utilizzando SnapMirror"](#).

Miglioramenti sperimentali



Non utilizzare in ambienti di produzione.

- [Anteprima tecnica] Abilitate le operazioni simultanee del controller Trident tramite `--enable-concurrency` bandiera caratteristica. Ciò consente alle operazioni del controller di funzionare in parallelo, migliorando le prestazioni in ambienti affollati o di grandi dimensioni.



Questa funzionalità è sperimentale e attualmente supporta flussi di lavoro paralleli limitati con il driver ONTAP-SAN (protocolli iSCSI e FCP).

- [Anteprima tecnica] Aggiunto il supporto QOS manuale con il driver ANF.

Correzioni

• Kubernetes:

- Risolto un problema con CSI NodeExpandVolume per cui i dispositivi multipath potevano avere dimensioni incongruenti quando i dischi SCSI sottostanti non erano disponibili.
- Risolto il problema relativo all'errore di pulizia dei criteri di esportazione duplicati per i driver ONTAP-

NAS e ONTAP-NAS-Economy.

- Corretti i volumi GCNV impostati per impostazione predefinita su NFSv3 quando `nfsMountOptions` non è impostato; ora sono supportati sia i protocolli NFSv3 che NFSv4. Se `nfsMountOptions` non viene fornito, verrà utilizzata la versione NFS predefinita dell'host (NFSv3 o NFSv4).
- Risolto il problema di distribuzione durante l'installazione Trident tramite Kustomize ("[Numero 831](#)").
- Corretti i criteri di esportazione mancanti per i PVC creati da snapshot ("[Numero 1016](#)").
- Risolto il problema per cui le dimensioni del volume ANF non venivano automaticamente allineate a incrementi di 1 GiB.
- Risolto il problema durante l'utilizzo di NFSv3 con Bottlerocket.
- Risolto il timeout durante la clonazione di un volume utilizzando i backend SolidFire ("[Numero 1008](#)").
- Risolto il problema con i volumi ONTAP-NAS-Economy che si espandevano fino a 300 TB nonostante gli errori di ridimensionamento.
- Risolto il problema per cui le operazioni di suddivisione del clone venivano eseguite in modo sincrono quando si utilizzava l'API REST ONTAP.

Deprecazioni:

- **Kubernetes:** aggiornato il supporto minimo di Kubernetes alla versione 1.27.

Trident Protect

NetApp Trident Protect offre funzionalità avanzate di gestione dei dati delle applicazioni che migliorano la funzionalità e la disponibilità delle applicazioni Kubernetes con stato supportate dai sistemi di storage NetApp ONTAP e dal provisioner di storage NetApp Trident CSI.

Miglioramenti

- Tempi di ripristino migliorati, con la possibilità di eseguire backup completi più frequenti.
- Granularità migliorata della definizione dell'applicazione e ripristino selettivo con filtro Group-Version-Kind (GVK).
- Risincronizzazione efficiente e replica inversa quando si utilizza AppMirrorRelationship (AMR) con NetApp SnapMirror, per evitare la replica PVC completa.
- Aggiunta la possibilità di utilizzare EKS Pod Identity per creare bucket AppVault, eliminando la necessità di specificare un segreto con le credenziali del bucket per i cluster EKS.
- Aggiunta la possibilità di saltare il ripristino di etichette e annotazioni nello spazio dei nomi di ripristino, se necessario.
- AppMirrorRelationship (AMR) ora verificherà l'espansione del PVC di origine ed eseguirà l'espansione appropriata sul PVC di destinazione, se necessario.

Correzioni

- Risolto il bug per cui i valori di annotazione degli snapshot precedenti venivano applicati agli snapshot più recenti. Ora tutte le annotazioni degli snapshot vengono applicate correttamente.
- Definito un segreto per la crittografia del data mover (Kopia/Restic) per impostazione predefinita, se non definito.
- Aggiunti messaggi di convalida e di errore migliorati per la creazione di appvault S3.
- AppMirrorRelationship (AMR) ora replica solo i PV nello stato Bound, per evitare tentativi falliti.

- Risolto il problema per cui venivano visualizzati errori durante l'acquisizione di AppVaultContent su un AppVault con un numero elevato di backup.
- Gli snapshot VMSnapshot di KubeVirt vengono esclusi dalle operazioni di ripristino e failover per evitare errori.
- Risolto il problema con Kopia per cui gli snapshot venivano rimossi prematuramente perché la pianificazione di conservazione predefinita di Kopia sovrascriveva quanto impostato dall'utente nella pianificazione.

Modifiche nel 25.02.1

Trident

Correzioni

- **Kubernetes:**
 - Risolto un problema nell'operatore trident in cui i nomi e le versioni delle immagini sidecar venivano compilati in modo errato quando si utilizzava un registro di immagini non predefinito ("[Numero 983](#)").
 - Risolto il problema per cui le sessioni multipath non riuscivano a ripristinarsi durante un failover ONTAP ("[Numero 961](#)").

Modifiche nel 25.02

A partire da Trident 25.02, il riepilogo delle novità fornisce dettagli su miglioramenti, correzioni e deprecazioni per le versioni Trident e Trident Protect.

Trident

Miglioramenti

- **Kubernetes:**
 - Aggiunto supporto per ONTAP ASA r2 per iSCSI.
 - Aggiunto supporto per il distacco forzato per volumi ONTAP-NAS durante scenari di arresto del nodo non regolare. I nuovi volumi ONTAP-NAS ora utilizzeranno criteri di esportazione per volume gestiti da Trident. Fornito un percorso di aggiornamento per i volumi esistenti per passare al nuovo modello di policy di esportazione in caso di annullamento della pubblicazione senza influire sui carichi di lavoro attivi.
 - Aggiunta l'annotazione cloneFromSnapshot.
 - Aggiunto supporto per la clonazione di volumi tra namespace.
 - Miglioramento delle risoluzioni di scansione auto-riparante iSCSI per avviare nuove scansioni in base all'host esatto, al canale, alla destinazione e all'ID LUN.
 - Aggiunto supporto per Kubernetes 1.32.
- **OpenShift:**
 - Aggiunto supporto per la preparazione automatica dei nodi iSCSI per RHCOS su cluster ROSA.
 - Aggiunto supporto per OpenShift Virtualization per driver ONTAP .
- Aggiunto il supporto Fibre Channel sul driver ONTAP-SAN.
- Aggiunto il supporto NVMe LUKS.

- Passato all'immagine di prova per tutte le immagini di base.
- Aggiunto rilevamento e registrazione dello stato della connessione iSCSI quando le sessioni iSCSI dovrebbero essere registrate ma non lo sono ("[Numero 961](#)").
- Aggiunto supporto per volumi SMB con driver google-cloud-netapp-volumes.
- Aggiunto supporto per consentire ai volumi ONTAP di saltare la coda di ripristino durante l'eliminazione.
- Aggiunto supporto per sovrascrivere le immagini predefinite utilizzando SHA anziché tag.
- Aggiunto il flag image-pull-secrets al programma di installazione tridentctl.

Correzioni

- **Kubernetes:**
 - Corretti gli indirizzi IP dei nodi mancanti dalle policy di esportazione automatica ("[Numero 965](#)").
 - Corretti i problemi di passaggio prematuro delle policy di esportazione automatica alla policy per volume per ONTAP-NAS-Economy.
 - Credenziali di configurazione del backend fisse per supportare tutte le partizioni AWS ARN disponibili ("[Numero 913](#)").
 - Aggiunta opzione per disabilitare la riconciliazione del configuratore automatico nell'operatore Trident ("[Numero 924](#)").
 - Aggiunto securityContext per il contenitore csi-resizer ("[Numero 976](#)").

Trident Protect

NetApp Trident Protect offre funzionalità avanzate di gestione dei dati delle applicazioni che migliorano la funzionalità e la disponibilità delle applicazioni Kubernetes con stato supportate dai sistemi di storage NetApp ONTAP e dal provisioner di storage NetApp Trident CSI.

Miglioramenti

- Aggiunto supporto per backup e ripristino per VM di virtualizzazione KubeVirt/OpenShift per l'archiviazione volumeMode: File e volumeMode: Block (dispositivo raw). Questo supporto è compatibile con tutti i driver Trident e migliora le funzionalità di protezione esistenti durante la replica dello storage tramite NetApp SnapMirror con Trident Protect.
- Aggiunta la possibilità di controllare il comportamento di blocco a livello di applicazione per gli ambienti Kubevirt.
- Aggiunto supporto per la configurazione delle connessioni proxy AutoSupport .
- Aggiunta la possibilità di definire un segreto per la crittografia del data mover (Kopia / Restic).
- Aggiunta la possibilità di eseguire manualmente un hook di esecuzione.
- Aggiunta la possibilità di configurare vincoli di contesto di sicurezza (SCC) durante l'installazione Trident Protect.
- Aggiunto supporto per la configurazione di nodeSelector durante l'installazione Trident Protect.
- Aggiunto supporto per proxy di uscita HTTP/HTTPS per oggetti AppVault.
- ResourceFilter esteso per consentire l'esclusione delle risorse con ambito cluster.
- Aggiunto supporto per il token di sessione AWS nelle credenziali S3 AppVault.
- Aggiunto supporto per la raccolta di risorse dopo gli hook di esecuzione pre-snapshot.

Correzioni

- Migliorata la gestione dei volumi temporanei per saltare la coda di ripristino del volume ONTAP .
- Le annotazioni SCC sono ora ripristinate ai valori originali.
- Efficienza di ripristino migliorata con supporto per operazioni parallele.
- Supporto migliorato per i timeout dell'hook di esecuzione per applicazioni di grandi dimensioni.

Modifiche nel 24.10.1

Miglioramenti

- **Kubernetes:** Aggiunto supporto per Kubernetes 1.32.
- Aggiunto rilevamento e registrazione dello stato della connessione iSCSI quando le sessioni iSCSI dovrebbero essere registrate ma non lo sono ("[Numero 961](#)").

Correzioni

- Corretti gli indirizzi IP dei nodi mancanti dalle policy di esportazione automatica ("[Numero 965](#)").
- Corretti i problemi di passaggio prematuro delle policy di esportazione automatica alla policy per volume per ONTAP-NAS-Economy.
- Aggiornate le dipendenze Trident e Trident-ASUP per risolvere CVE-2024-45337 e CVE-2024-45310.
- Rimossi i disconnessioni per i portali non-CHAP intermittenti non funzionanti durante l'auto-riparazione iSCSI ("[Numero 961](#)").

Modifiche nel 24.10

Miglioramenti

- Il driver Google Cloud NetApp Volumes è ora generalmente disponibile per i volumi NFS e supporta il provisioning basato sulla zona.
- GCP Workload Identity verrà utilizzato come Cloud Identity per Google Cloud NetApp Volumes con GKE.
- Aggiunto `formatOptions` parametro di configurazione per i driver ONTAP-SAN e ONTAP-SAN-Economy per consentire agli utenti di specificare le opzioni di formato LUN.
- Riduzione delle dimensioni minime del volume di Azure NetApp Files a 50 GiB. La nuova dimensione minima di Azure dovrebbe essere disponibile al pubblico a partire da novembre.
- Aggiunto `denyNewVolumePools` parametro di configurazione per limitare i driver ONTAP-NAS-Economy e ONTAP-SAN-Economy ai pool Flexvol preesistenti.
- Aggiunto il rilevamento per l'aggiunta, la rimozione o la ridenominazione degli aggregati dall'SVM su tutti i driver ONTAP .
- Aggiunti 18 MiB di overhead ai LUN LUKS per garantire che le dimensioni PVC segnalate siano utilizzabili.
- Migliorata la gestione degli errori di fase e di non fase dei nodi ONTAP-SAN e ONTAP-SAN-Economy per consentire alla funzione di non fase di rimuovere i dispositivi dopo una fase non riuscita.
- Aggiunto un generatore di ruoli personalizzato che consente ai clienti di creare un ruolo minimalista per Trident in ONTAP.
- Aggiunta ulteriore registrazione per la risoluzione dei problemi `lsscsi` ("[Numero 792](#)").

Kubernetes

- Aggiunte nuove funzionalità Trident per i flussi di lavoro nativi di Kubernetes:
 - Protezione dei dati
 - Migrazione dei dati
 - Ripristino dopo un disastro
 - Mobilità delle applicazioni

["Scopri di più su Trident Protect"](#).

- Aggiunta una nuova bandiera `--k8s-api-qps` agli installatori per impostare il valore QPS utilizzato da Trident per comunicare con il server API Kubernetes.
- Aggiunto `--node-prep` flag per gli installatori per la gestione automatica delle dipendenze del protocollo di archiviazione sui nodi del cluster Kubernetes. Compatibilità testata e verificata con il protocollo di archiviazione iSCSI Amazon Linux 2023
- Aggiunto supporto per il distacco forzato per volumi ONTAP-NAS-Economy durante scenari di arresto del nodo non regolare.
- I nuovi volumi ONTAP-NAS-Economy NFS utilizzeranno criteri di esportazione per qtree quando si utilizzano `autoExportPolicy` opzione backend. I Qtree verranno mappati solo alle policy di esportazione restrittive dei nodi al momento della pubblicazione, per migliorare il controllo degli accessi e la sicurezza. I qtree esistenti passeranno al nuovo modello di policy di esportazione quando Trident annullerà la pubblicazione del volume da tutti i nodi, senza influire sui carichi di lavoro attivi.
- Aggiunto supporto per Kubernetes 1.31.

Miglioramenti sperimentali

- Aggiunta anteprima tecnica per il supporto Fibre Channel sul driver ONTAP-SAN.

Correzioni

- **Kubernetes:**
 - Corretto il webhook di ammissione del Rancher che impediva l'installazione Trident Helm ("[Numero 839](#)").
 - Chiave di affinità fissa nei valori della tabella del timone ("[Numero 898](#)").
 - Corretto: `tridentControllerPluginNodeSelector/tridentNodePluginNodeSelector` non funzionerà con il valore `"true"` ("[Numero 899](#)").
 - Eliminati gli snapshot effimeri creati durante la clonazione ("[Numero 901](#)").
- Aggiunto il supporto per Windows Server 2019.
- Corretto `go mod tidy` nel repository Trident ("[Numero 767](#)").

Deprecazioni

- **Kubernetes:**
 - Aggiornato il supporto minimo di Kubernetes alla versione 1.25.
 - Rimosso il supporto per la politica di sicurezza POD.

Rebranding del prodotto

A partire dalla versione 24.10, Astra Trident è stato rinominato Trident (Netapp Trident). Questo rebranding non influisce sulle funzionalità, sulle piattaforme supportate o sull'interoperabilità di Trident.

Modifiche nel 24.06

Miglioramenti

- **IMPORTANTE:** Il `limitVolumeSize` Il parametro ora limita le dimensioni qtree/LUN nei driver economici ONTAP . Usa il nuovo `limitVolumePoolSize` parametro per controllare le dimensioni Flexvol in quei driver. ("Numero 341").
- Aggiunta la possibilità per l'auto-riparazione iSCSI di avviare scansioni SCSI tramite ID LUN esatto se sono in uso igroup obsoleti ("Numero 883").
- Aggiunto il supporto per le operazioni di clonazione e ridimensionamento del volume, che possono essere consentite anche quando il backend è in modalità sospesa.
- Aggiunta la possibilità di propagare ai pod dei nodi Trident le impostazioni di registro configurate dall'utente per il controller Trident .
- Aggiunto il supporto in Trident per utilizzare REST per impostazione predefinita anziché ONTAPI (ZAPI) per le versioni ONTAP 9.15.1 e successive.
- Aggiunto supporto per nomi di volumi personalizzati e metadati sui backend di archiviazione ONTAP per i nuovi volumi persistenti.
- Migliorato il `azure-netapp-files` Driver (ANF) per abilitare automaticamente la directory snapshot per impostazione predefinita quando le opzioni di montaggio NFS sono impostate per utilizzare NFS versione 4.x.
- Aggiunto il supporto Bottlerocket per i volumi NFS.
- Aggiunto supporto per l'anteprima tecnica per Google Cloud NetApp Volumes.

Kubernetes

- Aggiunto supporto per Kubernetes 1.30.
- Aggiunta la possibilità per Trident DaemonSet di pulire le cavalcature zombie e i file di tracciamento residui all'avvio ("Numero 883").
- Aggiunta annotazione PVC `trident.netapp.io/luksEncryption` per importare dinamicamente volumi LUKS ("Numero 849").
- Aggiunta la consapevolezza della topologia al driver ANF.
- Aggiunto supporto per i nodi di Windows Server 2022.

Correzioni

- Risolti i problemi di installazione Trident dovuti a transazioni obsolete.
- Corretto `tridentctl` per ignorare i messaggi di avviso da Kubernetes ("Numero 892").
- Controller Trident modificato `SecurityContextConstraint` priorità a 0 ("Numero 887").
- I driver ONTAP ora accettano dimensioni di volume inferiori a 20 MiB ("Problema[#885").
- Corretto Trident per impedire la riduzione dei volumi FlexVol durante l'operazione di ridimensionamento per il driver ONTAP-SAN.

- Risolto il problema di importazione del volume ANF con NFS v4.1.

Modifiche nel 24.02

Miglioramenti

- Aggiunto supporto per Cloud Identity.
 - AKS con ANF - Azure Workload Identity verrà utilizzato come identità cloud.
 - EKS con FSxN: il ruolo AWS IAM verrà utilizzato come identità cloud.
- Aggiunto supporto per installare Trident come componente aggiuntivo sul cluster EKS dalla console EKS.
- Aggiunta la possibilità di configurare e disabilitare l'auto-riparazione iSCSI ("[Numero 864](#)").
- Aggiunta la personalità Amazon FSx ai driver ONTAP per abilitare l'integrazione con AWS IAM e SecretsManager e per consentire a Trident di eliminare i volumi FSx con backup ("[Numero 453](#)").

Kubernetes

- Aggiunto supporto per Kubernetes 1.29.

Correzioni

- Messaggi di avviso ACP corretti, quando ACP non è abilitato ("[Numero 866](#)").
- Aggiunto un ritardo di 10 secondi prima di eseguire una divisione del clone durante l'eliminazione dello snapshot per i driver ONTAP , quando un clone è associato allo snapshot.

Deprecazioni

- Rimosso il framework di attestazioni in-toto dai manifest delle immagini multiplatforma.

Modifiche nel 23.10

Correzioni

- Espansione del volume fissa se una nuova dimensione richiesta è inferiore alla dimensione totale del volume per i driver di archiviazione ontap-nas e ontap-nas-flexgroup ("[Numero 834](#)").
- Dimensione del volume fissa per visualizzare solo la dimensione utilizzabile del volume durante l'importazione per i driver di archiviazione ontap-nas e ontap-nas-flexgroup ("[Numero 722](#)").
- Corretta conversione del nome FlexVol per ONTAP-NAS-Economy.
- Risolto il problema di inizializzazione Trident su un nodo Windows quando il nodo viene riavviato.

Miglioramenti

Kubernetes

Aggiunto supporto per Kubernetes 1.28.

Trident

- Aggiunto supporto per l'utilizzo di Azure Managed Identities (AMI) con il driver di archiviazione azure-netapp-files.

- Aggiunto supporto per NVMe su TCP per il driver ONTAP-SAN.
- Aggiunta la possibilità di mettere in pausa il provisioning di un volume quando il backend è impostato sullo stato sospeso dall'utente ("[Numero 558](#)").

Modifiche nel 23.07.1

Kubernetes: Corretta l'eliminazione del daemonset per supportare gli aggiornamenti senza tempi di inattività ("[Numero 740](#)").

Modifiche nel 23.07

Correzioni

Kubernetes

- Aggiornamento Trident corretto per ignorare i vecchi pod bloccati nello stato di terminazione ("[Numero 740](#)").
- Aggiunta tolleranza alla definizione "transient-trident-version-pod" ("[Numero 795](#)").

Trident

- Richieste ONTAPI (ZAPI) corrette per garantire che i numeri di serie LUN vengano interrogati durante l'ottenimento degli attributi LUN per identificare e correggere i dispositivi iSCSI fantasma durante le operazioni di Node Staging.
- Corretta la gestione degli errori nel codice del driver di archiviazione ("[Numero 816](#)").
- Risolto il problema di ridimensionamento della quota quando si utilizzano driver ONTAP con use-rest=true.
- Corretta la creazione del clone LUN in ontap-san-economy.
- Ripristina il campo delle informazioni di pubblicazione da `rawDevicePath` a `devicePath`; aggiunta logica per popolare e recuperare (in alcuni casi) `devicePath` campo.

Miglioramenti

Kubernetes

- Aggiunto supporto per l'importazione di snapshot pre-provisionati.
- Permessi Linux di distribuzione e daemonset ridotti al minimo ("[Numero 817](#)").

Trident

- Non viene più segnalato il campo di stato per volumi e snapshot "online".
- Aggiorna lo stato del backend se il backend ONTAP è offline ("[Numeri #801](#)", "[#543](#)").
- Il numero di serie LUN viene sempre recuperato e pubblicato durante il flusso di lavoro `ControllerVolumePublish`.
- Aggiunta logica aggiuntiva per verificare il numero di serie e le dimensioni del dispositivo multipath iSCSI.
- Verifica aggiuntiva per i volumi iSCSI per garantire che il dispositivo multipath corretto non sia in fase di staging.

Miglioramento sperimentale

Aggiunto il supporto dell'anteprima tecnica per NVMe su TCP per il driver ONTAP-SAN.

Documentazione

Sono stati apportati numerosi miglioramenti organizzativi e di formattazione.

Deprecazioni

Kubernetes

- Rimosso il supporto per gli snapshot v1beta1.
- Rimosso il supporto per volumi e classi di archiviazione pre-CSL.
- Aggiornato il supporto minimo di Kubernetes alla versione 1.22.

Modifiche nel 23.04



La forzatura del distacco del volume per i volumi ONTAP-SAN-* è supportata solo con le versioni di Kubernetes con la funzionalità di arresto del nodo non regolare abilitata. La disconnessione forzata deve essere abilitata al momento dell'installazione utilizzando `--enable-force-detach` Flag di installazione Trident .

Correzioni

- Corretto l'operatore Trident per utilizzare IPv6 localhost per l'installazione quando specificato nelle specifiche.
- Corretti i permessi del ruolo cluster dell'operatore Trident per essere sincronizzati con i permessi del bundle ("[Numero 799](#)").
- Risolto il problema relativo all'associazione di volumi di blocchi grezzi su più nodi in modalità RWX.
- Corretto il supporto per la clonazione FlexGroup e l'importazione di volumi per volumi SMB.
- Risolto il problema per cui il controller Trident non poteva spegnersi immediatamente ("[Numero 811](#)").
- Aggiunta correzione per elencare tutti i nomi igroup associati a una LUN specificata fornita con i driver `ontap-san-*`.
- Aggiunta una correzione per consentire l'esecuzione dei processi esterni fino al completamento.
- Corretto errore di compilazione per l'architettura s390 ("[Numero 537](#)").
- Corretto livello di registrazione errato durante le operazioni di montaggio del volume ("[Numero 781](#)").
- Corretto errore di asserzione del tipo potenziale ("[Numero 802](#)").

Miglioramenti

- Kubernetes:
 - Aggiunto supporto per Kubernetes 1.27.
 - Aggiunto supporto per l'importazione di volumi LUKS.
 - Aggiunto supporto per la modalità di accesso PVC ReadWriteOncePod.
 - Aggiunto supporto per il distacco forzato per volumi ONTAP-SAN-* durante scenari di arresto del nodo non regolare.

- Tutti i volumi ONTAP-SAN-* ora utilizzeranno igroup per nodo. Per migliorare la nostra sicurezza, le LUN verranno mappate solo sugli igroup quando vengono pubblicate attivamente su tali nodi. I volumi esistenti verranno opportunisticamente convertiti al nuovo schema igroup quando Trident determinerà che è sicuro farlo senza influire sui carichi di lavoro attivi (["Numero 758"](#)).
- Miglioramento della sicurezza Trident mediante la pulizia degli igroup gestiti da Trident inutilizzati dai backend ONTAP-SAN*.
- Aggiunto il supporto per volumi SMB con Amazon FSx ai driver di archiviazione `ontap-nas-economy` e `ontap-nas-flexgroup`.
- Aggiunto supporto per condivisioni SMB con i driver di archiviazione `ontap-nas`, `ontap-nas-economy` e `ontap-nas-flexgroup`.
- Aggiunto supporto per i nodi arm64 (["Numero 732"](#)).
- Procedura di spegnimento Trident migliorata disattivando prima i server API (["Numero 811"](#)).
- Aggiunto il supporto per la compilazione multiplatforma per host Windows e arm64 a Makefile; vedere BUILD.md.

Deprecazioni

Kubernetes: Gli igroup con ambito backend non verranno più creati durante la configurazione dei driver `ontap-san` e `ontap-san-economy` (["Numero 758"](#)).

Modifiche nel 23.01.1

Correzioni

- Corretto l'operatore Trident per utilizzare IPv6 localhost per l'installazione quando specificato nelle specifiche.
- Corretti i permessi del ruolo del cluster Trident Operator per essere sincronizzati con i permessi del bundle ["Numero 799"](#).
- Aggiunta una correzione per consentire l'esecuzione dei processi esterni fino al completamento.
- Risolto il problema relativo all'associazione di volumi di blocchi grezzi su più nodi in modalità RWX.
- Corretto il supporto per la clonazione FlexGroup e l'importazione di volumi per volumi SMB.

Modifiche nel 23.01



Kubernetes 1.27 è ora supportato in Trident. Aggiornare Trident prima di aggiornare Kubernetes.

Correzioni

- Kubernetes: aggiunte opzioni per escludere la creazione di Pod Security Policy per correggere le installazioni Trident tramite Helm (["Numeri #783, #794"](#)).

Miglioramenti

Kubernetes

- Aggiunto supporto per Kubernetes 1.26.
- Miglioramento dell'utilizzo complessivo delle risorse Trident RBAC (["Numero 757"](#)).

- Aggiunta automazione per rilevare e correggere sessioni iSCSI interrotte o obsolete sui nodi host.
- Aggiunto supporto per l'espansione dei volumi crittografati LUKS.
- Kubernetes: aggiunto il supporto per la rotazione delle credenziali per i volumi crittografati LUKS.

Trident

- Aggiunto il supporto per volumi SMB con Amazon FSx for NetApp ONTAP al driver di archiviazione `ontap-nas`.
- Aggiunto supporto per le autorizzazioni NTFS quando si utilizzano volumi SMB.
- Aggiunto supporto per pool di archiviazione per volumi GCP con livello di servizio CVS.
- Aggiunto supporto per l'uso facoltativo di `flexgroupAggregateList` durante la creazione di FlexGroup con il driver di archiviazione `ontap-nas-flexgroup`.
- Prestazioni migliorate per il driver di archiviazione `ontap-nas-economy` durante la gestione di più volumi FlexVol
- Aggiornamenti dataLIF abilitati per tutti i driver di archiviazione NAS ONTAP .
- Aggiornata la convenzione di denominazione Trident Deployment e DaemonSet per riflettere il sistema operativo del nodo host.

Deprecazioni

- Kubernetes: aggiornato il supporto minimo di Kubernetes alla versione 1.21.
- I DataLIF non dovrebbero più essere specificati durante la configurazione `ontap-san` O `ontap-san-economy` conducenti.

Modifiche nel 22.10

È necessario leggere le seguenti informazioni fondamentali prima di effettuare l'aggiornamento a Trident 22.10.

Informazioni critiche su Trident 22.10

- Kubernetes 1.25 è ora supportato in Trident. È necessario aggiornare Trident alla versione 22.10 prima di eseguire l'aggiornamento a Kubernetes 1.25.
- Trident ora impone rigorosamente l'uso della configurazione multipathing negli ambienti SAN, con un valore consigliato di `find_multipaths: no` nel file `multipath.conf`.



Utilizzo di una configurazione non multipathing o utilizzo di `find_multipaths: yes` O `find_multipaths: smart` il valore nel file `multipath.conf` causerà errori di montaggio. Trident ha raccomandato l'uso di `find_multipaths: no` dalla versione 21.07.

Correzioni

- Risolto il problema specifico del backend ONTAP creato utilizzando `credentials` il campo non è riuscito a essere online durante l'aggiornamento 22.07.0 ("[Numero 759](#)").
- **Docker:** Risolto un problema che impediva l'avvio del plug-in del volume Docker in alcuni ambienti ("[Numero 548](#)" E "[Numero 760](#)").
- Risolto il problema SLM specifico dei backend SAN ONTAP per garantire che venga pubblicato solo un sottoinsieme di dataLIF appartenenti ai nodi di reporting.

- Risolto il problema di prestazioni per cui si verificavano scansioni non necessarie per iSCSI LUN durante il collegamento di un volume.
- Sono stati rimossi i nuovi tentativi granulari nel flusso di lavoro iSCSI Trident per evitare errori e ridurre gli intervalli di nuovi tentativi esterni.
- Risolto il problema per cui veniva restituito un errore durante lo svuotamento di un dispositivo iSCSI quando il dispositivo multipath corrispondente era già stato svuotato.

Miglioramenti

- Kubernetes:
 - Aggiunto supporto per Kubernetes 1.25. È necessario aggiornare Trident alla versione 22.10 prima di eseguire l'aggiornamento a Kubernetes 1.25.
 - Aggiunti ServiceAccount, ClusterRole e ClusterRoleBinding separati per Trident Deployment e DaemonSet per consentire futuri miglioramenti delle autorizzazioni.
 - Aggiunto supporto per ["condivisione del volume tra più namespace"](#).
- Tutto Trident `ontap-*` i driver di archiviazione ora funzionano con l'API REST ONTAP.
- Aggiunto il nuovo operatore `yaml(bundle_post_1_25.yaml)` senza un `PodSecurityPolicy` per supportare Kubernetes 1.25.
- Aggiunto ["supporto per volumi crittografati LUKS"](#) per `ontap-san` E `ontap-san-economy` driver di archiviazione.
- Aggiunto supporto per i nodi di Windows Server 2019.
- Aggiunto ["supporto per volumi SMB su nodi Windows"](#) attraverso il `azure-netapp-files` driver di archiviazione.
- Il rilevamento automatico del passaggio MetroCluster a driver ONTAP è ora disponibile a livello generale.

Deprecazioni

- **Kubernetes:** Aggiornato il supporto minimo di Kubernetes alla versione 1.20.
- Rimosso il driver Astra Data Store (ADS).
- Rimosso il supporto per `yes` E `smart` opzioni per `find_multipaths` durante la configurazione del multipathing del nodo worker per iSCSI.

Modifiche nel 22.07

Correzioni

Kubernetes

- Risolto il problema relativo alla gestione dei valori booleani e numerici per il selettore di nodi durante la configurazione Trident con Helm o l'operatore Trident. (["Problema GitHub n. 700"](#))
- Risolto il problema nella gestione degli errori provenienti da percorsi non CHAP, in modo che kubelet riprovi in caso di errore. ["Problema GitHub n. 736"](#)

Miglioramenti

- Passaggio da `k8s.gcr.io` a `registry.k8s.io` come registro predefinito per le immagini CSI

- I volumi ONTAP-SAN ora utilizzeranno igroup per nodo e mapperanno le LUN sugli igroup solo quando vengono pubblicate attivamente su tali nodi, per migliorare la nostra sicurezza. I volumi esistenti verranno opportunamente convertiti al nuovo schema igroup quando Trident stabilirà che è sicuro farlo senza influire sui carichi di lavoro attivi.
- È stato incluso un ResourceQuota con le installazioni Trident per garantire che Trident DaemonSet venga pianificato quando il consumo di PriorityClass è limitato per impostazione predefinita.
- Aggiunto il supporto per le funzionalità di rete al driver Azure NetApp Files . (["Problema GitHub n. 717"](#))
- Aggiunta l'anteprima tecnica del rilevamento automatico del passaggio MetroCluster ai driver ONTAP . (["Problema GitHub n. 228"](#))

Deprecazioni

- **Kubernetes:** Aggiornato il supporto minimo di Kubernetes alla versione 1.19.
- La configurazione del backend non consente più più tipi di autenticazione in una singola configurazione.

Traslochi

- Il driver AWS CVS (obsoleto dalla versione 22.04) è stato rimosso.
- Kubernetes
 - Rimossa la funzionalità SYS_ADMIN non necessaria dai pod dei nodi.
 - Riduce nodeprep a semplici informazioni sull'host e alla scoperta di servizi attivi per confermare con la massima efficacia che i servizi NFS/iSCSI sono disponibili sui nodi worker.

Documentazione

Un nuovo ["Standard di sicurezza del pod"](#) È stata aggiunta la sezione (PSS) che descrive in dettaglio le autorizzazioni abilitate da Trident durante l'installazione.

Modifiche nel 22.04

NetApp migliora e potenzia costantemente i suoi prodotti e servizi. Ecco alcune delle ultime funzionalità di Trident. Per le versioni precedenti, fare riferimento a ["Versioni precedenti della documentazione"](#) .



Se si esegue l'aggiornamento da una versione precedente Trident e si utilizza Azure NetApp Files, `location` Il parametro config è ora un campo singleton obbligatorio.

Correzioni

- Analisi migliorata dei nomi degli iniziatori iSCSI. (["Problema GitHub n. 681"](#))
- Risolto il problema per cui i parametri della classe di archiviazione CSI non erano consentiti. (["Problema GitHub n. 598"](#))
- Corretta la dichiarazione di chiave duplicata in Trident CRD. (["Problema GitHub n. 671"](#))
- Corretti i log CSI Snapshot imprecisi. (["Problema GitHub n. 629"](#)))
- Risolto il problema relativo all'annullamento della pubblicazione dei volumi sui nodi eliminati. (["Problema GitHub n. 691"](#))
- Aggiunta la gestione delle incongruenze del file system sui dispositivi a blocchi. (["Problema GitHub n. 656"](#))

- Risolto il problema relativo all'estrazione delle immagini di supporto automatico durante l'impostazione del `imageRegistry` flag durante l'installazione. (["Problema GitHub n. 715"](#))
- Risolto il problema per cui il driver Azure NetApp Files non riusciva a clonare un volume con più regole di esportazione.

Miglioramenti

- Le connessioni in entrata agli endpoint sicuri di Trident ora richiedono almeno TLS 1.3. (["Problema GitHub n. 698"](#))
- Trident ora aggiunge intestazioni HSTS alle risposte provenienti dai suoi endpoint sicuri.
- Trident ora tenta di abilitare automaticamente la funzionalità di autorizzazioni Unix Azure NetApp Files .
- **Kubernetes:** il daemonset Trident ora viene eseguito con la classe di priorità critica del nodo di sistema. (["Problema GitHub n. 694"](#))

Traslochi

Il driver E-Series (disattivato dalla versione 20.07) è stato rimosso.

Modifiche nel 22.01.1

Correzioni

- Risolto il problema relativo all'annullamento della pubblicazione dei volumi sui nodi eliminati. (["Problema GitHub n. 691"](#))
- Risolto il problema di panico durante l'accesso ai campi nil per lo spazio aggregato nelle risposte API ONTAP .

Modifiche nel 22.01.0

Correzioni

- **Kubernetes:** Aumenta il tempo di ripetizione del backoff della registrazione dei nodi per cluster di grandi dimensioni.
- Risolto il problema per cui il driver azure-netapp-files poteva essere confuso da più risorse con lo stesso nome.
- I DataLIF ONTAP SAN IPv6 ora funzionano se specificati tra parentesi.
- Risolto il problema per cui il tentativo di importare un volume già importato restituiva EOF, lasciando PVC nello stato in sospeso. (["Problema GitHub n. 489"](#))
- Risolto il problema per cui le prestazioni Trident rallentano quando vengono creati più di 32 snapshot su un volume SolidFire .
- Sostituito SHA-1 con SHA-256 nella creazione del certificato SSL.
- Corretto il driver Azure NetApp Files per consentire nomi di risorse duplicati e limitare le operazioni a un'unica posizione.
- Corretto il driver Azure NetApp Files per consentire nomi di risorse duplicati e limitare le operazioni a un'unica posizione.

Miglioramenti

- Miglioramenti di Kubernetes:
 - Aggiunto supporto per Kubernetes 1.23.
 - Aggiungere opzioni di pianificazione per i pod Trident quando installati tramite Trident Operator o Helm. ("Problema GitHub n. 651")
- Consenti volumi tra regioni diverse nel driver GCP. ("Problema GitHub n. 633")
- Aggiunto il supporto per l'opzione 'unixPermissions' ai volumi Azure NetApp Files . ("Problema GitHub n. 666")

Deprecazioni

L'interfaccia REST Trident può ascoltare e servire solo agli indirizzi 127.0.0.1 o [::1]

Modifiche nel 21.10.1



La versione v21.10.0 presenta un problema che può portare il controller Trident in uno stato CrashLoopBackOff quando un nodo viene rimosso e poi aggiunto nuovamente al cluster Kubernetes. Questo problema è stato risolto nella versione 21.10.1 (problema GitHub 669).

Correzioni

- Risolto il problema che causava una potenziale condizione di competizione durante l'importazione di un volume su un backend CVS GCP, con conseguente errore di importazione.
- È stato risolto un problema che poteva portare il controller Trident in uno stato CrashLoopBackOff quando un nodo veniva rimosso e poi aggiunto nuovamente al cluster Kubernetes (problema GitHub 669).
- Risolto il problema per cui le SVM non venivano più rilevate se non veniva specificato alcun nome SVM (problema GitHub 612).

Modifiche nel 21.10.0

Correzioni

- Risolto il problema per cui i cloni dei volumi XFS non potevano essere montati sullo stesso nodo del volume di origine (problema GitHub 514).
- Risolto il problema per cui Trident registrava un errore fatale durante l'arresto (problema GitHub 597).
- Correzioni relative a Kubernetes:
 - Restituisce lo spazio utilizzato di un volume come restoreSize minimo quando si creano snapshot con `ontap-nas` E `ontap-nas-flexgroup` driver (problema GitHub 645).
 - Risolto il problema per cui `Failed to expand filesystem` è stato registrato un errore dopo il ridimensionamento del volume (problema GitHub 560).
 - Risolto il problema per cui un pod poteva rimanere bloccato `Terminating` stato (problema GitHub 572).
 - Risolto il caso in cui un `ontap-san-economy FlexVol` potrebbe essere pieno di LUN snapshot (problema GitHub 533).
 - Risolto il problema dell'installer YAML personalizzato con un'immagine diversa (problema GitHub 613).

- Corretto il calcolo delle dimensioni dello snapshot (problema GitHub 611).
- Risolto il problema per cui tutti gli installatori Trident potevano identificare Kubernetes semplice come OpenShift (problema GitHub 639).
- Corretto l'operatore Trident per interrompere la riconciliazione se il server API Kubernetes non è raggiungibile (problema GitHub 599).

Miglioramenti

- Aggiunto supporto per `unixPermissions` opzione per i volumi GCP-CVS Performance.
- Aggiunto supporto per volumi CVS ottimizzati in scala in GCP nell'intervallo da 600 GiB a 1 TiB.
- Miglioramenti relativi a Kubernetes:
 - Aggiunto supporto per Kubernetes 1.22.
 - Abilitato l'operatore Trident e il grafico Helm per funzionare con Kubernetes 1.22 (problema GitHub 628).
 - Aggiunta l'immagine dell'operatore a `tridentctl` comando `images` (problema GitHub 570).

Miglioramenti sperimentali

- Aggiunto supporto per la replica del volume in `ontap-san` autista.
- Aggiunto il supporto REST **anteprima tecnica** per `ontap-nas-flexgroup`, `ontap-san`, E `ontap-nas-economy` conducenti.

Problemi noti

I problemi noti identificano i problemi che potrebbero impedirti di utilizzare il prodotto correttamente.

- Quando si aggiorna un cluster Kubernetes da 1.24 a 1.25 o versione successiva su cui è installato Trident, è necessario aggiornare `values.yaml` per impostare `excludePodSecurityPolicy` A `true` o aggiungere `--set excludePodSecurityPolicy=true` al `helm upgrade` comando prima di poter aggiornare il cluster.
- Trident ora impone un vuoto `fsType` (`fsType=""`) per i volumi che non hanno il `fsType` specificato nella loro `StorageClass`. Quando si lavora con Kubernetes 1.17 o versioni successive, Trident supporta la fornitura di un vuoto `fsType` per volumi NFS. Per i volumi iSCSI, è necessario impostare `fsType` sul tuo `StorageClass` quando imponi un `fsGroup` utilizzando un contesto di sicurezza.
- Quando si utilizza un backend su più istanze Trident, ogni file di configurazione del backend dovrebbe avere un diverso `storagePrefix` valore per i backend ONTAP o utilizzare un valore diverso `TenantName` per i backend SolidFire. Trident non riesce a rilevare i volumi creati da altre istanze di Trident. Il tentativo di creare un volume esistente sui backend ONTAP o SolidFire riesce, perché Trident tratta la creazione del volume come un'operazione idempotente. Se `storagePrefix` O `TenantName` non differiscono, potrebbero verificarsi conflitti di nomi per i volumi creati sullo stesso backend.
- Durante l'installazione Trident (utilizzando `tridentctl` o l'operatore Trident) e utilizzando `tridentctl` per gestire Trident, dovresti assicurarti che `KUBECONFIG` la variabile d'ambiente è impostata. Ciò è necessario per indicare il cluster Kubernetes che `tridentctl` dovrebbe lavorare contro. Quando si lavora con più ambienti Kubernetes, è necessario assicurarsi che `KUBECONFIG` il file è di provenienza accurata.
- Per eseguire il recupero dello spazio online per i PV iSCSI, il sistema operativo sottostante sul nodo worker potrebbe richiedere che le opzioni di montaggio vengano passate al volume. Ciò è vero per le istanze RHEL/Red Hat Enterprise Linux CoreOS (RHCOS), che richiedono `discard` "opzione di montaggio";

assicurati che l'opzione di montaggio scarto sia inclusa nel tuo `[StorageClass ^]` per supportare lo scarto dei blocchi online.

- Se si dispone di più di un'istanza di Trident per cluster Kubernetes, Trident non può comunicare con altre istanze e non può rilevare altri volumi da esso creati, il che comporta un comportamento imprevisto e non corretto se più di un'istanza viene eseguita all'interno di un cluster. Dovrebbe esserci una sola istanza di Trident per cluster Kubernetes.
- Se basato su Trident `StorageClass` gli oggetti vengono eliminati da Kubernetes mentre Trident è offline, Trident non rimuove le classi di archiviazione corrispondenti dal suo database quando torna online. Dovresti eliminare queste classi di archiviazione utilizzando `tridentctl` o l'API REST.
- Se un utente elimina un PV fornito da Trident prima di eliminare il PVC corrispondente, Trident non elimina automaticamente il volume di supporto. Dovresti rimuovere il volume tramite `tridentctl` o l'API REST.
- ONTAP non può fornire contemporaneamente più di un FlexGroup alla volta, a meno che il set di aggregati non sia univoco per ogni richiesta di provisioning.
- Quando si utilizza Trident su IPv6, è necessario specificare `managementLIF` E `dataLIF` nella definizione del backend tra parentesi quadre. Per esempio, `[fd20:8b1e:b258:2000:f816:3eff:feec:0]` .



Non puoi specificare `dataLIF` su un backend ONTAP SAN. Trident rileva tutti i LIF iSCSI disponibili e li utilizza per stabilire la sessione multipath.

- Se si utilizza il `solidfire-san` driver con OpenShift 4.5, assicurarsi che i nodi worker sottostanti utilizzino MD5 come algoritmo di autenticazione CHAP. Con Element 12.7 sono disponibili gli algoritmi CHAP sicuri conformi allo standard FIPS SHA1, SHA-256 e SHA3-256.

Trova maggiori informazioni

- ["Trident GitHub"](#)
- ["Blog Trident"](#)

Versioni precedenti della documentazione

Se non si utilizza Trident 25.06, la documentazione per le versioni precedenti è disponibile in base a ["Ciclo di vita del supporto Trident"](#) .

- ["Trident 25.02"](#)
- ["Trident 24.10"](#)
- ["Trident 24.06"](#)
- ["Trident 24.02"](#)
- ["Trident 23.10"](#)
- ["Trident 23.07"](#)
- ["Trident 23.04"](#)
- ["Trident 23.01"](#)
- ["Trident 22.10"](#)

Problemi noti

I problemi noti identificano i problemi che potrebbero impedirti di utilizzare correttamente questa versione del prodotto.

I seguenti problemi noti interessano la versione corrente:

Il ripristino dei backup Restic di file di grandi dimensioni potrebbe non riuscire

Quando si ripristinano file da 30 GB o più da un backup Amazon S3 effettuato tramite Restic, l'operazione di ripristino potrebbe non riuscire. Come soluzione alternativa, esegui il backup dei dati utilizzando Kopia come strumento di spostamento dati (Kopia è lo strumento di spostamento dati predefinito per i backup). Fare riferimento a ["Proteggi le applicazioni utilizzando Trident Protect"](#) per istruzioni.

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.