



Iniziare

NetApp public and hybrid cloud solutions

NetApp
February 04, 2026

Sommario

- Iniziare 1
 - Soluzioni NetApp Hybrid Multicloud per carichi di lavoro Red Hat OpenShift Container 1
 - Panoramica 1
 - Proposte di valore delle soluzioni NetApp Hybrid Multicloud per i carichi di lavoro dei container Red Hat OpenShift 3
 - Soluzioni supportate di NetApp Hybrid Multicloud per carichi di lavoro di Red Hat OpenShift Container ... 4
 - Scenario 1: Protezione e migrazione dei dati nell’ambiente on-premise tramite Trident Protect. 4
 - Scenario 2: Protezione dei dati e migrazione dall’ambiente locale all’ambiente AWS utilizzando Trident Protect 5
 - Scenario 3: Protezione dei dati e migrazione dall’ambiente on-premise all’ambiente AWS 6
- Versioni di vari componenti utilizzati nella convalida della soluzione. 8
- Integrazioni di NetApp Storage supportate con Red Hat OpenShift Containers 9
 - Opzioni dell’interfaccia di archiviazione dei container (CSI) 11
- Documentazione aggiuntiva 13

Iniziare

Soluzioni NetApp Hybrid Multicloud per carichi di lavoro Red Hat OpenShift Container

NetApp sta riscontrando un aumento significativo di clienti che modernizzano le proprie applicazioni aziendali legacy e creano nuove applicazioni utilizzando container e piattaforme di orchestrazione basate su Kubernetes. Red Hat OpenShift Container Platform è un esempio che vediamo adottato da molti dei nostri clienti.

Panoramica

Poiché sempre più clienti iniziano ad adottare container nelle proprie aziende, NetApp è nella posizione ideale per soddisfare le esigenze di storage persistente delle loro applicazioni stateful e le esigenze classiche di gestione dei dati, come protezione dei dati, sicurezza dei dati e migrazione dei dati. Tuttavia, queste esigenze vengono soddisfatte utilizzando strategie, strumenti e metodi diversi.

Le opzioni di storage basate su **NetApp ONTAP** elencate di seguito offrono sicurezza, protezione dei dati, affidabilità e flessibilità per container e distribuzioni Kubernetes.

- Archiviazione autogestita in sede:
 - NetApp Fabric Attached Storage (FAS), NetApp All Flash FAS Array (AFF), NetApp All SAN Array (ASA) e ONTAP Select
- Archiviazione gestita dal provider in locale:
 - NetApp Keystone fornisce Storage as a Service (STaaS)
- Archiviazione autogestita nel cloud:
 - NetApp Cloud Volumes ONTAP(CVO) fornisce storage autogestito negli hyperscaler
- Archiviazione gestita dal provider nel cloud:
 - Amazon FSx for NetApp ONTAP, Azure NetApp Files e Google Cloud NetApp Volumes forniscono storage basato su file nel cloud.

ONTAP feature highlights



Storage Administration <ul style="list-style-type: none"> Multi-tenancy FlexVol & FlexGroup LUN Quotas ONTAP CLI & API System Manager & BlueXP 	Performance & Scalability <ul style="list-style-type: none"> FlexCache FlexClone nconnect, session trunking, multipathing Scale-out clusters
Availability & Resilience <ul style="list-style-type: none"> Multi-AZ HA deployment (MetroCluster) SnapShot & SnapRestore SnapMirror SnapMirror Business Continuity (MetroCluster) SnapMirror Cloud 	Access Protocols <ul style="list-style-type: none"> NFS –v3, v4, v4.1, v4.2 SMB – v2, v3 iSCSI Multi-protocol access
Storage Efficiency <ul style="list-style-type: none"> Deduplication & Compression Compaction Thin provisioning Data Tiering (Fabric Pool) 	Security & Compliance <ul style="list-style-type: none"> Fpolicy & Vscan Active Directory integration LDAP & Kerberos Certificate based authentication

- NetApp BlueXP** ti consente di gestire tutte le tue risorse di storage e dati da un unico piano di controllo/interfaccia.

È possibile utilizzare BlueXP per creare e amministrare l'archiviazione cloud (ad esempio, Cloud Volumes ONTAP e Azure NetApp Files), per spostare, proteggere e analizzare i dati e per controllare numerosi dispositivi di archiviazione locali e edge.

- NetApp Trident** è uno Storage Orchestrator conforme a CSI che consente un utilizzo rapido e semplice di storage persistente supportato da una varietà di opzioni di storage NetApp sopra menzionate. Si tratta di un software open source gestito e supportato da NetApp.

Astra Trident CSI feature highlights



CSI specific <ul style="list-style-type: none"> CSI NetApp® Snapshot™ copies and volume creation from CSI Snapshot copies CSI topology Volume expansion 	Security <ul style="list-style-type: none"> Dynamic-export policy management iSCSI initiator-groups dynamic management iSCSI bidirectional CHAP
Control <ul style="list-style-type: none"> Storage and performance consumption Monitoring Volume Import Cross Namespace Volume Access 	Installation methods <ul style="list-style-type: none"> Binary Helm chart Operator GitOps
Choose your access mode <ul style="list-style-type: none"> RWO (ReadWriteOnce, i.e 1↔1) RWX (ReadWriteMany, i.e 1↔n) ROX (ReadOnlyMany) RWOP (ReadWriteOnce POD) 	Choose your protocol <ul style="list-style-type: none"> NFS SMB iSCSI

I carichi di lavoro dei container critici per l'azienda necessitano di più di semplici volumi persistenti. I requisiti di gestione dei dati richiedono anche la protezione e la migrazione degli oggetti Kubernetes dell'applicazione.



I dati dell'applicazione includono oggetti Kubernetes oltre ai dati utente: alcuni esempi sono i seguenti: - oggetti Kubernetes come specifiche di pod, PVC, distribuzioni, servizi - oggetti di configurazione personalizzati come mappe di configurazione e segreti - dati persistenti come copie snapshot, backup, cloni - risorse personalizzate come CR e CRD

- NetApp Trident Protect**, disponibile come software open source gratuito gestito da NetApp, fornisce 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. Trident Protect semplifica la gestione, la protezione e lo spostamento dei carichi di lavoro containerizzati tra cloud pubblici e ambienti on-premise. Offre inoltre funzionalità di automazione tramite API e CLI.

Questa documentazione di riferimento fornisce la convalida della protezione dei dati delle applicazioni basate su container, distribuite sulla piattaforma RedHat OpenShift utilizzando Trident Protect. Inoltre, la soluzione fornisce dettagli di alto livello per la distribuzione e l'utilizzo di Red Hat Advanced Cluster Management (ACM) per la gestione delle piattaforme container. Il documento evidenzia inoltre i dettagli per l'integrazione dello storage NetApp con le piattaforme container Red Hat OpenShift utilizzando il provisioner Trident CSI.

Proposte di valore delle soluzioni NetApp Hybrid Multicloud per i carichi di lavoro dei container Red Hat OpenShift

La maggior parte dei clienti non inizia a creare ambienti basati su Kubernetes senza alcuna infrastruttura esistente. Forse si tratta di un'officina informatica tradizionale che esegue la maggior parte delle proprie applicazioni aziendali su macchine virtuali (ad esempio in grandi ambienti VMware). Quindi iniziano a creare piccoli ambienti basati su container per soddisfare le esigenze dei loro moderni team di sviluppo di applicazioni. Queste iniziative solitamente iniziano in piccolo e diventano più diffuse man mano che i team apprendono queste nuove tecnologie e competenze e cominciano a riconoscere i numerosi vantaggi che derivano dalla loro adozione. La buona notizia per i clienti è che NetApp è in grado di soddisfare le esigenze di entrambi gli ambienti. Questa serie di soluzioni per il multicloud ibrido con Red Hat OpenShift consentirà ai clienti NetApp di adottare tecnologie e servizi cloud moderni senza dover rinnovare l'intera infrastruttura e organizzazione. NetApp è in grado di garantire gestione, protezione, sicurezza e portabilità dei dati coerenti, indipendentemente dal fatto che le applicazioni e i dati dei clienti siano ospitati in sede, nel cloud, eseguiti su macchine virtuali o su container. Grazie a queste nuove soluzioni, lo stesso valore che NetApp ha offerto negli ambienti dei data center on-premise per decenni sarà disponibile nell'intero orizzonte dati aziendale, senza richiedere investimenti significativi per riorganizzare, acquisire nuove competenze o creare nuovi team. NetApp è ben posizionata per aiutare i clienti a risolvere queste sfide aziendali, indipendentemente dalla fase in cui si trovano nel loro percorso verso il cloud.

NetApp Hybrid Multi-Cloud con Red Hat Openshift:

- Offre ai clienti progetti e pratiche convalidati che illustrano i modi migliori per gestire, proteggere, mettere in

sicurezza e migrare i propri dati e applicazioni quando si utilizza Red Hat OpenShift con soluzioni di storage basate su NetApp .

- Presenta le best practice per i clienti che utilizzano Red Hat OpenShift con storage NetApp in ambienti VMware, infrastrutture bare metal o una combinazione di entrambi.
- Dimostrare strategie e opzioni per ambienti sia on-premise che cloud, nonché per ambienti ibridi in cui vengono utilizzati entrambi.

Soluzioni supportate di NetApp Hybrid Multicloud per carichi di lavoro di Red Hat OpenShift Container

La soluzione testa e convalida la migrazione e la protezione centralizzata dei dati con la piattaforma container OpenShift (OCP), OpenShift Advanced Cluster Manager (ACM), NetApp ONTAP, NetApp BlueXP e NetApp Trident Protect (ACC).

Per questa soluzione, i seguenti scenari sono testati e convalidati da NetApp. La soluzione è suddivisa in più scenari in base alle seguenti caratteristiche:

- in sede
- nuvola
 - cluster OpenShift autogestiti e storage NetApp autogestito
 - cluster OpenShift gestiti dal provider e storage NetApp gestito dal provider

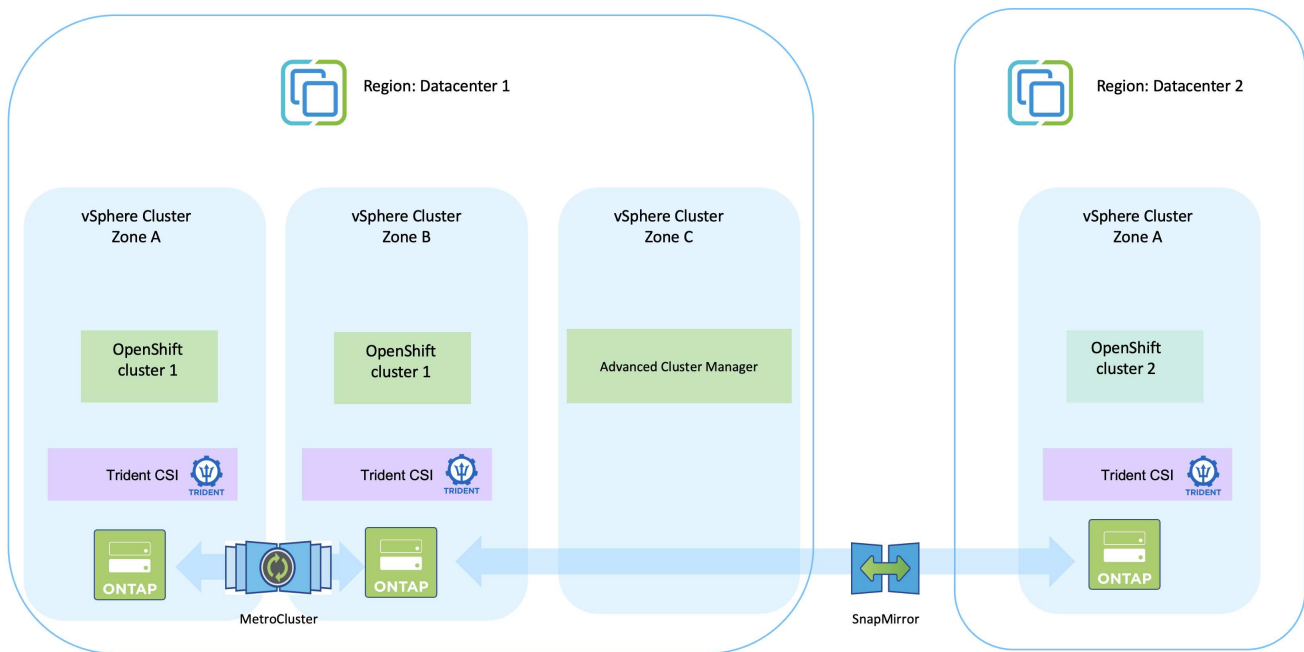
In futuro svilupperemo ulteriori soluzioni e casi d'uso.

Scenario 1: Protezione e migrazione dei dati nell'ambiente on-premise tramite Trident Protect

In sede: cluster OpenShift autogestiti e storage NetApp autogestito

- Utilizzando ACC, è possibile creare copie snapshot, backup e ripristini per la protezione dei dati.
- Utilizzando ACC, eseguire una replica SnapMirror delle applicazioni contenitore.

Scenario 1

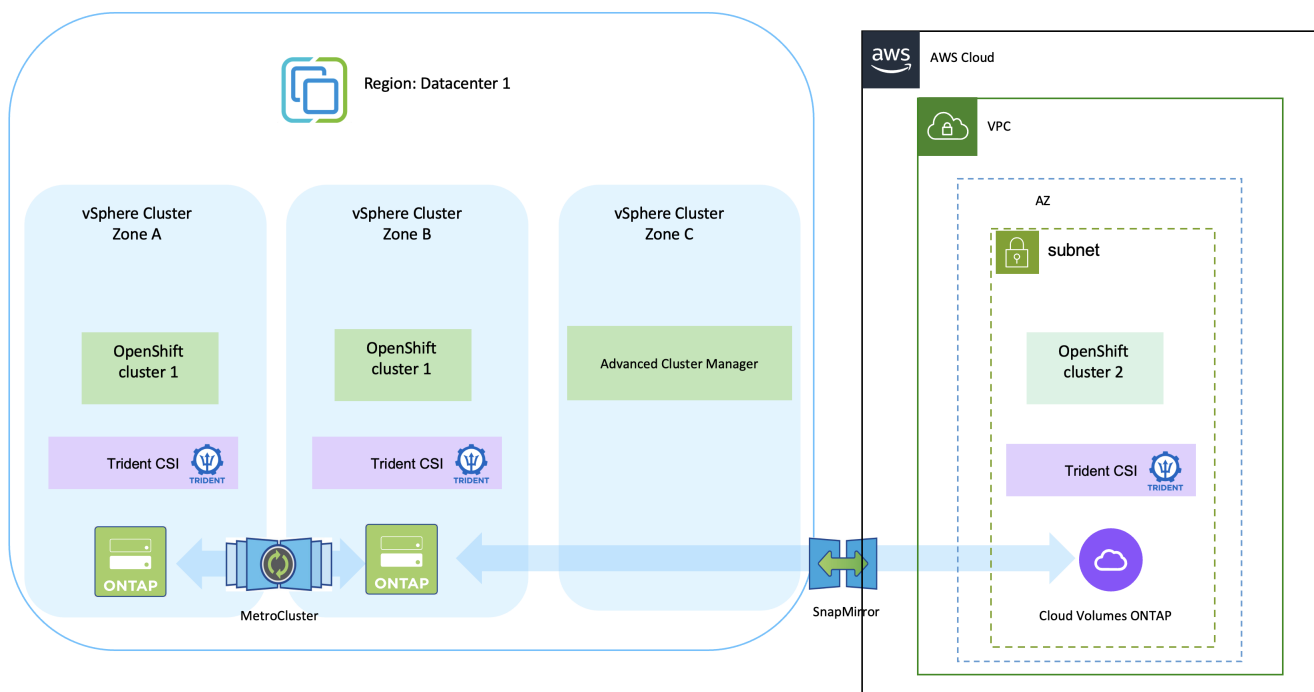


Scenario 2: Protezione dei dati e migrazione dall'ambiente locale all'ambiente AWS utilizzando Trident Protect

In sede: cluster OpenShift autogestito e storage autogestito **AWS Cloud:** cluster OpenShift autogestito e storage autogestito

- Utilizzando ACC, esegui backup e ripristini per la protezione dei dati.
- Utilizzando ACC, eseguire una replica SnapMirror delle applicazioni contenitore.

Scenario 2

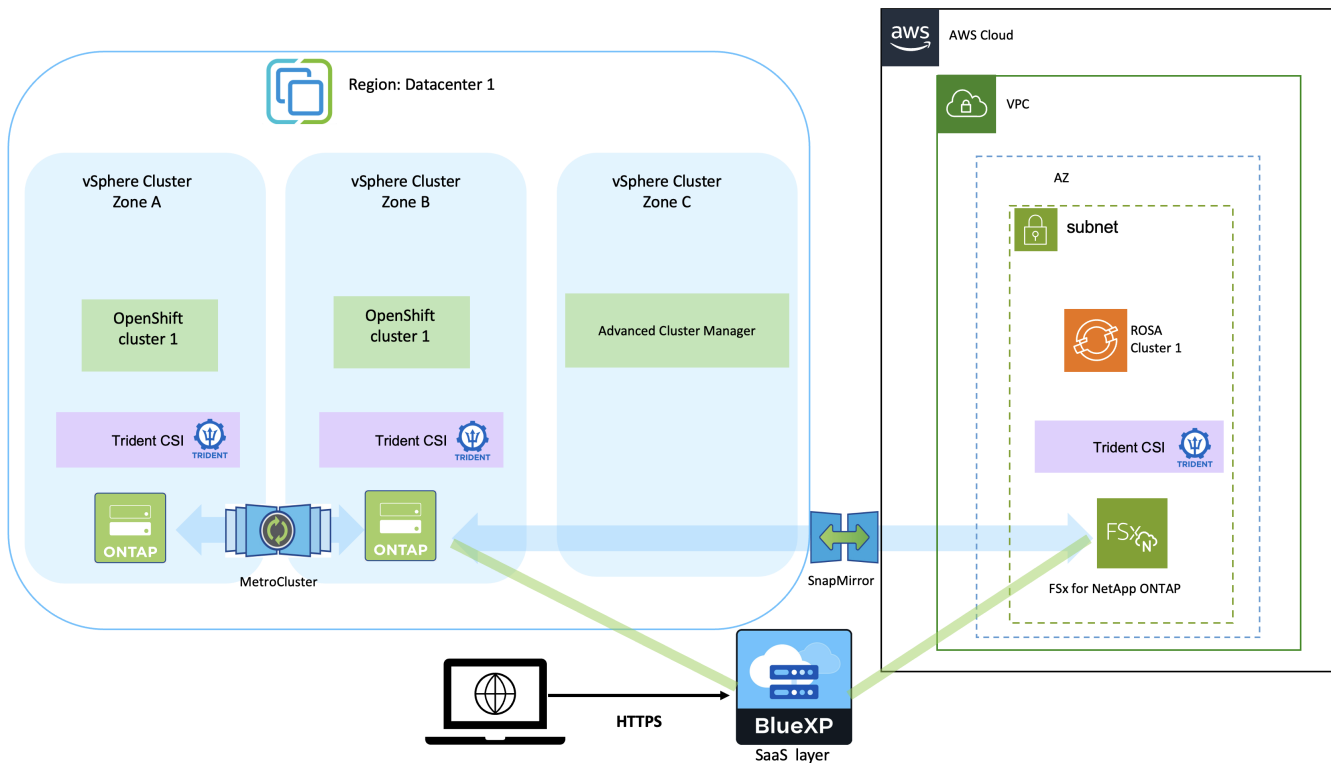


Scenario 3: Protezione dei dati e migrazione dall'ambiente on-premise all'ambiente AWS

In sede: cluster OpenShift autogestito e storage autogestito AWS Cloud: cluster OpenShift gestito dal provider (ROSA) e storage gestito dal provider (FSx ONTAP)

- Utilizzando BlueXP, eseguire la replica dei volumi persistenti (FSx ONTAP).
- Utilizzando OpenShift GitOps, ricrea i metadati dell'applicazione.

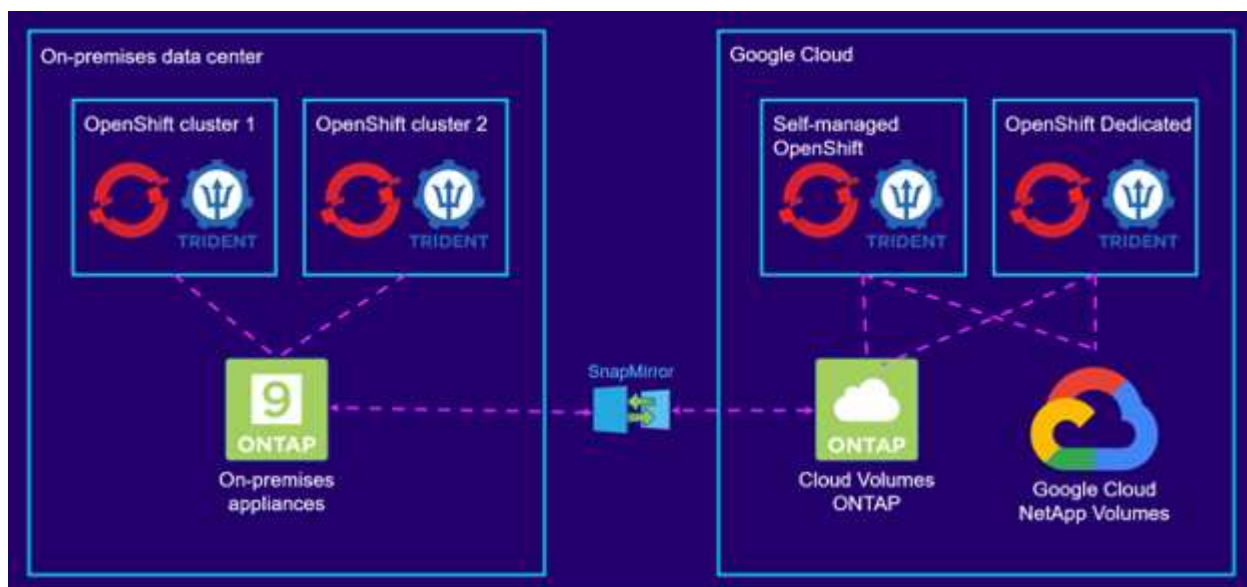
Scenario 3



Scenario 4: Protezione dei dati e migrazione dall'ambiente on-premise all'ambiente GCP tramite Trident Protect

In sede: cluster OpenShift autogestito e storage autogestito Google Cloud: cluster OpenShift autogestito e storage autogestito

- Utilizzando ACC, esegui backup e ripristini per la protezione dei dati.
- Utilizzando ACC, eseguire una replica SnapMirror delle applicazioni contenitore.

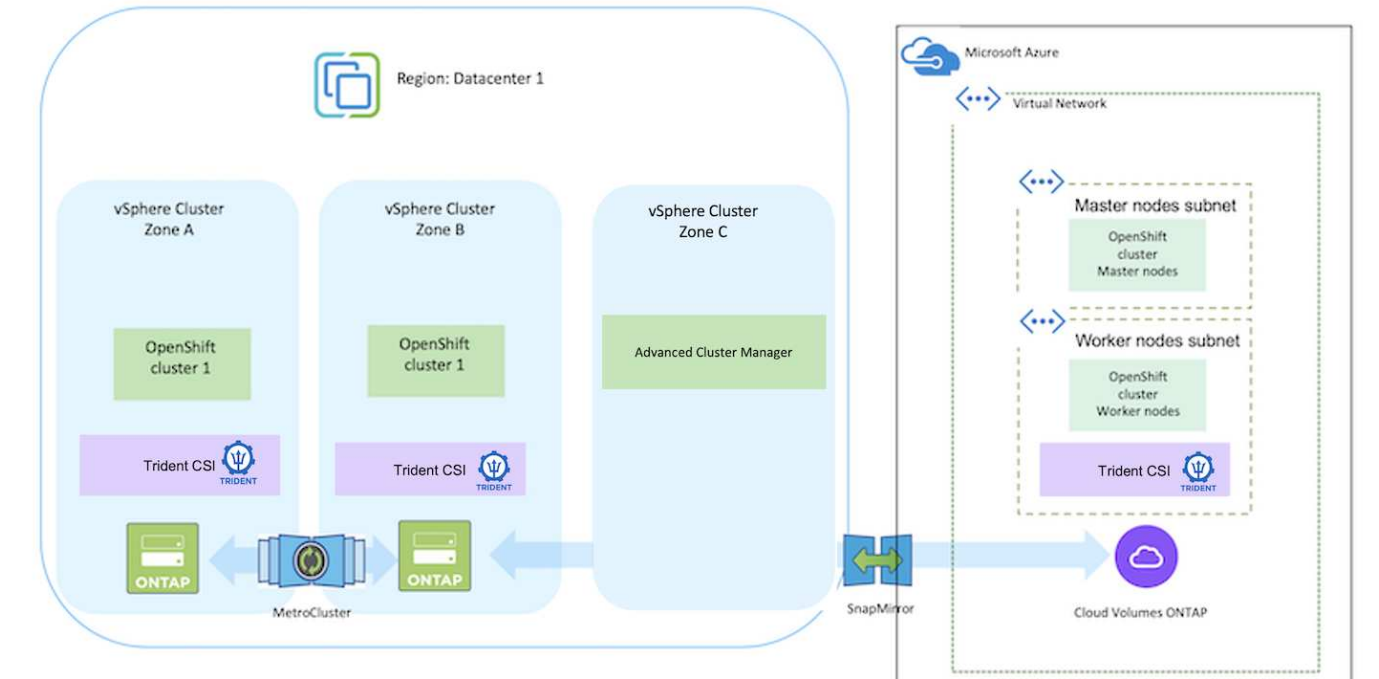


Per considerazioni sull'utilizzo di ONTAP in una configurazione MetroCluster , fare riferimento "[Qui](#)" .

Scenario 5: Protezione dei dati e migrazione dall’ambiente locale all’ambiente Azure tramite Trident Protect

In locale: cluster OpenShift autogestito e storage autogestito Azure Cloud: cluster OpenShift autogestito e storage autogestito

- Utilizzando ACC, esegui backup e ripristini per la protezione dei dati.
- Utilizzando ACC, eseguire una replica SnapMirror delle applicazioni contenitore.



Per considerazioni sull'utilizzo di ONTAP in una configurazione MetroCluster , fare riferimento "[Qui](#)" .

Versioni di vari componenti utilizzati nella convalida della soluzione

La soluzione testa e convalida la migrazione e la protezione centralizzata dei dati con la piattaforma container OpenShift, OpenShift Advanced Cluster Manager, NetApp ONTAP e NetApp Trident Protect.

Gli scenari 1, 2 e 3 della soluzione sono stati convalidati utilizzando le versioni come mostrato nella tabella seguente:

Componente	Versione
VMware	vSphere Client versione 8.0.0.10200 VMware ESXi, 8.0.0, 20842819
Cruiser Hub	OpenShift 4.11.34
Cluster di origine e destinazione	OpenShift 4.12.9 in locale e in AWS
* NetApp Trident*	Server e client Trident 23.04.0

* NetApp Trident Protect*	Trident Protect 22.11.0-82
* NetApp ONTAP*	ONTAP 9.12.1
AWS FSx ONTAP	Singolo AZ

Lo scenario 4 della soluzione è stato convalidato utilizzando le versioni come mostrato nella tabella seguente:

Componente	Versione
VMware	vSphere Client versione 8.0.2.00000 VMware ESXi, 8.0.2, 22380479
Cruiser Hub	OpenShift 4.13.13
Cluster di origine e destinazione	OpenShift 4.13.12 in locale e in Google Cloud
* NetApp Trident*	Trident Server e Client 23.07.0
* NetApp ONTAP*	ONTAP 9.12.1
* Cloud Volumes ONTAP*	Singola AZ, Singolo nodo, 9.14.0

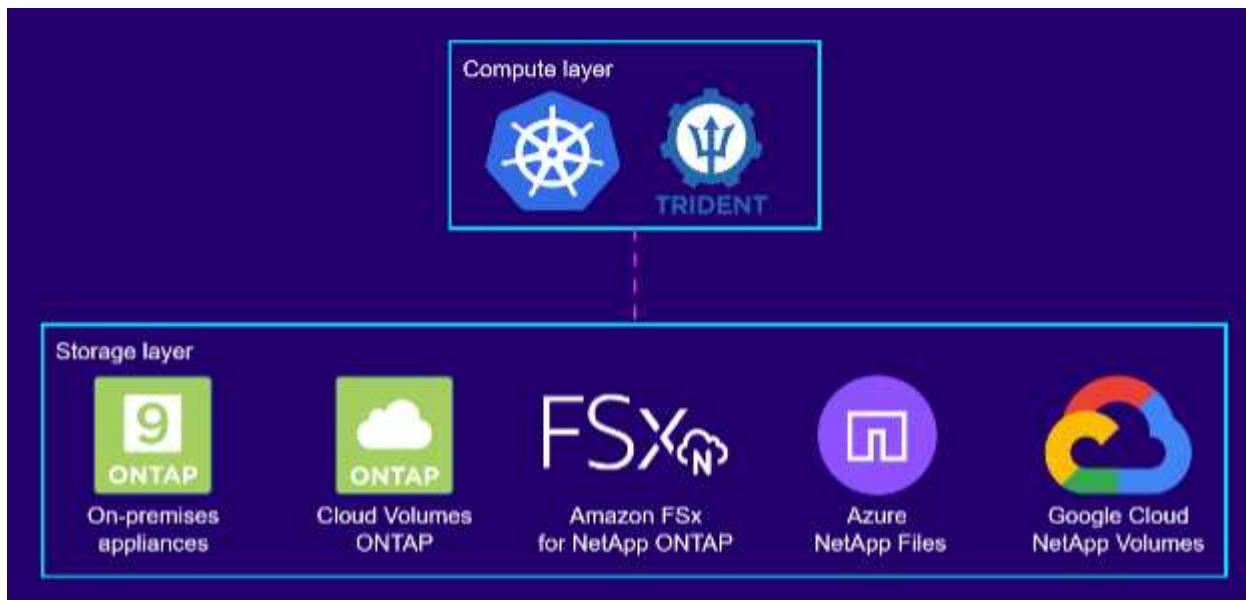
Lo scenario 5 della soluzione è stato convalidato utilizzando le versioni come mostrato nella tabella seguente:

Componente	Versione
VMware	vSphere Client versione 8.0.2.00000 VMware ESXi, 8.0.2, 22380479
Cluster di origine e destinazione	OpenShift 4.13.25 in locale e in Azure
* NetApp Trident*	Trident Server e Client e Astra Control Provisioner 23.10.0
* NetApp Trident Protect*	Trident Protect 23.10
* NetApp ONTAP*	ONTAP 9.12.1
* Cloud Volumes ONTAP*	Singola AZ, Singolo nodo, 9.14.0

Integrazioni di NetApp Storage supportate con Red Hat OpenShift Containers

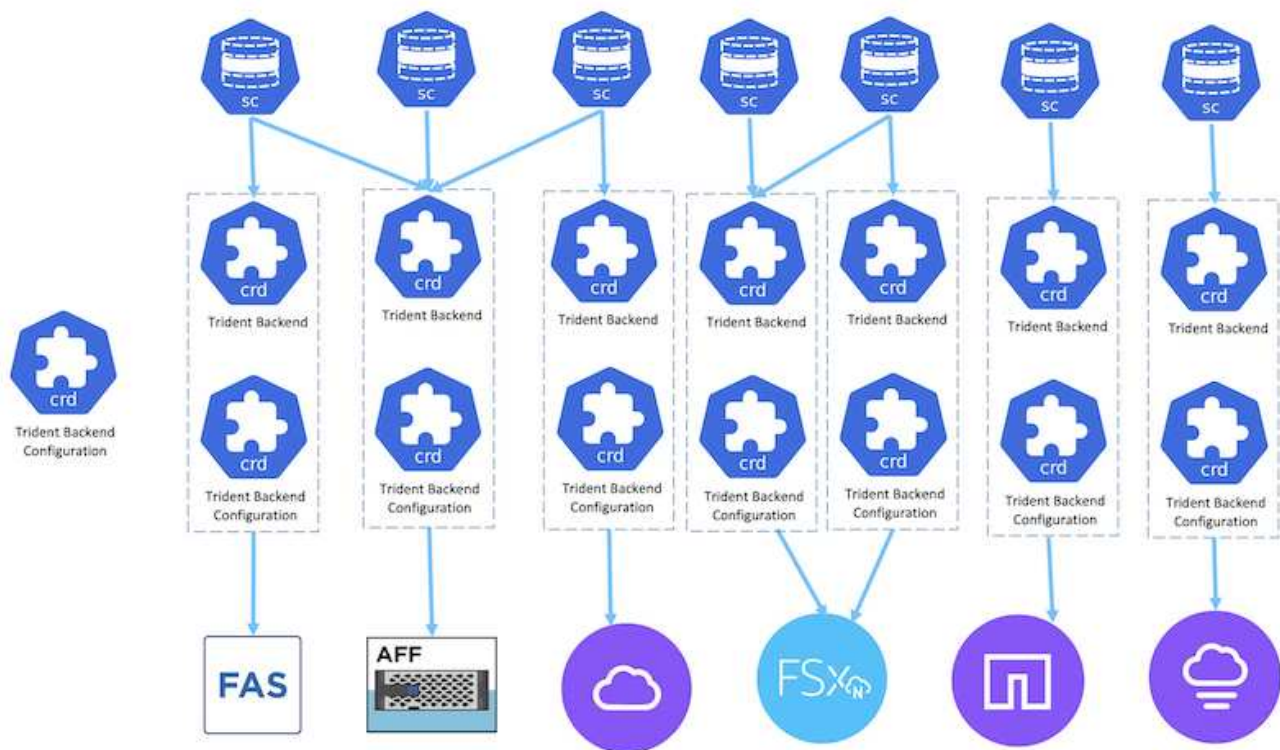
Indipendentemente dal fatto che i container Red Hat OpenShift siano in esecuzione su VMware o negli hyperscaler, NetApp Trident può essere utilizzato come provisioner CSI per i vari tipi di storage back-end NetApp supportati.

Il diagramma seguente illustra i vari storage backend NetApp che possono essere integrati con i cluster OpenShift utilizzando NetApp Trident.



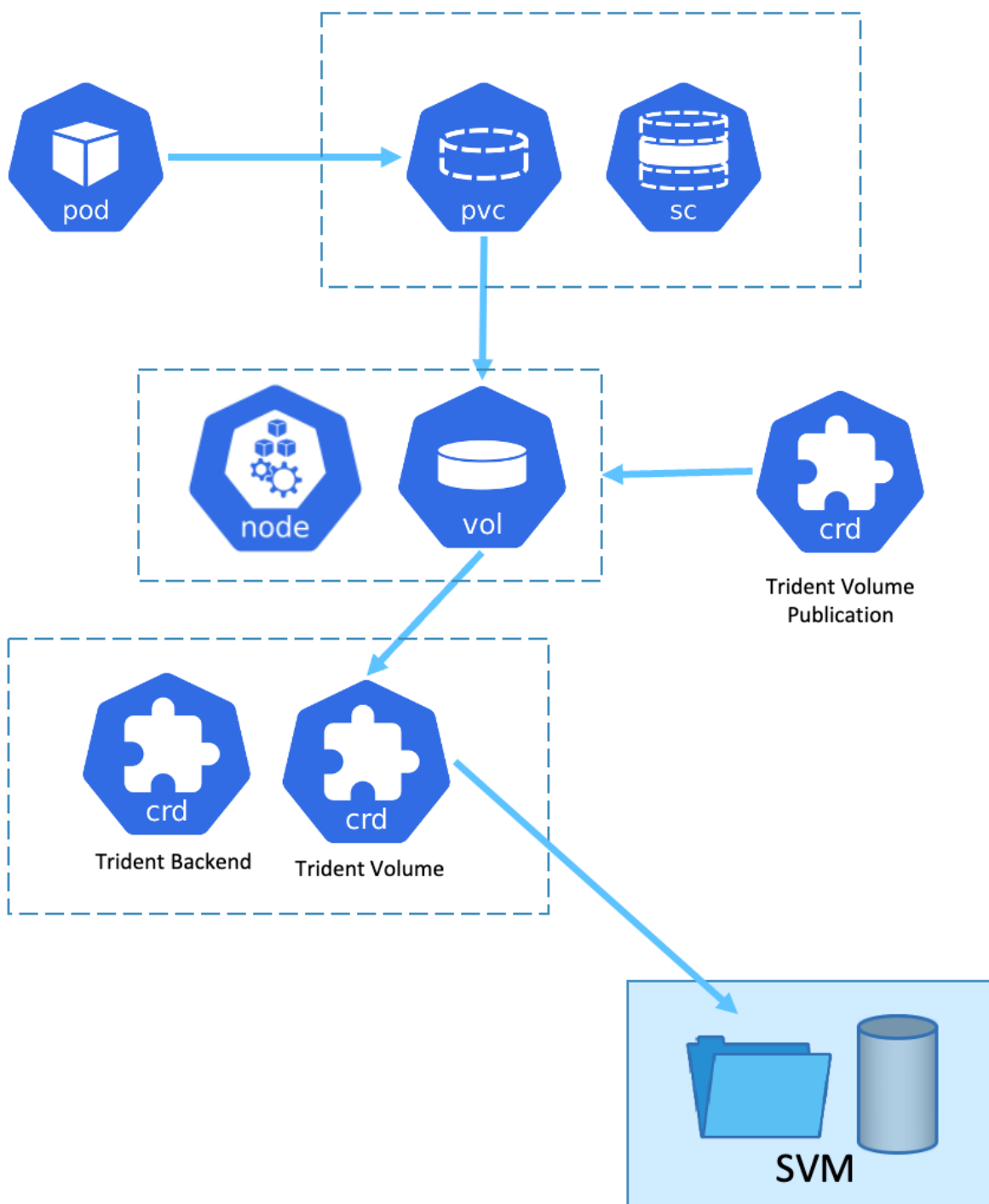
ONTAP Storage Virtual Machine (SVM) garantisce una multi-tenancy sicura. Un singolo cluster OpenShift può connettersi a una singola SVM o a più SVM o persino a più cluster ONTAP. La classe di archiviazione filtra l'archiviazione back-end in base ai parametri o alle etichette. Gli amministratori di storage definiscono i parametri per connettersi al sistema di storage utilizzando la configurazione backend Trident. Una volta stabilita la connessione, viene creato il backend Trident e vengono populate le informazioni che la classe di archiviazione può filtrare.

Di seguito è illustrata la relazione tra storageclass e backend.



Il proprietario dell'applicazione richiede un volume persistente utilizzando la classe di archiviazione. La classe di archiviazione filtra l'archiviazione backend.

Di seguito è illustrata la relazione tra il pod e lo storage backend.



Opzioni dell'interfaccia di archiviazione dei container (CSI)

Negli ambienti vSphere, i clienti possono scegliere il driver VMware CSI e/o Trident CSI per l'integrazione con ONTAP. Con VMware CSI, i volumi persistenti vengono utilizzati come dischi SCSI locali, mentre con Trident vengono utilizzati tramite la rete.

Poiché VMware CSI non supporta le modalità di accesso RWX con ONTAP, le applicazioni devono utilizzare Trident CSI se è richiesta la modalità RWX. Con le distribuzioni basate su FC, si preferisce VMware CSI e SnapMirror Business Continuity (SMBC) fornisce elevata disponibilità a livello di zona.

VMware CSI supporta

- Datastore basati su Core Block (FC, FCoE, iSCSI, NVMeoF)
- Archivi dati basati su file core (NFS v3, v4)
- Datastore vVol (blocco e file)

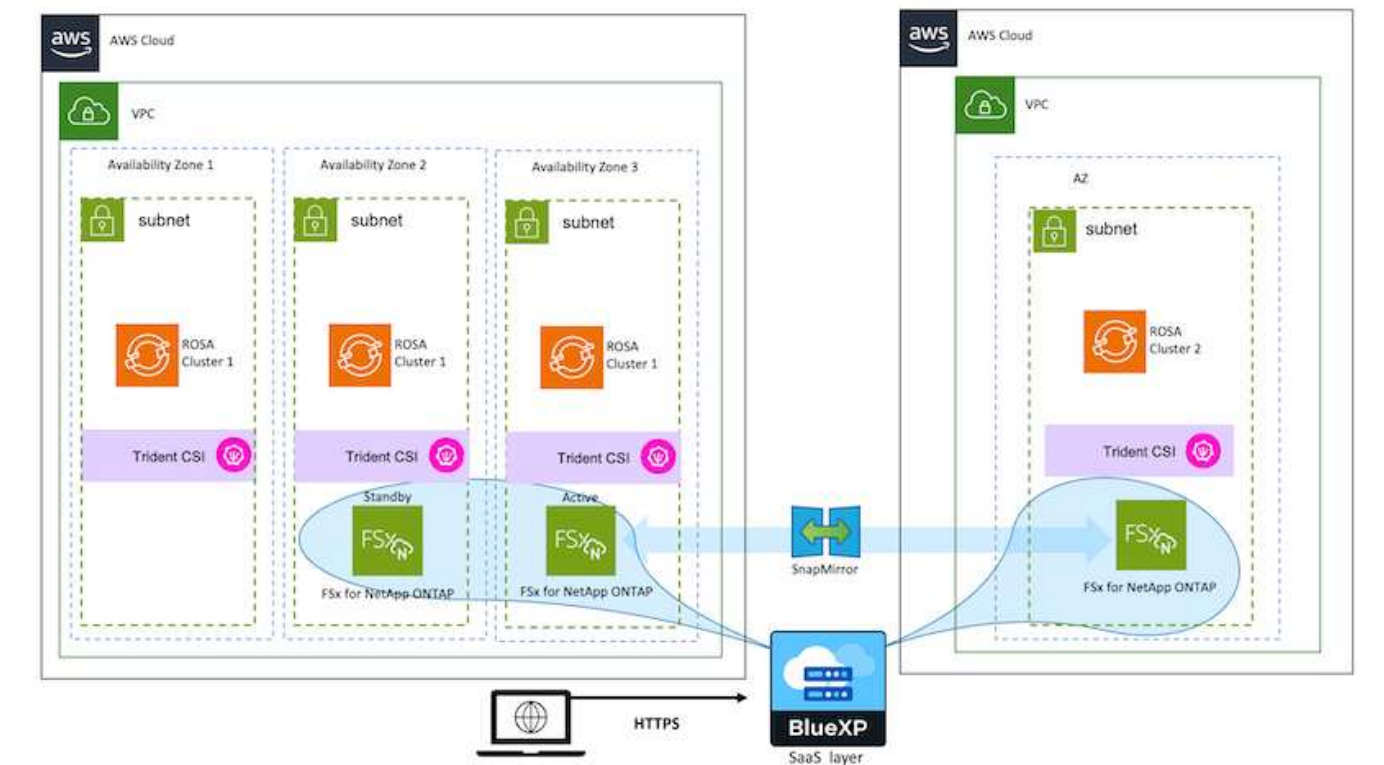
Trident ha i seguenti driver per supportare ONTAP

- ontap-san (volume dedicato)
- ontap-san-economy (volume condiviso)
- ontap-nas (volume dedicato)
- ontap-nas-economy (volume condiviso)
- ontap-nas-flexgroup (volume dedicato su larga scala)

Sia per VMware CSI che per Trident CSI, ONTAP supporta nconnect, session trunking, kerberos, ecc. per NFS e multipathing, autenticazione chap, ecc. per protocolli a blocchi.

In AWS, Amazon FSx for NetApp ONTAP (FSx ONTAP) può essere distribuito in una singola zona di disponibilità (AZ) o in più AZ. Per i carichi di lavoro di produzione che richiedono elevata disponibilità, la multi-AZ offre tolleranza agli errori a livello di zona e una cache di lettura NVMe migliore rispetto alla singola AZ. Per maggiori informazioni, controlla ["Linee guida sulle prestazioni AWS"](#).

Per risparmiare sui costi del sito di disaster recovery, è possibile utilizzare un singolo AZ FSx ONTAP



Per il numero di SVM supportati da FSx ONTAP, fare riferimento ["gestione della macchina virtuale di archiviazione FSx ONTAP"](#)

Documentazione aggiuntiva

Ecco altra documentazione di riferimento:

1. ["VMware vSphere"](#)
2. ["Documentazione del prodotto della piattaforma OpenShift Container"](#)
3. ["Installazione di cluster della piattaforma container OpenShift"](#)
4. ["Documentazione avanzata del prodotto di gestione dei cluster"](#)
5. ["Creazione di un cluster utilizzando ACM"](#)
6. ["Distribuzione di Red Hat Quay su OpenShift"](#)
7. ["Trident"](#)
8. ["ONTAP 9"](#)
9. ["NetApp Verda"](#) - Verda (open source) ha una raccolta di hook di esecuzione di riferimento per le più diffuse applicazioni cloud native ad alta intensità di dati
10. ["NetApp BlueXP"](#)
11. ["Servizio Red Hat OpenShift su AWS"](#)
12. ["Amazon FSx ONTAP"](#)
13. ["Installazione di OpenShift Clusters su GCP"](#)
14. ["Installazione di OpenShift Clusters su Azure"](#)

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.