



Proteggere le app contenitore utilizzando strumenti di terze parti

NetApp public and hybrid cloud solutions

NetApp
August 18, 2025

Sommario

Proteggere le app contenitore utilizzando strumenti di terze parti	1
Protezione dei dati per le app container nella piattaforma container OpenShift tramite OpenShift API for Data Protection (OADP)	1
Installazione dell'operatore OpenShift API for Data Protection (OADP)	2
Prerequisiti	3
Passaggi per installare l'operatore OADP	3
Creazione di backup su richiesta per le app in OpenShift Container Platform	12
Passaggi per creare un backup di un'app	12
Creazione di backup pianificati per le app	14
Migrare un'app da un cluster a un altro	15
Ripristinare un'app da un backup	20
Prerequisiti	20
Eliminazione di backup e ripristini utilizzando Velero	27
Elenca tutti i backup	27
Eliminazione di un backup	27
Eliminazione del ripristino	28

Proteggere le app contenitore utilizzando strumenti di terze parti

Protezione dei dati per le app container nella piattaforma container OpenShift tramite OpenShift API for Data Protection (OADP)

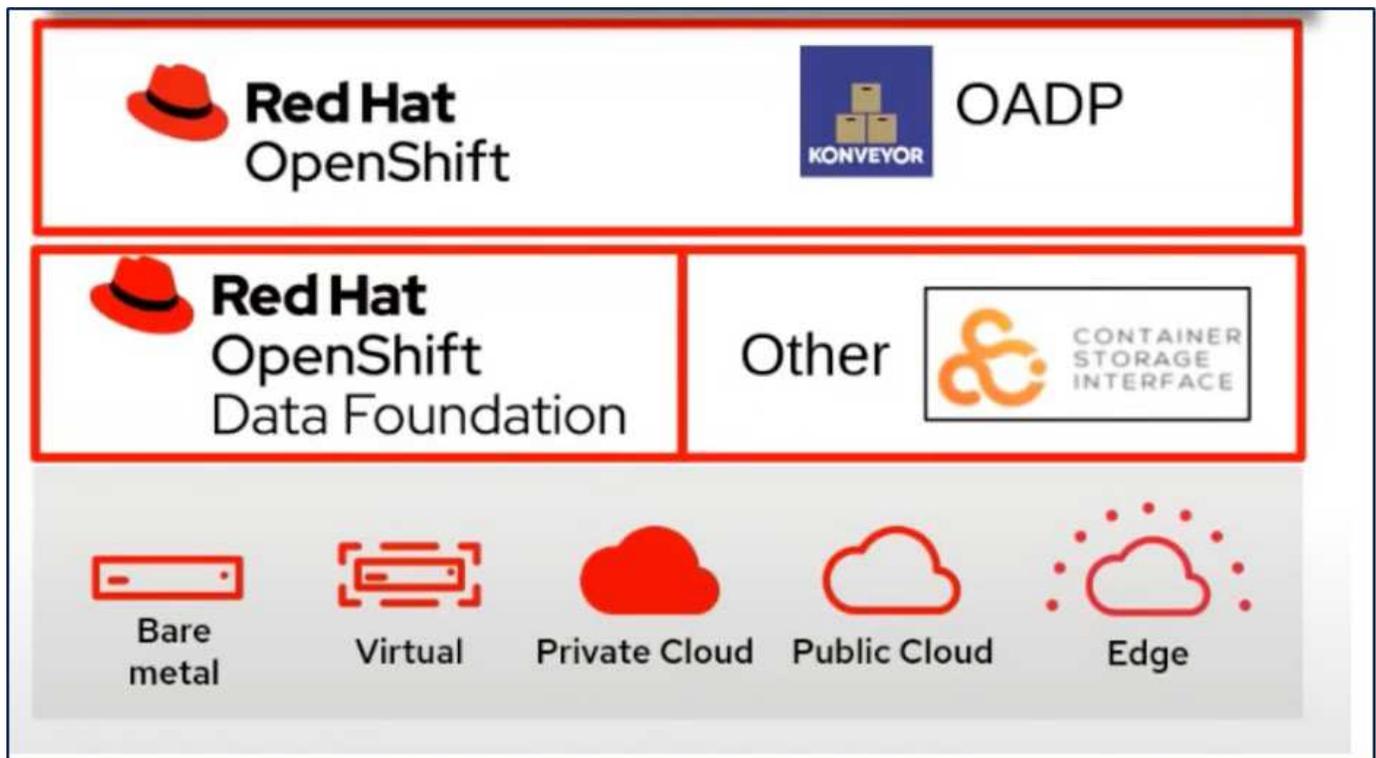
Questa sezione del documento di riferimento fornisce dettagli sulla creazione di backup di Container Apps utilizzando OpenShift API for Data Protection (OADP) con Velero su NetApp ONTAP S3 o NetApp StorageGRID S3. I backup delle risorse con ambito namespace, inclusi i volumi persistenti (PV) dell'app, vengono creati utilizzando gli snapshot CSI Trident .

L'archiviazione persistente per le app contenitore può essere supportata dall'archiviazione ONTAP integrata nel cluster OpenShift utilizzando ["Trident CSI"](#) . In questa sezione utilizziamo ["API OpenShift per la protezione dei dati \(OADP\)"](#) per eseguire il backup delle app, compresi i relativi volumi di dati

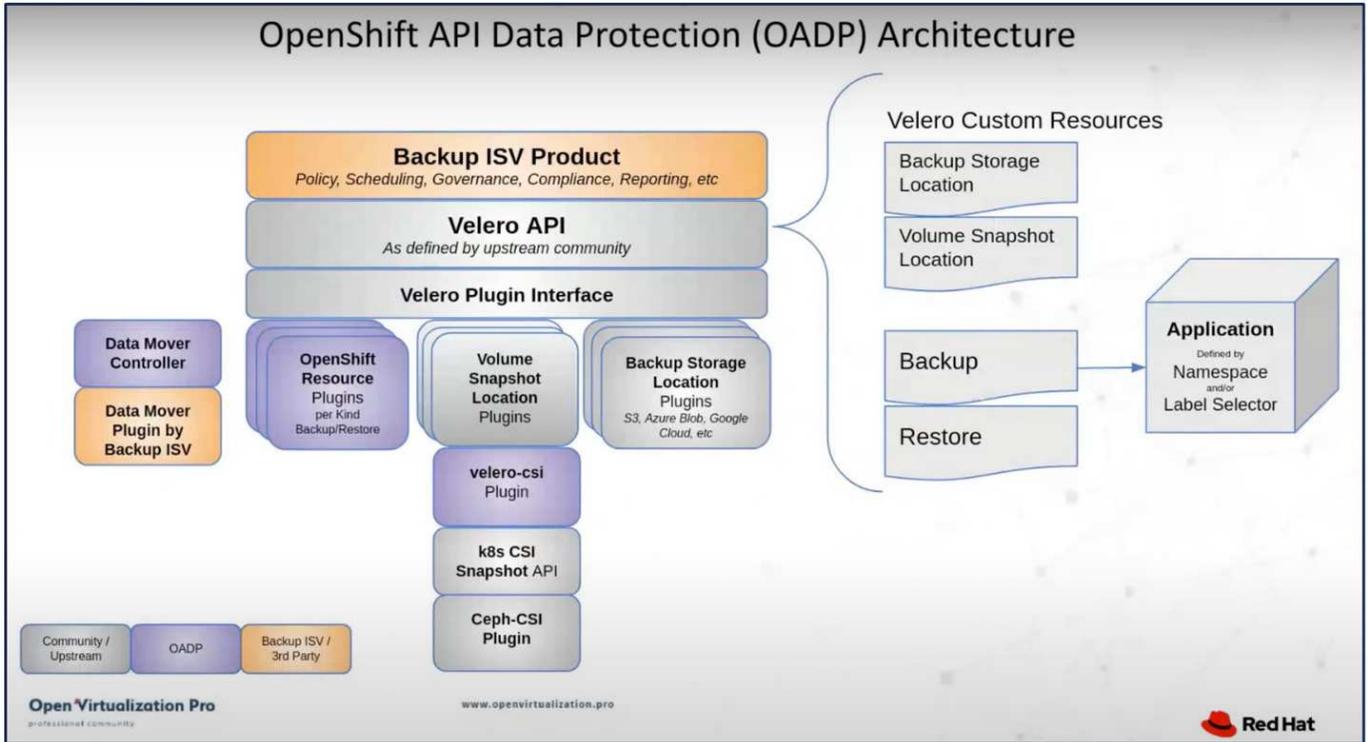
- Archiviazione di oggetti ONTAP
- StorageGrid

Quando necessario, eseguiamo il ripristino dal backup. Si prega di notare che l'app può essere ripristinata solo nel cluster da cui è stato creato il backup.

OADP consente il backup, il ripristino e il disaster recovery delle applicazioni su un cluster OpenShift. I dati che possono essere protetti con OADP includono oggetti di risorse Kubernetes, volumi persistenti e immagini interne.



Red Hat OpenShift ha sfruttato le soluzioni sviluppate dalle comunità OpenSource per la protezione dei dati. "Velero" è uno strumento open source per eseguire backup e ripristini in modo sicuro, eseguire il disaster recovery e migrare le risorse del cluster Kubernetes e i volumi persistenti. Per utilizzare Velero in modo semplice, OpenShift ha sviluppato l'operatore OADP e il plugin Velero per integrarli con i driver di archiviazione CSI. Il nucleo delle API OADP esposte si basa sulle API Velero. Dopo aver installato e configurato l'operatore OADP, le operazioni di backup/ripristino che possono essere eseguite si basano sulle operazioni esposte dall'API Velero.



OADP 1.3 è disponibile nell'hub operatore del cluster OpenShift 4.12 e versioni successive. Dispone di un Data Mover integrato in grado di spostare gli snapshot del volume CSI in un archivio oggetti remoto. Ciò garantisce portabilità e durata spostando gli snapshot in una posizione di archiviazione degli oggetti durante il backup. Gli snapshot sono quindi disponibili per il ripristino dopo i disastri.

Di seguito sono riportate le versioni dei vari componenti utilizzati per gli esempi in questa sezione

- Cluster OpenShift 4.14
- Operatore OADP 1.13 fornito da Red Hat
- Velero CLI 1.13 per Linux
- Trident 24.02
- ONTAP 9.12
- postgresql installato tramite helm.

"Trident CSI" "API OpenShift per la protezione dei dati (OADP)" "Velero"

Installazione dell'operatore OpenShift API for Data Protection (OADP)

Questa sezione descrive l'installazione dell'operatore OpenShift API for Data Protection

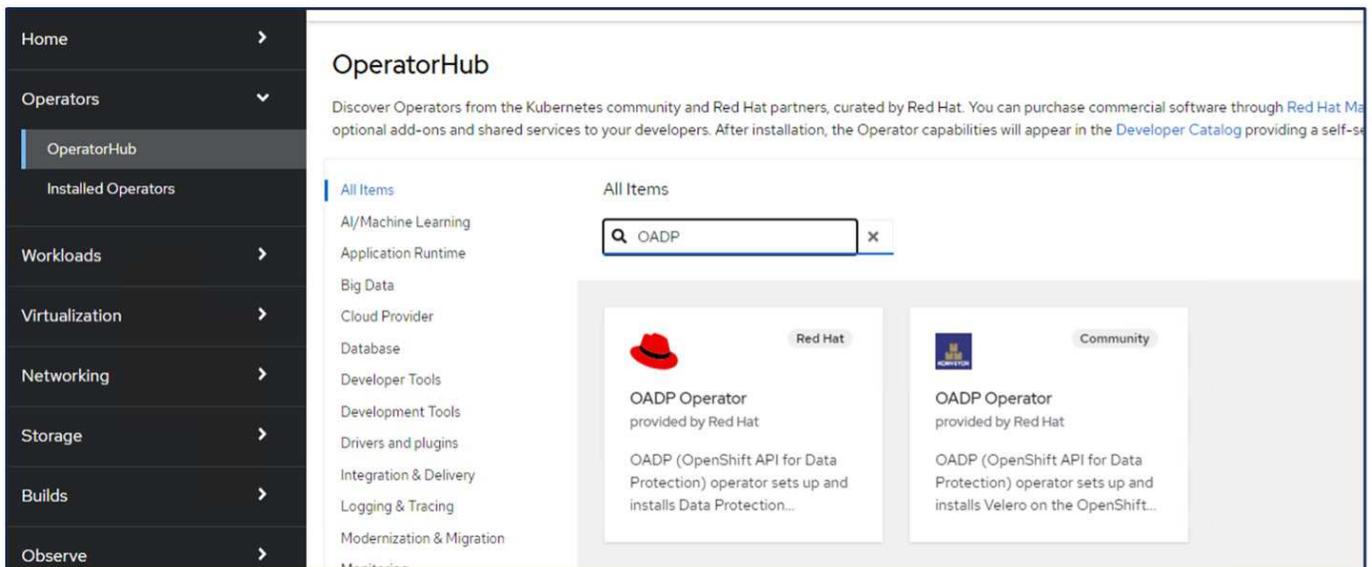
(OADP).

Prerequisiti

- Un cluster Red Hat OpenShift (successivo alla versione 4.12) installato su un'infrastruttura bare-metal con nodi worker RHCOS
- Un cluster NetApp ONTAP integrato con il cluster tramite Trident
- Un backend Trident configurato con un SVM su cluster ONTAP
- Una StorageClass configurata sul cluster OpenShift con Trident come provisioner
- Classe Trident Snapshot creata sul cluster
- Accesso di amministrazione del cluster al cluster Red Hat OpenShift
- Accesso amministratore al cluster NetApp ONTAP
- Un'applicazione, ad esempio postgresql, distribuita sul cluster
- Una postazione di lavoro di amministrazione con gli strumenti tridentctl e oc installati e aggiunti a \$PATH

Passaggi per installare l'operatore OADP

1. Accedere all'Operator Hub del cluster e selezionare l'operatore Red Hat OADP. Nella pagina Installa, utilizza tutte le selezioni predefinite e fai clic su Installa. Nella pagina successiva, utilizzare nuovamente tutte le impostazioni predefinite e fare clic su Installa. L'operatore OADP verrà installato nello spazio dei nomi openshift-adp.





OADP Operator

1.3.0 provided by Red Hat

Install

Channel

stable-1.3

OpenShift API for Data Protection (OADP) operator sets up and installs Velero on the OpenShift platform, allowing users to backup and restore applications.

Version

1.3.0

Backup and restore Kubernetes resources and internal images, at the granularity of a namespace, using a version of Velero appropriate for the installed version of OADP.

Capability level

- Basic Install
- Seamless Upgrades
- Full Lifecycle
- Deep Insights
- Auto Pilot

OADP backs up Kubernetes objects and internal images by saving them as an archive file on object storage. OADP backs up persistent volumes (PVs) by creating snapshots with the native cloud snapshot API or with the Container Storage Interface (CSI). For cloud providers that do not support snapshots, OADP backs up resources and PV data with Restic or Kopia.

- [Installing OADP for application backup and restore](#)
- [Installing OADP on a ROSA cluster and using STS, please follow the Getting Started Steps 1-3 in order to obtain the role ARN needed for using the standardized STS configuration flow via OLM](#)
- [Frequently Asked Questions](#)

Source

Red Hat

Provider

Red Hat

Infrastructure features

Disconnected

Activate Windows

Project: All Projects

Installed Operators

Installed Operators are represented by ClusterServiceVersions within this Namespace. For more information, see the [Understanding Operators documentation](#) Operator and ClusterServiceVersion using the [Operator SDK](#).

Name Search by name... /

Name	Namespace	Managed Namespaces	Status
OpenShift Virtualization 4.14.4 provided by Red Hat	NS openshift-cnv	NS openshift-cnv	✓ Succeeded Up to date
OADP Operator 1.3.0 provided by Red Hat	NS openshift-adp	NS openshift-adp	✓ Succeeded Up to date
Package Server 0.0.1-snapshot provided by	NS openshift-operator-lifecycle-manager	NS openshift-operator-lifecycle-manager	✓ Succeeded

Prerequisiti per la configurazione Velero con dettagli Ontap S3

Dopo aver completato l'installazione dell'operatore, configurare l'istanza di Velero. Velero può essere configurato per utilizzare Object Storage compatibile con S3. Configurare ONTAP S3 utilizzando le procedure mostrate nel "[Sezione Gestione dell'archiviazione degli oggetti della documentazione ONTAP](#)". Per l'integrazione con Velero, avrai bisogno delle seguenti informazioni dalla configurazione ONTAP S3.

- Un'interfaccia logica (LIF) che può essere utilizzata per accedere a S3
- Credenziali utente per accedere a S3 che includono la chiave di accesso e la chiave di accesso segreta
- Un nome di bucket in S3 per i backup con autorizzazioni di accesso per l'utente
- Per un accesso sicuro all'Object Storage, è necessario installare il certificato TLS sul server Object Storage.

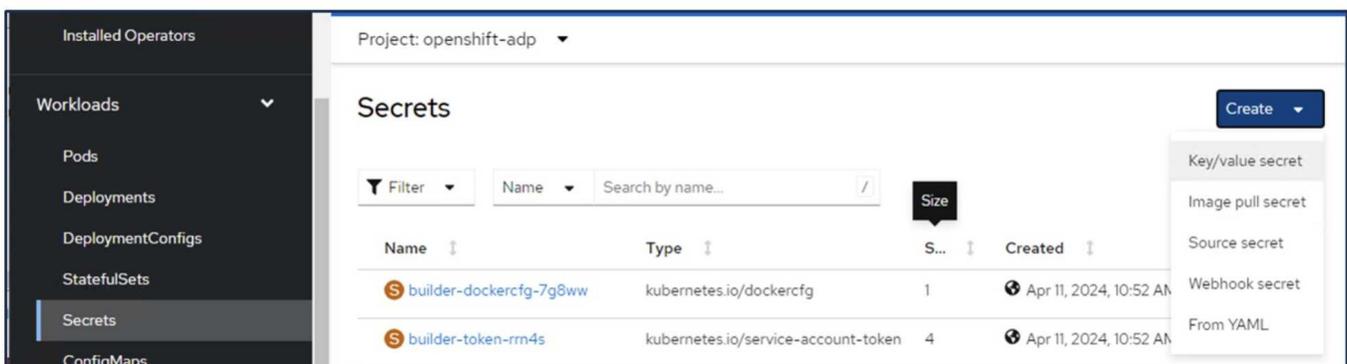
Prerequisiti per la configurazione di Velero con StorageGrid S3

Velero può essere configurato per utilizzare Object Storage compatibile con S3. È possibile configurare StorageGrid S3 utilizzando le procedure illustrate in "[Documentazione StorageGrid](#)". Per l'integrazione con Velero, saranno necessarie le seguenti informazioni dalla configurazione di StorageGrid S3.

- L'endpoint che può essere utilizzato per accedere a S3
- Credenziali utente per accedere a S3 che includono la chiave di accesso e la chiave di accesso segreta
- Un nome di bucket in S3 per i backup con autorizzazioni di accesso per l'utente
- Per un accesso sicuro all'Object Storage, è necessario installare il certificato TLS sul server Object Storage.

Passaggi per configurare Velero

- Per prima cosa, crea un segreto per le credenziali utente ONTAP S3 o per le credenziali utente StorageGrid Tenant. Questo verrà utilizzato per configurare Velero in seguito. È possibile creare un segreto dalla CLI o dalla console Web. Per creare un segreto dalla console Web, seleziona Segreti, quindi fai clic su Segreto chiave/valore. Fornire i valori per il nome della credenziale, la chiave e il valore come mostrato. Assicurati di utilizzare l'ID della chiave di accesso e la chiave di accesso segreta del tuo utente S3. Dai un nome appropriato al segreto. Nell'esempio seguente viene creato un segreto con credenziali utente ONTAP S3 denominato ontap-s3-credentials.



Project: openshift-adp ▾

Edit key/value secret

Key/value secrets let you inject sensitive data into your application as files or environment variables.

Secret name *

 Unique name of the new secret.

Key *

Value

 Browse...

Drag and drop file with your value here or browse to upload it.

```
[default]
aws_access_key_id=<Access Key ID of S3 user>
aws_secret_access_key=<Secret Access key of S3 user>
```

+ Add key/value

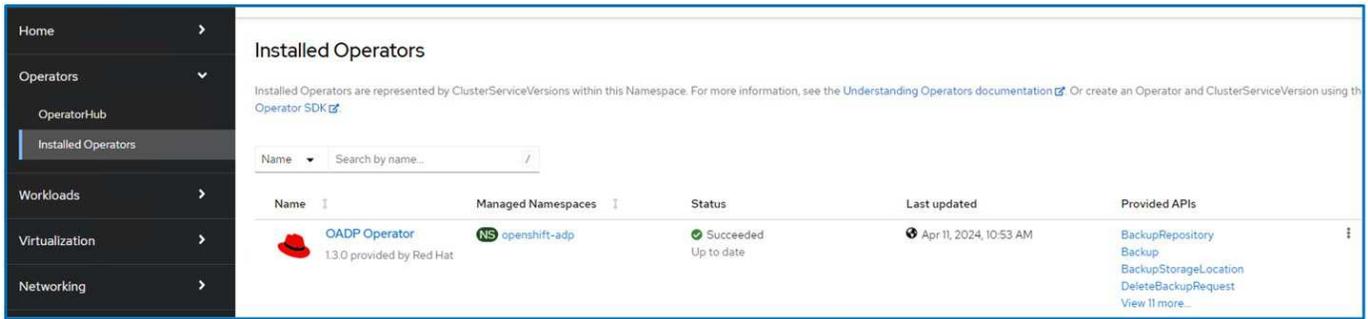
Per creare un segreto denominato sg-s3-credentials dalla CLI è possibile utilizzare il seguente comando.

```
# oc create secret generic sg-s3-credentials --namespace openshift-adp --from-file
cloud=cloud-credentials.txt
```

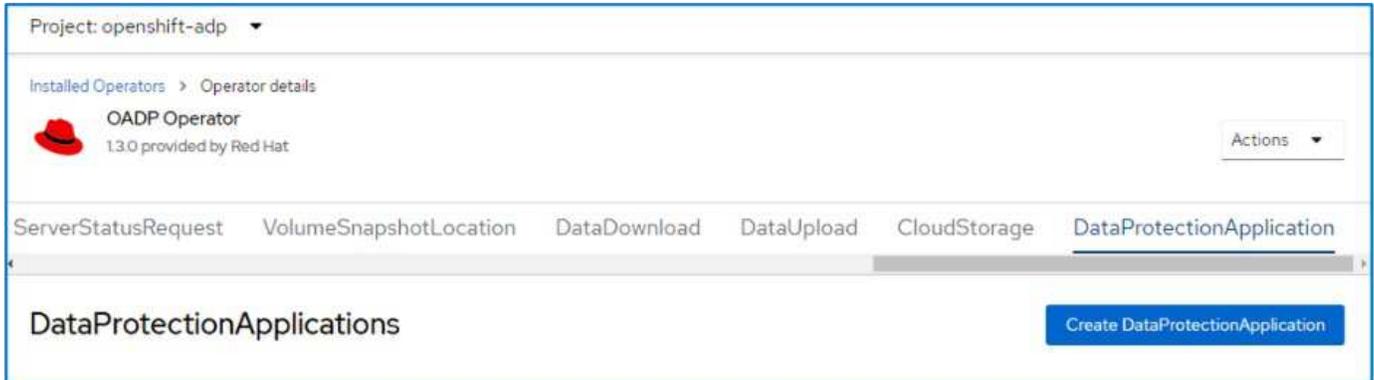
Where credentials.txt file contains the Access Key Id and the Secret Access Key of the S3 user in the following format:

```
[default]
aws_access_key_id=< Access Key ID of S3 user>
aws_secret_access_key=<Secret Access key of S3 user>
```

- Successivamente, per configurare Velero, seleziona Operatori installati dalla voce di menu in Operatori, fai clic sull'operatore OADP e seleziona la scheda **DataProtectionApplication**.



Fare clic su Crea applicazione di protezione dati. Nella visualizzazione del modulo, specificare un nome per l'applicazione DataProtection oppure utilizzare il nome predefinito.



Ora vai alla vista YAML e sostituisci le informazioni specifiche come mostrato negli esempi di file yaml riportati di seguito.

Esempio di file yaml per la configurazione di Velero con ONTAP S3 come backupLocation

```

spec:
  backupLocations:
    - velero:
      config:
        insecureSkipTLSVerify: 'false' ->use this for https
communication with ONTAP S3
        profile: default
        region: us-east-1
        s3ForcePathStyle: 'true' ->This allows use of IP in s3URL
        s3Url: 'https://10.61.181.161' ->Ensure TLS certificate for S3
is configured
      credential:
        key: cloud
        name: ontap-s3-credentials -> previously created secret
        default: true
      objectStorage:
        bucket: velero -> Your bucket name previously created in S3 for
backups
        prefix: container-demo-backup ->The folder that will be created
in the bucket
        caCert: <base64 encoded CA Certificate installed on ONTAP
Cluster with the SVM Scope where the bucker exists>
        provider: aws
      configuration:
        nodeAgent:
          enable: true
          uploaderType: kopia
          #default Data Mover uses Kopia to move snapshots to Object Storage
        velero:
          defaultPlugins:
            - csi ->This plugin to use CSI snapshots
            - openshift
            - aws
            - kubevirt -> This plugin to use Velero with OIpenShift
Virtualization

```

Esempio di file yaml per la configurazione di Velero con StorageGrid S3 come backupLocation

```

spec:
  backupLocations:
    - velero:
      config:
        insecureSkipTLSVerify: 'true'
        profile: default
        region: us-east-1 ->region of your StorageGrid system
        s3ForcePathStyle: 'True'
        s3Url: 'https://172.21.254.25:10443' ->the IP used to access S3
      credential:
        key: cloud
        name: sg-s3-credentials ->secret created earlier
      default: true
      objectStorage:
        bucket: velero
        prefix: demobackup
      provider: aws
  configuration:
    nodeAgent:
      enable: true
      uploaderType: kopia
    velero:
      defaultPlugins:
        - csi
        - openshift
        - aws
        - kubevirt

```

La sezione spec nel file yaml dovrebbe essere configurata in modo appropriato per i seguenti parametri simili all'esempio sopra

backupLocations ONTAP S3 o StorageGrid S3 (con le relative credenziali e altre informazioni come mostrato nel file yaml) è configurato come BackupLocation predefinito per velero.

snapshotLocations Se si utilizzano snapshot Container Storage Interface (CSI), non è necessario specificare una posizione per lo snapshot perché verrà creato un CR VolumeSnapshotClass per registrare il driver CSI. Nel nostro esempio, utilizza Trident CSI e in precedenza hai creato VolumeSnapshotClass CR utilizzando il driver Trident CSI.

Abilita il plugin CSI Aggiungi csi ai plugin predefiniti per Velero per eseguire il backup di volumi persistenti con snapshot CSI. I plugin Velero CSI, per eseguire il backup dei PVC supportati da CSI, sceglieranno VolumeSnapshotClass nel cluster su cui è impostata l'etichetta **velero.io/csi-volumesnapshot-class**. Per questo

- È necessario aver creato il tridente VolumeSnapshotClass.
- Modifica l'etichetta della classe trident-snapshot e impostala su **velero.io/csi-volumesnapshot-class=true** come mostrato di seguito.

The screenshot shows the Kubernetes dashboard interface. On the left is a dark sidebar with a navigation menu under the 'Storage' section, including 'PersistentVolumes', 'PersistentVolumeClaims', 'StorageClasses', 'VolumeSnapshots', 'VolumeSnapshotClasses' (which is highlighted), and 'VolumeSnapshotContents'. The main content area is titled 'VolumeSnapshotClasses > VolumeSnapshotClass details' and shows a 'VSC trident-snapshotclass'. Below the title are tabs for 'Details', 'YAML', and 'Events'. The 'Details' tab is active, displaying 'VolumeSnapshotClass details'. Under the 'Name' field, the value is 'trident-snapshotclass'. Under the 'Labels' field, there is a text input containing 'velero.io/csi-volumesnapshot-class=true' and an 'Edit' button with a pencil icon.

Assicurarsi che gli snapshot possano essere mantenuti anche se gli oggetti VolumeSnapshot vengono eliminati. Ciò può essere fatto impostando **deletionPolicy** su Retain. In caso contrario, l'eliminazione di uno spazio dei nomi comporterà la perdita completa di tutti i PVC in esso contenuti.

```
apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
kind: VolumeSnapshotClass
metadata:
  name: trident-snapshotclass
driver: csi.trident.netapp.io
deletionPolicy: Retain
```

VolumeSnapshotClasses > VolumeSnapshotClass details

VSC trident-snapshotclass

Details | YAML | Events

VolumeSnapshotClass details

Name
trident-snapshotclass

Labels Edit

velero.io/csi-volumesnapshot-class=true

Annotations
1 annotation

Driver
csi.trident.netapp.io

Deletion policy
Retain

Assicurarsi che DataProtectionApplication sia stato creato e che sia in condizione: Riconciliato.

Installed Operators > Operator details

 **OADP Operator**
1.3.0 provided by Red Hat Actions

ServerStatusRequest | VolumeSnapshotLocation | DataDownload | DataUpload | CloudStorage | **DataProtectionApplication**

DataProtectionApplications

Create DataProtectionApplication

Name Search by name...

Name	Kind	Status	Labels
 velero-demo	DataProtectionApplication	Condition: Reconciled	No labels

L'operatore OADP creerà un BackupStorageLocation corrispondente. Questo verrà utilizzato durante la creazione di un backup.

Project: openshift-adp ▾

Installed Operators > Operator details

 **OADP Operator**
1.3.0 provided by Red Hat

Actions ▾

Repository Backup BackupStorageLocation DeleteBackupRequest DownloadRequest PodVolumeBackup PodVolumeRe

BackupStorageLocations

Create BackupStorageLocation

Name ▾ Search by name... /

Name	Kind	Status	Labels
 velero-demo-1	BackupStorageLocation	Phase: Available	<ul style="list-style-type: none"> app.kubernetes.io/component=bsl app.kubernetes.io/instance=velero-demo-1 app.kubernetes.io/manager=oadp-oper... app.kubernetes.io/n...=oadp-operator-ve... openshift.io/oadp=True openshift.io/oadp-registry=True

Creazione di backup su richiesta per le app in OpenShift Container Platform

Questa sezione descrive come creare un backup su richiesta per le VM in OpenShift Virtualization.

Passaggi per creare un backup di un'app

Per creare un backup su richiesta di un'app (metadati dell'app e volumi persistenti dell'app), fare clic sulla scheda **Backup** per creare una Risorsa personalizzata di backup (CR). Viene fornito un file yaml di esempio per creare il Backup CR. Utilizzando questo yaml, verrà eseguito il backup dell'app e del suo archivio persistente nello spazio dei nomi specificato. È possibile impostare parametri aggiuntivi come mostrato in "[documentazione](#)".

Il CSI creerà uno snapshot dei volumi persistenti e delle risorse dell'app nello spazio dei nomi specificato. Questo snapshot verrà archiviato nella posizione di backup specificata nel file yaml. Il backup rimarrà nel sistema per 30 giorni, come specificato nel ttl.

```

spec:
  csiSnapshotTimeout: 10m0s
  defaultVolumesToFsBackup: false
  includedNamespaces:
    - postgresql ->namespace of the app
  itemOperationTimeout: 4h0m0s
  snapshotMoveData: false
  storageLocation: velero-container-backup-ontap-1 -->this is the
backupStorageLocation previously created when Velero is configured.
  ttl: 720h0m0s

```

Una volta completato il backup, la relativa fase verrà visualizzata come completata.

The screenshot shows the OpenShift console interface for the OADP Operator. The breadcrumb navigation is "Installed Operators > Operator details". The operator is identified as "OADP Operator" version "13.0 provided by Red Hat". The "Backups" tab is selected, showing a table with one backup entry:

Name	Kind	Status	Labels
backup1	Backup	Phase: ✔ Completed	velero.io/storage-location=velero-demo-1

È possibile ispezionare il backup nell'archivio oggetti con l'ausilio di un'applicazione browser S3. Il percorso del backup viene visualizzato nel bucket configurato con il nome del prefisso (velero/container-demo-backup). È possibile visualizzare il contenuto del backup, inclusi gli snapshot del volume, i registri e altri metadati dell'applicazione.



In StorageGrid è anche possibile utilizzare la console S3 disponibile in Tenant Manager per visualizzare gli oggetti di backup.

Name	Size	Type	Last Modified	Storage Class
backup1.tar.gz	230.36 KB	GZ File	4/15/2024 10:26:29 PM	STANDARD
velero-backup.json	3.35 KB	JSON File	4/15/2024 10:26:29 PM	STANDARD
backup1-resource-list.json.gz	1.12 KB	GZ File	4/15/2024 10:26:29 PM	STANDARD
backup1-itemoperations.json.gz	600 bytes	GZ File	4/15/2024 10:26:28 PM	STANDARD
backup1-volumesnapshots.json.gz	29 bytes	GZ File	4/15/2024 10:26:28 PM	STANDARD
backup1-podvolumebackups.json.gz	29 bytes	GZ File	4/15/2024 10:26:28 PM	STANDARD
backup1-results.gz	49 bytes	GZ File	4/15/2024 10:26:28 PM	STANDARD
backup1-csi-volumesnapshotclasses.json.gz	426 bytes	GZ File	4/15/2024 10:26:28 PM	STANDARD
backup1-csi-volumesnapshotcontents.json.gz	1.43 KB	GZ File	4/15/2024 10:26:28 PM	STANDARD
backup1-csi-volumesnapshots.json.gz	1.34 KB	GZ File	4/15/2024 10:26:28 PM	STANDARD
backup1-logs.gz	13.49 KB	GZ File	4/15/2024 10:26:28 PM	STANDARD

Creazione di backup pianificati per le app

Per creare backup pianificati, è necessario creare un CR pianificato. La pianificazione è semplicemente un'espressione Cron che consente di specificare l'ora in cui si desidera creare il backup. Di seguito è riportato un esempio di file yaml per creare una Schedule CR.

```

apiVersion: velero.io/v1
kind: Schedule
metadata:
  name: schedule1
  namespace: openshift-adp
spec:
  schedule: 0 7 * * *
  template:
    includedNamespaces:
      - postgresql
    storageLocation: velero-container-backup-ontap-1

```

L'espressione Cron `0 7 * * *` significa che ogni giorno verrà creato un backup alle 7:00. Vengono inoltre specificati gli spazi dei nomi da includere nel backup e la posizione di archiviazione per il backup. Quindi, invece di un Backup CR, viene utilizzato il metodo Schedule CR per creare un backup all'ora e con la frequenza specificate.

Una volta creata, la pianificazione sarà abilitata.

Project: openshift-adp ▾

Installed Operators > Operator details

 **OADP Operator**
1.3.0 provided by Red Hat

storageLocation DeleteBackupRequest DownloadRequest PodVolumeBackup PodVolumeRestore Restore Schedule

Schedules

Name ▾ Search by name... /

Name	Kind	Status	Labels
 schedule1	Schedule	Phase:  Enabled	No labels

I backup verranno creati in base a questa pianificazione e potranno essere visualizzati nella scheda Backup.

Project: openshift-adp ▾

Installed Operators > Operator details

 **OADP Operator**
1.3.0 provided by Red Hat

Events All instances BackupRepository Backup BackupStorageLocation DeleteBackupRequest DownloadRequest

Backups

[Create Backup](#)

Name ▾ Search by name... /

Name	Kind	Status	Labels
 schedule1-20240416140507	Backup	Phase: InProgress	<ul style="list-style-type: none"> velero.io/schedule-name=schedule1 velero.io/storage-location=velero-demo-1

Migrare un'app da un cluster a un altro

Le funzionalità di backup e ripristino di Velero lo rendono uno strumento prezioso per la migrazione dei dati tra cluster. Questa sezione descrive come migrare le app da un cluster a un altro creando un backup dell'app nell'archivio oggetti da un cluster e quindi ripristinando l'app dallo stesso archivio oggetti a un altro cluster. .

Backup dal primo cluster

Prerequisiti per il Cluster 1

- Trident deve essere installato sul cluster.
- È necessario creare un backend Trident e una classe Storage.
- L'operatore OADP deve essere installato sul cluster.
- DataProtectionApplication deve essere configurato.

Utilizzare la seguente specifica per configurare l'oggetto DataProtectionApplication.

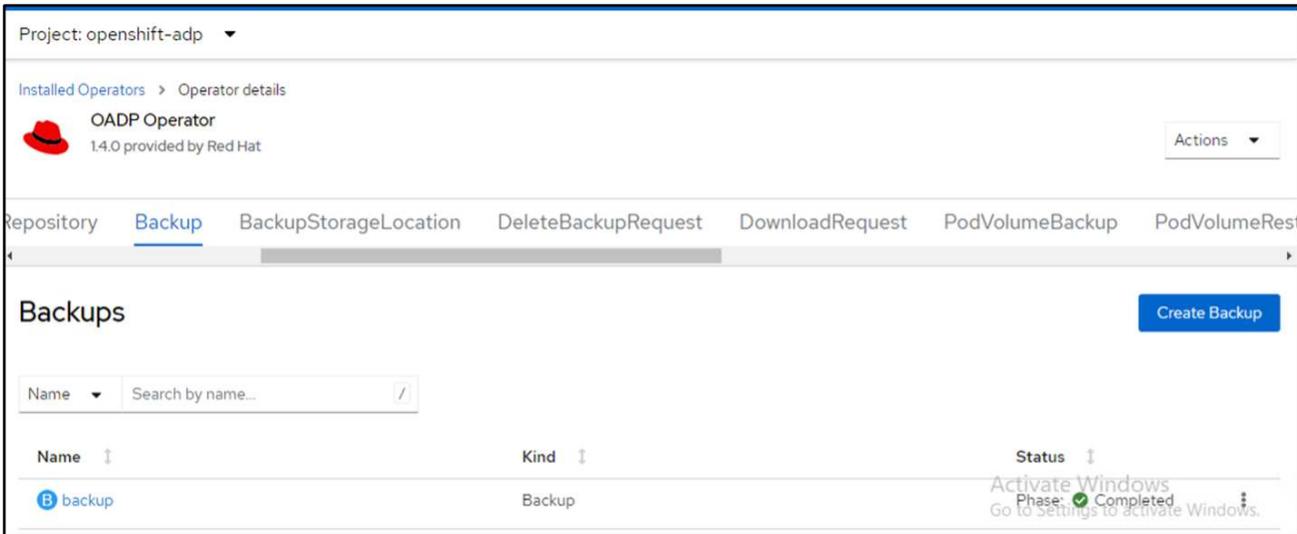
```
spec:
  backupLocations:
    - velero:
      config:
        insecureSkipTLSVerify: 'false'
        profile: default
        region: us-east-1
        s3ForcePathStyle: 'true'
        s3Url: 'https://10.61.181.161'
      credential:
        key: cloud
        name: ontap-s3-credentials
      default: true
      objectStorage:
        bucket: velero
        caCert: <base-64 encoded tls certificate>
        prefix: container-backup
      provider: aws
  configuration:
    nodeAgent:
      enable: true
      uploaderType: kopia
    velero:
      defaultPlugins:
        - csi
        - openshift
        - aws
        - kubevirt
```

- Creare un'applicazione sul cluster ed eseguirne un backup. Ad esempio, installa un'applicazione Postgres.

```
[root@localhost ~]# oc get nodes
NAME                STATUS    ROLES    AGE     VERSION
ocp6-master1       Ready    control-plane,master  3d13h  v1.27.15+6147456
ocp6-master2       Ready    worker    3d12h  v1.27.15+6147456
ocp6-master3       Ready    control-plane,master  3d13h  v1.27.15+6147456
ocp6-worker1       Ready    worker    3d12h  v1.27.15+6147456
ocp6-worker2       Ready    worker    3d12h  v1.27.15+6147456
ocp6-worker3       Ready    control-plane,master  3d12h  v1.27.15+6147456
[root@localhost ~]# helm install postgresql bitnami/postgresql -n postgresql --create namespace^C
[root@localhost ~]# oc get pods -n postgresql
NAME                READY    STATUS    RESTARTS  AGE
postgresql-0        1/1     Running   0          4h53m
[root@localhost ~]# oc get pvc -n postgresql
NAME                STATUS    VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   AGE
data-postgresql-0  Bound    pvc-f7a3c772-0e61-49cb-a3d0-7c7b2ec87dc6  8Gi        RWO            ontap-nas      4h53m
[root@localhost ~]# oc get pv -n postgresql
NAME                CAPACITY   ACCESS MODES   RECLAIM POLICY   STATUS   CLAIM                                STORAGECLASS
REASON    AGE
pvc-2e9e982f-54a4-4e7b-8eae-a589e0d9d819  1Gi        RWO            Delete           Bound    trident/basic                                ontap-nas
4h55m
pvc-f7a3c772-0e61-49cb-a3d0-7c7b2ec87dc6  8Gi        RWO            Delete           Bound    postgresql/data-postgresql-0                ontap-nas
4h53m
[root@localhost ~]#
```

- Utilizzare la seguente specifica per il CR di backup:

```
spec:
  csiSnapshotTimeout: 10m0s
  defaultVolumesToFsBackup: false
  includedNamespaces:
    - postgresql
  itemOperationTimeout: 4h0m0s
  snapshotMoveData: true
  storageLocation: velero-sample-1
  ttl: 720h0m0s
```



È possibile fare clic sulla scheda **Tutte le istanze** per visualizzare i diversi oggetti creati e in movimento attraverso le diverse fasi, fino ad arrivare infine alla fase di backup **completato**.

Un backup delle risorse nello spazio dei nomi postgresql verrà archiviato nella posizione Object Storage (ONTAP S3) specificata in backupLocation nella specifica OADP.

Ripristinare un secondo cluster

Prerequisiti per il Cluster 2

- Trident deve essere installato sul cluster 2.
- L'app PostgreSQL NON deve essere già installata nello spazio dei nomi PostgreSQL.
- L'operatore OADP deve essere installato sul cluster 2 e BackupStorage Location deve puntare alla stessa posizione di archiviazione degli oggetti in cui è stato archiviato il backup dal primo cluster.
- Il CR di backup deve essere visibile dal secondo cluster.

```
[root@localhost ~]# oc get pods -n trident
NAME                                READY   STATUS    RESTARTS   AGE
trident-controller-6799cfb77f-8rzvk 6/6     Running   6           2d7h
trident-node-linux-7wvjz             2/2     Running   2           2d7h
trident-node-linux-8vvm2             2/2     Running   0           2d7h
trident-node-linux-bgs6f             2/2     Running   2           2d7h
trident-node-linux-njwb8             2/2     Running   0           2d7h
trident-node-linux-scqjl             2/2     Running   0           2d7h
trident-node-linux-swr69             2/2     Running   2           2d7h
trident-operator-b88b86fc8-7fk68     1/1     Running   1           2d7h
[root@localhost ~]#
```

```
[root@localhost ~]# oc get nodes
NAME              STATUS    ROLES    AGE   VERSION
ocp7-master1     Ready    control-plane,master 3d    v1.27.15+6147456
ocp7-master2     Ready    control-plane,master 3d    v1.27.15+6147456
ocp7-master3     Ready    control-plane,master 3d    v1.27.15+6147456
ocp7-worker1     Ready    worker   3d    v1.27.15+6147456
ocp7-worker2     Ready    worker   3d    v1.27.15+6147456
ocp7-worker3     Ready    worker   3d    v1.27.15+6147456
[root@localhost ~]# oc get pods -n postgresql
No resources found in postgresql namespace.
[root@localhost ~]# oc get pvc -n postgresql
No resources found in postgresql namespace.
[root@localhost ~]# oc get pv -n postgresql
NAME              CAPACITY   ACCESS MODES   RECLAIM POLICY   STATUS   CLAIM              STORAGECLASS   REASON   AGE
pvc-c6660630-0cfe-484b-aaa3-5ada54c8b9a7 1Gi        RWO            Delete           Bound    trident/basic     Active    11m
pvc-edcc6551-81b0-40b4-8547-e9df70c1740d 10Gi       RWO            Delete           Bound    default/test-pvc vsphere-sc     2d7h
[root@localhost ~]#
```

The screenshot shows the OpenShift console interface. At the top, the project is set to 'openshift-adp'. Under 'Installed Operators', the 'OADP Operator' (version 1.4.0) is listed. Below this, a navigation bar contains several tabs: 'Backup', 'BackupStorageLocation', 'DeleteBackupRequest', 'DownloadRequest', 'PodVolumeBackup', 'PodVolumeRestore', and 'Res'. The 'BackupStorageLocations' tab is active, displaying a table with one entry: 'BSL velero-container-demo-1' of kind 'BackupStorageLocation' and status 'Phase: Available'. A 'Create BackupStorageLocation' button is visible in the top right of the table area.

Installed Operators > Operator details

OADP Operator
1.4.0 provided by Red Hat

Actions

Details | YAML | Subscription | Events | All instances | BackupRepository | **Backup** | BackupStorageLocation | DeleteBackupRequest | DownloadRequest

Backups

Create Backup

Name Search by name...

Name	Kind	Status	Labels	Last updated
backup	Backup	Phase: ✔ Completed	velero.io/storage-locati...=velero-sampl...	Jul 25, 2024, 8:39 PM

Ripristina l'app su questo cluster dal backup. Utilizzare il seguente yaml per creare il ripristino CR.

```

apiVersion: velero.io/v1
kind: Restore
apiVersion: velero.io/v1
metadata:
  name: restore
  namespace: openshift-adp
spec:
  backupName: backup
  restorePVs: true

```

Una volta completato il ripristino, vedrai che l'app PostgreSQL è in esecuzione su questo cluster ed è associata al PVC e a un PV corrispondente. Lo stato dell'app è lo stesso di quando è stato effettuato il backup.

Project: openshift-adp

Installed Operators > Operator details

OADP Operator
1.4.0 provided by Red Hat

Actions

eLocation | DeleteBackupRequest | DownloadRequest | PodVolumeBackup | PodVolumeRestore | **Restore** | Schedule | Server

Restores

Create Restore

Name Search by name...

Name	Kind	Status
restore	Restore	Phase: ✔ Completed

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

```

[root@localhost ~]# export KUBECONFIG=ocp-cluster7/kubeconfig-ocp-cluster7
[root@localhost ~]# oc get nodes
NAME                STATUS    ROLES    AGE    VERSION
ocp7-master1       Ready    control-plane,master   3d3h   v1.27.15+6147456
ocp7-master2       Ready    control-plane,master   3d3h   v1.27.15+6147456
ocp7-master3       Ready    control-plane,master   3d3h   v1.27.15+6147456
ocp7-worker1       Ready    worker    3d3h   v1.27.15+6147456
ocp7-worker2       Ready    worker    3d3h   v1.27.15+6147456
ocp7-worker3       Ready    worker    3d3h   v1.27.15+6147456
[root@localhost ~]# oc get pods -n postgresql
NAME                READY    STATUS    RESTARTS    AGE
postgresql-0        1/1     Running   0            31m
[root@localhost ~]# oc get pvc -n postgresql
NAME                STATUS    VOLUME                                     CAPACITY    ACCESS MODES    STORAGECLASS    AGE
data-postgresql-0   Bound    pvc-ce7044e3-2ba5-4934-8bad-553fa7d35128  8Gi         RWO              ontap-nas       31m
[root@localhost ~]# oc get pv
NAME                CAPACITY    ACCESS MODES    RECLAIM POLICY    STATUS    CLAIM    STORAGECLASS
REASON    AGE
pvc-c6660630-0cfe-484b-aaa3-5ada54c8b9a7       1Gi         RWO              Delete           Bound    trident/basic    ontap-nas
3h27m
pvc-ce7044e3-2ba5-4934-8bad-553fa7d35128       8Gi         RWO              Delete           Bound    postgresql/data-postgresql-0    ontap-nas
31m
pvc-edcc6551-81b0-40b4-8547-e9df70c1740d       10Gi        RWO              Delete           Bound    default/test-pvc                 sphere-sc
2d10h

```

Ripristinare un'app da un backup

Questa sezione descrive come ripristinare le app da un backup.

Prerequisiti

Per ripristinare da un backup, supponiamo che lo spazio dei nomi in cui era presente l'app sia stato eliminato accidentalmente.

```

[root@localhost ~]# oc get pods -n postgresql
NAME                READY    STATUS    RESTARTS    AGE
postgresql-0        1/1     Running   0            102s
[root@localhost ~]# oc delete ns postgresql
namespace "postgresql" deleted

[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]# oc get pods -n postgresql
No resources found in postgresql namespace.
[root@localhost ~]#

```

Ripristina nello stesso namespace

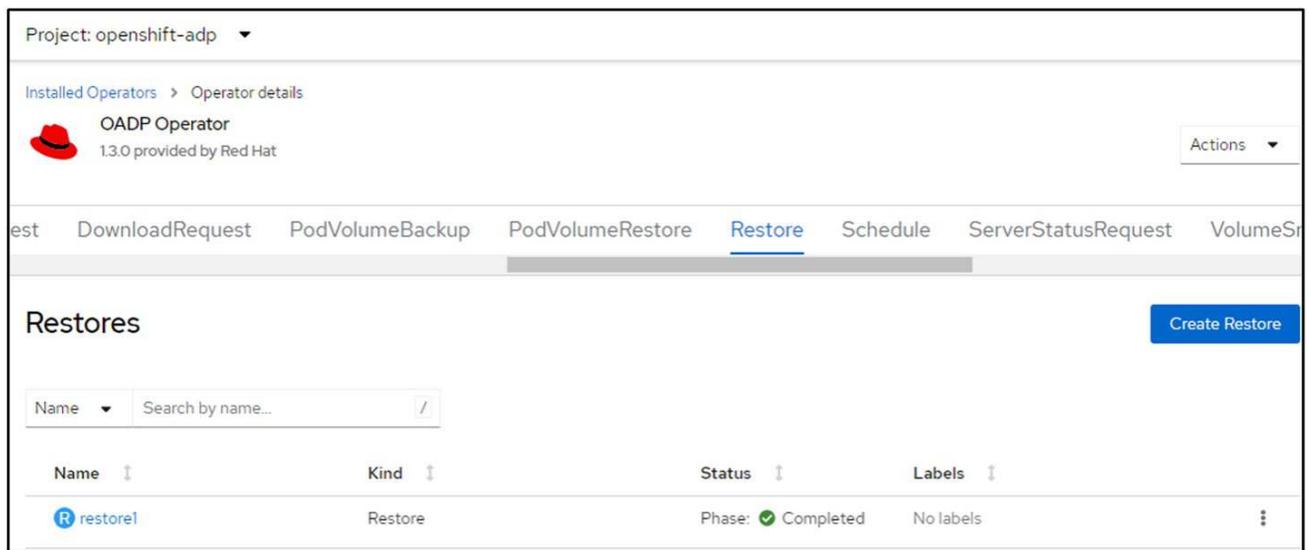
Per ripristinare dal backup appena creato, dobbiamo creare una risorsa personalizzata di ripristino (CR). Dobbiamo fornirgli un nome, specificare il nome del backup da cui vogliamo effettuare il ripristino e impostare restorePVs su true. È possibile impostare parametri aggiuntivi come mostrato in ["documentazione"](#) . Fare clic sul pulsante Crea.



The screenshot shows the OADP Operator interface. At the top, it says 'Project: openshift-adp'. Below that, there's a breadcrumb 'Installed Operators > Operator details'. The operator is identified as 'OADP Operator 1.3.0 provided by Red Hat'. A navigation bar includes 'DownloadRequest', 'PodVolumeBackup', 'PodVolumeRestore', 'Restore' (selected), 'Schedule', 'ServerStatusRequest', and 'VolumeSnap'. Below the navigation bar, the 'Restores' section is visible with a 'Create Restore' button.

```
apiVersion: velero.io/v1
kind: Restore
apiVersion: velero.io/v1
metadata:
  name: restore
  namespace: openshift-adp
spec:
  backupName: backup-postgresql-ontaps3
  restorePVs: true
```

Quando la fase risulta completata, puoi vedere che l'app è stata ripristinata allo stato in cui era stata scattata l'istantanea. L'app viene ripristinata nello stesso namespace.



The screenshot shows the OADP Operator interface with the 'Restores' section. A search bar is present with the text 'Search by name...'. Below it, a table lists the restore resources. The table has columns for Name, Kind, Status, and Labels. One restore resource is listed: 'restore1' of kind 'Restore', with a status of 'Phase: Completed' and 'No labels'.

Name	Kind	Status	Labels
restore1	Restore	Phase: ✔ Completed	No labels

```
[root@localhost ~]#  
[root@localhost ~]# oc get pods -n postgresql  
No resources found in postgresql namespace.  
[root@localhost ~]# oc get pods -n postgresql  
NAME          READY   STATUS             RESTARTS   AGE  
postgresql-0  0/1    ContainerCreating  0          16s  
[root@localhost ~]# oc get pods -n postgresql  
NAME          READY   STATUS    RESTARTS   AGE  
postgresql-0  0/1    Running   0          22s  
[root@localhost ~]# oc get pods -n postgresql  
NAME          READY   STATUS    RESTARTS   AGE  
postgresql-0  0/1    Running   0          29s  
[root@localhost ~]# oc get pods -n postgresql  
NAME          READY   STATUS    RESTARTS   AGE  
postgresql-0  1/1    Running   0          37s  
[root@localhost ~]#
```

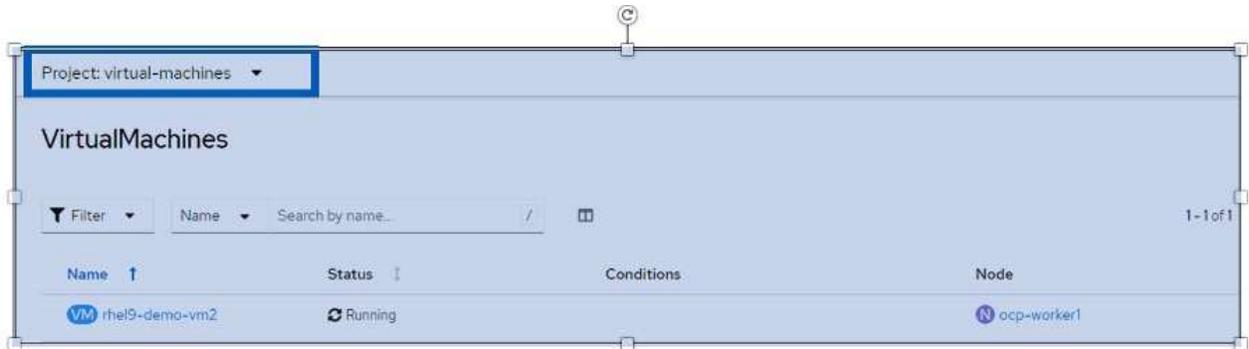
Ripristina in uno spazio dei nomi diverso

Per ripristinare l'app in uno spazio dei nomi diverso, puoi fornire un namespaceMapping nella definizione yaml del Restore CR.

Il seguente file yaml di esempio crea un ripristino CR per ripristinare un'app e il suo archivio persistente dallo spazio dei nomi postgresql al nuovo spazio dei nomi postgresql-restored.

```
apiVersion: velero.io/v1
kind: Restore
metadata:
  name: restore-to-different-ns
  namespace: openshift-adp
spec:
  backupName: backup-postgresql-ontaps3
  restorePVs: true
  includedNamespaces:
  - postgresql
  namespaceMapping:
    postgresql: postgresql-restored
```

Quando la fase risulta completata, puoi vedere che l'app è stata ripristinata allo stato in cui era stata scattata l'istantanea. L'app viene ripristinata in uno spazio dei nomi diverso, come specificato nello yaml.



The screenshot shows the OpenShift console interface for the 'virtual-machines' project. The title is 'VirtualMachines'. Below the title, there is a filter section with a dropdown menu set to 'Name' and a search box containing 'Search by name...'. The main content area displays a table with the following columns: Name, Status, Conditions, and Node. One row is visible, showing a VM named 'rhe19-demo-vm2' with a status of 'Running' and a node of 'ocp-worker1'.

Name	Status	Conditions	Node
VM rhe19-demo-vm2	Running		ocp-worker1

Ripristina in una classe di archiviazione diversa

Velero offre la possibilità generica di modificare le risorse durante il ripristino specificando patch JSON. Le patch json vengono applicate alle risorse prima che vengano ripristinate. Le patch json sono specificate in una configmap e la configmap è referenziata nel comando restore. Questa funzionalità consente di eseguire il ripristino utilizzando classi di archiviazione diverse.

Nell'esempio seguente, l'app, durante la distribuzione, utilizza ontap-nas come classe di archiviazione per i suoi volumi persistenti. Viene creato un backup dell'app denominato backup-postgresql-ontaps3.

The screenshot shows the configuration page for a virtual machine named 'rhel9-demo-vm1' in the 'virtual-machines-demo' project. The 'Configuration' tab is active, displaying a table of disks. The table has columns for Name, Source, Size, Drive, Interface, and Storage class. Two disks are listed: 'disk1' and 'rootdisk', both with a size of 31.75 GiB and using the 'ontap-nas' storage class.

Name	Source	Size	Drive	Interface	Storage class
cloudinitdisk	Other	-	Disk	virtio	-
disk1	PVC rhel9-demo-vm1-disk1	31.75 GiB	Disk	virtio	ontap-nas
rootdisk	PVC rhel9-demo-vm1	31.75 GiB	Disk	virtio	ontap-nas

The screenshot shows the backup details for the 'OADP Operator' in the 'openshift-adp' project. The 'Backup' tab is active, displaying a table of backups. One backup is listed: 'backup1', which is of kind 'Backup' and has a status of 'Completed'.

Name	Kind	Status
backup1	Backup	Phase: Completed

Simula la perdita dell'app disinstallandola.

Per ripristinare la VM utilizzando una classe di archiviazione diversa, ad esempio la classe di archiviazione ontap-nas-eco, è necessario eseguire i due passaggi seguenti:

Passaggio 1

Crea una mappa di configurazione (console) nello spazio dei nomi openshift-adp come segue: Compila i dettagli come mostrato nello screenshot: Seleziona lo spazio dei nomi: openshift-adp Nome: change-ontap-sc (può essere qualsiasi nome) Chiave: change-ontap-sc-config.yaml: Valore:

```

version: v1
resourceModifierRules:
- conditions:
  groupResource: persistentvolumeclaims
  resourceNameRegex: "data-postgresql*"
  namespaces:
  - postgresql
patches:
- operation: replace
  path: "/spec/storageClassName"
  value: "ontap-nas-eco"

```

Project: openshift-adp

Edit ConfigMap

Config maps hold key-value pairs that can be used in pods to read application configuration.

Configure via: Form view YAML view

Name *

change-storage-class-config

A unique name for the ConfigMap within the project

Immutable
Immutable, if set to true, ensures that data stored in the ConfigMap cannot be updated

Data

Data contains the configuration data that is in UTF-8 range

[Remove key/value](#)

Key *

change-storage-class-config.yaml

Value

Drag and drop file with your value here or browse to upload it.

```

version: v1
resourceModifierRules:
- conditions:
  groupResource: persistentvolumeclaims

```

[Add key/value](#)

L'oggetto mappa di configurazione risultante dovrebbe apparire così (CLI):

```

# kubectl describe cm/change-storage-class-config -n openshift-
adp
Name:          change-storage-class-config
Namespace:    openshift-adp
Labels:       velero.io/change-storage-class=RestoreItemAction
              velero.io/plugin-config=
Annotations:  <none>

Data
====
change-storage-class-config.yaml:
----
version: v1
resourceModifierRules:
- conditions:
    groupResource: persistentvolumeclaims
    resourceNameRegex: "^rhel*"
    namespaces:
    - virtual-machines-demo
patches:
- operation: replace
  path: "/spec/storageClassName"
  value: "ontap-nas-eco"

BinaryData
====

Events:  <none>

```

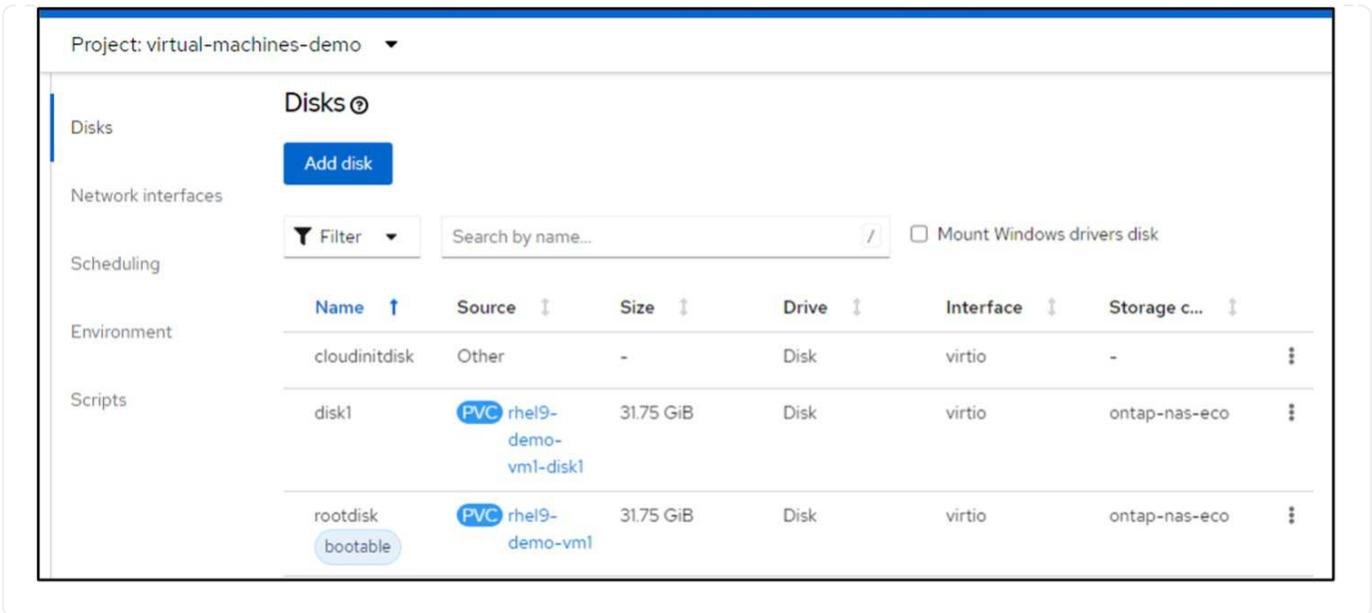
Questa mappa di configurazione applicherà la regola del modificatore di risorse quando viene creato il ripristino. Verrà applicata una patch per sostituire il nome della classe di archiviazione in ontap-nas-eco per tutte le richieste di volume persistenti che iniziano con rhel.

Passaggio 2

Per ripristinare la VM utilizzare il seguente comando dalla CLI di Velero:

```
#velero restore create restore1 --from-backup backup1 --resource
-modifier-configmap change-storage-class-config -n openshift-adp
```

L'app viene ripristinata nello stesso namespace con le richieste di volume persistenti create utilizzando la classe di archiviazione ontap-nas-eco.



Eliminazione di backup e ripristini utilizzando Velero

Questa sezione descrive come eliminare backup e ripristini di app nella piattaforma container OpenShift utilizzando Velero.

Elenca tutti i backup

È possibile elencare tutti i CR di backup utilizzando lo strumento OC CLI o lo strumento Velero CLI. Scarica Velero CLI come indicato nelle istruzioni nel "[Documentazione Velero](#)".

```
[root@localhost ~]# oc get backups -n openshift-adp
NAME                AGE
backup-postgresql-ontaps3 23h
backup2              26s
schedule1-20240717070005 6h42m
[root@localhost ~]# velero get backups -n openshift-adp
NAME                STATUS  ERRORS  WARNINGS  CREATED                EXPIRES  STORAGE LOCATION  SELECTOR
backup-postgresql-ontaps3  Completed  0       0         2024-07-16 10:01:08 -0400 EDT  29d      velero-container-backup-ontap-1  <none>
backup2              Completed  0       0         2024-07-17 09:42:32 -0400 EDT  29d      velero-container-backup-ontap-1  <none>
schedule1-20240717070005  Completed  0       0         2024-07-17 03:00:05 -0400 EDT  29d      velero-container-backup-ontap-1  <none>
[root@localhost ~]#
```

Eliminazione di un backup

È possibile eliminare un Backup CR senza eliminare i dati di Object Storage utilizzando lo strumento OC CLI. Il backup verrà rimosso dall'output CLI/Console. Tuttavia, poiché il backup corrispondente non viene rimosso dall'archivio oggetti, riapparirà nell'output della CLI/console.

```
[root@localhost ~]# oc delete backup backup2 -n openshift-adp
backup.velero.io "backup2" deleted
[root@localhost ~]# oc get backups -n openshift-adp
NAME                                AGE
backup-postgresql-ontaps3          23h
schedule1-20240717070005           6h49m
[root@localhost ~]# oc get backups -n openshift-adp
NAME                                AGE
backup-postgresql-ontaps3          23h
backup2                             24s
schedule1-20240717070005           6h50m
[root@localhost ~]#
```

Se si desidera eliminare il CR di backup e i dati di archiviazione degli oggetti associati, è possibile farlo utilizzando lo strumento Velero CLI.

```
[root@localhost ~]# velero get backups -n openshift-adp
NAME                                STATUS  ERRORS  WARNINGS  CREATED                                EXPIRES  STORAGE LOCATION  SELECTOR
backup-postgresql-ontaps3          Completed  0        0          2024-07-16 10:01:08 -0400 EDT      29d      velero-container-backup-ontap-1  <none>
backup2                             Completed  0        0          2024-07-17 09:42:32 -0400 EDT      29d      velero-container-backup-ontap-1  <none>
schedule1-20240717070005           Completed  0        0          2024-07-17 03:00:05 -0400 EDT      29d      velero-container-backup-ontap-1  <none>
[root@localhost ~]# velero delete backup backup2 -n openshift-adp
Are you sure you want to continue (Y/N)? Y
Request to delete backup "backup2" submitted successfully.
The backup will be fully deleted after all associated data (disk snapshots, backup files, restores) are removed.
[root@localhost ~]# velero get backups -n openshift-adp
NAME                                STATUS  ERRORS  WARNINGS  CREATED                                EXPIRES  STORAGE LOCATION  SELECTOR
backup-postgresql-ontaps3          Completed  0        0          2024-07-16 10:01:08 -0400 EDT      29d      velero-container-backup-ontap-1  <none>
schedule1-20240717070005           Completed  0        0          2024-07-17 03:00:05 -0400 EDT      29d      velero-container-backup-ontap-1  <none>
[root@localhost ~]#
```

Eliminazione del ripristino

È possibile eliminare l'oggetto Restore CR utilizzando OC CLI o Velero CLI

```
[root@localhost ~]# velero get restore -n openshift-adp
NAME      BACKUP                                STATUS  STARTED                                COMPLETED                                ERRORS  WARNINGS  CREATED                                SELECTOR
restore1  backup-postgresql-ontaps3             Completed  2024-07-16 14:59:22 -0400 EDT      2024-07-16 14:59:45 -0400 EDT      0        10        2024-07-16 14:59:22 -0400 EDT      <none>
[root@localhost ~]# velero restore delete restore1 -n openshift-adp
Are you sure you want to continue (Y/N)? Y
Request to delete restore "restore1" submitted successfully.
The restore will be fully deleted after all associated data (restore files in object storage) are removed.
[root@localhost ~]# velero get restore -n openshift-adp
NAME      BACKUP                                STATUS  STARTED                                COMPLETED                                ERRORS  WARNINGS  CREATED                                SELECTOR
restore1  backup-postgresql-ontaps3             Completed  2024-07-16 14:59:22 -0400 EDT      2024-07-16 14:59:45 -0400 EDT      0        10        2024-07-16 14:59:22 -0400 EDT      <none>
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]# oc delete restore restore -n openshift-adp
restore.velero.io "restore" deleted
[root@localhost ~]# oc get restore -n openshift-adp
No resources found in openshift-adp namespace.
[root@localhost ~]# velero get restore -n openshift-adp
No resources found in openshift-adp namespace.
[root@localhost ~]#
```

Activate Windows

Informazioni sul copyright

Copyright © 2025 NetApp, Inc. Tutti i diritti riservati. Stampato negli Stati Uniti d'America. Nessuna porzione di questo documento soggetta a copyright può essere riprodotta in qualsiasi formato o mezzo (grafico, elettronico o meccanico, inclusi fotocopie, registrazione, nastri o storage in un sistema elettronico) senza previo consenso scritto da parte del detentore del copyright.

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

IL PRESENTE SOFTWARE VIENE FORNITO DA NETAPP "COSÌ COM'È" E SENZA QUALSIVOGLIA TIPO DI GARANZIA IMPLICITA O ESPRESSA FRA CUI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, GARANZIE IMPLICITE DI 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.