Gestione dei nodi di storage

StorageGRID

NetApp
October 03, 2025

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/it-it/storagegrid-115/admin/what-storage-node-is.html on October 03, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

Sommario

Gestione dei nodi di storage . . . 1
Che cos'è un nodo di storage . . . 1
Che cos'è il servizio ADC . . . 1
Che cos'è il servizio DDS . . . 2
Che cos'è il servizio LDR . . . 3
Gestione delle opzioni di storage . . . 5
Che cos'è la segmentazione degli oggetti . . . 5
Quali sono le filigrane dei volumi di storage . . . 6
Gestione dello storage dei metadati degli oggetti . . . 9
Che cos'è il metadata a oggetti? . . . 9
Come vengono memorizzati i metadati degli oggetti? . . . 10
Dove sono memorizzati i metadati degli oggetti? . . . 10
Impostazione spazio riservato metadati . . . 11
Spazio riservato effettivo per i metadati . . . 12
Esempio di spazio riservato effettivo dei metadati . . . 13
Spazio consentito di metadati . . . 14
Esempio di spazio consentito per i metadati . . . 15
In che modo i nodi di storage di diverse dimensioni influiscono sulla capacità degli oggetti . . . 16
Configurazione delle impostazioni globali per gli oggetti memorizzati . . . 17
Configurazione della compressione degli oggetti memorizzati . . . 17
Configurazione della crittografia degli oggetti memorizzati . . . 18
Configurazione dell'hashing degli oggetti memorizzati . . . 19
Impostazioni di configurazione del nodo di storage . . . 20
LDR . . . 20
Data store LDR . . . 20
Storage LDR . . . 21
Verifica LDR . . . 22
Codifica LDR Erasure . . . 22
Replica LDR . . . 23
Gestione dei nodi di storage completi . . . 24
Aggiunta di volumi di storage . . . 24
Aggiunta di shelf di espansione dello storage . . . 24
Aggiunta di nodi di storage . . . 24

Gestione dei nodi di storage

I nodi di storage forniscono servizi e capacità di storage su disco. La gestione dei nodi di storage comporta il monitoraggio della quantità di spazio utilizzabile su ciascun nodo, utilizzando le impostazioni di filigrana e applicando le impostazioni di configurazione del nodo di storage.

- "Che cos'è un nodo di storage"
- "Gestione delle opzioni di storage"
- "Gestione dello storage dei metadati degli oggetti"
- "Configurazione delle impostazioni globali per gli oggetti memorizzati"
- "Impostazioni di configurazione del nodo di storage"
- "Gestione dei nodi di storage completi"

Che cos'è un nodo di storage

I nodi di storage gestiscono e memorizzano i dati e i metadati degli oggetti. Ogni sistema StorageGRID deve avere almeno tre nodi di storage. Se si dispone di più siti, ogni sito all'interno del sistema StorageGRID deve avere anche tre nodi di storage.

Un nodo di storage include i servizi e i processi necessari per memorizzare, spostare, verificare e recuperare i dati degli oggetti e i metadati sul disco. È possibile visualizzare informazioni dettagliate sui nodi di storage nella pagina **nodi**.

Che cos'è il servizio ADC

Il servizio ADC (Administrative Domain Controller) autentica i nodi della griglia e le relative connessioni tra loro. Il servizio ADC è ospitato su ciascuno dei primi tre nodi di storage di un sito.

Il servizio ADC mantiene le informazioni sulla topologia, inclusa la posizione e la disponibilità dei servizi. Quando un nodo della griglia richiede informazioni da un altro nodo della griglia o un'azione da eseguire da un altro nodo della griglia, contatta un servizio ADC per trovare il nodo della griglia migliore per elaborare la sua richiesta. Inoltre, il servizio ADC conserva una copia dei bundle di configurazione dell'implementazione StorageGRID, consentendo a qualsiasi nodo grid di recuperare le informazioni di configurazione correnti. È possibile visualizzare le informazioni ADC per un nodo di storage nella pagina topologia griglia (**supporto topologia griglia**).

Per facilitare le operazioni distribuite e islanded, ciascun servizio ADC sincronizza certificati, bundle di configurazione e informazioni sui servizi e sulla topologia con gli altri servizi ADC nel sistema StorageGRID.

In generale, tutti i nodi di rete mantengono una connessione ad almeno un servizio ADC. In questo modo, i nodi della griglia accedono sempre alle informazioni più recenti. Quando i nodi di rete si connettono, memorizzano nella cache i certificati` degli altri nodi di rete, consentendo ai sistemi di continuare a funzionare con nodi di rete noti anche quando un servizio ADC non è disponibile. I nuovi nodi di rete possono stabilire connessioni solo utilizzando un servizio ADC.

La connessione di ciascun nodo di rete consente al servizio ADC di raccogliere informazioni sulla topologia. Queste informazioni sul nodo della griglia includono il carico della CPU, lo spazio su disco disponibile (se dotato di storage), i servizi supportati e l'ID del sito del nodo della griglia. Altri servizi richiedono al servizio

ADC informazioni sulla topologia tramite query sulla topologia. Il servizio ADC risponde a ogni richiesta con le informazioni più recenti ricevute dal sistema StorageGRID.

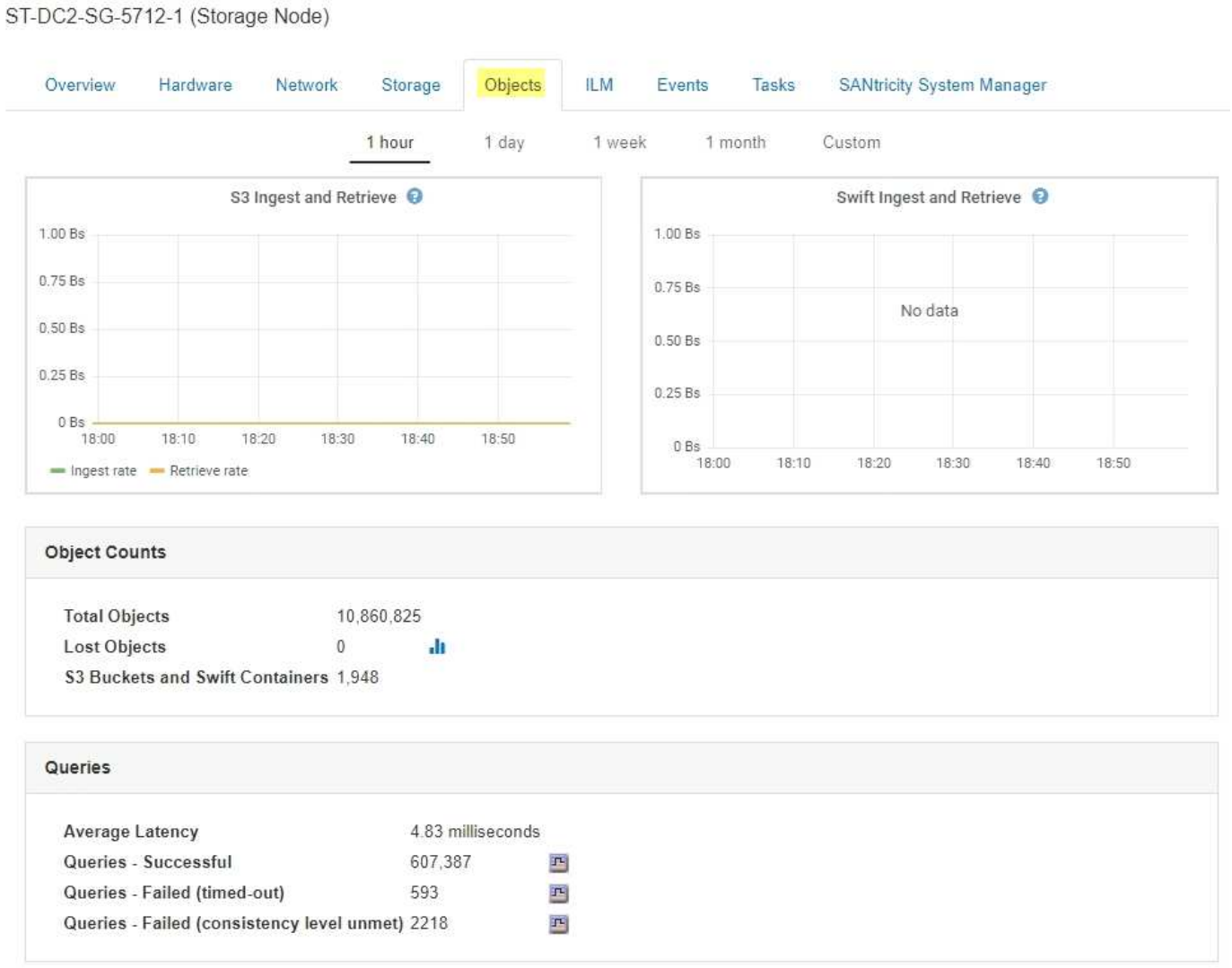
Che cos'è il servizio DDS

Ospitato da un nodo di storage, il servizio DDS (Distributed Data Store) si interfaccia con il database Cassandra per eseguire attività in background sui metadati degli oggetti memorizzati nel sistema StorageGRID.

Numero di oggetti

Il servizio DDS tiene traccia del numero totale di oggetti acquisiti nel sistema StorageGRID e del numero totale di oggetti acquisiti attraverso ciascuna delle interfacce supportate dal sistema (S3 o Swift).

È possibile visualizzare il numero totale di oggetti nella scheda oggetti della pagina nodi per qualsiasi nodo di storage.



Query

È possibile identificare il tempo medio necessario per eseguire una query sull'archivio di metadati tramite il servizio DDS specifico, il numero totale di query riuscite e il numero totale di query non riuscite a causa di un problema di timeout.

È possibile rivedere le informazioni sulle query per monitorare lo stato dell'archivio di metadati, Cassandra, che influisce sulle prestazioni di acquisizione e recupero del sistema. Ad esempio, se la latenza di una query media è lenta e il numero di query non riuscite a causa dei timeout è elevato, l'archivio di metadati potrebbe riscontrare un carico maggiore o eseguire un'altra operazione.

È inoltre possibile visualizzare il numero totale di query non riuscite a causa di errori di coerenza. Gli errori del livello di coerenza derivano da un numero insufficiente di archivi di metadati disponibili nel momento in cui viene eseguita una query attraverso il servizio DDS specifico.

È possibile utilizzare la pagina Diagnostics (Diagnostica) per ottenere ulteriori informazioni sullo stato corrente della griglia. Vedere "Esecuzione della diagnostica".

Garanzie e controlli di coerenza

StorageGRID garantisce la coerenza di lettura dopo scrittura per gli oggetti appena creati. Qualsiasi operazione GET successiva a un'operazione PUT completata con successo sarà in grado di leggere i dati appena scritti. Le sovrascritture degli oggetti esistenti, gli aggiornamenti dei metadati e le eliminazioni rimangono alla fine coerenti.

Che cos'è il servizio LDR

Ospitato da ciascun nodo di storage, il servizio router di distribuzione locale (LDR) gestisce il trasporto dei contenuti per il sistema StorageGRID. Il trasporto dei contenuti comprende molte attività, tra cui storage dei dati, routing e gestione delle richieste. Il servizio LDR esegue la maggior parte del lavoro del sistema StorageGRID gestendo i carichi di trasferimento dei dati e le funzioni di traffico dei dati.

Il servizio LDR gestisce le seguenti attività:

- Query
- Attività ILM (Information Lifecycle Management)
- Eliminazione di oggetti
- Storage di dati a oggetti
- Trasferimenti di dati a oggetti da un altro servizio LDR (nodo di storage)
- Gestione dello storage dei dati
- Interfacce di protocollo (S3 e Swift)

Il servizio LDR gestisce inoltre la mappatura degli oggetti S3 e Swift sugli univoci "content handle" (UUID) assegnati dal sistema StorageGRID a ciascun oggetto acquisito.

Query

Le query LDR includono query per la posizione degli oggetti durante le operazioni di recupero e archiviazione. È possibile identificare il tempo medio necessario per eseguire una query, il numero totale di query riuscite e il numero totale di query non riuscite a causa di un problema di timeout.

È possibile rivedere le informazioni sulle query per monitorare lo stato dell'archivio di metadati, che influisce sulle prestazioni di acquisizione e recupero del sistema. Ad esempio, se la latenza di una query media è lenta e il numero di query non riuscite a causa dei timeout è elevato, l'archivio di metadati potrebbe riscontrare un carico maggiore o eseguire un'altra operazione.

È inoltre possibile visualizzare il numero totale di query non riuscite a causa di errori di coerenza. Gli errori del livello di coerenza derivano da un numero insufficiente di archivi di metadati disponibili nel momento in cui

viene eseguita una query attraverso il servizio LDR specifico.

È possibile utilizzare la pagina Diagnostics (Diagnostica) per ottenere ulteriori informazioni sullo stato corrente della griglia. Vedere "Esecuzione della diagnostica".

Attività ILM

Le metriche ILM (Information Lifecycle Management) consentono di monitorare la velocità di valutazione degli oggetti per l'implementazione ILM. È possibile visualizzare queste metriche nella dashboard o nella scheda ILM della pagina nodi per ciascun nodo di storage.

Archivi di oggetti

Lo storage dei dati sottostante di un servizio LDR è diviso in un numero fisso di archivi a oggetti (noti anche come volumi di storage). Ogni archivio di oggetti è un punto di montaggio separato.

È possibile visualizzare gli archivi di oggetti per un nodo di storage nella scheda Storage della pagina Nodes.

Object Stores

ID	Size	Available	Replicated Data	EC Data	Object Data (%)	Health
0000	4.40 TB	1.35 TB	43.99 GB	0 bytes	1.00%	No Errors
0001	1.97 TB	1.57 TB	44.76 GB	351.14 GB	20.09%	No Errors
0002	1.97 TB	1.46 TB	43.29 GB	465.20 GB	25.81%	No Errors
0003	1.97 TB	1.70 TB	43.51 GB	223.98 GB	13.58%	No Errors
0004	1.97 TB	1.92 TB	44.03 GB	0 bytes	2.23%	No Errors
0005	1.97 TB	1.46 TB	43.67 GB	463.36 GB	25.73%	No Errors
0006	1.97 TB	1.92 TB	43.10 GB	1.61 GB	2.27%	No Errors
0007	1.97 TB	1.35 TB	46.05 GB	575.24 GB	31.53%	No Errors
0008	1.97 TB	1.81 TB	46.00 GB	112.84 GB	8.06%	No Errors
0009	1.97 TB	1.57 TB	43.91 GB	352.72 GB	20.13%	No Errors
000A	1.97 TB	1.70 TB	44.31 GB	226.81 GB	13.76%	No Errors
000B	1.97 TB	1.92 TB	43.17 GB	780.07 MB	2.23%	No Errors
000C	1.97 TB	1.58 TB	44.32 GB	339.56 GB	19.48%	No Errors
000D	1.97 TB	1.82 TB	44.47 GB	107.34 GB	7.70%	No Errors
000E	1.97 TB	1.68 TB	43.07 GB	241.70 GB	14.45%	No Errors
000F	2.03 TB	1.50 TB	44.57 GB	475.47 GB	25.67%	No Errors

Gli archivi di oggetti in un nodo di storage sono identificati da un numero esadecimale compreso tra 0000 e 002F, noto come ID del volume. Lo spazio è riservato nel primo archivio di oggetti (volume 0) per i metadati degli oggetti in un database Cassandra; qualsiasi spazio rimanente in tale volume viene utilizzato per i dati degli oggetti. Tutti gli altri archivi di oggetti vengono utilizzati esclusivamente per i dati degli oggetti, che includono copie replicate e frammenti con codifica di cancellazione.

Per garantire un utilizzo uniforme dello spazio per le copie replicate, i dati degli oggetti per un determinato oggetto vengono memorizzati in un archivio di oggetti in base allo spazio di storage disponibile. Quando uno o più archivi di oggetti riempiono la capacità, gli archivi di oggetti rimanenti continuano a memorizzare gli oggetti fino a quando non c'è più spazio nel nodo di storage.

Protezione dei metadati

I metadati degli oggetti sono informazioni correlate o una descrizione di un oggetto, ad esempio il tempo di modifica dell'oggetto o la posizione di storage. StorageGRID memorizza i metadati degli oggetti in un database Cassandra, che si interfaccia con il servizio LDR.

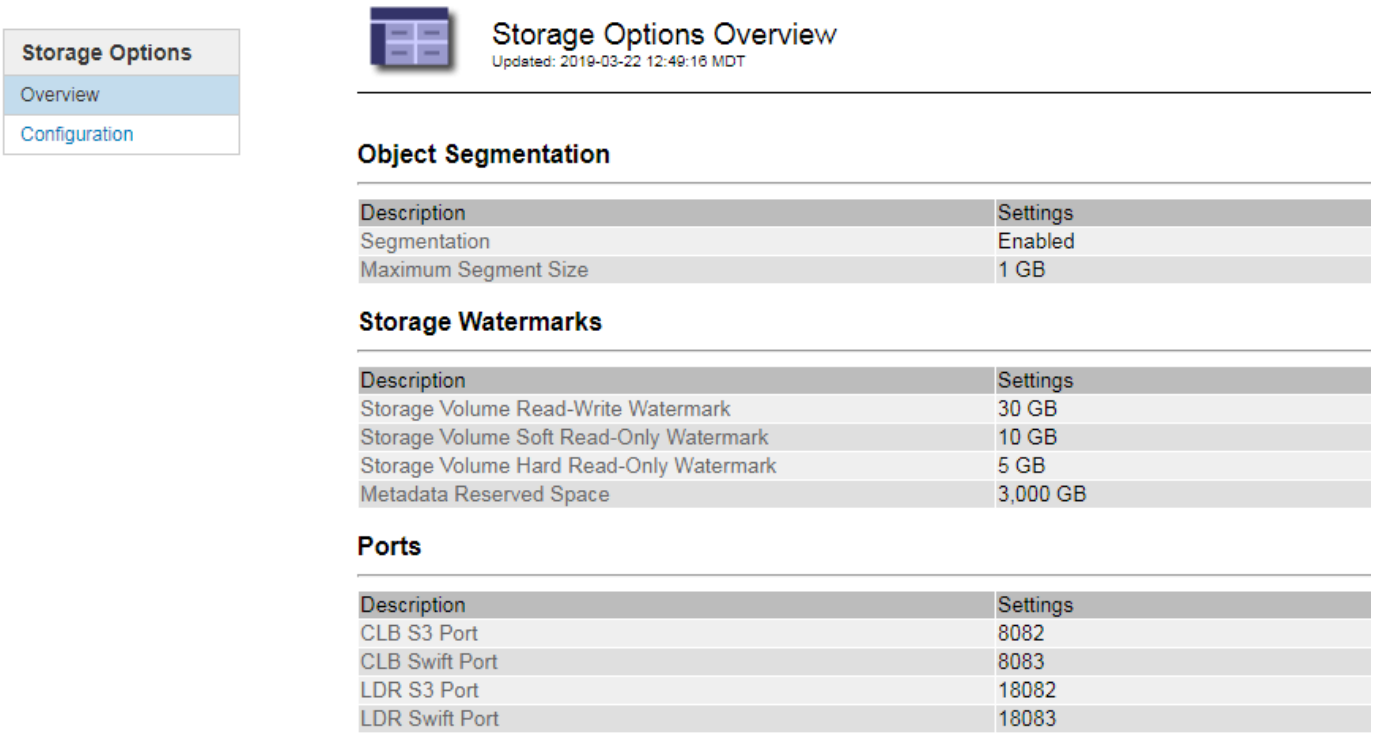
Per garantire la ridondanza e quindi la protezione contro la perdita, vengono conservate tre copie dei metadati degli oggetti in ogni sito. Le copie vengono distribuite in modo uniforme in tutti i nodi di storage di ogni sito. Questa replica non è configurabile ed è eseguita automaticamente.

"Gestione dello storage dei metadati degli oggetti"

Gestione delle opzioni di storage

È possibile visualizzare e configurare le opzioni di storage utilizzando il menu Configuration (Configurazione) di Grid Manager. Le opzioni di storage includono le impostazioni di segmentazione degli oggetti e i valori correnti per le filigrane di storage. È inoltre possibile visualizzare le porte S3 e Swift utilizzate dal servizio CLB obsoleto sui nodi gateway e dal servizio LDR sui nodi storage.

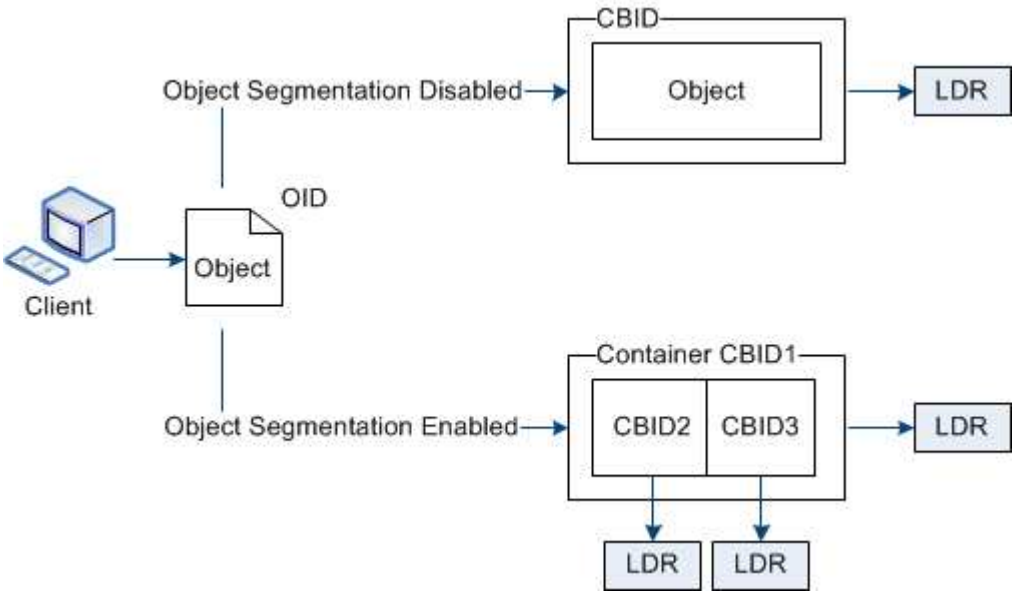
Per informazioni sulle assegnazioni delle porte, vedere "Riepilogo: Indirizzi IP e porte per le connessioni client".



Che cos'è la segmentazione degli oggetti

La segmentazione degli oggetti è il processo di suddivisione di un oggetto in un insieme di oggetti di dimensioni fisse più piccole per ottimizzare l'utilizzo dello storage e delle risorse per oggetti di grandi dimensioni. Il caricamento multiparte S3 crea anche oggetti segmentati, con un oggetto che rappresenta ciascuna parte.

Quando un oggetto viene acquisito nel sistema StorageGRID, il servizio LDR suddivide l'oggetto in segmenti e crea un container di segmenti che elenca le informazioni di intestazione di tutti i segmenti come contenuto.



Se il sistema StorageGRID include un nodo di archiviazione il cui tipo di destinazione è Tiering cloud — Servizio di storage semplice e il sistema di storage di archiviazione di destinazione è Amazon Web Services (AWS), la dimensione massima del segmento deve essere inferiore o uguale a 4.5 GiB (4,831,838,208 byte). Questo limite superiore garantisce che non venga superato il limite DI CINQUE GB DI AWS PUT. Le richieste ad AWS che superano questo valore non riescono.

Al momento del recupero di un container di segmenti, il servizio LDR assembla l'oggetto originale dai suoi segmenti e lo restituisce al client.

Il container e i segmenti non sono necessariamente memorizzati nello stesso nodo di storage. Container e segmenti possono essere memorizzati su qualsiasi nodo di storage.

Ogni segmento viene trattato dal sistema StorageGRID in modo indipendente e contribuisce al conteggio di attributi come oggetti gestiti e oggetti memorizzati. Ad esempio, se un oggetto memorizzato nel sistema StorageGRID viene suddiviso in due segmenti, il valore degli oggetti gestiti aumenta di tre dopo il completamento dell'acquisizione, come segue:

container di segmenti + segmento 1 + segmento 2 = tre oggetti memorizzati

È possibile migliorare le prestazioni durante la gestione di oggetti di grandi dimensioni garantendo che:

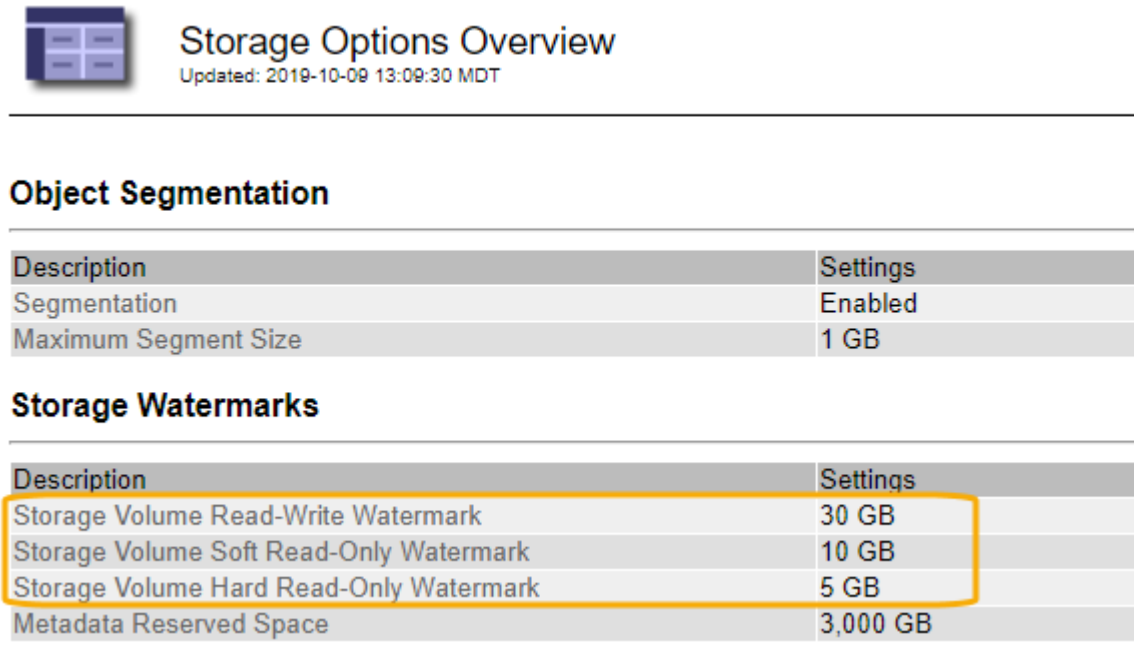
- Ciascun gateway e nodo di storage dispone di una larghezza di banda di rete sufficiente per il throughput richiesto. Ad esempio, configurare reti client e Grid separate su interfacce Ethernet a 10 Gbps.
- Vengono implementati un numero sufficiente di gateway e nodi storage per il throughput richiesto.
- Ogni nodo di storage dispone di prestazioni i/o su disco sufficienti per il throughput richiesto.

Quali sono le filigrane dei volumi di storage

StorageGRID utilizza le filigrane del volume di storage per consentire di monitorare la quantità di spazio utilizzabile disponibile sui nodi di storage. Se la quantità di spazio disponibile su un nodo è inferiore a un'impostazione di filigrana configurata, viene attivato l'allarme Storage Status (SST) per determinare se è necessario aggiungere nodi di

storage.

Per visualizzare le impostazioni correnti delle filigrane Storage Volume, selezionare **Configurazione Opzioni di archiviazione Panoramica**.



Storage Options Overview

Updated: 2019-10-09 13:09:30 MDT

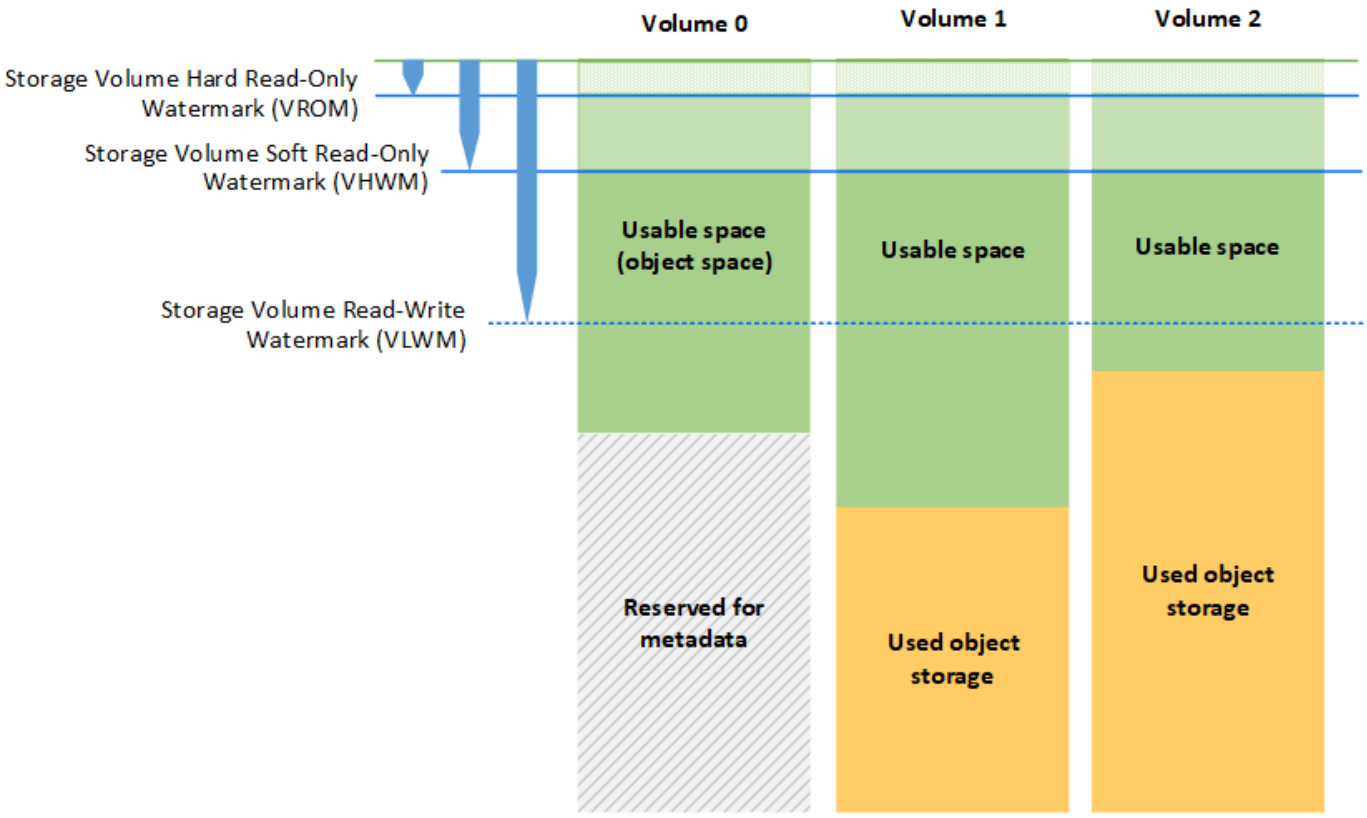
Object Segmentation

Description	Settings
Segmentation	Enabled
Maximum Segment Size	1 GB

Storage Watermarks

Description	Settings
Storage Volume Read-Write Watermark	30 GB
Storage Volume Soft Read-Only Watermark	10 GB
Storage Volume Hard Read-Only Watermark	5 GB
Metadata Reserved Space	3,000 GB

La figura seguente rappresenta un nodo di storage con tre volumi e mostra la posizione relativa delle tre filigrane del volume di storage. All'interno di ciascun nodo di storage, StorageGRID riserva spazio sul volume 0 per i metadati dell'oggetto; qualsiasi spazio rimanente su tale volume viene utilizzato per i dati dell'oggetto. Tutti gli altri volumi vengono utilizzati esclusivamente per i dati degli oggetti, che includono copie replicate e frammenti con codifica di cancellazione.



Le filigrane del volume di storage sono impostazioni predefinite a livello di sistema che indicano la quantità minima di spazio libero richiesta su ciascun volume nel nodo di storage per impedire a StorageGRID di modificare il comportamento di lettura/scrittura del nodo o di attivare un allarme. Tenere presente che tutti i volumi devono raggiungere il watermark prima che StorageGRID agisca. Se alcuni volumi hanno una quantità di spazio libero superiore al minimo richiesto, l'allarme non viene attivato e il comportamento di lettura/scrittura del nodo non cambia.

Filigrana di sola lettura software del volume di storage (VHWM)

Il watermark Storage Volume Soft Read-Only è il primo watermark a indicare che lo spazio utilizzabile di un nodo per i dati dell'oggetto sta diventando pieno. Questo watermark rappresenta la quantità di spazio libero che deve esistere su ogni volume in un nodo di storage per impedire al nodo di passare alla "modalità `soft Read-only`". La modalità di sola lettura morbida indica che il nodo di storage annuncia servizi di sola lettura al resto del sistema StorageGRID, ma soddisfa tutte le richieste di scrittura in sospeso.

Se la quantità di spazio libero su ciascun volume è inferiore all'impostazione di questo watermark, l'allarme Storage Status (SST) viene attivato al livello Notice e il nodo di storage passa alla modalità soft di sola lettura.

Ad esempio, si supponga che la filigrana Storage Volume Soft Read-Only sia impostata su 10 GB, che è il valore predefinito. Se su ciascun volume nel nodo di storage rimangono meno di 10 GB di spazio libero, l'allarme SSTS viene attivato a livello Notice e il nodo di storage passa alla modalità soft di sola lettura.

Filigrana di sola lettura (VROM) rigida del volume di storage

Il watermark di sola lettura hard del volume di storage è il watermark successivo per indicare che lo spazio utilizzabile di un nodo per i dati dell'oggetto sta diventando pieno. Questo watermark rappresenta la quantità di spazio libero che deve esistere su ogni volume in un nodo di storage per impedire al nodo di passare alla "modalità di sola lettura". La modalità hard Read-only significa che il nodo di storage è di sola lettura e non accetta più richieste di scrittura.

Se la quantità di spazio libero su ogni volume in un nodo di storage è inferiore all'impostazione di questo watermark, l'allarme Storage Status (SST) viene attivato al livello principale e il nodo di storage passa alla modalità hard Read-only.

Ad esempio, supponiamo che il watermark di sola lettura hard del volume di storage sia impostato su 5 GB, che è il valore predefinito. Se su ciascun volume di storage nel nodo di storage rimangono meno di 5 GB di spazio libero, l'allarme SSTS viene attivato al livello principale e il nodo di storage passa alla modalità hard Read-only.

Il valore della filigrana hard Read-only del volume di storage deve essere inferiore al valore della filigrana soft Read-only del volume di storage.

Filigrana di lettura/scrittura del volume di storage (VLWM)

Il watermark di lettura/scrittura del volume di storage si applica solo ai nodi di storage che sono passati alla modalità di sola lettura. Questo watermark determina quando il nodo di storage può diventare di nuovo in lettura/scrittura.

Ad esempio, supponiamo che un nodo di storage sia passato alla modalità hard Read-only. Se il watermark Read-Write del volume di storage è impostato su 30 GB (impostazione predefinita), lo spazio libero su ogni volume di storage nel nodo di storage deve aumentare da 5 GB a 30 GB prima che il nodo possa tornare in lettura-scrittura.

Il valore della filigrana Read-Write del volume di storage deve essere maggiore del valore della filigrana soft di sola lettura del volume di storage.

Informazioni correlate

"Gestione dei nodi di storage completi"

Gestione dello storage dei metadati degli oggetti

La capacità dei metadati degli oggetti di un sistema StorageGRID controlla il numero massimo di oggetti che possono essere memorizzati in tale sistema. Per garantire che il sistema StorageGRID disponga di spazio sufficiente per memorizzare nuovi oggetti, è necessario comprendere dove e come StorageGRID memorizza i metadati degli oggetti.

Che cos'è il metadata a oggetti?

I metadati degli oggetti sono informazioni che descrivono un oggetto. StorageGRID utilizza i metadati degli oggetti per tenere traccia delle posizioni di tutti gli oggetti nella griglia e gestire il ciclo di vita di ciascun oggetto nel tempo.

Per un oggetto in StorageGRID, i metadati dell'oggetto includono i seguenti tipi di informazioni:

- Metadati di sistema, tra cui un ID univoco per ciascun oggetto (UUID), il nome dell'oggetto, il nome del

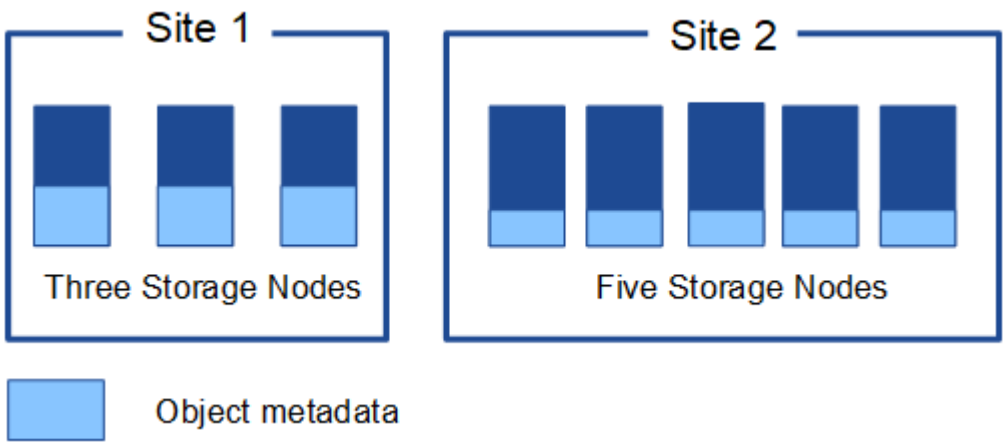
bucket S3 o del container Swift, il nome o l'ID dell'account tenant, la dimensione logica dell'oggetto, la data e l'ora in cui l'oggetto è stato creato per la prima volta, e la data e l'ora dell'ultima modifica dell'oggetto.

- Qualsiasi coppia di valori chiave metadati utente personalizzata associata all'oggetto.
- Per gli oggetti S3, qualsiasi coppia chiave-valore tag oggetto associata all'oggetto.
- Per le copie di oggetti replicate, la posizione di storage corrente di ciascuna copia.
- Per le copie di oggetti con codifica erasure, la posizione di storage corrente di ciascun frammento.
- Per le copie di oggetti in un Cloud Storage Pool, la posizione dell'oggetto, incluso il nome del bucket esterno e l'identificatore univoco dell'oggetto.
- Per oggetti segmentati e multiparte, identificatori di segmenti e dimensioni dei dati.

Come vengono memorizzati i metadati degli oggetti?

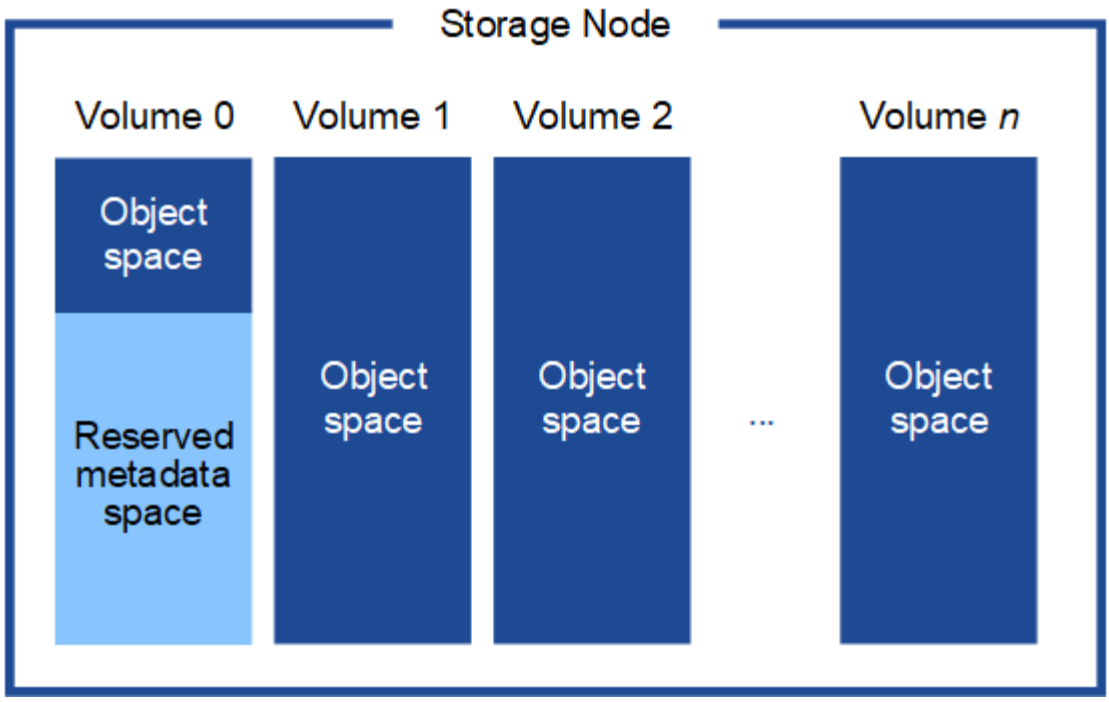
StorageGRID mantiene i metadati degli oggetti in un database Cassandra, che viene memorizzato indipendentemente dai dati degli oggetti. Per garantire la ridondanza e proteggere i metadati degli oggetti dalla perdita, StorageGRID memorizza tre copie dei metadati per tutti gli oggetti del sistema in ogni sito. Le tre copie dei metadati degli oggetti sono distribuite in modo uniforme in tutti i nodi di storage di ciascun sito.

Questa figura rappresenta i nodi di storage in due siti. Ogni sito ha la stessa quantità di metadati degli oggetti, che sono distribuiti in modo uguale tra i nodi di storage di quel sito.



Dove sono memorizzati i metadati degli oggetti?

Questa figura rappresenta i volumi di storage per un singolo nodo di storage.



Come mostrato nella figura, StorageGRID riserva spazio per i metadati degli oggetti sul volume di storage 0 di ciascun nodo di storage. Utilizza lo spazio riservato per memorizzare i metadati degli oggetti e per eseguire le operazioni essenziali del database. Qualsiasi spazio rimanente sul volume di storage 0 e tutti gli altri volumi di storage nel nodo di storage vengono utilizzati esclusivamente per i dati a oggetti (copie replicate e frammenti con codifica di cancellazione).

La quantità di spazio riservato ai metadati degli oggetti su un nodo di storage specifico dipende da una serie di fattori, descritti di seguito.

Impostazione spazio riservato metadati

L' *Metadata Reserved Space* è un'impostazione a livello di sistema che rappresenta la quantità di spazio che verrà riservata ai metadati sul volume 0 di ogni nodo di storage. Come mostrato nella tabella, il valore predefinito di questa impostazione per StorageGRID 11.5 si basa su quanto segue:

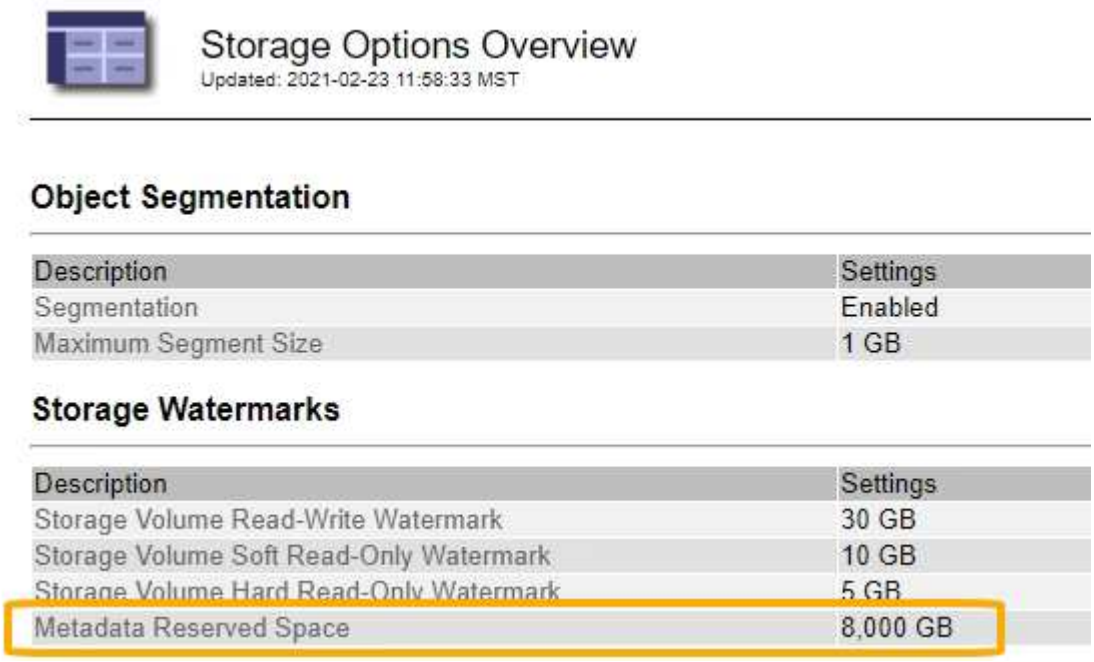
- La versione software utilizzata al momento dell'installazione iniziale di StorageGRID.
- La quantità di RAM su ciascun nodo di storage.

Versione utilizzata per l'installazione iniziale di StorageGRID	Quantità di RAM sui nodi di storage	Impostazione predefinita spazio riservato metadati per StorageGRID 11.5
11.5	128 GB o più su ciascun nodo di storage nella griglia	8 TB (8,000 GB)
	Meno di 128 GB su qualsiasi nodo di storage nel grid	3 TB (3,000 GB)
da 11.1 a 11.4	128 GB o più su ciascun nodo di storage in un sito qualsiasi	4 TB (4,000 GB)

Versione utilizzata per l'installazione iniziale di StorageGRID	Quantità di RAM sui nodi di storage	Impostazione predefinita spazio riservato metadati per StorageGRID 11.5
	Meno di 128 GB su qualsiasi nodo di storage in ogni sito	3 TB (3,000 GB)
11.0 o versioni precedenti	Qualsiasi importo	2 TB (2,000 GB)

Per visualizzare l'impostazione spazio riservato metadati per il sistema StorageGRID:

1. Selezionare **Configuration** > **System Settings** > **Storage Options**.
2. Nella tabella Storage Watermarks, individuare **Metadata Reserved Space**.



Nella schermata, il valore **Metadata Reserved Space** è 8,000 GB (8 TB). Questa è l'impostazione predefinita per una nuova installazione di StorageGRID 11.5 in cui ogni nodo di storage dispone di almeno 128 GB di RAM.

Spazio riservato effettivo per i metadati

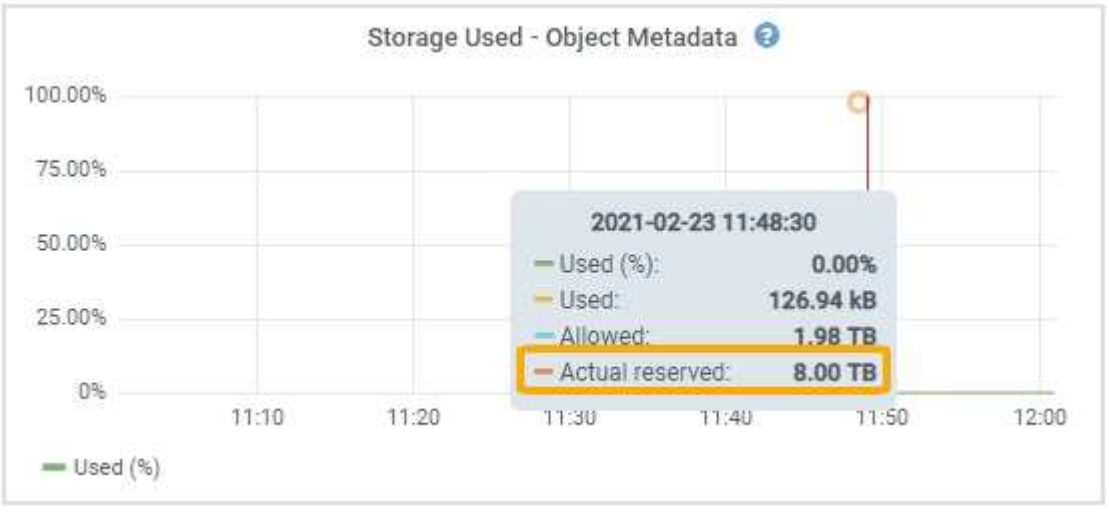
A differenza dell'impostazione spazio riservato metadati a livello di sistema, per ciascun nodo di storage viene determinato l' *spazio riservato effettivo* per i metadati dell'oggetto. Per qualsiasi nodo di storage, lo spazio riservato effettivo per i metadati dipende dalle dimensioni del volume 0 per il nodo e dall'impostazione **Metadata Reserved Space** a livello di sistema.

Dimensione del volume 0 per il nodo	Spazio riservato effettivo per i metadati
Meno di 500 GB (non in produzione)	10% del volume 0

Dimensione del volume 0 per il nodo	Spazio riservato effettivo per i metadati
500 GB o superiore	Il minore di questi valori: • Volume 0 • Impostazione spazio riservato metadati

Per visualizzare lo spazio riservato effettivo per i metadati su un nodo di storage specifico:

1. Da Grid Manager, selezionare **Nodes** ***Storage Node***.
2. Selezionare la scheda **Storage**.
3. Posizionare il cursore sul grafico Storage used — Object Metadata (Storage utilizzato — metadati oggetto) e individuare il valore **Actual reserved** (riservato).



Nella schermata, il valore **effettivo riservato** è 8 TB. Questa schermata riguarda un nodo di storage di grandi dimensioni in una nuova installazione di StorageGRID 11.5. Poiché l'impostazione spazio riservato metadati a livello di sistema è inferiore al volume 0 per questo nodo di storage, lo spazio riservato effettivo per questo nodo corrisponde all'impostazione spazio riservato metadati.

Il valore **effettivo riservato** corrisponde a questa metrica Prometheus:

```
storagegrid_storage_utilization_metadata_reserved_bytes
```

Esempio di spazio riservato effettivo dei metadati

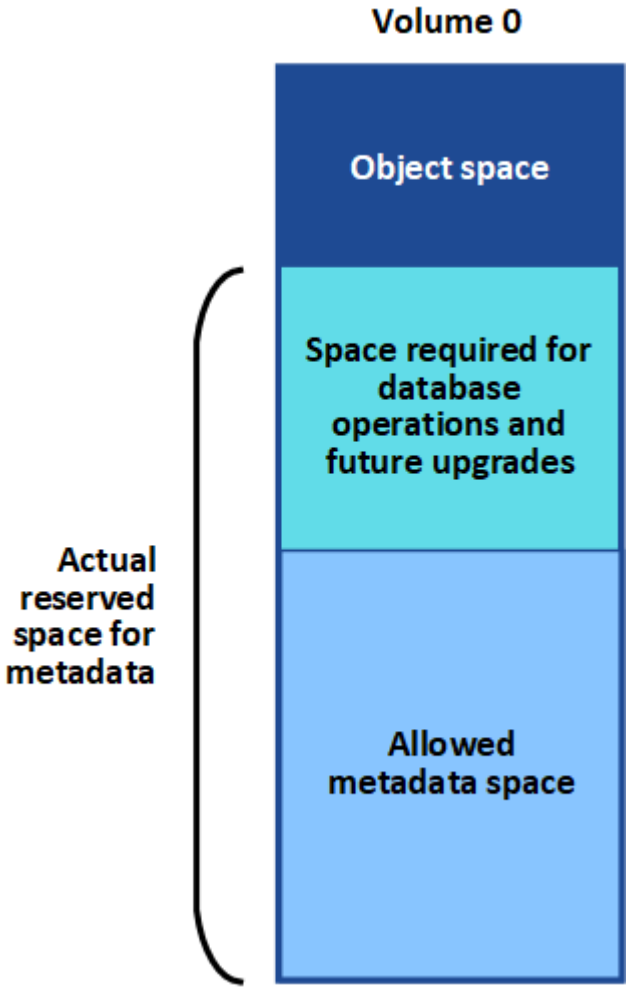
Si supponga di installare un nuovo sistema StorageGRID utilizzando la versione 11.5. In questo esempio, si supponga che ogni nodo di storage abbia più di 128 GB di RAM e che il volume 0 del nodo di storage 1 (SN1) sia di 6 TB. In base a questi valori:

- L'opzione **Metadata Reserved Space** a livello di sistema è impostata su 8 TB. (Questo è il valore predefinito per una nuova installazione di StorageGRID 11.5 se ogni nodo di storage ha più di 128 GB di RAM).
- Lo spazio riservato effettivo per i metadati per SN1 è di 6 TB. (L'intero volume è riservato perché il volume

0 è più piccolo dell'impostazione **Metadata Reserved Space**).

Spazio consentito di metadati

Lo spazio riservato effettivo di ciascun nodo di storage per i metadati viene suddiviso nello spazio disponibile per i metadati dell'oggetto (il *spazio consentito per i metadati*) e nello spazio necessario per le operazioni essenziali del database (come la compattazione e la riparazione) e per i futuri aggiornamenti hardware e software. Lo spazio consentito per i metadati regola la capacità complessiva degli oggetti.



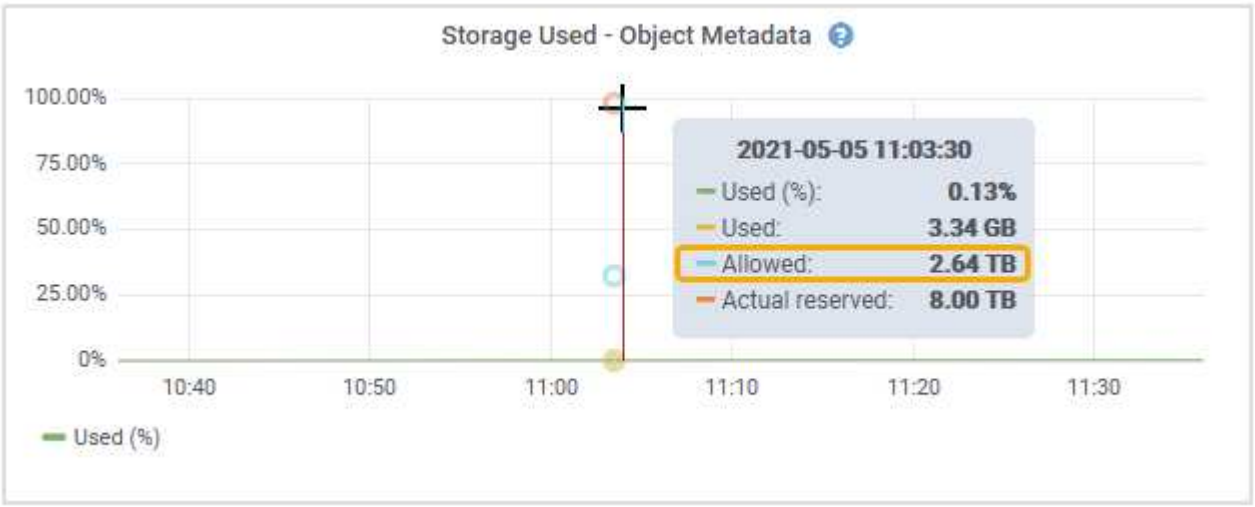
La tabella seguente riassume il modo in cui StorageGRID determina il valore dello spazio dei metadati consentito per un nodo di storage.

Spazio riservato effettivo per i metadati	Spazio consentito di metadati
4 TB o meno	60% dello spazio riservato effettivo per i metadati, fino a un massimo di 1.98 TB
Più di 4 TB	(Spazio riservato effettivo per i metadati − 1 TB) × 60%, fino a un massimo di 2.64 TB

Se il sistema StorageGRID memorizza (o si prevede di memorizzare) più di 2.64 TB di metadati su qualsiasi nodo di storage, in alcuni casi lo spazio consentito per i metadati può essere aumentato. Se i nodi di storage hanno ciascuno più di 128 GB di RAM e spazio libero disponibile sul volume di storage 0, contattare il rappresentante NetApp. NetApp esaminerà i tuoi requisiti e, se possibile, aumenterà lo spazio di metadati consentito per ciascun nodo di storage.

Per visualizzare lo spazio di metadati consentito per un nodo di storage:

1. Da Grid Manager, selezionare **Node *Storage Node***.
2. Selezionare la scheda **Storage**.
3. Posizionare il cursore del mouse sul grafico Storage used — Object Metadata (Storage utilizzato — metadati oggetto) e individuare il valore **Allowed** (consentito).



Nella schermata, il valore **Allowed** è 2.64 TB, ovvero il valore massimo per un nodo di storage il cui spazio riservato effettivo per i metadati è superiore a 4 TB.

Il valore **Allowed** corrisponde a questa metrica Prometheus:

```
storagegrid_storage_utilization_metadata_allowed_bytes
```

Esempio di spazio consentito per i metadati

Si supponga di installare un sistema StorageGRID utilizzando la versione 11.5. In questo esempio, si supponga che ogni nodo di storage abbia più di 128 GB di RAM e che il volume 0 del nodo di storage 1 (SN1) sia di 6 TB. In base a questi valori:

- L'opzione **Metadata Reserved Space** a livello di sistema è impostata su 8 TB. (Questo è il valore predefinito per StorageGRID 11.5 quando ogni nodo di storage ha più di 128 GB di RAM).
- Lo spazio riservato effettivo per i metadati per SN1 è di 6 TB. (L'intero volume è riservato perché il volume 0 è più piccolo dell'impostazione **Metadata Reserved Space**).
- Lo spazio consentito per i metadati su SN1 è di 2.64 TB. (Valore massimo per lo spazio riservato effettivo).

In che modo i nodi di storage di diverse dimensioni influiscono sulla capacità degli oggetti

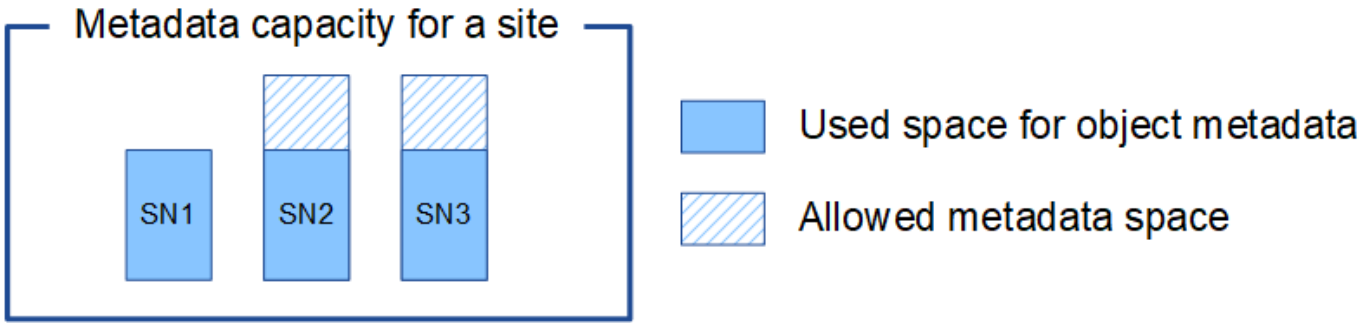
Come descritto in precedenza, StorageGRID distribuisce uniformemente i metadati degli oggetti nei nodi di storage di ciascun sito. Per questo motivo, se un sito contiene nodi di storage di dimensioni diverse, il nodo più piccolo del sito determina la capacità di metadati del sito.

Si consideri il seguente esempio:

- Si dispone di un grid a sito singolo contenente tre nodi di storage di dimensioni diverse.
- L'impostazione **Metadata Reserved Space** è 4 TB.
- I nodi di storage hanno i seguenti valori per lo spazio riservato effettivo dei metadati e per lo spazio consentito dei metadati.

Nodo di storage	Dimensione del volume 0	Spazio riservato effettivo dei metadati	Spazio consentito di metadati
SN1	2.2 TB	2.2 TB	1.32 TB
SN2	5 TB	4 TB	1.98 TB
SN3	6 TB	4 TB	1.98 TB

Poiché i metadati degli oggetti sono distribuiti in modo uniforme tra i nodi di storage di un sito, ciascun nodo di questo esempio può contenere solo 1.32 TB di metadati. Non è possibile utilizzare i 0.66 TB aggiuntivi di spazio consentito per i metadati SN2 e SN3.



Analogamente, poiché StorageGRID gestisce tutti i metadati degli oggetti per un sistema StorageGRID in ogni sito, la capacità complessiva dei metadati di un sistema StorageGRID è determinata dalla capacità dei metadati degli oggetti del sito più piccolo.

Inoltre, poiché la capacità dei metadati degli oggetti controlla il numero massimo di oggetti, quando un nodo esaurisce la capacità dei metadati, la griglia è effettivamente piena.

Informazioni correlate

- Per informazioni su come monitorare la capacità dei metadati degli oggetti per ciascun nodo di storage:

  "Monitor risoluzione dei problemi"

- Per aumentare la capacità dei metadati degli oggetti per il sistema, è necessario aggiungere nuovi nodi di storage:

"Espandi il tuo grid"

Configurazione delle impostazioni globali per gli oggetti memorizzati

È possibile utilizzare Opzioni griglia per configurare le impostazioni per tutti gli oggetti memorizzati nel sistema StorageGRID, inclusa la compressione degli oggetti memorizzati e la crittografia degli oggetti memorizzati. e l'hashing degli oggetti memorizzati.

- "Configurazione della compressione degli oggetti memorizzati"
- "Configurazione della crittografia degli oggetti memorizzati"
- "Configurazione dell'hashing degli oggetti memorizzati"

Configurazione della compressione degli oggetti memorizzati

È possibile utilizzare l'opzione Compress Stored Objects Grid per ridurre le dimensioni degli oggetti memorizzati in StorageGRID, in modo che gli oggetti consumino meno spazio di storage.

Di cosa hai bisogno

- È necessario accedere a Grid Manager utilizzando un browser supportato.
- È necessario disporre di autorizzazioni di accesso specifiche.

A proposito di questa attività

Per impostazione predefinita, l'opzione Compress Stored Objects Grid (Comprimi oggetti memorizzati) è disattivata. Se si attiva questa opzione, StorageGRID tenta di comprimere ogni oggetto durante il salvataggio, utilizzando la compressione senza perdita di dati.

> Se si modifica questa impostazione, l'applicazione della nuova impostazione richiede circa un minuto. Il valore configurato viene memorizzato nella cache per le prestazioni e la scalabilità.

Prima di attivare questa opzione, tenere presente quanto segue:

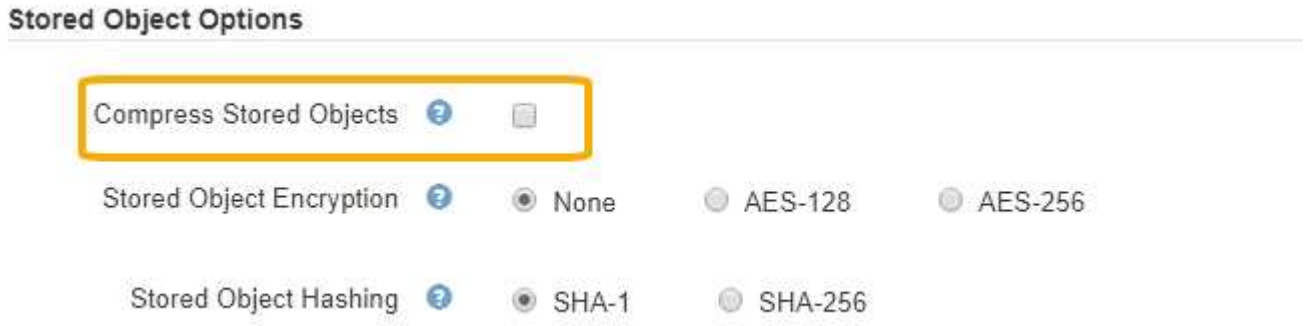
- Non attivare la compressione a meno che non si sappia che i dati memorizzati sono comprimibili.
- Le applicazioni che salvano oggetti in StorageGRID potrebbero comprimere gli oggetti prima di salvarli. Se un'applicazione client ha già compresso un oggetto prima di salvarlo in StorageGRID, l'attivazione della compressione degli oggetti memorizzati non ridurrà ulteriormente la dimensione di un oggetto.
- Non attivare la compressione se si utilizza NetApp FabricPool con StorageGRID.
- Se l'opzione Compress Stored Objects Grid è attivata, le applicazioni client S3 e Swift dovrebbero evitare di eseguire operazioni GET Object che specificano la restituzione di un intervallo di byte. Queste operazioni "range Read" sono inefficienti perché StorageGRID deve decomprimere efficacemente gli oggetti per accedere ai byte richiesti. LE operazioni GET Object che richiedono un piccolo intervallo di byte da un oggetto molto grande sono particolarmente inefficienti; ad esempio, è inefficiente leggere un intervallo di 10 MB da un oggetto compresso da 50 GB.

  Se gli intervalli vengono letti da oggetti compressi, le richieste del client possono scadere.

Se è necessario comprimere gli oggetti e l'applicazione client deve utilizzare le letture dell'intervallo, aumentare il timeout di lettura per l'applicazione.

Fasi

1. Selezionare **Configurazione Impostazioni di sistema Opzioni griglia**.
2. Nella sezione Opzioni oggetto memorizzato, selezionare la casella di controllo **Comprimi oggetti memorizzati**.



3. Fare clic su **Save** (Salva).

Configurazione della crittografia degli oggetti memorizzati

È possibile crittografare gli oggetti memorizzati se si desidera garantire che i dati non possano essere recuperati in un formato leggibile se un archivio di oggetti viene compromesso. Per impostazione predefinita, gli oggetti non vengono crittografati.

Di cosa hai bisogno

- È necessario accedere a Grid Manager utilizzando un browser supportato.
- È necessario disporre di autorizzazioni di accesso specifiche.

A proposito di questa attività

La crittografia degli oggetti memorizzati consente la crittografia di tutti i dati degli oggetti durante l'acquisizione tramite S3 o Swift. Quando si attiva l'impostazione, tutti gli oggetti inseriti di recente vengono crittografati, ma non vengono apportate modifiche agli oggetti memorizzati esistenti. Se si disattiva la crittografia, gli oggetti attualmente crittografati rimangono crittografati, ma gli oggetti appena acquisiti non vengono crittografati.

Se si modifica questa impostazione, l'applicazione della nuova impostazione richiede circa un minuto. Il valore configurato viene memorizzato nella cache per le prestazioni e la scalabilità.

Gli oggetti memorizzati possono essere crittografati utilizzando l'algoritmo di crittografia AES-128 o AES-256.

L'impostazione crittografia oggetti memorizzati si applica solo agli oggetti S3 che non sono stati crittografati mediante crittografia a livello di bucket o a livello di oggetto.

Fasi

1. Selezionare **Configurazione Impostazioni di sistema Opzioni griglia**.
2. Nella sezione Stored Object Options, impostare l'opzione Stored Object Encryption su **None** (Nessuna) (impostazione predefinita), **AES-128** o **AES-256**.

3. Fare clic su **Save** (Salva).

Configurazione dell'hashing degli oggetti memorizzati

L'opzione di hashing degli oggetti memorizzati specifica l'algoritmo di hashing utilizzato per verificare l'integrità degli oggetti.

Di cosa hai bisogno

- È necessario accedere a Grid Manager utilizzando un browser supportato.
- È necessario disporre di autorizzazioni di accesso specifiche.

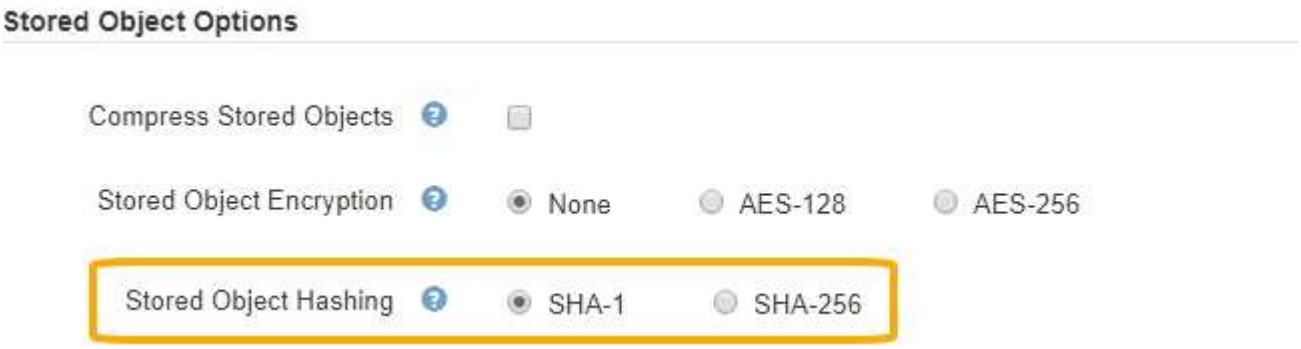
A proposito di questa attività

Per impostazione predefinita, i dati degli oggetti vengono hash utilizzando l'algoritmo SHA-1. L'algoritmo SHA-256 richiede risorse CPU aggiuntive e generalmente non è consigliato per la verifica dell'integrità.

Se si modifica questa impostazione, l'applicazione della nuova impostazione richiede circa un minuto. Il valore configurato viene memorizzato nella cache per le prestazioni e la scalabilità.

Fasi

1. Selezionare **Configurazione Impostazioni di sistema Opzioni griglia**.
2. Nella sezione Stored Object Options, modificare l'hashing degli oggetti memorizzati in **SHA-1** (impostazione predefinita) o **SHA-256**.



3. Fare clic su **Save** (Salva).

Impostazioni di configurazione del nodo di storage

Ogni nodo di storage utilizza una serie di impostazioni di configurazione e contatori. Potrebbe essere necessario visualizzare le impostazioni correnti o reimpostare i contatori per cancellare gli allarmi (sistema precedente).

> Ad eccezione di quando espressamente indicato nella documentazione, è necessario consultare il supporto tecnico prima di modificare le impostazioni di configurazione di Storage Node. Se necessario, è possibile reimpostare i contatori degli eventi per cancellare gli allarmi legacy.

Per accedere alle impostazioni di configurazione e ai contatori di un nodo di storage:

1. Selezionare **supporto** > **Strumenti** > **topologia griglia**.
2. Selezionare ***Site Storage Node***.
3. Espandere il nodo di storage e selezionare il servizio o il componente.
4. Selezionare la scheda **Configurazione**.

Le seguenti tabelle riassumono le impostazioni di configurazione del nodo di storage.

LDR

Nome attributo	Codice	Descrizione
Stato HTTP	HSTE	Lo stato corrente del protocollo HTTP per S3, Swift e altro traffico StorageGRID interno: • Offline: Non sono consentite operazioni e qualsiasi applicazione client che tenta di aprire una sessione HTTP al servizio LDR riceve un messaggio di errore. Le sessioni attive vengono normalmente chiuse. • Online: Il funzionamento continua normalmente
Avvio automatico HTTP	HTA	• Se selezionata, lo stato del sistema al riavvio dipende dallo stato del componente **LDR Storage**. Se il componente **LDR Storage** è di sola lettura al riavvio, anche l'interfaccia HTTP è di sola lettura. Se il componente **LDR Storage** è Online, anche HTTP è Online. In caso contrario, l'interfaccia HTTP rimane in stato Offline. • Se l'opzione non è selezionata, l'interfaccia HTTP rimane offline fino a quando non viene attivata esplicitamente.

Data store LDR

Nome attributo	Codice	Descrizione
Ripristina conteggio oggetti persi	RCOR	Ripristina il contatore per il numero di oggetti persi su questo servizio.

Storage LDR

Nome attributo	Codice	Descrizione
Stato di storage — desiderato	SSD	Un'impostazione configurabile dall'utente per lo stato desiderato del componente di storage. Il servizio LDR legge questo valore e tenta di corrispondere allo stato indicato da questo attributo. Il valore è persistente durante i riavvii. Ad esempio, è possibile utilizzare questa impostazione per forzare lo storage a diventare di sola lettura anche in presenza di ampio spazio di storage disponibile. Questo può essere utile per la risoluzione dei problemi. L'attributo può assumere uno dei seguenti valori: • Offline: Quando lo stato desiderato è offline, il servizio LDR porta il componente **LDR Storage** offline. • Sola lettura: Quando lo stato desiderato è di sola lettura, il servizio LDR sposta lo stato dello storage in sola lettura e interrompe l'accettazione del nuovo contenuto. Tenere presente che il contenuto potrebbe continuare a essere salvato nel nodo di storage per un breve periodo di tempo fino alla chiusura delle sessioni aperte. • Online: Lasciare il valore in Online durante le normali operazioni di sistema. Lo stato di storage — corrente del componente di storage viene impostato dinamicamente dal servizio in base alle condizioni del servizio LDR, ad esempio la quantità di spazio di storage a oggetti disponibile. Se lo spazio è basso, il componente diventa di sola lettura.
Timeout controllo stato di salute	STC	Il limite di tempo in secondi entro il quale deve essere completato un test di controllo dello stato di salute per poter considerare un volume di storage integro. Modificare questo valore solo se richiesto dal supporto.

Verifica LDR

Nome attributo	Codice	Descrizione
Ripristina numero oggetti mancanti	VCMI	Ripristina il numero di oggetti mancanti rilevati (OMIS). Utilizzare solo al termine della verifica in primo piano. I dati degli oggetti replicati mancanti vengono ripristinati automaticamente dal sistema StorageGRID.
Verificare	FVOV	Selezionare gli archivi di oggetti su cui eseguire la verifica in primo piano.
Tasso di verifica	VPRI	Imposta la velocità con cui avviene la verifica in background. Vedere le informazioni sulla configurazione del tasso di verifica in background.
Ripristina numero oggetti corrotti	VCCR	Ripristinare il contatore per i dati degli oggetti replicati danneggiati rilevati durante la verifica in background. Questa opzione può essere utilizzata per eliminare la condizione di allarme OCOR (Corrupt Objects Detected). Per ulteriori informazioni, consultare le istruzioni per il monitoraggio e la risoluzione dei problemi di StorageGRID.
Elimina oggetti in quarantena	OQRT	Eliminare gli oggetti corrotti dalla directory di quarantena, azzerare il numero di oggetti in quarantena e annullare l'allarme di rilevamento oggetti in quarantena (OQRT). Questa opzione viene utilizzata dopo il ripristino automatico degli oggetti corrotti da parte del sistema StorageGRID. Se viene attivato un allarme oggetti persi, il supporto tecnico potrebbe voler accedere agli oggetti in quarantena. In alcuni casi, gli oggetti in quarantena potrebbero essere utili per il ripristino dei dati o per il debug dei problemi sottostanti che hanno causato le copie degli oggetti corrotte.

Codifica LDR Erasure

Nome attributo	Codice	Descrizione
Azzera conteggio errori di scrittura	RSWF	Reimpostare il contatore per gli errori di scrittura dei dati degli oggetti con codifica erasure sul nodo di storage.
Il ripristino legge il numero di errori	RSRF	Reimpostare il contatore per gli errori di lettura dei dati degli oggetti con codifica erasure dal nodo di storage.

Nome attributo	Codice	Descrizione
Ripristina Elimina numero di errori	RSDF	Reimpostare il contatore per gli errori di eliminazione dei dati degli oggetti con codifica erasure dal nodo di storage.
Ripristina numero copie corrotte rilevate	RSCC	Reimpostare il contatore per il numero di copie corrotte dei dati degli oggetti con codifica di cancellazione sul nodo di storage.
Ripristina numero di frammenti corrotti rilevati	RSCD	Reimpostare il contatore per i frammenti corrotti di dati di oggetti con codifica di cancellazione sul nodo di storage.
Ripristina numero frammenti mancanti rilevati	RSMD	Reimpostare il contatore per i frammenti mancanti di dati di oggetti con codifica di cancellazione sul nodo di storage. Utilizzare solo al termine della verifica in primo piano.

Replica LDR

Nome attributo	Codice	Descrizione
Ripristina conteggio errori replica in entrata	RIC	Reimpostare il contatore per gli errori di replica in entrata. Questa opzione può essere utilizzata per cancellare l'allarme RIRF (Inbound Replication — Failed).
Ripristina conteggio errori replica in uscita	ROCR	Reimpostare il contatore per gli errori di replica in uscita. Questa opzione può essere utilizzata per cancellare l'allarme RORF (Outbound Replications — Failed).
Disattiva replica in entrata	DSIR	Selezionare questa opzione per disattivare la replica in entrata come parte di una procedura di manutenzione o test. Lasciare deselezionato durante il normale funzionamento. Quando la replica in entrata è disattivata, gli oggetti possono essere recuperati dal nodo di storage per la copia in altre posizioni nel sistema StorageGRID, ma gli oggetti non possono essere copiati in questo nodo di storage da altre posizioni: Il servizio LDR è di sola lettura.

Nome attributo	Codice	Descrizione
Disattiva la replica in uscita	DSOR	Selezionare questa opzione per disattivare la replica in uscita (incluse le richieste di contenuto per i retrievals HTTP) come parte di una procedura di manutenzione o test. Lasciare deselezionato durante il normale funzionamento. Quando la replica in uscita è disattivata, gli oggetti possono essere copiati in questo nodo di storage, ma non possono essere recuperati dal nodo di storage per essere copiati in altre posizioni nel sistema StorageGRID. Il servizio LDR è di sola scrittura.

Informazioni correlate

"Monitor risoluzione dei problemi"

Gestione dei nodi di storage completi

Man mano che i nodi di storage raggiungono la capacità, è necessario espandere il sistema StorageGRID con l'aggiunta di nuovo storage. Sono disponibili tre opzioni: Aggiunta di volumi di storage, aggiunta di shelf di espansione dello storage e aggiunta di nodi di storage.

Aggiunta di volumi di storage

Ciascun nodo di storage supporta un numero massimo di volumi di storage. Il valore massimo definito varia in base alla piattaforma. Se un nodo di storage contiene meno del numero massimo di volumi di storage, è possibile aggiungere volumi per aumentarne la capacità. Consultare le istruzioni per espandere un sistema StorageGRID.

Aggiunta di shelf di espansione dello storage

Alcuni nodi storage dell'appliance StorageGRID, come SG6060, possono supportare shelf di storage aggiuntivi. Se si dispone di appliance StorageGRID con funzionalità di espansione che non sono già state estese alla capacità massima, è possibile aggiungere shelf di storage per aumentare la capacità. Consultare le istruzioni per espandere un sistema StorageGRID.

Aggiunta di nodi di storage

È possibile aumentare la capacità dello storage aggiungendo nodi di storage. Quando si aggiunge lo storage, è necessario prendere in considerazione le regole ILM attualmente attive e i requisiti di capacità. Consultare le istruzioni per espandere un sistema StorageGRID.

Informazioni correlate

"Espandi il tuo grid"

Informazioni sul copyright

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

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

IL PRESENTE SOFTWARE VIENE FORNITO DA NETAPP "COSÌ COM'È" E SENZA QUALSIVOGLIA TIPO DI GARANZIA IMPLICITA O ESPRESSA FRA CUI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, GARANZIE IMPLICITE DI COMMERCIABILITÀ E IDONEITÀ PER UNO SCOPO SPECIFICO, CHE VENGONO DECLINATE DAL PRESENTE DOCUMENTO. NETAPP NON VERRÀ CONSIDERATA RESPONSABILE IN ALCUN CASO PER QUALSIVOGLIA DANNO DIRETTO, INDIRETTO, ACCIDENTALE, SPECIALE, ESEMPLARE E CONSEQUENZIALE (COMPRESI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, PROCUREMENT O SOSTITUZIONE DI MERCI O SERVIZI, IMPOSSIBILITÀ DI UTILIZZO O PERDITA DI DATI O PROFITTI OPPURE INTERRUZIONE DELL'ATTIVITÀ AZIENDALE) CAUSATO IN QUALSIVOGLIA MODO O IN RELAZIONE A QUALUNQUE TEORIA DI RESPONSABILITÀ, SIA ESSA CONTRATTUALE, RIGOROSA O DOVUTA A INSOLVENZA (COMPRESA LA NEGLIGENZA O ALTRO) INSORTA IN QUALSIASI MODO ATTRAVERSO L'UTILIZZO DEL PRESENTE SOFTWARE ANCHE IN PRESENZA DI UN PREAVVISO CIRCA L'EVENTUALITÀ DI QUESTO TIPO DI DANNI.

NetApp si riserva il diritto di modificare in qualsiasi momento qualunque prodotto descritto nel presente documento senza fornire alcun preavviso. NetApp non si assume alcuna responsabilità circa l'utilizzo dei prodotti o materiali descritti nel presente documento, con l'eccezione di quanto concordato espressamente e per iscritto da NetApp. L'utilizzo o l'acquisto del presente prodotto non comporta il rilascio di una licenza nell'ambito di un qualche diritto di brevetto, marchio commerciale o altro diritto di proprietà intellettuale di NetApp.

Il prodotto descritto in questa guida può essere protetto da uno o più brevetti degli Stati Uniti, esteri o in attesa di approvazione.

LEGENDA PER I DIRITTI SOTTOPOSTI A LIMITAZIONE: l'utilizzo, la duplicazione o la divulgazione da parte degli enti governativi sono soggetti alle limitazioni indicate nel sottoparagrafo (b)(3) della clausola Rights in Technical Data and Computer Software del DFARS 252.227-7013 (FEB 2014) e FAR 52.227-19 (DIC 2007).

I dati contenuti nel presente documento riguardano un articolo commerciale (secondo la definizione data in FAR 2.101) e sono di proprietà di NetApp, Inc. Tutti i dati tecnici e il software NetApp forniti secondo i termini del presente Contratto sono articoli aventi natura commerciale, sviluppati con finanziamenti esclusivamente privati. Il governo statunitense ha una licenza irrevocabile limitata, non esclusiva, non trasferibile, non cedibile, mondiale, per l'utilizzo dei Dati esclusivamente in connessione con e a supporto di un contratto governativo statunitense in base al quale i Dati sono distribuiti. Con la sola esclusione di quanto indicato nel presente documento, i Dati non possono essere utilizzati, divulgati, riprodotti, modificati, visualizzati o mostrati senza la previa approvazione scritta di NetApp, Inc. I diritti di licenza del governo degli Stati Uniti per il Dipartimento della Difesa sono limitati ai diritti identificati nella clausola DFARS 252.227-7015(b) (FEB 2014).

Informazioni sul marchio commerciale

NETAPP, il logo NETAPP e i marchi elencati alla pagina http://www.netapp.com/TM sono marchi di NetApp, Inc. Gli altri nomi di aziende e prodotti potrebbero essere marchi dei rispettivi proprietari.