



# **Monitorare e gestire le performance del cluster utilizzando la CLI**

**ONTAP 9**

NetApp  
February 12, 2026

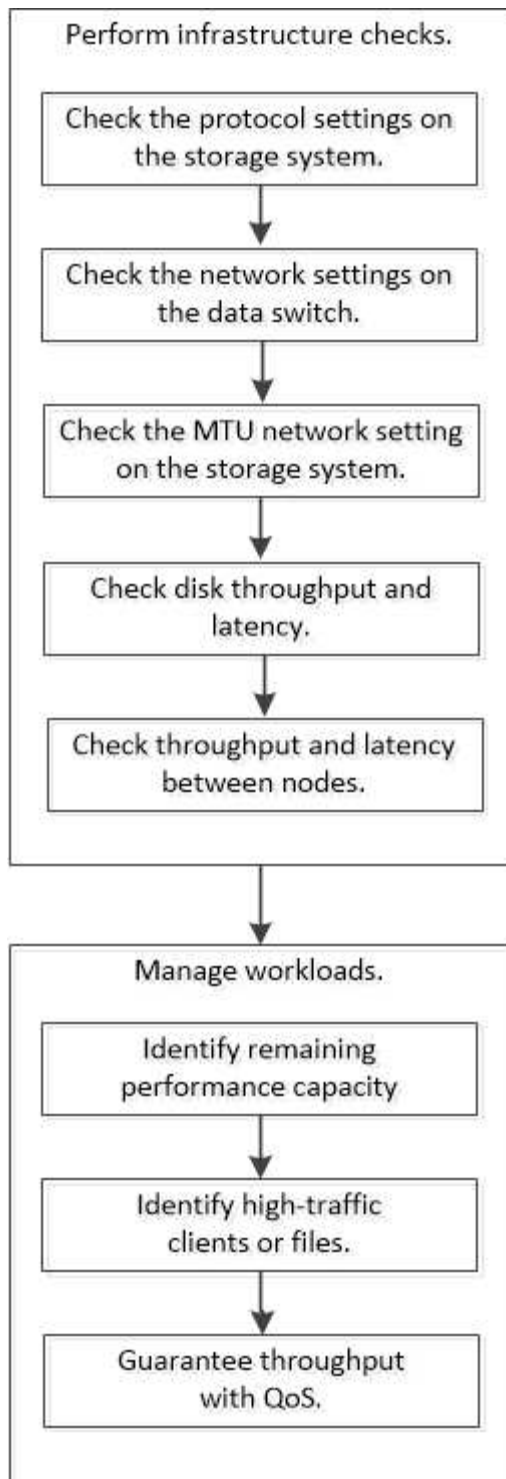
# Sommario

- Monitorare e gestire le performance del cluster utilizzando la CLI ..... 1
  - Flusso di lavoro di gestione delle prestazioni ONTAP ..... 1
  - Eseguire controlli di base dell'infrastruttura ..... 2
    - Verificare le impostazioni del protocollo sul sistema di storage ..... 2
    - Controllare le impostazioni di rete ONTAP sugli switch dati ..... 5
    - Controllare l'impostazione di rete ONTAP MTU sul sistema di archiviazione ..... 5
    - Controllare la velocità di trasmissione e la latenza del disco ONTAP ..... 6
    - Controllare la velocità di trasmissione e la latenza ONTAP tra i nodi ..... 7
- Gestire i carichi di lavoro ..... 9
  - Identifica la capacità di performance rimanente in ONTAP ..... 9
  - Identificare i client o i file ad alto traffico in ONTAP ..... 11
  - Throughput garantito con QoS ..... 12

# **Monitorare e gestire le performance del cluster utilizzando la CLI**

## **Flusso di lavoro di gestione delle prestazioni ONTAP**

Una volta identificato un problema di performance, è possibile eseguire alcuni controlli diagnostici di base dell'infrastruttura per escludere errori di configurazione evidenti. Se questi non individuano il problema, è possibile iniziare a esaminare i problemi di gestione del carico di lavoro.



## Eseguire controlli di base dell'infrastruttura

### Verificare le impostazioni del protocollo sul sistema di storage

#### Controllare la dimensione massima del trasferimento TCP NFS ONTAP

Per NFS, è possibile verificare se le dimensioni massime di trasferimento TCP per le operazioni di lettura e scrittura potrebbero causare problemi di performance. Se pensi che le dimensioni rallentino le performance, puoi aumentarle.

### Prima di iniziare

- Per eseguire questa attività, è necessario disporre dei privilegi di amministratore del cluster.
- Per questa attività, è necessario utilizzare i comandi avanzati del livello di privilegio.

### Fasi

1. Passare al livello di privilegio avanzato:

```
set -privilege advanced
```

2. Verificare le dimensioni massime di trasferimento TCP:

```
vserver nfs show -vserver vserver_name -instance
```

3. Se la dimensione massima di trasferimento TCP è troppo piccola, aumentarne la dimensione:

```
vserver nfs modify -vserver vserver_name -tcp-max-xfer-size integer
```

4. Tornare al livello di privilegi amministrativi:

```
set -privilege admin
```

### Esempio

Nell'esempio seguente viene modificata la dimensione massima di trasferimento TCP di SVM1 a 1048576:

```
cluster1::*> vserver nfs modify -vserver SVM1 -tcp-max-xfer-size 1048576
```

### Controllare la dimensione di lettura/scrittura TCP iSCSI ONTAP

Per iSCSI, è possibile controllare le dimensioni di lettura/scrittura TCP per determinare se l'impostazione delle dimensioni sta creando un problema di prestazioni. Se le dimensioni sono la causa di un problema, è possibile correggerlo.

### Prima di iniziare

Per questa attività sono necessari comandi avanzati del livello di privilegio.

### Fasi

1. Passare al livello di privilegio avanzato:

```
set -privilege advanced
```

2. Verificare l'impostazione delle dimensioni della finestra TCP:

```
vserver iscsi show -vserver vserver_name -instance
```

3. Modificare l'impostazione delle dimensioni della finestra TCP:

```
vserver iscsi modify -vserver vserver_name -tcp-window-size integer
```

4. Tornare al privilegio amministrativo:

```
set -privilege admin
```

### Esempio

Nell'esempio seguente viene modificata la dimensione della finestra TCP di SVM1 fino a 131,400 byte:

```
cluster1::*> vserver iscsi modify -vserver vs1 -tcp-window-size 131400
```

### Controllare le impostazioni multiplex ONTAP CIFS/SMB

Se le prestazioni della rete CIFS lente causano un problema di performance, è possibile modificare le impostazioni multiplex per migliorarle e correggerle.

#### Fasi

1. Controllare l'impostazione del multiplex CIFS:

```
vserver cifs options show -vserver -vserver_name -instance
```

2. Modificare l'impostazione del multiplex CIFS:

```
vserver cifs options modify -vserver -vserver_name -max-mpx integer
```

### Esempio

Nell'esempio seguente viene modificato il numero massimo di multiplex SVM1 a 255:

```
cluster1::> vserver cifs options modify -vserver SVM1 -max-mpx 255
```

### Controllare la velocità della porta dell'adattatore FC ONTAP

La velocità della porta di destinazione dell'adattatore deve corrispondere alla velocità del dispositivo a cui si connette, per ottimizzare le prestazioni. Se la porta è impostata sulla negoziazione automatica, la riconnessione potrebbe richiedere più tempo dopo un takeover e un giveback o un'altra interruzione.

#### Prima di iniziare

Tutte le LIF che utilizzano questo adattatore come porta home devono essere offline.

#### Fasi

1. Portare l'adattatore offline:

```
network fcp adapter modify -node nodename -adapter adapter -state down
```

Ulteriori informazioni su `network fcp adapter modify` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

2. Verificare la velocità massima dell'adattatore porta:

```
fcp adapter show -instance
```

Ulteriori informazioni su `fcv adapter show` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

3. Modificare la velocità della porta, se necessario:

```
network fcv adapter modify -node nodename -adapter adapter -speed  
{1|2|4|8|10|16|auto}
```

4. Portare l'adattatore online:

```
network fcv adapter modify -node nodename -adapter adapter -state up
```

5. Porta online tutti i LIF dell'adattatore:

```
network interface modify -vserver * -lif * { -home-node node1 -home-port e0c }  
-status-admin up
```

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

### Esempio

Nell'esempio seguente viene modificata la velocità della porta dell'adattatore 0d acceso node1 A 2 Gbps:

```
cluster1::> network fcv adapter modify -node node1 -adapter 0d -speed 2
```

## Controllare le impostazioni di rete ONTAP sugli switch dati

Sebbene sia necessario mantenere le stesse impostazioni MTU su client, server e sistemi di storage (ovvero endpoint di rete), i dispositivi di rete intermedi come NIC e switch devono essere impostati sui valori MTU massimi per garantire che le performance non vengano compromesse.

Per ottenere prestazioni ottimali, tutti i componenti della rete devono essere in grado di inoltrare frame jumbo (9000 byte IP, 9022 byte Ethernet inclusa). Gli switch dati devono essere impostati su almeno 9022 byte, ma con la maggior parte degli switch è possibile impostare un valore tipico di 9216.

### Fasi

1. Per i commutatori di dati, verificare che la dimensione MTU sia impostata su 9022 o superiore.

Per ulteriori informazioni, consultare la documentazione del fornitore dello switch.

## Controllare l'impostazione di rete ONTAP MTU sul sistema di archiviazione

È possibile modificare le impostazioni di rete sul sistema di storage se non corrispondono a quelle del client o di altri endpoint di rete. Mentre l'impostazione MTU della rete di gestione è impostata su 1500, la dimensione MTU della rete dati deve essere 9000.

### A proposito di questa attività

Tutte le porte all'interno di un dominio di broadcast hanno le stesse dimensioni MTU, ad eccezione del traffico di gestione della porta e0M. Se la porta fa parte di un dominio di broadcast, utilizzare `broadcast-domain`

modify Per modificare la MTU per tutte le porte all'interno del dominio di trasmissione modificato.

Si noti che i dispositivi di rete intermedi, come NIC e switch dati, possono essere impostati su dimensioni MTU più elevate rispetto agli endpoint di rete. Per ulteriori informazioni, vedere ["Controllare le impostazioni di rete sugli switch dati"](#).

### Fasi

1. Verificare l'impostazione della porta MTU sul sistema di storage:

```
network port show -instance
```

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

2. Modificare l'MTU sul dominio di trasmissione utilizzato dalle porte:

```
network port broadcast-domain modify -ipspace ipspace -broadcast-domain  
broadcast_domain -mtu new_mtu
```

### Esempio

Nell'esempio seguente viene modificata l'impostazione della porta MTU su 9000:

```
network port broadcast-domain modify -ipspace Cluster -broadcast-domain  
Cluster -mtu 9000
```

## Controllare la velocità di trasmissione e la latenza del disco ONTAP

È possibile controllare il throughput dei dischi e le metriche di latenza per i nodi del cluster per agevolare la risoluzione dei problemi.

### A proposito di questa attività

Per questa attività sono necessari comandi avanzati del livello di privilegio.

### Fasi

1. Passare al livello di privilegio avanzato:

```
set -privilege advanced
```

2. Controllare il throughput dei dischi e le metriche di latenza:

```
statistics disk show -sort-key latency
```

### Esempio

Nell'esempio seguente vengono visualizzati i totali di ciascuna operazione di lettura o scrittura dell'utente per `node2` acceso `cluster1`:



```
::*> statistics disk show -sort-key latency
cluster1 : 8/24/2015 12:44:15
```

Disk	Node	Busy (%)	Total Ops	Read Ops	Write Ops	Read (Bps)	Write (Bps)	*Latency (us)
1.10.20	node2	4	5	3	2	95232	367616	23806
1.10.8	node2	4	5	3	2	138240	386048	22113
1.10.6	node2	3	4	2	2	48128	371712	19113
1.10.19	node2	4	6	3	2	102400	443392	19106
1.10.11	node2	4	4	2	2	122880	408576	17713

#### Informazioni correlate

- ["statistiche disco mostra"](#)

## Controllare la velocità di trasmissione e la latenza ONTAP tra i nodi

È possibile utilizzare `network test-path` comando per identificare i colli di bottiglia della rete o per prequalificare i percorsi di rete tra i nodi. È possibile eseguire il comando tra nodi di intercluster o nodi intracluster.

#### Prima di iniziare

- Per eseguire questa attività, è necessario essere un amministratore del cluster.
- Per questa attività sono necessari comandi avanzati del livello di privilegio.
- Per un percorso intercluster, è necessario eseguire il peering dei cluster di origine e di destinazione.

#### A proposito di questa attività

Occasionalmente, le performance di rete tra i nodi potrebbero non soddisfare le aspettative per la configurazione del percorso. Una velocità di trasmissione di 1 Gbps per il tipo di trasferimenti di dati di grandi dimensioni, come ad esempio le operazioni di replica di SnapMirror, non sarebbe coerente con un collegamento a 10 GbE tra i cluster di origine e di destinazione.

È possibile utilizzare `network test-path` comando per misurare il throughput e la latenza tra i nodi. È possibile eseguire il comando tra nodi di intercluster o nodi intracluster.



Il test satura il percorso di rete con i dati, quindi è necessario eseguire il comando quando il sistema non è occupato e quando il traffico di rete tra i nodi non è eccessivo. Il test si esaurisce dopo dieci secondi. Il comando può essere eseguito solo tra i nodi ONTAP 9.

Il `session-type` L'opzione identifica il tipo di operazione in esecuzione sul percorso di rete, ad esempio "AsyncMirrorRemote" per la replica di SnapMirror su una destinazione remota. Il tipo determina la quantità di dati utilizzati nel test. La seguente tabella definisce i tipi di sessione:

Tipo di sessione	Descrizione
------------------	-------------

AsyncMirrorLocal	Impostazioni utilizzate da SnapMirror tra nodi nello stesso cluster
AsyncMirrorRemote	Impostazioni utilizzate da SnapMirror tra nodi in cluster diversi (tipo predefinito)
RemoteDataTransfer	Impostazioni utilizzate da ONTAP per l'accesso remoto ai dati tra nodi nello stesso cluster (ad esempio, una richiesta NFS a un nodo per un file memorizzato in un volume su un nodo diverso)

## Fasi

1. Passare al livello di privilegio avanzato:

```
set -privilege advanced
```

2. Misurare il throughput e la latenza tra i nodi:

```
network test-path -source-node source_nodename |local -destination-cluster
destination_clustername -destination-node destination_nodename -session-type
Default|AsyncMirrorLocal|AsyncMirrorRemote|SyncMirrorRemote|RemoteDataTransfer
```

Il nodo di origine deve trovarsi nel cluster locale. Il nodo di destinazione può trovarsi nel cluster locale o in un cluster peered. Un valore "locale" per `-source-node` specifica il nodo su cui si esegue il comando.

Il seguente comando misura il throughput e la latenza per le operazioni di replica di tipo SnapMirror tra node1 sul cluster locale e node3 acceso cluster2:

```
cluster1::> network test-path -source-node node1 -destination-cluster
cluster2 -destination-node node3 -session-type AsyncMirrorRemote
```

Esempio di output (i dettagli dell'output possono variare a seconda della versione di ONTAP):

```
Test Duration:      10.88 secs
Send Throughput:    18.23 MB/sec
Receive Throughput: 18.23 MB/sec
MB sent:            198.31
MB received:        198.31
Avg latency in ms:  2301.47
```

Ulteriori informazioni su `network test-path` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

3. Tornare al privilegio amministrativo:

```
set -privilege admin
```

## Al termine

Se le performance non soddisfano le aspettative per la configurazione del percorso, è necessario controllare le statistiche delle performance del nodo, utilizzare gli strumenti disponibili per isolare il problema nella rete, controllare le impostazioni dello switch e così via.

## Gestire i carichi di lavoro

### Identifica la capacità di performance rimanente in ONTAP

La capacità delle performance, o *headroom*, misura la quantità di lavoro che è possibile posizionare su un nodo o su un aggregato prima che le performance dei carichi di lavoro sulla risorsa comincino ad essere influenzate dalla latenza. La conoscenza della capacità di performance disponibile nel cluster consente di eseguire il provisioning e bilanciare i carichi di lavoro.

#### Prima di iniziare

Per questa attività sono necessari comandi avanzati del livello di privilegio.

#### A proposito di questa attività

È possibile utilizzare i seguenti valori per `-object` opzione per raccogliere e visualizzare le statistiche di headroom:

- Per CPU, `resource_headroom_cpu`.
- Per gli aggregati, `resource_headroom_aggr`.

È inoltre possibile completare questa attività utilizzando Gestione di sistema e Active IQ Unified Manager.

#### Fasi

1. Passare al livello di privilegio avanzato:

```
set -privilege advanced
```

2. Avvia la raccolta di statistiche in tempo reale:

```
statistics start -object resource_headroom_cpu|aggr
```

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

3. Visualizzare in tempo reale le informazioni statistiche di headroom:

```
statistics show -object resource_headroom_cpu|aggr
```

4. Tornare al privilegio amministrativo:

```
set -privilege admin
```

#### Esempio

Nell'esempio seguente vengono visualizzate le statistiche medie orarie del headroom per i nodi del cluster.

È possibile calcolare la capacità di performance disponibile per un nodo sottraendo `current_utilization` contatore da `optimal_point_utilization` contatore. In questo esempio, la capacità di utilizzo per

CPU\_sti2520-213 È -14% (72%-86%), il che suggerisce che la CPU è stata in media utilizzata in eccesso nell'ultima ora.

Potrebbe essere stato specificato `ewma_daily`, `ewma_weekly`, o. `ewma_monthly` ottenere le stesse informazioni in media per periodi di tempo più lunghi.

```
sti2520-2131454963690::*> statistics show -object resource_headroom_cpu
-raw -counter ewma_hourly
(statistics show)
```

```
Object: resource_headroom_cpu
Instance: CPU_sti2520-213
Start-time: 2/9/2016 16:06:27
End-time: 2/9/2016 16:06:27
Scope: sti2520-213
```

Counter	Value
ewma_hourly	-
current_ops	4376
current_latency	37719
current_utilization	86
optimal_point_ops	2573
optimal_point_latency	3589
optimal_point_utilization	72
optimal_point_confidence_factor	1

```
Object: resource_headroom_cpu
Instance: CPU_sti2520-214
Start-time: 2/9/2016 16:06:27
End-time: 2/9/2016 16:06:27
Scope: sti2520-214
```

Counter	Value
ewma_hourly	-
current_ops	0
current_latency	0
current_utilization	0
optimal_point_ops	0
optimal_point_latency	0
optimal_point_utilization	71
optimal_point_confidence_factor	1

2 entries were displayed.

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

## Identificare i client o i file ad alto traffico in ONTAP

È possibile utilizzare la tecnologia ONTAP Active Objects per identificare client o file responsabili di una quantità sproporzionata di traffico cluster. Una volta identificati questi file o client "top", è possibile ribilanciare i carichi di lavoro del cluster o intraprendere altre azioni per risolvere il problema.

### Prima di iniziare

Per eseguire questa attività, è necessario essere un amministratore del cluster.

### Fasi

1. Visualizzare i principali client che accedono al cluster:

```
statistics top client show -node node_name -sort-key sort_column -interval  
seconds_between_updates -iterations iterations -max number_of_instances
```

Il seguente comando visualizza i principali client che accedono cluster1:

```
cluster1::> statistics top client show
```

```
cluster1 : 3/23/2016 17:59:10
```

Client	Vserver	Node	Protocol	*Total Ops
172.17.180.170	vs4	siderop1-vs4	nfs	668
172.17.180.169	vs3	siderop1-vs3	nfs	337
172.17.180.171	vs3	siderop1-vs3	nfs	142
172.17.180.170	vs3	siderop1-vs3	nfs	137
172.17.180.123	vs3	siderop1-vs3	nfs	137
172.17.180.171	vs4	siderop1-vs4	nfs	95
172.17.180.169	vs4	siderop1-vs4	nfs	92
172.17.180.123	vs4	siderop1-vs4	nfs	92
172.17.180.153	vs3	siderop1-vs3	nfs	0

Ulteriori informazioni su `statistics top client show` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

2. Visualizzare i file principali a cui si accede dal cluster:

```
statistics top file show -node node_name -sort-key sort_column -interval  
seconds_between_updates -iterations iterations -max number_of_instances
```

Il seguente comando visualizza i file principali a cui si accede cluster1:

```
cluster1::> statistics top file show
```

```
cluster1 : 3/23/2016 17:59:10
```

			*Total		
File	Volume	Vserver	Node	Ops	
/vol/vol1/vm170-read.dat	vol1	vs4	siderop1-vs4	22	
/vol/vol1/vm69-write.dat	vol1	vs3	siderop1-vs3	6	
/vol/vol2/vm171.dat	vol2	vs3	siderop1-vs3	2	
/vol/vol2/vm169.dat	vol2	vs3	siderop1-vs3	2	
/vol/vol2/p123.dat	vol2	vs4	siderop1-vs4	2	
/vol/vol2/p123.dat	vol2	vs3	siderop1-vs3	2	
/vol/vol1/vm171.dat	vol1	vs4	siderop1-vs4	2	
/vol/vol1/vm169.dat	vol1	vs4	siderop1-vs4	2	
/vol/vol1/vm169.dat	vol1	vs4	siderop1-vs3	2	
/vol/vol1/p123.dat	vol1	vs4	siderop1-vs4	2	

Ulteriori informazioni su `statistics top file show` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Throughput garantito con QoS

### Throughput garantito con panoramica della qualità del servizio in ONTAP

È possibile utilizzare la qualità del servizio (QoS) dello storage per garantire che le performance dei carichi di lavoro critici non vengano degradate dai carichi di lavoro concorrenti. È possibile impostare un *soffitto* di throughput su un carico di lavoro concorrente per limitarne l'impatto sulle risorse di sistema o impostare un *piano* di throughput per un carico di lavoro critico, garantendo che soddisfi gli obiettivi di throughput minimi, indipendentemente dalla domanda dei carichi di lavoro concorrenti. È anche possibile impostare un soffitto e un pavimento per lo stesso carico di lavoro.

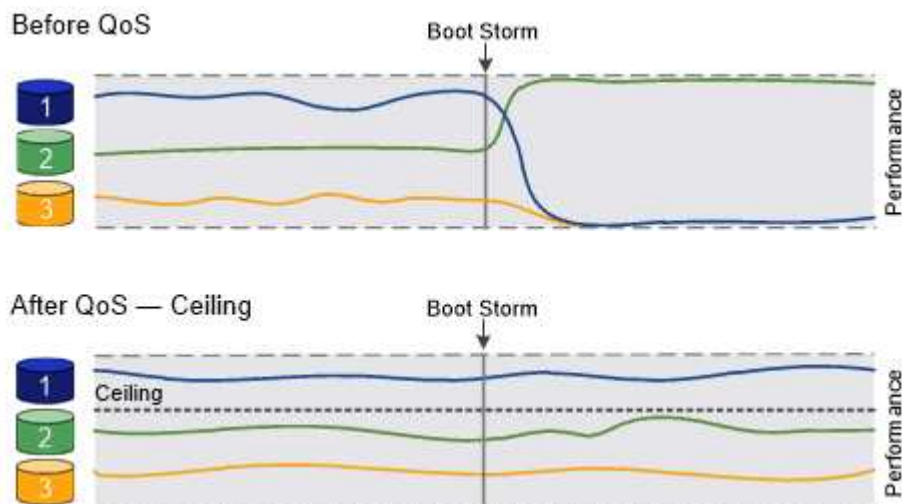
#### Limiti massimi di throughput (qualità del servizio massima)

Un limite massimo di throughput limita il throughput per un carico di lavoro a un numero massimo di IOPS o Mbps o IOPS e Mbps. Nella figura riportata di seguito, il limite massimo di throughput per il carico di lavoro 2 garantisce che i carichi di lavoro 1 e 3 non siano "ingombrati".

Un *gruppo di policy* definisce il limite massimo di throughput per uno o più carichi di lavoro. Un carico di lavoro rappresenta le operazioni di i/o per un *oggetto storage*: volume, file, qtree o LUN o tutti i volumi, file, qtree o LUN di una SVM. È possibile specificare il limite massimo quando si crea il gruppo di criteri oppure attendere che i carichi di lavoro vengano monitorati per specificarlo.



Il throughput per i carichi di lavoro potrebbe superare il limite massimo specificato fino al 10%, soprattutto se un carico di lavoro subisce rapidi cambiamenti nel throughput. Il limite massimo potrebbe essere superato fino al 50% per gestire i burst. I burst si verificano su singoli nodi quando i token accumulano fino al 150%



### Limiti minimi di throughput (qualità del servizio minima)

Un piano di throughput garantisce che il throughput per un carico di lavoro non scenda al di sotto di un numero minimo di IOPS o Mbps o IOPS e Mbps. Nella figura riportata di seguito, i livelli di throughput per il carico di lavoro 1 e il carico di lavoro 3 garantiscono il raggiungimento degli obiettivi di throughput minimi, indipendentemente dalla domanda per carico di lavoro 2.



Come suggeriscono gli esempi, un limite di throughput rallenta direttamente il throughput. Un piano di throughput rallenta indirettamente il throughput, dando priorità ai carichi di lavoro per i quali è stato impostato il piano.

È possibile specificare il piano di lavoro quando si crea il gruppo di policy oppure attendere fino a quando non si monitorano i carichi di lavoro per specificarlo.

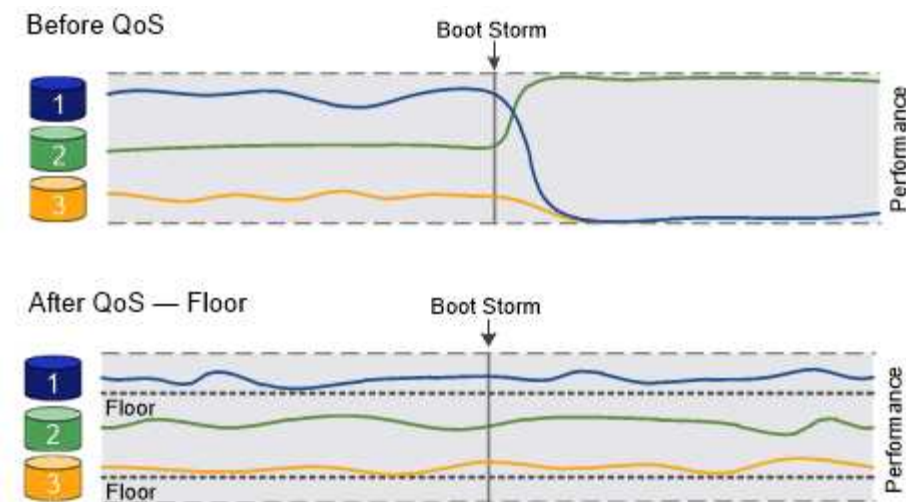
A partire da ONTAP 9.13.1, è possibile impostare limiti minimi di throughput nell'ambito SVM mediante [\[adaptive-qos-templates\]](#). Nelle versioni di ONTAP precedenti alla 9.13.1, un gruppo di criteri che definisce un piano di throughput non può essere applicato a una SVM.



Nelle versioni precedenti a ONTAP 9.7, i piani di throughput sono garantiti quando è disponibile una capacità di performance sufficiente.

In ONTAP 9.7 e versioni successive, è possibile garantire il throughput anche quando la capacità delle performance è insufficiente. Questo nuovo comportamento si chiama Floors v2. Per soddisfare le garanzie, floors v2 può comportare una latenza maggiore sui carichi di lavoro senza un piano di throughput o sul lavoro che supera le impostazioni di base. Floors v2 si applica sia alla QoS che alla QoS adattiva.

L'opzione di attivazione/disattivazione del nuovo comportamento dei piani v2 è disponibile in ONTAP 9.7P6 e versioni successive. Un carico di lavoro potrebbe scendere al di sotto del piano specificato durante operazioni critiche come `volume move trigger-cutover`. Anche quando è disponibile una capacità sufficiente e non si svolgono operazioni critiche, il throughput di un workload potrebbe scendere al di sotto del piano specificato fino al 5%. Se il provisioning dei piani è eccessivo e non esiste una capacità di performance, alcuni carichi di lavoro potrebbero scendere al di sotto del piano specificato.



### Gruppi di criteri QoS condivisi e non condivisi

A partire da ONTAP 9.4, è possibile utilizzare un gruppo di policy di qualità del servizio *non-shared* per specificare che il limite di throughput definito o il piano si applica a ogni singolo carico di lavoro membro. Il comportamento dei gruppi di policy *shared* dipende dal tipo di policy:

- Per i limiti di throughput, il throughput totale per i carichi di lavoro assegnati al gruppo di criteri condivisi non può superare il limite massimo specificato.
- Per i piani di throughput, il gruppo di policy condiviso può essere applicato solo a un singolo workload.

### QoS adattiva

Normalmente, il valore del gruppo di criteri assegnato a un oggetto di storage è fisso. È necessario modificare il valore manualmente quando la dimensione dell'oggetto di storage cambia. Un aumento della quantità di spazio utilizzata su un volume, ad esempio, richiede solitamente un aumento corrispondente del limite di throughput specificato per il volume.

QoS *adattiva* scala automaticamente il valore del gruppo di policy in base alle dimensioni del carico di lavoro, mantenendo il rapporto tra IOPS e TB|GB in base alle dimensioni del carico di lavoro. Si tratta di un vantaggio significativo quando si gestiscono centinaia o migliaia di carichi di lavoro in un'implementazione di grandi dimensioni.

In genere, si utilizza la QoS adattiva per regolare i limiti di throughput, ma è anche possibile utilizzarla per gestire i piani di throughput (quando le dimensioni del carico di lavoro aumentano). La dimensione del carico di lavoro viene espressa come spazio allocato per l'oggetto di storage o come spazio utilizzato dall'oggetto di storage.



Lo spazio utilizzato è disponibile per i piani di throughput in ONTAP 9.5 e versioni successive. Non è supportato per i piani di throughput in ONTAP 9.4 e versioni precedenti.

- Una policy di *spazio allocato* mantiene il rapporto IOPS/TB|GB in base alle dimensioni nominali dell'oggetto di storage. Se il rapporto è di 100 IOPS/GB, un volume da 150 GB avrà un limite di throughput di 15,000 IOPS, a condizione che il volume rimanga tale. Se il volume viene ridimensionato a 300 GB, la QoS adattiva regola il limite di throughput a 30,000 IOPS.
- Una policy *used space* (predefinita) mantiene il rapporto IOPS/TB|GB in base alla quantità di dati effettivi memorizzati prima dell'efficienza dello storage. Se il rapporto è di 100 IOPS/GB, un volume da 150 GB con 100 GB di dati memorizzati avrebbe un limite massimo di throughput di 10,000 IOPS. Man mano che la quantità di spazio utilizzato cambia, la QoS adattiva regola il limite di throughput in base al rapporto.



A partire da ONTAP 9.5, è possibile specificare una dimensione del blocco i/o per l'applicazione in uso che consenta di esprimere un limite di throughput in IOPS e Mbps. Il limite Mbps viene calcolato moltiplicando le dimensioni del blocco per il limite IOPS. Ad esempio, una dimensione del blocco i/o di 32K per un limite IOPS di 6144 IOPS/TB produce un limite di Mbps di 192 MBps.

È possibile prevedere il seguente comportamento sia per i limiti di throughput che per i piani:

- Quando un carico di lavoro viene assegnato a un gruppo di policy QoS adattivi, il soffitto o il piano vengono aggiornati immediatamente.
- Quando un carico di lavoro in un gruppo di policy QoS adattiva viene ridimensionato, il soffitto o il piano viene aggiornato in circa cinque minuti.

Il throughput deve aumentare di almeno 10 IOPS prima di eseguire gli aggiornamenti.

I gruppi di policy di QoS adattivi non sono sempre condivisi: Il limite di throughput definito o il piano si applica a ciascun carico di lavoro membro singolarmente.

A partire da ONTAP 9.6, i piani di throughput sono supportati da ONTAP Select Premium con SSD.

### Modello di gruppo di policy adattive

A partire da ONTAP 9.13.1, puoi impostare un modello di qualità del servizio adattivo su una SVM. I modelli di gruppi di policy adattivi consentono di impostare i livelli e i limiti di throughput per tutti i volumi in una SVM.

È possibile impostare i modelli di gruppi di criteri adattivi solo dopo la creazione di SVM. Utilizzare `vserver modify` con il `-qos-adaptive-policy-group-template` parametro per impostare il criterio.

Quando si imposta un modello di gruppo di criteri adattivi, i volumi creati o migrati dopo l'impostazione del criterio ereditano automaticamente il criterio. Gli eventuali volumi presenti nella SVM non vengono influenzati quando si assegna il modello di policy. Se si disattiva il criterio su SVM, qualsiasi volume successivamente migrato o creato su SVM non riceverà il criterio. La disattivazione del modello di gruppo di criteri adattivi non influisce sui volumi che hanno ereditato il modello di criteri, poiché conservano il modello di criteri.

Per ulteriori informazioni, vedere [Impostare un modello di gruppo di criteri adattivi](#).

### Supporto generale

La seguente tabella mostra le differenze nel supporto per i limiti di throughput, i piani di throughput e la QoS adattiva.

Risorsa o funzione	Limite di throughput	Piano di throughput	Throughput floor v2	QoS adattiva
Versione di ONTAP 9	Tutto	9.2 e versioni successive	9.7 e versioni successive	9.3 e versioni successive
Piattaforme	Tutto	<ul style="list-style-type: none"><li>• AFF</li><li>• C190 <sup>1</sup></li><li>• ONTAP Select premium con SSD <sup>1</sup></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• AFF</li><li>• C190</li><li>• ONTAP Select Premium con SSD</li></ul>	Tutto

Risorsa o funzione	Limite di throughput	Piano di throughput	Throughput floor v2	QoS adattiva
Protocolli	Tutto	Tutto	Tutto	Tutto
FabricPool	Sì	Sì, se la policy di tiering è impostata su "nessuno" e non ci sono blocchi nel cloud.	Sì, se la policy di tiering è impostata su "nessuno" e non ci sono blocchi nel cloud.	No
SnapMirror sincrono	Sì	No	No	Sì

<sup>1</sup> C190 e il supporto ONTAP Select sono iniziati con la versione ONTAP 9,6.

#### Carichi di lavoro supportati per i limiti di throughput

La tabella seguente mostra il supporto dei workload per i limiti di throughput per la versione di ONTAP 9. I volumi root, i mirror di condivisione del carico e i mirror di protezione dei dati non sono supportati.

Supporto dei carichi di lavoro	ONTAP 9.8 e versioni successive	ONTAP da 9,7 a 9,4	ONTAP 9.3 e versioni precedenti
Volume	sì	sì	sì
File	sì	sì	sì
LUN	sì	sì	sì
SVM	sì	sì	sì
Volume FlexGroup	sì	sì	sì (solo ONTAP 9,3)
qtree <sup>1</sup>	sì	no	no
Carichi di lavoro multipli per gruppo di policy	sì	sì	sì
Gruppi di criteri non condivisi	sì	sì	no

<sup>1</sup> A partire da ONTAP 9.9.1, l'accesso SMB è supportato anche nei qtree nei volumi FlexVol e FlexGroup con SMB abilitato. A partire da ONTAP 9.8, l'accesso NFS è supportato nei qtree nei volumi FlexVol e FlexGroup con NFS abilitato.

#### Carichi di lavoro supportati per i piani di throughput

La seguente tabella mostra il supporto dei workload per i piani di throughput in base alla versione di ONTAP 9. I volumi root, i mirror di condivisione del carico e i mirror di protezione dei dati non sono supportati.

Supporto dei carichi di lavoro	ONTAP 9.13.1 e versioni successive	ONTAP da 9,8 a 9.13.0	ONTAP da 9,4 a 9,7	ONTAP 9.3
Volume	sì	sì	sì	sì
File	sì	sì	sì	sì
LUN	sì	sì	sì	sì
SVM	sì	no	no	no
Volume FlexGroup	sì	sì	sì	no
qtree <sup>1</sup>	sì	sì	no	no
Carichi di lavoro multipli per gruppo di policy	sì	sì	sì	no
Gruppi di criteri non condivisi	sì	sì	sì	no

<sup>1</sup> a partire da ONTAP 9,8, l'accesso NFS è supportato in qtree in volumi FlexVol e FlexGroup con NFS abilitato. A partire da ONTAP 9.9.1, l'accesso SMB è supportato anche nei qtree dei volumi FlexVol e FlexGroup con SMB attivato.

#### Carichi di lavoro supportati per QoS adattiva

La seguente tabella mostra il supporto dei carichi di lavoro per la QoS adattiva in base alla versione di ONTAP 9. I volumi root, i mirror di condivisione del carico e i mirror di protezione dei dati non sono supportati.

Supporto dei carichi di lavoro	ONTAP 9.13.1 e versioni successive	ONTAP da 9,4 a 9.13.0	ONTAP 9.3
Volume	sì	sì	sì
File	sì	sì	no
LUN	sì	sì	no
SVM	sì	no	no
Volume FlexGroup	sì	sì	no
Carichi di lavoro multipli per gruppo di policy	sì	sì	sì
Gruppi di criteri non condivisi	sì	sì	sì

#### Numero massimo di workload e gruppi di policy

La seguente tabella mostra il numero massimo di workload e gruppi di policy per versione di ONTAP 9.

Supporto dei carichi di lavoro	ONTAP 9.4 e versioni successive	ONTAP 9.3 e versioni precedenti
Carichi di lavoro massimi per cluster	40,000	12,000

Supporto dei carichi di lavoro	ONTAP 9.4 e versioni successive	ONTAP 9.3 e versioni precedenti
Carichi di lavoro massimi per nodo	40,000	12,000
Numero massimo di gruppi di criteri	12,000	12,000

### Abilita o disabilita i piani di throughput ONTAP v2

È possibile attivare o disattivare il throughput floors v2 su AFF. L'impostazione predefinita è Enabled (attivato). Con FLOors v2 abilitato, è possibile soddisfare i piani di throughput quando i controller vengono utilizzati in modo pesante a scapito di una maggiore latenza su altri carichi di lavoro. Floors v2 si applica sia a QoS che a QoS adattivo.

#### Fasi

1. Passare al livello di privilegio avanzato:

```
set -privilege advanced
```

2. Immettere uno dei seguenti comandi:

Se si desidera...	Utilizzare questo comando:
Disattiva piani v2	<code>qos settings throughput-floors-v2 -enable false</code>
Abilitare i piani v2	<code>qos settings throughput-floors-v2 -enable true</code>



Per disattivare il throughput floors v2 in un cluster MetroCluster, è necessario eseguire

```
qos settings throughput-floors-v2 -enable false
```

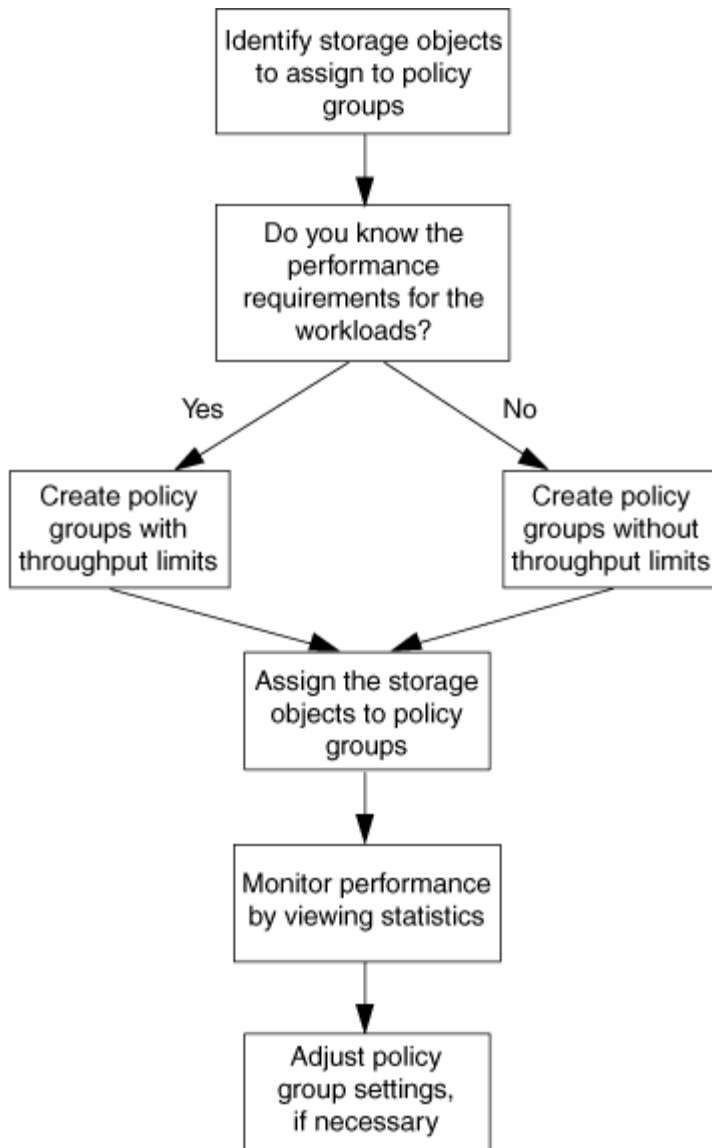
comando sui cluster di origine e di destinazione.

```
cluster1::*> qos settings throughput-floors-v2 -enable false
```

Ulteriori informazioni su `qos settings throughput-floors-v2` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

### Flusso di lavoro QoS di archiviazione ONTAP

Se si conoscono già i requisiti di performance per i carichi di lavoro che si desidera gestire con QoS, è possibile specificare il limite di throughput quando si crea il gruppo di policy. In caso contrario, è possibile attendere fino a quando non si monitorano i carichi di lavoro per specificare il limite.



### Imposta un limite massimo di throughput con la qualità del servizio in ONTAP

È possibile utilizzare `max-throughput` Campo per un gruppo di criteri per definire un limite massimo di throughput per i carichi di lavoro degli oggetti di storage (QoS Max). È possibile applicare il gruppo di criteri quando si crea o si modifica l'oggetto di storage.

#### Prima di iniziare

- Per creare un gruppo di criteri, è necessario essere un amministratore del cluster.
- Per applicare un gruppo di criteri a una SVM, è necessario essere un amministratore del cluster.

#### A proposito di questa attività

- A partire da ONTAP 9.4, è possibile utilizzare un gruppo di policy di qualità del servizio *non-shared* per specificare che il limite di throughput definito si applica a ogni singolo carico di lavoro membro. In caso contrario, il gruppo di criteri è *shared*: il throughput totale per i carichi di lavoro assegnati al gruppo di criteri non può superare il limite massimo specificato.

Impostare `-is-shared=false` per `qos policy-group create` per specificare un gruppo di criteri non condiviso.

- È possibile specificare il limite di throughput per il limite massimo in IOPS, MB/s o IOPS, MB/s. Se si specificano IOPS e MB/s, viene applicato il limite raggiunto per primo.



Se si impostano un soffitto e un pavimento per lo stesso carico di lavoro, è possibile specificare il limite di throughput per il soffitto solo in IOPS.

- Un oggetto storage soggetto a un limite di QoS deve essere contenuto dalla SVM a cui appartiene il gruppo di criteri. Più gruppi di criteri possono appartenere alla stessa SVM.
- Non è possibile assegnare un oggetto di storage a un gruppo di criteri se l'oggetto contenente o i relativi oggetti figlio appartengono al gruppo di criteri.
- È consigliabile applicare un gruppo di criteri allo stesso tipo di oggetti di storage.

## Fasi

### 1. Creare un gruppo di criteri:

```
qos policy-group create -policy-group policy_group -vserver SVM -max-throughput number_of_iops|Mb/S|iops,Mb/S -is-shared true|false
```

Ulteriori informazioni su `qos policy-group create` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

È possibile utilizzare il `qos policy-group modify` comando per regolare i limiti massimi di throughput.

Il comando seguente crea il gruppo di criteri condivisi `pg-vs1` Con un throughput massimo di 5,000 IOPS:

```
cluster1::> qos policy-group create -policy-group pg-vs1 -vserver vs1 -max-throughput 5000iops -is-shared true
```

Il comando seguente crea il gruppo di criteri non condivisi `pg-vs3` Con un throughput massimo di 100 IOPS e 400 Kb/S:

```
cluster1::> qos policy-group create -policy-group pg-vs3 -vserver vs3 -max-throughput 100iops,400KB/s -is-shared false
```

Il comando seguente crea il gruppo di criteri non condivisi `pg-vs4` senza un limite di throughput:

```
cluster1::> qos policy-group create -policy-group pg-vs4 -vserver vs4 -is-shared false
```

Ulteriori informazioni su `qos policy-group modify` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

### 2. Applicare un gruppo di criteri a una SVM, a un file, a un volume o a un LUN:

```
storage_object create -vserver SVM -qos-policy-group policy_group
```

Per ulteriori informazioni sui comandi descritti in questa procedura, consultare la ["Riferimento al comando ONTAP"](#). È possibile utilizzare il `storage_object modify` comando per applicare un gruppo di criteri

diverso all'oggetto di archiviazione.

Il seguente comando applica il gruppo di criteri `pg-vs1` A SVM `vs1`:

```
cluster1::> vserver create -vserver vs1 -qos-policy-group pg-vs1
```

I seguenti comandi applicano il gruppo di criteri `pg-app` ai volumi `app1` e `app2`:

```
cluster1::> volume create -vserver vs2 -volume app1 -aggregate aggr1  
-qos-policy-group pg-app
```

```
cluster1::> volume create -vserver vs2 -volume app2 -aggregate aggr1  
-qos-policy-group pg-app
```

### 3. Monitorare le performance dei gruppi di policy:

```
qos statistics performance show
```

Ulteriori informazioni su `qos statistics performance show` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).



Monitorare le performance dal cluster. Non utilizzare uno strumento sull'host per monitorare le prestazioni.

Il seguente comando mostra le prestazioni del gruppo di criteri:

```
cluster1::> qos statistics performance show
```

Policy Group	IOPS	Throughput	Latency
-total-	12316	47.76MB/s	1264.00us
pg_vs1	5008	19.56MB/s	2.45ms
_System-Best-Effort	62	13.36KB/s	4.13ms
_System-Background	30	0KB/s	0ms

### 4. Monitorare le performance dei carichi di lavoro:

```
qos statistics workload performance show
```



Monitorare le performance dal cluster. Non utilizzare uno strumento sull'host per monitorare le prestazioni.

Il seguente comando mostra le performance del carico di lavoro:

```
cluster1::> qos statistics workload performance show
```

Workload	ID	IOPS	Throughput	Latency
-total-	-	12320	47.84MB/s	1215.00us
app1-wid7967	7967	7219	28.20MB/s	319.00us
vs1-wid12279	12279	5026	19.63MB/s	2.52ms
_USERSPACE_APPS	14	55	10.92KB/s	236.00us
_Scan_Backgro..	5688	20	0KB/s	0ms

Ulteriori informazioni su `qos statistics workload performance show` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).



Puoi utilizzare `qos statistics workload latency show` il comando per visualizzare statistiche dettagliate sulla latenza per i workload di qualità del servizio. Ulteriori informazioni su `qos statistics workload latency show` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Impostazione di un limite minimo di throughput con la qualità del servizio in ONTAP

È possibile utilizzare `min-throughput` Campo per un gruppo di policy per definire un piano di throughput per i carichi di lavoro degli oggetti storage (QoS min). È possibile applicare il gruppo di criteri quando si crea o si modifica l'oggetto di storage. A partire da ONTAP 9.8, è possibile specificare il volume di throughput in IOPS o Mbps o IOPS e Mbps.

### Prima di iniziare

- Per creare un gruppo di criteri, è necessario essere un amministratore del cluster.
- A partire dall'ONTAP 9.13.1, è possibile imporre limiti minimi di throughput a livello di SVM utilizzando un [modello di gruppo di policy adattive](#). Non è possibile impostare un modello di gruppo di criteri adattativi su una SVM con un gruppo di criteri QoS.

### A proposito di questa attività

- A partire da ONTAP 9.4, è possibile utilizzare un gruppo di policy di qualità del servizio *non-shared* per specificare che il piano di throughput definito deve essere applicato a ogni singolo carico di lavoro membro. Questa è l'unica condizione in cui un gruppo di policy per un piano di throughput può essere applicato a più carichi di lavoro.

Impostare `-is-shared=false` per `qos policy-group create` per specificare un gruppo di criteri non condiviso.

- Il throughput di un carico di lavoro potrebbe scendere al di sotto del piano specificato se la capacità delle performance (spazio di crescita) del nodo o dell'aggregato è insufficiente.
- Un oggetto storage soggetto a un limite di QoS deve essere contenuto dalla SVM a cui appartiene il gruppo di criteri. Più gruppi di criteri possono appartenere alla stessa SVM.
- È consigliabile applicare un gruppo di criteri allo stesso tipo di oggetti di storage.
- Un gruppo di criteri che definisce un piano di throughput non può essere applicato a una SVM.

### Fasi



1. Controllare che le prestazioni sul nodo o sull'aggregato siano adeguate, come descritto nella ["Identificazione della capacità di prestazioni rimanente"](#).
2. Creare un gruppo di criteri:

```
qos policy-group create -policy group policy_group -vserver SVM -min  
-throughput qos_target -is-shared true|false
```

Ulteriori informazioni su `qos policy-group create` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

3. Il comando consente `qos policy-group modify` di regolare i limiti minimi di throughput.

Il seguente comando crea il gruppo di policy condivise `pg-vs2` con una velocità minima di 1.000 IOPS:

```
cluster1::> qos policy-group create -policy group pg-vs2 -vserver vs2  
-min-throughput 1000iops -is-shared true
```

Il comando seguente crea il gruppo di criteri non condivisi `pg-vs4` senza un limite di throughput:

```
cluster1::> qos policy-group create -policy group pg-vs4 -vserver vs4  
-is-shared false
```

Ulteriori informazioni su `qos policy-group modify` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

4. Applicare un gruppo di criteri a un volume o a un LUN:

`storage_object create -vserver SVM -qos-policy-group policy_group` Puoi usare il `_storage_object_modify` comando per applicare un gruppo di policy diverso all'oggetto di archiviazione.

Il seguente comando applica il gruppo di criteri `pg-app2` al volume `app2`:

```
cluster1::> volume create -vserver vs2 -volume app2 -aggregate aggr1  
-qos-policy-group pg-app2
```

Per ulteriori informazioni sui comandi descritti in questa procedura, consultare la ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

5. Monitorare le performance dei gruppi di policy:

```
qos statistics performance show
```



Monitorare le performance dal cluster. Non utilizzare uno strumento sull'host per monitorare le prestazioni.

Il seguente comando mostra le prestazioni del gruppo di criteri:

```
cluster1::> qos statistics performance show
```

Policy Group	IOPS	Throughput	Latency
-total-	12316	47.76MB/s	1264.00us
pg_app2	7216	28.19MB/s	420.00us
_System-Best-Effort	62	13.36KB/s	4.13ms
_System-Background	30	0KB/s	0ms

Ulteriori informazioni su `qos statistics performance show` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## 6. Monitorare le performance dei carichi di lavoro:

```
qos statistics workload performance show
```



Monitorare le performance dal cluster. Non utilizzare uno strumento sull'host per monitorare le prestazioni.

Il seguente comando mostra le performance del carico di lavoro:

```
cluster1::> qos statistics workload performance show
```

Workload	ID	IOPS	Throughput	Latency
-total-	-	12320	47.84MB/s	1215.00us
app2-wid7967	7967	7219	28.20MB/s	319.00us
vs1-wid12279	12279	5026	19.63MB/s	2.52ms
_USERSPACE_APPS	14	55	10.92KB/s	236.00us
_Scan_Backgro..	5688	20	0KB/s	0ms

Ulteriori informazioni su `qos statistics workload performance show` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).



Puoi utilizzare `qos statistics workload latency show` il comando per visualizzare statistiche dettagliate sulla latenza per i workload di qualità del servizio. Ulteriori informazioni su `qos statistics workload latency show` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).

## Utilizza i gruppi di criteri QoS adattivi in ONTAP

È possibile utilizzare un gruppo di policy *QoS adattivo* per adattare automaticamente un limite massimo o minimo di throughput alle dimensioni del volume, mantenendo il rapporto tra IOPS e TB/GB al variare delle dimensioni del volume. Si tratta di un vantaggio significativo quando si gestiscono centinaia o migliaia di carichi di lavoro in una distribuzione di grandi dimensioni.

### Prima di iniziare

- È necessario eseguire ONTAP 9.3 o versione successiva. I gruppi di policy QoS adattivi sono disponibili a

partire da ONTAP 9.3.

- Per creare un gruppo di criteri, è necessario essere un amministratore del cluster.

### A proposito di questa attività

Un oggetto storage può essere membro di un gruppo di criteri adattivi o non adattivi, ma non di entrambi. La SVM dell'oggetto di storage e il criterio devono essere identici. L'oggetto di storage deve essere in linea.

I gruppi di policy di QoS adattivi non sono sempre condivisi: Il limite di throughput definito o il piano si applica a ciascun carico di lavoro membro singolarmente.

Il rapporto tra i limiti di throughput e le dimensioni degli oggetti di storage è determinato dall'interazione dei seguenti campi:

- `expected-iops` è il minimo IOPS previsto per TB/GB allocato.



`expected-iops` È garantita solo sulle piattaforme AFF.  
`expected-iops` È garantita per FabricPool solo se la policy di tiering è impostata su "nessuno" e nessun blocco è nel cloud. `expected-iops` È garantito per i volumi che non sono in una relazione sincrona SnapMirror.

- `peak-iops` è il massimo IOPS possibile per TB/GB allocato o utilizzato.
- `expected-iops-allocation` specifica se per gli iops previsti viene utilizzato lo spazio allocato (impostazione predefinita) o lo spazio utilizzato.



`expected-iops-allocation` È disponibile in ONTAP 9.5 e versioni successive. Non è supportato in ONTAP 9.4 e versioni precedenti.

- `peak-iops-allocation` specifica se viene utilizzato lo spazio allocato o lo spazio utilizzato (impostazione predefinita) per `peak-iops`.
- `absolute-min-iops` È il numero minimo assoluto di IOPS. È possibile utilizzare questo campo con oggetti di storage molto piccoli. Sovrascrive entrambi `peak-iops` e/o. `expected-iops` quando `absolute-min-iops` è maggiore del valore calcolato `expected-iops`.

Ad esempio, se si imposta `expected-iops` Fino a 1,000 IOPS/TB e le dimensioni del volume sono inferiori a 1 GB, il valore calcolato `expected-iops` Sarà un IOP frazionale. Il valore calcolato `peak-iops` sarà una frazione ancora più piccola. Per evitare questo problema, impostare `absolute-min-iops` a un valore realistico.

- `block-size` Specifica la dimensione del blocco i/o dell'applicazione. L'impostazione predefinita è 32K. I valori validi sono 8K, 16K, 32K, 64K, QUALSIASI. QUALSIASI indica che la dimensione del blocco non viene applicata.

### Gruppi di policy QoS adattive predefinite

Sono disponibili tre gruppi di criteri QoS adattivi predefiniti, come mostrato nella tabella seguente. È possibile applicare questi gruppi di criteri direttamente a un volume.

Gruppo di criteri predefinito	IOPS/TB previsti	IOPS/TB di picco	IOPS minimo assoluto
extreme	6,144	12,288	1000
performance	2,048	4,096	500
value	128	512	75

#### Restrizioni di assegnazione del gruppo di criteri degli oggetti di archiviazione

In alcuni casi non è possibile assegnare un oggetto di archiviazione a un gruppo di policy se l'oggetto che lo contiene o i suoi oggetti figlio appartengono a un gruppo di policy.



A partire da ONTAP 9.18.1, è possibile utilizzare criteri QoS nidificati, che consentono di assegnare gruppi di criteri sia all'oggetto contenitore, ad esempio una SVM, sia al suo oggetto figlio, ad esempio un volume. In un ambiente multi-tenant, i criteri QoS annidati consentono agli amministratori di suddividere i limiti QoS sulle SVM tra i volumi e i qtree all'interno della SVM e di fornire la possibilità di bilanciare le risorse di archiviazione tra gli ambienti di elaborazione, consentendo al contempo la definizione delle priorità dei carichi di lavoro critici per la missione.

I criteri QoS annidati sono supportati per le seguenti coppie di oggetti:

- SVM e volumi FlexVol o FlexGroup contenuti nell'SVM.
- Volumi FlexVol o FlexGroup e qtree all'interno dei volumi.

Per le policy QoS nidificate, viene utilizzata la policy applicabile più restrittiva.

Nella tabella seguente sono elencate le restrizioni.

Se si assegna...	Quindi non è possibile assegnare a un gruppo di policy...
SVM a un gruppo di criteri	<p>Tutti gli oggetti di archiviazione contenuti nell'SVM.</p> <div>  <p>Se si esegue ONTAP 9.18.1, i volumi FlexVol e FlexGroup contenuti nelle SVM <i>possono</i> essere assegnati a un gruppo di policy.</p> </div>
Su un gruppo di criteri	<p>L'SVM contenente il volume o eventuali LUN figlio.</p> <div>  <p>Se si esegue ONTAP 9.18.1 e versioni successive, l'SVM contenente il volume <i>può</i> essere assegnato a un gruppo di policy. Inoltre, è possibile assegnare qtree nei volumi FlexVol o FlexGroup .</p> </div>
LUN a un gruppo di criteri	Il volume o SVM contenente i LUN

Se si assegna...	Quindi non è possibile assegnare a un gruppo di policy...
Su un gruppo di criteri	Il volume o SVM contenente il file

## Fasi

### 1. Creare un gruppo di criteri QoS adattivi:

```
qos adaptive-policy-group create -policy group policy_group -vserver SVM
-expected-iops number_of_iops/TB|GB -peak-iops number_of_iops/TB|GB -expected
-iops-allocation-space|used-space -peak-iops-allocation allocated-space|used-
space -absolute-min-iops number_of_iops -block-size 8K|16K|32K|64K|ANY
```

Ulteriori informazioni su `qos adaptive-policy-group create` nella ["Riferimento al comando ONTAP"](#).



`-expected-iops-allocation` e `-block-size` È disponibile in ONTAP 9.5 e versioni successive. Queste opzioni non sono supportate in ONTAP 9.4 e versioni precedenti.

Il seguente comando crea un gruppo di criteri QoS adattivi `adpg-app1` con `-expected-iops` impostato su 300 IOPS/TB, `-peak-iops` impostato su 1,000 IOPS/TB, `-peak-iops-allocation` impostato su `used-space`, e `-absolute-min-iops` impostato su 50 IOPS:

```
cluster1::> qos adaptive-policy-group create -policy group adpg-app1
-vserver vs2 -expected-iops 300iops/tb -peak-iops 1000iops/TB -peak-iops
-allocation used-space -absolute-min-iops 50iops
```

### 2. Applicare un gruppo di criteri QoS adattivi a un volume:

```
volume create -vserver SVM -volume volume -aggregate aggregate -size number_of
TB|GB -qos-adaptive-policy-group policy_group
```

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

Il seguente comando applica il gruppo di criteri QoS adattivi `adpg-app1` al volume `app1`:

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume app1 -aggregate aggr1
-size 2TB -qos-adaptive-policy-group adpg-app1
```

I seguenti comandi applicano il gruppo di criteri QoS adattivi predefinito `extreme` al nuovo volume `app4` e al volume esistente `app5`. Il limite di throughput definito per il gruppo di criteri si applica ai volumi `app4` e `app5` singolarmente:

```
cluster1::> volume create -vserver vs4 -volume app4 -aggregate aggr4
-size 2TB -qos-adaptive-policy-group extreme
```

```
cluster1::> volume modify -vserver vs5 -volume app5 -qos-adaptive-policy
-group extreme
```

## Impostare un modello di gruppo di criteri adattivo in ONTAP

A partire dall'ONTAP 9.13.1, è possibile imporre limiti e limiti di throughput a livello di SVM utilizzando un modello di gruppo di policy adattivo.

### A proposito di questa attività

- Il modello di gruppo di criteri adattivi è un criterio predefinito `apg1`. Il criterio può essere modificato in qualsiasi momento. Può essere impostato solo con l'API REST CLI o ONTAP e può essere applicato solo alle SVM esistenti.
- Il modello di gruppo di policy adattive influisce solo sui volumi creati o migrati sulla SVM dopo aver impostato il criterio. I volumi esistenti sulla SVM mantengono lo stato esistente.

Se si disattiva il modello di gruppo di criteri adattivi, i volumi su SVM conservano i criteri esistenti. Solo i volumi successivamente creati o migrati sulla SVM saranno influenzati dalla disabilitazione.

- Non è possibile impostare un modello di gruppo di criteri adattivi su una SVM con un gruppo di criteri QoS.
- I modelli di gruppi di policy adattivi sono progettati per le piattaforme AFF. È possibile impostare un modello di gruppo di policy adattivo su altre piattaforme, ma il criterio potrebbe non applicare un throughput minimo. In modo simile, puoi aggiungere un modello di gruppo di policy adattivo a una SVM di un aggregato FabricPool o di un aggregato senza supportare un throughput minimo, ma non verrà applicato il limite minimo di throughput.
- Se la SVM si trova in una configurazione MetroCluster o in una relazione SnapMirror, il modello di gruppo di criteri adattivi verrà applicato alla SVM mirrorata.

### Fasi

1. Modificare la SVM per applicare il modello di gruppo di criteri adattivi: `vserver modify -qos -adaptive-policy-group-template apg1`
2. Verificare che il criterio sia stato impostato: `vserver show -fields qos-adaptive-policy-group`

## Informazioni sul copyright

Copyright © 2026 NetApp, Inc. Tutti i diritti riservati. Stampato negli Stati Uniti d'America. Nessuna porzione di questo documento soggetta a copyright può essere riprodotta in qualsiasi formato o mezzo (grafico, elettronico o meccanico, inclusi fotocopie, registrazione, nastri o storage in un sistema elettronico) senza previo consenso scritto da parte del detentore del copyright.

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

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

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

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

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

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

## Informazioni sul marchio commerciale

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