



Report sullo studio tecnico



Scegliere una tecnologia a elevata efficienza dei dati per ridurre il TCO dello storage

I test di Prowess Consulting confermano che la piattaforma di storage Dell™ PowerStore™ 1200T supera il rapporto di riduzione dei dati (DRR) garantito di 5:1.¹ Questa soluzione di storage richiede meno unità, meno tempo di amministrazione e meno energia per archiviare la stessa quantità di dati rispetto alla soluzione di un vendor concorrente.

Executive Summary

Le aziende di successo utilizzano decisioni basate sui dati per incrementare le vendite, arricchire le esperienze dei clienti e migliorare l'efficienza operativa. Per ottenere le informazioni necessarie, eseguono analisi ad alta velocità su dataset con volumi elevati. Al contempo, devono ridurre i costi complessivi di gestione (TCO) e raggiungere obiettivi di sostenibilità.

Una soluzione di storage efficiente in termini di costi ed energia è uno dei modi per risolvere molte di queste sfide. Per esplorare le opzioni disponibili, Prowess Consulting ha messo a confronto due piattaforme di storage. Nello studio commissionato da Dell Technologies, abbiamo testato le soluzioni di storage di due fornitori: la soluzione Dell™ PowerStore™ 1200T e un prodotto di un concorrente denominato Vendor A.

Dell Technologies garantisce un rapporto di riduzione dei dati (DRR) di 5:1 per i dati riducibili con la soluzione PowerStore 1200T, mentre il DRR garantito dal Vendor A è di 4:1.^{1,2} Per testare le piattaforme, abbiamo utilizzato un dataset simulato e abbiamo osservato che il DRR della soluzione PowerStore 1200T era significativamente più elevato, pari a 5,4:1, rispetto al DRR di 2,5:1 della soluzione del Vendor A. Questa maggiore efficienza dei dati consente alle organizzazioni di utilizzare un minor numero di unità per ottenere la stessa capacità di storage. Questo implica un minor ingombro dell'infrastruttura, nonché una riduzione dei costi hardware e dell'energia utilizzata per lo storage e il raffreddamento.

Highlights

Side-by-side analysis with Vendor A reveals the following Dell™ PowerStore™ 1200T solution advantages:

5.4:1
DRR

2x
higher data
efficiency

54%
lower energy
usage

3x
faster
provisioning

Lower overall
TCO



I vantaggi di una maggiore efficienza dello storage, di un provisioning più rapido e di controlli più granulari

Per rispondere alle esigenze dei clienti che chiedono prezzi massimi più bassi, i produttori di piattaforme di storage All-Flash hanno adottato tecnologie per l'efficienza dei dati. Utilizzano data service, come compressione e deduplica, utili a ridurre la quantità di storage fisico necessario per salvare un determinato dataset. Da anni si ricorre a una maggiore efficienza dei dati per ridurre i costi, mentre i controlli granulari sono ancor più critici nei dinamici ambienti aziendali di oggi.

Le organizzazioni che desiderano ridurre il TCO dello storage dovrebbero considerare soluzioni di storage in grado di offrire questi vantaggi chiave. Una piattaforma di storage che offre una maggiore efficienza dei dati richiede un numero inferiore di unità per archiviare lo stesso volume di dati, riducendo di fatto le esigenze in termini di alimentazione e raffreddamento. L'utilizzo di un numero inferiore di unità può anche ridurre l'ingombro dello storage dei dati, con conseguente risparmio di spazio fisico e del rack. I controlli di gestione ottimizzati e facili da usare consentono al personale IT di risparmiare tempo durante il provisioning dello storage, l'allocazione dei carichi di lavoro e il dimensionamento dei volumi di storage. La possibilità di identificare i dettagli del carico di lavoro, come i dati riducibili e non riducibili, offre al personale IT informazioni preziose che consentono di gestire lo storage dei dati nel modo più conveniente possibile. Queste funzionalità che consentono di risparmiare spazio e costi sono utili non solo per ottimizzare costi/TB di storage, ma possono aiutare le organizzazioni a raggiungere obiettivi di sostenibilità.

Modalità di test e risultati ottenuti

Per i test, Prowess Consulting ha configurato sia la soluzione di storage PowerStore 1200T sia la piattaforma del Vendor A con il numero massimo di unità interne supportate nell'enclosure di base. Non abbiamo utilizzato alloggiamenti collegati esternamente. Per i dettagli completi, fare riferimento alla [Metodologia di test](#) nell'Appendice.

Per configurare il test, su ciascun array abbiamo creato inizialmente 12 volumi da 1 TB e li abbiamo mappati ai server Dell tramite connessioni Fibre Channel. Abbiamo ottimizzato storage e host in base alle best practice di ciascun fornitore di storage. Abbiamo eseguito per tre volte la convalida della riduzione dei dati e scelto il risultato mediano per compilare questo report.

A scopo di test, abbiamo utilizzato un dataset da 12 TB per garantire un tempo di test gestibile. Tuttavia, poiché il DRR non varia in base al numero o alle dimensioni delle unità NVM Express® (NVMe®) utilizzate, si possono estrapolare gli stessi risultati di riduzione dei dati su dataset di dimensioni maggiori.

Riduzione dei dati

Abbiamo iniziato il test con ciascun array contenente volumi vuoti. Utilizzando lo strumento Vdbench, abbiamo simulato la migrazione dei dati negli array. Il dataset da 12 TB, creato da Vdbench, aveva una dimensione di input/output (I/O) di 256 KB, un rapporto di compressione di 2:1, un rapporto di deduplica di 2:1 e un singolo thread per volume. Abbiamo raccolto le informazioni sulla capacità e la riduzione dei dati prima e dopo ogni iterazione per valutare le funzionalità di riduzione dei dati di entrambi gli array di storage.

La capacità utilizzabile o fisica rappresenta la quantità di dati che una piattaforma di storage può archiviare subito, prima che venga applicata la riduzione dei dati. La capacità logica viene misurata dopo che il sistema operativo (OS) di storage ha applicato deduplica e Data Compression dei dati ai dati riducibili. La garanzia DRR assicura che, utilizzando deduplica e Data Compression, la capacità logica della piattaforma di archiviazione sarà X volte maggiore rispetto alla capacità utilizzabile. La versione più recente di PowerStoreOS include una nuova funzionalità denominata compressione intelligente. Nella piattaforma PowerStore che abbiamo testato, il nuovo sistema operativo ha garantito una riduzione dei dati fino al 20% superiore rispetto alla versione precedente. Secondo i nostri test, questa migliore efficienza dei dati ha permesso di ottenere un DRR di 5,4:1 sul dataset simulato (vedere la Figura 1), che avvalorava la garanzia DRR aggiornata di 5:1 di Dell Technologies.¹ La piattaforma del Vendor A offre una garanzia DRR di 4:1, tuttavia l'efficienza dei dati non è stata all'altezza nei nostri test e il DRR è stato pari a 2,5:1.² Vedere l'[Appendice](#) per ulteriori informazioni sulle configurazioni e le procedure di test.

Data Reduction Ratio (DRR) Dell™ PowerStore™ 1200T Versus Vendor A Platform^{1,2}

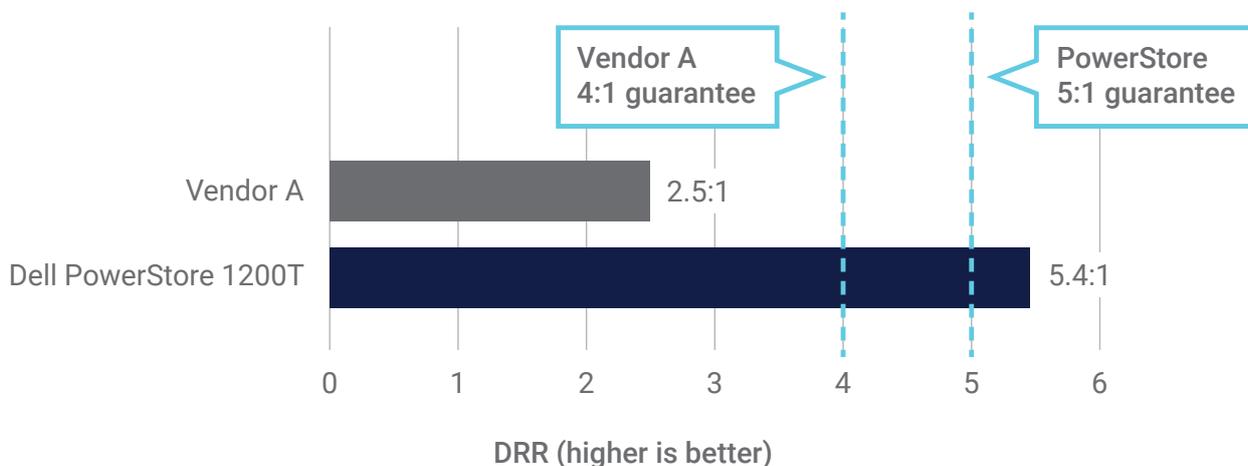


Figura 1 | Confronto tra DRR garantiti e misurati

Abbiamo utilizzato la differenza tra i DRR per calcolare il numero di unità in meno che sarebbero state necessarie nel sistema PowerStore 1200T per archiviare la stessa quantità di dati delle applicazioni nella piattaforma del Vendor A. Per ulteriori informazioni, vedere [Calcoli per il confronto tra i sistemi](#) nell'Appendice.

Capacità effettiva per un numero equivalente di unità

La Tabella 1 illustra i calcoli relativi alla capacità effettiva, ottenuta moltiplicando la quantità di capacità utilizzabile per il DRR della piattaforma di storage. Nella configurazione di test, leggiamo la capacità utilizzabile nell'interfaccia utente (UI) di ogni sistema. Abbiamo osservato che la soluzione PowerStore 1200T utilizzava 23 unità per una capacità utilizzabile totale di 31,9 TiB,³ mentre il sistema del Vendor A utilizzava 24 unità per una capacità utilizzabile totale di 32,5 TiB. La capacità utilizzabile è inferiore alla capacità raw perché è necessario spazio di storage per metadati, RAID e altro overhead di sistema. Abbiamo considerato la capacità utilizzabile e il DRR di ciascun sistema e calcolato la capacità effettiva. La capacità effettiva di PowerStore 1200T era di 172 TiB, mentre la capacità effettiva della piattaforma del Vendor A era di 81 TiB. Questo significa che la capacità effettiva della soluzione PowerStore 1200T era oltre due volte superiore.

Tabella 1 | Capacità effettiva calcolata in base alla capacità utilizzabile totale

Unità sottoposte a test	A. Numero di unità	B. Dimensioni unità	C. Capacità raw*	D. Capacità utilizzabile dichiarata	E. DRR	F. Capacità effettiva**
Dell™ PowerStore™ 1200T	23 unità	1,92 TB	44 TB	31,9 TiB	5,4	172 TiB
Piattaforma Vendor A	24 unità	1,92 TB	46 TB	32,5 TiB	2,5	81 TiB

* Calcolata come il prodotto di A per B.

** Calcolata come il prodotto di D per E.

Le relazioni tra capacità effettiva, DRR e capacità utilizzabile per ogni sistema sono illustrate nella Figura 2.

Data Storage Efficiencies

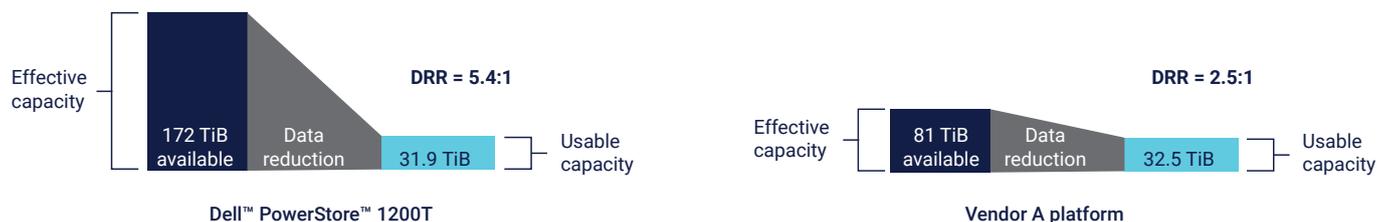


Figura 2 | La piattaforma Dell™ PowerStore™ 1200T offre un DRR oltre 2 volte superiore rispetto alla piattaforma del Vendor A

Numero di unità per una capacità effettiva equivalente

Per avere un'idea dei vantaggi che un DRR superiore può offrire a un'organizzazione, abbiamo calcolato il numero di unità necessarie per archiviare una capacità effettiva di 81 TiB in ciascuna piattaforma. Come illustrato nella Tabella 2, abbiamo diviso 81 TiB per ogni valore DRR per calcolare le rispettive capacità utilizzabili per ogni sistema. Abbiamo calcolato il rapporto del numero di unità (moltiplicatore) utilizzando i valori della Tabella 1. 23 unità divise per la capacità utilizzabile dichiarata di 31,9 TiB per la soluzione PowerStore 1200T e 24 unità divise per 32,5 TiB per la soluzione del Vendor A forniscono i moltiplicatori del numero di unità.

Abbiamo utilizzato questi moltiplicatori per calcolare il numero di unità necessarie per ottenere una capacità effettiva equivalente. Secondo i nostri calcoli, per archiviare 81 TiB servono almeno 11 unità con la piattaforma PowerStore 1200T e 24 unità con la piattaforma del Vendor A. In altre parole, la piattaforma PowerStore 1200T utilizza fino al 54% di unità in meno per archiviare dataset delle stesse dimensioni.

Tabella 2 | Numero di unità necessarie per archiviare una capacità effettiva equivalente

Unità sottoposte a test	A. Capacità effettiva*	B. DRR	C. Capacità utilizzabile/ unità**	D. Moltiplicatore***	E. Numero di unità****
Dell™ PowerStore™ 1200T	81 TiB	5,4	15 TiB	0,721	11 unità
Piattaforma Vendor A	81 TiB	2,5	32 TiB	0,738	24 unità

* Vedere la Tabella 1: Piattaforma del Vendor A, F. Capacità effettiva.

** Calcolato come il quoziente di A diviso B.

*** Calcolato dividendo il numero di unità per la capacità utilizzabile dichiarata per unità della Tabella 1.

Calcolato come il prodotto di C per D.

Facilità d'uso e livello di dettaglio della gestione

Riteniamo che il provisioning di un numero inferiore di LUN di dimensioni maggiori costituisca un'opzione di storage più flessibile e più facilmente gestibile. Per i nostri test, abbiamo effettuato il provisioning di 12 volumi, di capacità comprese tra 500 GB e 1 TB per volume. I nostri test di utilizzo hanno dimostrato che l'interfaccia utente di PowerStore 1200T era più intuitiva e facile da usare rispetto all'interfaccia utente della piattaforma del Vendor A dal punto vista della gestione delle LUN ad alta capacità.

Ad esempio, PowerStore 1200T propone un'unica finestra per la gestione dei volumi, mentre nella piattaforma della concorrenza l'utente deve spostarsi tra due finestre (vedere la Tabella 3). La soluzione PowerStore 1200T ci ha inoltre permesso di eseguire il provisioning dei volumi di storage più velocemente rispetto alla soluzione del Vendor A. Il tempo mediano necessario per eseguire il provisioning di 12 volumi è stato di 30 secondi con 12 clic del mouse per la soluzione PowerStore, rispetto ai 94 secondi con 28 clic del mouse per la soluzione del Vendor A.

Tabella 3 | Numero di secondi, clic e finestre necessari per eseguire il provisioning di 12 volumi

Unità sottoposte a test	Totale tempo (mediano)	Totale clic (mediano)	Totale finestre aperte
Dell™ PowerStore™ 1200T	30 secondi	12 clic	1 finestra
Piattaforma Vendor A	94 secondi	24 clic	2 finestre

Abbiamo inoltre osservato che l'interfaccia utente di gestione di PowerStore offra un quadro più granulare dei dati univoci archiviati. PowerStoreOS include una nuova funzione di contabilità della capacità che offre reporting e controlli granulari, che a nostro avviso può essere utilizzata per gestire in modo più conveniente lo storage dei dati. La contabilità della capacità consente di visualizzare il DRR complessivo (combinazione di dati riducibili e non riducibili) o il DRR solo per i dati riducibili. La funzione "dati univoci della famiglia di volumi" consente di visualizzare i singoli volumi di storage, mostrando in modo pratico diversi dettagli dei dati univoci in ogni colonna. La Figura 3 mostra le informazioni sulla capacità visualizzate nel dashboard di PowerStore 1200T. Si noti che i rapporti sono indicati chiaramente e il risparmio in termini di dati è precalcolato. Al contrario, l'interfaccia utente del Vendor A non offra un livello di dettaglio simile sull'utilizzo dello storage.

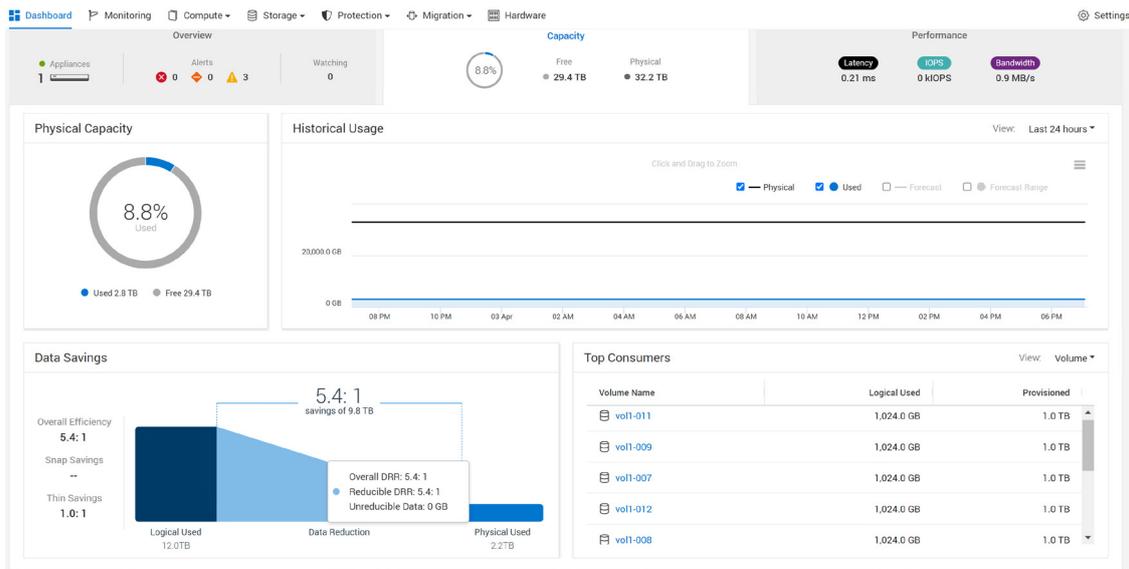


Figura 3 | L'interfaccia utente di Dell™ PowerStore™ 1200T è intuitiva e facile da usare

La Figura 4 mostra l'aspetto della visualizzazione dopo l'aggiunta di dati non riducibili. Vedere l'Appendice per ulteriori informazioni sulle configurazioni e le procedure di test. Il dashboard consente di visualizzare il valore DRR complessivo, il valore DRR riducibile, la quantità di dati non riducibili contenuti in ciascuna famiglia di volumi e la quantità di dati univoci per ogni famiglia di volumi, indicando la quantità di spazio che verrebbe liberata dopo l'eliminazione di un volume.

Name	Volume Family Unique Data	Logical Used ↑	Provisioned	Family Overall DRR	Family Reducible DRR	Family Unreducible Data
vol1-004	100.9 GB	251.1 GB	500.0 GB	2.5:1	6.5:1	74.0 GB
vol1-011	37.3 GB	251.5 GB	500.0 GB	6.6:1	6.6:1	0 GB
vol1-010	100.8 GB	251.8 GB	500.0 GB	2.5:1	6.6:1	73.9 GB
vol1-005	37.3 GB	251.9 GB	500.0 GB	6.6:1	6.6:1	0 GB
vol1-009	101.7 GB	252.1 GB	500.0 GB	2.5:1	6.5:1	74.7 GB
vol1-002	101.2 GB	252.5 GB	500.0 GB	2.5:1	6.5:1	73.9 GB
vol1-008	100.8 GB	252.7 GB	500.0 GB	2.5:1	6.6:1	73.8 GB
vol1-003	37.5 GB	253.4 GB	500.0 GB	6.6:1	6.6:1	0 GB
vol1-006	101.2 GB	253.6 GB	500.0 GB	2.5:1	6.5:1	73.8 GB
vol1-012	37.5 GB	253.8 GB	500.0 GB	6.6:1	6.6:1	0 GB
vol1-001	37.7 GB	254.4 GB	500.0 GB	6.6:1	6.6:1	0 GB
vol1-007	38.3 GB	256.8 GB	500.0 GB	6.6:1	6.6:1	0 GB

Figura 4. L'interfaccia utente di Dell™ PowerStore™ 1200T visualizza informazioni dettagliate sui dati univoci archiviati in ciascun volume

Reporting e controlli dettagliati consentono al personale IT di scegliere la posizione ottimale per i volumi di dati in base agli obiettivi di efficienza, anziché vincolarla ai limiti di capacità dei volumi. Ad esempio, la soluzione PowerStore 1200T supporta un'architettura scale-out in cui ogni appliance può espandersi fino alla capacità massima. L'interfaccia utente unificata di PowerStore consente al personale IT di migrare i volumi di dati su array ottimizzati in termini di costi. Queste funzionalità permettono di combinare in modo flessibile gli appliance per ottenere un rapporto ottimale tra dollari e terabyte (\$/TB).

Sostenibilità

La sostenibilità è ormai una strategia fondamentale per le aziende, in quanto le problematiche ambientali si intensificano e i costi dell'energia aumentano. Le tecnologie di riduzione dei dati sono utili a limitare la quantità di spazio di storage fisico richiesto per i dati, contenendo così il consumo di risorse per alimentazione e raffreddamento. Nell'ambito della nostra ricerca, abbiamo esaminato il risparmio energetico.

Le unità SSD NVMe che abbiamo testato utilizzano 20 W di potenza attiva. Abbiamo moltiplicato questo dato per il numero di unità utilizzate per archiviare una capacità effettiva di 81 TiB (vedere la Tabella 1) e abbiamo calcolato che le unità PowerStore 1200T utilizzano 220 W di potenza, mentre quelle del Vendor A utilizzano 480 W (vedere la Tabella 4).

Tabella 4 | Consumo energetico per ogni set di unità

Unità sottoposte a test	A. Consumo energetico per unità	B. Numero di unità per 81 TiB	C. Consumo energetico totale*
Dell™ PowerStore™ 1200T	20 W/unità	11 unità	220 W
Piattaforma Vendor A	20 W/unità	24 unità	480 W

* Calcolato come il prodotto di A per B.

La Figura 5 illustra in che modo l'utilizzo di un numero inferiore di unità nella piattaforma PowerStore 1200T rispetto alla soluzione del Vendor A per supportare dataset delle stesse dimensioni può comportare un risparmio energetico fino al 54%.⁴ Inoltre, utilizzando meno unità di storage, prevediamo di ottenere ulteriori risparmi grazie alla riduzione dello spazio sul rack fisico e dell'alimentazione necessaria per il raffreddamento.

Drive Energy Usage and Savings Dell™ PowerStore™ 1200T Versus Vendor A Platform

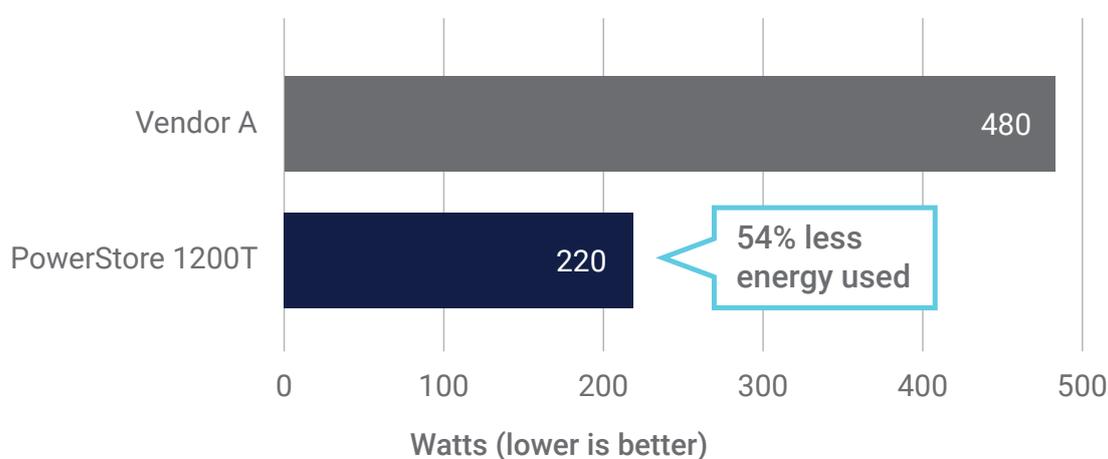


Figura 5 | Confronto del consumo energetico solo in termini di unità

L'analisi della capacità utilizzabile indica che le riduzioni di potenza per le unità PowerStore 1200T aumenteranno in proporzione lineare alle dimensioni dei dataset. La Tabella 5 mostra che, con una capacità utilizzabile di 128 TiB, le unità PowerStore 1200T da sole possono ridurre il consumo energetico fino a 1.040 W rispetto alle unità del Vendor A.

Tabella 5 | Risparmio sul consumo energetico su larga scala

Capacità utile	Numero di unità Vendor A	Numero di unità Dell™ PowerStore™*	A. Consumo energetico per Vendor A**	B. Consumo energetico per PowerStore**	C. Risparmio di energia per PowerStore***
32 TiB	24	12	480 W	220 W	260 W
64 TiB	48	24	960 W	440 W	520 W
96 TiB	72	36	1.440 W	660 W	780 W
128 TiB	96	48	1.920 W	880 W	1.040 W

* Numero di unità PowerStore necessarie per ottenere la stessa capacità utilizzabile delle unità del Vendor A.

** Il consumo energetico è stato calcolato solo per le unità NVMe® escludendo altri componenti della piattaforma.

*** Calcolato come la differenza di A meno B.

Scalabilità

La soluzione PowerStore 1200T supporta uno storage con scalabilità orizzontale altamente flessibile, a differenza della piattaforma del Vendor A. Come per le versioni precedenti, la soluzione PowerStore 1200T più recente include la funzione DRE (Dynamic Resiliency Engine), che offre la possibilità di scalare la capacità di storage in incrementi anche di un'unità. Il Vendor A consiglia di espandere la capacità utilizzando più unità perché l'aggiunta di solo una o due unità potrebbe ridurre le prestazioni di storage.

Questa differenza di approccio alla scalabilità indica che si può utilizzare la piattaforma PowerStore 1200T per aggiungere una, due, tre o quattro unità senza preoccuparsi dell'espansione con un pacchetto di unità e di un eventuale overprovisioning dei volumi di storage. Questa scalabilità controllabile in modo granulare consente alle organizzazioni di acquistare solo la quantità di storage necessaria per un determinato carico di lavoro, riducendo al minimo i costi di storage.

Costi complessivi di gestione (TCO)

I nostri test confermano che la soluzione PowerStore 1200T offre molte funzionalità di riduzione del TCO. Per garantire la stessa capacità effettiva rispetto alla piattaforma del Vendor A, sono necessarie meno unità e questo consente alle aziende di ridurre i costi totali dell'infrastruttura hardware e software. Un dashboard completo che permette di velocizzare il provisioning usando un minor numero di clic semplifica le attività di amministrazione. La funzione di contabilità della capacità offre un livello di dettaglio che consente al personale IT di eseguire il provisioning dello storage per ottenere prestazioni ottimali con l'obiettivo di ridurre i costi di hardware ed energia, migliorando al contempo la sostenibilità. Ad esempio, si possono spostare i carichi di lavoro dei dati non riducibili e a bassa latenza su array che utilizzano meno energia e memoria, in modo da ridurre il TCO senza influire sull'esperienza di elaborazione degli utenti.

Riepilogo dei risultati dei test

Dai nostri test è emerso che la versione più recente della piattaforma PowerStore 1200T è una soluzione di storage dei dati altamente flessibile, facile da gestire ed estremamente efficiente dal punto di vista energetico che offre uno dei DRR più elevati del settore.

Sulla base dei seguenti risultati, concludiamo che la piattaforma PowerStore 1200T garantisce una potente combinazione di elevata efficienza dei dati, controlli efficaci, facile scalabilità e basso consumo energetico:

- La piattaforma PowerStore 1200T più recente offre una garanzia DRR più elevata, pari a 5:1, rispetto alla garanzia di 4:1 della versione precedente.¹
- Per le piattaforme testate, le efficienze dei dati garantite ed effettive della soluzione PowerStore 1200T sono risultate superiori a quelle del Vendor A. Il DRR garantito della soluzione PowerStore è di 5:1 e quello DRR misurato è di 5,4:1, mentre il DRR garantito dal Vendor A è di 4:1 e quello misurato è di 2,5:1.^{1,2}
- L'interfaccia utente di gestione di PowerStore è risultata più intuitiva e facile da usare rispetto all'interfaccia utente di sistema del Vendor A. La piattaforma PowerStore ha inoltre eseguito il provisioning dei volumi di storage più velocemente e con un minor numero di clic del mouse rispetto alla piattaforma del Vendor A.
- L'interfaccia utente di gestione di PowerStore ha offerto un quadro più dettagliato e un controllo più granulare sui dati univoci dei volumi di storage, ad esempio sui dati riducibili e non riducibili, rispetto alla soluzione del Vendor A.
- PowerStore 1200T supporta il dimensionamento dello storage in incrementi anche di un'unità. Il Vendor A consiglia invece di espandere la capacità utilizzando più unità.
- In base alle configurazioni di test, i nostri calcoli indicano che la piattaforma PowerStore 1200T utilizzerà fino al 54% di energia in meno rispetto alla soluzione del Vendor A per archiviare dataset delle stesse dimensioni, così un notevole risparmio energetico nel tempo e in caso di scale-out.

Conclusioni

Le organizzazioni necessitano di storage ad alta velocità per supportare le moderne iniziative di business. Allo stesso tempo, sono sotto pressione per ridurre i costi e utilizzare meno energia. Per esplorare le opzioni disponibili per le aziende, Prowess Consulting ha valutato la riduzione dei dati, l'interfaccia utente di gestione e il consumo energetico della piattaforma Dell PowerStore 1200T rispetto a una piattaforma di uno dei principali concorrenti, il Vendor A.

La soluzione PowerStore 1200T offre una garanzia DRR di 5:1 e i nostri test hanno misurato un DRR di 5,4:1, anche superiore alla garanzia di Dell Technologies.¹ Il DRR della piattaforma del Vendor A non ha raggiunto la garanzia DDR di 4:1, ottenendo solo 2,5:1 durante i nostri test.² Abbiamo osservato che l'interfaccia utente di PowerStore 1200T, facile da usare, non solo velocizza il provisioning dello storage, ma offre anche informazioni più approfondite sui dati univoci, migliorando, se possibile, l'efficienza in termini di spazio, alimentazione e amministrazione. Per la nostra valutazione della sostenibilità, abbiamo calcolato che la soluzione PowerStore 1200T potrebbe garantire un risparmio energetico fino al 54% rispetto alla piattaforma del Vendor A per archiviare la stessa quantità di dati.

Sulla base di questi risultati, concludiamo che la soluzione PowerStore 1200T consente alle organizzazioni di ricavare il valore di cui hanno bisogno dai propri dati, riducendo al contempo i costi e il consumo energetico in una piattaforma scalabile e facile da gestire.

Appendice

Questa sezione contiene i calcoli per il confronto tra i sistemi, le configurazioni dei test delle piattaforme di storage, la metodologia di test e il file di configurazione di Vdbench.

Calcoli per il confronto tra i sistemi

Tabella A1 | Confronto tra capacità totale e capacità effettiva

Unità sottoposte a test	Numero di unità	Dimensioni unità (TB)	Capacità totale (TiB)	Capacità effettiva	DRR
Dell™ PowerStore™ 1200T	23	1,92	31,9	172	5,4
Piattaforma Vendor A	24	1,92	32,5	81	2,5

Calcolo della capacità effettiva

Per calcolare la capacità effettiva della piattaforma PowerStore 1200T, abbiamo utilizzato la capacità totale e il DRR: $31,9 \text{ TiB} \times 5,4 = 172 \text{ TiB}$. Per calcolare la capacità effettiva della piattaforma del Vendor A, abbiamo utilizzato la capacità totale e il DRR: $32,5 \text{ TiB} \times 2,5 = 81 \text{ TiB}$.

Calcolo della capacità utilizzabile

Per confrontare i due sistemi, abbiamo utilizzato la capacità effettiva di 81 TiB e 5,4 DRR per calcolare la capacità utilizzabile della piattaforma PowerStore 1200T: $81 \text{ TiB} \div 5,4 = 15 \text{ TiB}$. Per il Vendor A, abbiamo utilizzato la stessa capacità effettiva di 81 TiB e 2,5 DRR per calcolare la capacità utilizzabile: $81 \text{ TiB} \div 2,5 = 32 \text{ TiB}$.

Calcolo del numero di unità

Con una capacità utilizzabile di 15 TiB, abbiamo utilizzato un calcolo proporzionale per determinare il numero di unità PowerStore 1200T richieste. Se in precedenza erano necessarie 23 unità PowerStore 1200T per ottenere 31,9 TiB di capacità utilizzabile totale, possiamo calcolare il numero di unità necessarie per 15 TiB: $(23 \text{ unità} \div 31,9 \text{ TiB}) \times (15 \text{ TiB}) = 11 \text{ unità}$. Per il Vendor A, abbiamo calcolato il numero di unità necessarie per 32 TiB: $(24 \text{ unità} \div 32,5 \text{ TiB}) \times (32 \text{ TiB}) = 24 \text{ unità}$.

Configurazioni di test delle piattaforme di storage

Tabella A2 | Descrizione della macchina virtuale (VM) di test e configurazione delle piattaforme di storage sottoposte a test

Componente	VM di test	Dell™ PowerStore™ 1200T	Piattaforma Vendor A
Velocità di clock CPU	Non applicabile (N/A)	2,4 GHz	2,4 GHz
Core/thread per CPU	N/D	10/20	12/24
Totale core/thread	N/D	20/40	12/48
Unità 1	500 GB con thin provisioning lazy azzerato	NVRAM NVMe®	-
Numero di unità 1	1	2	-
Unità 2	LUN RDM da 1 TB	SSD NVMe®	SSD NVMe®
Numero di unità 2	12	23	24
Memoria	Memoria VMware®	-	-
Numero di DIMM di memoria	N/D	24	12
Sistema operativo	Server Oracle® Linux®	Sistema operativo Dell™ PowerStore™	Sistema operativo di storage
Versione del sistema operativo	8,3	4.0.0.0	Versione X.X.X della piattaforma del Vendor A di dicembre 2023
Kernel del sistema operativo	5.4.17-2102.201.3.el8uek.x86_64	-	-

Riepilogo

La seguente metodologia di test descrive i passaggi eseguiti per testare le funzionalità di deduplica delle soluzioni di storage Dell PowerStore e del Vendor A utilizzando Vdbench su VM Linux® VMware ESXi™.

In sintesi, gli ingegneri di Prowess Consulting hanno eseguito le seguenti azioni in un laboratorio off-site:

1. Creazione di LUN ed esposizione delle LUN all'host VMware ESXi sulle piattaforme di storage Dell PowerStore e del Vendor A.
 - a. Abbiamo misurato il numero di clic e il tempo necessari per creare le LUN.

2. Aggiunta delle LUN come raw device mapping a una VM Linux VMware dedicata esclusiva per ogni piattaforma di storage.
3. Utilizzo di Vdbench, un'applicazione che simula un carico di I/O controllato, per generare dati sulle LUN.
4. Misurazione della riduzione dello storage tramite un grafico di deduplica su entrambe le piattaforme di storage.
5. Calcolo del risparmio di energia per ogni piattaforma estrapolando il dato dallo storage risparmiato.

Prowess Consulting ha inoltre raccolto i seguenti data point sui sistemi Dell PowerStore e del Vendor A per determinare la facilità d'uso in termini di gestione:

- Numero di secondi necessari per la creazione di volumi
- Numero di clic del mouse necessari per la creazione di volumi

Metodologia di test

Per i test, gli ingegneri di Prowess Consulting hanno utilizzato la seguente metodologia. I nostri ingegneri hanno eseguito tutti i test in remoto, accedendo ai sistemi Dell PowerStore 1200T e del Vendor A in un laboratorio off-site.

Configurazione e caricamento della piattaforma di storage Dell PowerStore 1200T

1. Accedere all'interfaccia grafica utente (GUI) di Dell PowerStore Manager.
 - a. Nella scheda **Storage**, selezionare **Volumes** dal menu a discesa.
 - b. Cliccare su **+Create**.
 - c. Nel pop-up **Create Volumes**, fornire i seguenti dettagli di configurazione:
 - i. **Name (or Prefix): vol1**
 - ii. **Description:** (lasciare vuoto)
 - iii. **Category: Other**
 - iv. **Application:** (lasciare vuoto)
 - v. **Quantity: 12**
 - vi. **Size: 1 TB**
 - vii. **Additional Volume Group: None Selected**
 - viii. **Volume Protection Policy: None**
 - ix. **Volume Performance Policy: Medium**
 - d. In basso a destra nella finestra, cliccare su **Next**.
 - e. Nella pagina **Host Mappings**, selezionare l'indirizzo IP dell'host per la VM di test, quindi cliccare su **Next**.
 - f. Nella pagina **Summary**, cliccare su **Create**.
2. Accedere al client VMware vSphere® per l'ambiente di test VMware.
 - a. Nella pagina **Configure**, vista **Storage Adapters**, cliccare su **Rescan Storage** per l'host della VM selezionato nel passaggio 1.
 - b. Selezionare la VM di test, cliccare su **Actions**, quindi su **Edit Settings**.
 - i. Nella pagina **Edit Settings**, selezionare il menu a discesa **Add New Device** in alto a destra.
 - ii. In **Disks, Drives and Storage**, cliccare su **RDM Disk**.
 - iii. Nella pagina **Select Target LUN**, selezionare una delle LUN della piattaforma PowerStore 1200T.
 - iv. Ripetere questo processo per tutte le 12 LUN.
 - c. Cliccare su **OK** per applicare le nuove impostazioni.
3. Utilizzare Secure Shell (SSH) per accedere alla VM di test:
 - a. Passare alla directory contenente i dati di Vdbench, quindi eseguire il seguente comando:

```
./vdbench -f test12.vdb -o test1-out
```
 - b. Attendere il completamento di Vdbench.

4. Una volta completato il test Vdbench, attendere 12-16 ore per replicare lo stesso tempo necessario al completamento del processo di deduplica per il Vendor A.
5. Accedere alla GUI di PowerStore Manager.
 - a. Nella pagina **Dashboard**, cliccare sulla scheda **Capacity** e prendere nota dei seguenti valori:
 - i. Rapporto **Overall Efficiency**
 - ii. Rapporto **Snap Savings**
 - iii. Rapporto **Thin Savings**
 - iv. **Combined Ratio** nella parte iniziale del grafico
 - v. **Logical Used**
 - vi. **Physical Used**
 - vii. **Overall DRR** (visibile con il cursore al passaggio del mouse)
 - viii. **Reducible DRR** (visibile con il cursore al passaggio del mouse)
 - ix. **Unreducible Data** (visibile con il cursore al passaggio del mouse)
6. Accedere a vSphere Client per l'ambiente di test VMware.
 - a. Selezionare la VM di test, cliccare su **Actions**, quindi su **Power Off the Guest OS**.
 - b. Selezionare la VM di test, cliccare su **Actions**, quindi su **Edit Settings**.
 - i. Nella finestra pop-up **Edit Settings**, espandere la sezione **Hard Disks**.
 1. Per la prima LUN dalla piattaforma PowerStore 1200T, selezionare l'icona **Cross/Close** accanto al disco.
 - a. Selezionare la casella di controllo **Delete files from Datastore**.
 2. Ripetere il passaggio 1 per ogni LUN (12 volte in totale).
 3. Cliccare su **OK**.
7. Accedere alla GUI di PowerStore Manager.
 - a. Cliccare sulla scheda **Storage**, quindi selezionare **Volumes** dal menu a discesa.
 - b. Selezionare la casella di controllo sotto il pulsante **Create** per selezionare tutte le LUN create.
 - c. Dal menu a discesa **Provisioning**, cliccare su **Unmap**.
 - d. Nella pagina **Unmap Hosts**, selezionare la casella di controllo accanto al nome di **Testing VM Host**.
 - i. Cliccare su **Apply**.
 - e. Nella pagina **Volumes**, selezionare il menu a discesa **More Actions**.
 - i. Cliccare su **Delete**.
 - ii. Nel pop-up **Delete Volumes**, selezionare **Skip Recycle Bin and Permanently delete**, quindi cliccare su **Delete**.
8. Ripetere i passaggi da 1 a 7 tre volte per completare la convalida.
9. Per convalidare i report sui dati non riducibili diversi da zero di Dell PowerStore, accedere alla GUI di Dell PowerStore Manager.
 - a. Nella scheda **Storage**, selezionare **Volumes** dal menu a discesa.
 - b. Cliccare su **+Create**.
 - c. Nel pop-up **Create Volumes**, fornire la seguente configurazione:
 - i. **Name (or Prefix): vol1**
 - ii. **Description:** (lasciare vuoto)
 - iii. **Category: Other**
 - iv. **Application:** (lasciare vuoto)
 - v. **Quantity: 12**
 - vi. **Size: 500 GB**
 - vii. **Additional Volume Group: None Selected**
 - viii. **Volume Protection Policy: None**

- ix. **Volume Performance Policy: Medium**
 - d. In basso a destra nella finestra, cliccare su **Next**.
 - e. Nella pagina **Host Mappings**, selezionare l'indirizzo IP dell'host per la VM di test, quindi cliccare su **Next**.
 - f. Nella pagina **Summary**, cliccare su **Create**.
10. Accedere a vSphere Client per l'ambiente di test VMware.
 - a. Nella pagina **Configure**, vista **Storage Adapters**, cliccare su **Rescan Storage** per l'host della VM selezionato nel passaggio 1.
 - b. Selezionare la VM di test, cliccare su **Actions**, quindi su **Edit Settings**.
 - i. Nella pagina **Edit Settings**, selezionare il menu a discesa **Add New Device** in alto a destra.
 - ii. In **Disks, Drives and Storage**, cliccare su **RDM Disk**.
 - iii. Nella pagina **Select Target LUN**, selezionare una delle LUN della piattaforma PowerStore 1200T.
 - iv. Ripetere questo processo per tutte le 12 LUN.
 - c. Cliccare su **OK** per applicare le nuove impostazioni.
11. Utilizzare SSH per accedere alla VM di test:
 - a. Passare alla directory contenente i dati di Vdbench, quindi eseguire il seguente comando:

```
./vdbench -f test12reducible.vdb -o test1-out
```
 - b. Attendere 5-10 minuti che venga completata l'esecuzione di Vdbench.
12. Utilizzare SSH per accedere alla VM di test:
 - a. Passare alla directory contenente i dati di Vdbench, quindi eseguire il seguente comando:

```
./vdbench -f test12noreducible.vdb -o test1-out
```
 - b. Attendere 5-10 minuti che venga completata l'esecuzione di Vdbench.
13. Accedere alla GUI di PowerStore Manager.
 - a. Nella pagina **Dashboard** prendere nota dei seguenti valori:
 - i. Rapporto **Overall Efficiency**
 - ii. Rapporto **Snap Savings**
 - iii. Rapporto **Thin Savings**
 - iv. **Combined Ratio** nella parte iniziale del grafico
 - v. **Logical Used**
 - vi. **Physical Used**
 - vii. **Overall DRR** (visibile con il cursore al passaggio del mouse)
 - viii. **Reducible DRR** (visibile con il cursore al passaggio del mouse)
 - ix. **Unreducible Data** (visibile con il cursore al passaggio del mouse)
14. Accedere a vSphere Client per l'ambiente di test VMware.
 - a. Selezionare la VM di test, cliccare su **Actions**, quindi su **Edit Settings**.
 - i. Nella finestra pop-up **Edit Settings**, espandere la sezione **Hard Disks**.
 1. Per la prima LUN da PowerStore 1200T, selezionare l'icona **Cross/Close** accanto al disco.
 - a. Selezionare la casella di controllo **Delete files from Datastore**.
 2. Ripetere il passaggio 1 per ogni LUN (12 volte in totale).
 3. Cliccare su **OK**.
15. Accedere alla GUI di PowerStore Manager.
 - a. Cliccare sulla scheda **Storage**, quindi selezionare **Volumes** dal menu a discesa.
 - b. Selezionare la casella di controllo sotto il pulsante **Create** per selezionare tutte le LUN create.

- c. Dal menu a discesa **Provisioning**, cliccare su **Unmap**.
- d. Nella pagina **Unmap Hosts**, selezionare la casella di controllo accanto al nome di **Testing VM Host**.
 - i. Cliccare su **Apply**.
- e. Nella pagina **Volumes**, selezionare il menu a discesa **More Actions**.
 - i. Cliccare su **Delete**.
 - ii. Nel pop-up **Delete Volumes**, selezionare **Skip Recycle Bin and Permanently delete**, quindi cliccare su **Delete**.

Configurazione e caricamento della piattaforma del Vendor A

1. Accedere alla GUI di System Manager del sistema operativo di storage del Vendor A.
 - a. Dal menu a sinistra, selezionare **LUNs**.
 - b. Nella pagina **LUNs**, cliccare su **Add**.
 - c. Nella pagina **Add LUNs**, fornire le seguenti informazioni di configurazione:
 - i. **Name: vol1**
 - ii. **Number of LUNs: 6**
 - iii. **Capacity per LUN: 1 TiB**
 - iv. **Host Operating System: VMware**
 - v. **LUN format: VMware**
 - vi. **Initiator Group:** selezionare l'host della VM di test dal menu a discesa.
 - d. Cliccare su **Save**.
2. Una volta aggiunte le LUN, ripetere i passaggi 1c–d per creare un secondo set di LUN (necessario per garantire il bilanciamento del carico delle 12 LUN nel controller).
3. Dal menu a sinistra, selezionare **Tiers**.
4. Sotto ogni storage node, cliccare su **More Details** per visualizzare il controller in cui sono state create le LUN.
5. Accedere a vSphere Client per l'ambiente di test VMware.
 - a. Nella pagina **Datastores** relativa all'host della VM selezionato nel passaggio 1, cliccare su **Rescan Storage**.
 - b. Selezionare la VM di test, cliccare su **Actions**, quindi su **Edit Settings**.
 - i. Nella pagina **Edit Settings**, selezionare il menu a discesa **Add New Device** in alto a destra.
 - ii. In **Disks, Drives and Storage**, cliccare su **RDM Disk**.
 - iii. Nella pagina **Select Target LUN**, selezionare una delle LUN della piattaforma del Vendor A.
 - iv. Ripetere questo processo per tutte le 12 LUN.
 - c. Cliccare su **OK** per applicare le nuove impostazioni.
 - d. **Cliccare su Actions**, quindi su **Power on the Guest OS**.
6. Utilizzare SSH per accedere a **Testing VM**.
 - a. Passare alla directory contenente i dati dello strumento Vdbench, quindi eseguire il seguente comando:

```
./vdbench -f test12.vdb -o test1-out
```
 - b. Attendere il completamento del test Vdbench.
 - c. Una volta completato il test Vdbench, attendere 12-16 ore per il completamento del processo di deduplica.
 - d. Accedere alla GUI di **System Manager del sistema operativo di storage**.
 - e. Nel **Dashboard**, nella casella **Capacity**, cliccare sull'immagine relativa all'utilizzo della capacità.
 - f. Nella finestra pop-up **Cluster Capacity** pop-up, prendere nota dei seguenti dati:
 - i. **Logical Used Data Size**
 - ii. **Physical Used Data Size**

7. Accedere a vSphere Client per l'ambiente di test VMware.
 - a. Selezionare la VM di test, cliccare su **Actions**, quindi su **Edit Settings**.
 - i. Nella finestra pop-up **Edit Settings**, espandere la sezione **Hard Disks**.
 1. Per la prima LUN del sistema del **Vendor A**, selezionare l'icona **Cross/Close** accanto al disco.
 - a. Selezionare **Remove Device and Data**.
 2. Ripetere il passaggio 1 per ogni LUN (12 volte in totale).
 3. Cliccare su **OK**.
8. Accedere alla GUI di System Manager del Vendor A.
 - a. Nella pagina **Volumes**, selezionare le caselle di controllo accanto a entrambi i volumi creati.
 - i. Cliccare su **Delete**.
 - b. Nella pagina **Delete Volumes**, selezionare tutte le caselle di controllo, quindi cliccare su **Delete**.
 - i. Consentire l'aggiornamento della pagina **Volumes**.
 - c. Nella pagina aggiornata, cliccare su **More**, quindi passare alla pagina **Deleted Volumes**.
 - d. Nella pagina **Deleted Volumes**, selezionare entrambi i volumi, quindi cliccare su **Purge**.
 - i. Nella pagina **Purge Volumes**, confermare cliccando su **Purge**.
9. Ripetere i passaggi da 1 a 8 tre volte per completare il test.

File di configurazione di Vdbench

Nelle sezioni seguenti vengono fornite informazioni dettagliate sui file di configurazione di Vdbench utilizzati durante i test.

Configurazione 1 di Vdbench

Il primo file di configurazione di Vdbench è stato utilizzato per generare il carico su 12 dispositivi, impostando il rapporto di compressione e deduplica su 2.

```
compratio=2
dedupratio=2
dedupunit=4096

hd=default,shell=ssh,user=root,jvms=1
hd=hd5,system=PM_005

sd=default,openflags=o_direct
sd=sd1,hd=hd5,lun=/dev/sdb
sd=sd2,hd=hd5,lun=/dev/sdc
sd=sd3,hd=hd5,lun=/dev/sdd
sd=sd4,hd=hd5,lun=/dev/sde
sd=sd5,hd=hd5,lun=/dev/sdf
sd=sd6,hd=hd5,lun=/dev/sdg
sd=sd7,hd=hd5,lun=/dev/sdh
sd=sd8,hd=hd5,lun=/dev/sdi
sd=sd9,hd=hd5,lun=/dev/sdj
sd=sd10,hd=hd5,lun=/dev/sdk
sd=sd11,hd=hd5,lun=/dev/sdl
sd=sd12,hd=hd5,lun=/dev/sdm

wd=default,sd=*
wd=wd_prefill1,sd=sd*,xfersize=256k,seekpct=eof,rdpct=0
```

```
rd=default
rd=rd_prefill,wd=wd_prefill,elapsed=20h,interval=10,iorate=max,forthreads=(1)
```

Configurazione 2 di Vdbench

Il secondo file di configurazione di Vdbench è stato utilizzato per generare il carico su 12 dispositivi, impostando il rapporto di compressione e deduplica su 3.

```
compratio=3
dedupratio=3
dedupunit=4096

hd=default,shell=ssh,master=192.168.1.200,user=root,jvms=1
hd=hd1,system=PM_001
sd=default,openflags=o_direct
sd=sd1,hd=hd1,lun=/dev/sdb
sd=sd2,hd=hd1,lun=/dev/sdc
sd=sd3,hd=hd1,lun=/dev/sdd
sd=sd4,hd=hd1,lun=/dev/sde
sd=sd5,hd=hd1,lun=/dev/sdf
sd=sd6,hd=hd1,lun=/dev/sgd
sd=sd7,hd=hd1,lun=/dev/sdh
sd=sd8,hd=hd1,lun=/dev/sdi
sd=sd9,hd=hd1,lun=/dev/sdj
sd=sd10,hd=hd1,lun=/dev/sdk
sd=sd11,hd=hd1,lun=/dev/sdl
sd=sd12,hd=hd1,lun=/dev/sdm
wd=default,sd=*
wd=wd_prefill,sd=sd*,xfersize=256k,seekpct=eof,rdpct=0
rd=default
rd=rd_prefill,wd=wd_prefill,elapsed=20h,interval=10,iorate=max,forthreads=(1)
```

Configurazione 3 di Vdbench

Il terzo file di configurazione di Vdbench è stato utilizzato per generare un carico non riducibile su 12 dispositivi.

```
#compratio=3
#dedupratio=3
#dedupunit=4096
hd=default,shell=ssh,master=192.168.1.200,user=root,jvms=1
hd=hd1,system=PM_001
sd=default,openflags=o_direct
sd=sd1,hd=hd1,lun=/dev/sdb
sd=sd2,hd=hd1,lun=/dev/sdc
sd=sd3,hd=hd1,lun=/dev/sdd
sd=sd4,hd=hd1,lun=/dev/sde
sd=sd5,hd=hd1,lun=/dev/sdf
sd=sd6,hd=hd1,lun=/dev/sgd
#sd=sd7,hd=hd1,lun=/dev/sdh
#sd=sd8,hd=hd1,lun=/dev/sdi
#sd=sd9,hd=hd1,lun=/dev/sdj
#sd=sd10,hd=hd1,lun=/dev/sdk
#sd=sd11,hd=hd1,lun=/dev/sdl
#sd=sd12,hd=hd1,lun=/dev/sdm
```

```
wd=default,sd=*  
wd=wd_prefill,sd=sd*,xfersize=256k,seekpct=eof,rdpct=0  
rd=default  
rd=rd_prefill,wd=wd_prefill,elapsed=20h,interval=10,iorate=max,forthreads=(1)
```

¹ Dell Technologies. Garanzia di riduzione dei dati per lo storage: richiede la firma del cliente e l'acquisto di un contratto di supporto Dell ProSupport™ for Infrastructure entro quattro ore o entro il giorno lavorativo successivo alla chiamata (NBD), un contratto di supporto ProSupport Plus for Infrastructure o un contratto di supporto valido con un partner di supporto Dell Technologies valido. I prodotti applicabili includono solo i prodotti di storage All-Flash. Per ulteriori informazioni, consultare www.dell.com/en-us/shop/scc/sc/storage-products.

² Garanzia DRR di 4:1 del Vendor A NVM Express® (NVMe®) per il 2024.

³ La piattaforma Dell™ PowerStore™ 1200T utilizzata per i test includeva un totale di 25 unità. Due di tali unità sono state utilizzate come NVRAM. Per le specifiche, consultare: Dell Technologies. "[Dell PowerStore Guida informativa sull'hardware per PowerStore 1000, 1200, 3000, 3200, 5000, 5200, 7000, 9000 e 9200](#)". Consultato a giugno 2023.

⁴ Dati calcolati considerando 12 unità Dell™ PowerStore™ o 24 unità del Vendor A che consumano 20 W per unità, in funzione 24 ore su 24, 365 giorni all'anno, con un costo energetico di 0,173 USD/kWh. Fonte dei prezzi: U.S. Bureau of Labor Statistics. "[Average energy prices for the United States, regions, census divisions, and selected metropolitan areas](#)". Consultato a febbraio 2024.



L'analisi nel presente documento è stata condotta da Prowess Consulting e commissionata da Dell Technologies.

I risultati sono stati simulati e vengono forniti a scopo unicamente informativo. Qualsiasi differenza di progettazione o configurazione hardware o software di sistema può influire sulle prestazioni effettive.

Prowess Consulting e il logo Prowess sono marchi registrati di Prowess Consulting, LLC.

Copyright © 2024 Prowess Consulting, LLC. Tutti i diritti riservati.

Gli altri marchi appartengono ai rispettivi proprietari.