

Rivoluzione nell'efficienza del data center

Prova delle superiori prestazioni per watt dei drive SSD DC600M di Kingston in ambienti VMware vSAN.

Nel settore in continua evoluzione della tecnologia dei data center, efficienza e prestazioni sono doti essenziali.

Il presente whitepaper offre un'analisi approfondita dei drive SSD (Solid State Drive) DC600M di Kingston in ambienti VMware vSAN, evidenziando una metrica cruciale: le Prestazioni-per-Watt. Adottando rigorosi test condotti con HCIBench e il benchmark SQL tpcc, sono state messe a confronto le prestazioni dei drive SSD DC600M nei datastore vSAN ibridi tradizionali e in quelli all-flash, con l'obiettivo di evidenziare l'efficienza delle prestazioni dei datastore vSAN all flash equipaggiati con DC600M.

I risultati dimostrano che gli SSD DC600M di Kingston Technology non solo offrono prestazioni superiori in scenari ad alta intensità di utilizzo, ma riducono anche in modo significativo il consumo energetico, offrendo un duplice vantaggio: risparmio economico e sostenibilità ambientale. Questo documento ha l'obiettivo di offrire agli amministratori dei data center, ai professionisti IT e ai decision-maker una sintesi completa **dei motivi per cui i drive SSD DC600M rappresentano un'ottima soluzione per i data center moderni** che puntano a un equilibrio fra prestazioni elevate ed efficienza energetica.

Introduzione

Dal momento che i data center continuano a essere la spina dorsale dell'infrastruttura IT aziendale, diventa sempre più importante riuscire a individuare soluzioni di storage ad alte prestazioni più efficienti. La diffusione delle tecnologie iperconvergenti come VMware vSAN ha trasformato il tradizionale modo di gestire lo storage, offrendo soluzioni scalabili, flessibili e relativamente facili da gestire. Tuttavia, l'efficienza e le prestazioni complessive di questi sistemi dipendono in ultima analisi dalla scelta dei supporti di storage sottostanti (SSD piuttosto che dischi rigidi tradizionali).

In questo settore, hanno assunto sempre più importanza nuove metriche: Prestazioni-per-Watt. Misura le prestazioni che una data soluzione di storage offre per ogni watt di potenza consumato, diventando un fattore chiave con cui valutare le opzioni di storage dei dati. Si tratta di un parametro che, oltre a esprimere la capacità di gestione

dei carichi di lavoro intensivi, indica anche l'impatto che un specifico supporto di storage può avere sul consumo energetico complessiva del data center.

Focalizzandosi sugli ambienti VMware vSAN, questo documento approfondisce l'esame delle prestazioni dei drive SSD DC600M rispetto ai datastore ibridi vSAN. **I drive SSD DC600M di Kingston, concepiti per garantire prestazioni e affidabilità di livello enterprise, vengono qui descritti dettagliatamente, anche mediante una serie di benchmark, appositamente studiati per simulare i carichi di lavoro dei data center reali.** Il documento si prefigge l'obiettivo di fornire un quadro chiaro, fondato su dati concreti, che dimostri come i drive SSD DC600M si distinguano non solo in termini di prestazioni assolute, ma anche di efficienza, e spiegando così in modo convincente perché adottarli nei data center contemporanei.



Presentazione del drive Kingston DC600M



Il drive SSD DC600M di Kingston Technology è stato progettato per i data center che necessitano di uno storage affidabile e di prestazioni elevate.

Forte del successo della modello DC500M, il drive DC600M rappresenta la quarta generazione di SSD SATA di classe enterprise di Kingston. Il suo firmware concepito per l'uso

aziendale è stato progettato per sostenere prestazioni elevate, bassa latenza e carichi di lavoro di tipo aziendale prevedibili e costanti, in linea con i rigorosi standard di qualità del servizio (QoS) e in grado di sfruttare i sofisticati algoritmi ECC, al fine di garantire l'affidabilità nell'elaborazione dei carichi di lavoro aziendali per l'intera vita operativa dell'unità.

Il drive è stato costruito in modo da essere resiliente ai casi di perdita improvvisa di alimentazione, proteggendo l'integrità dei dati grazie alle funzioni di PLP (Power Loss Protection) di cui è dotato. Il drive DC600M può offrire capacità fino a 7,68 TB ed è in grado di garantire latenza e IOPS costanti, proponendosi come scelta ideale per i server rack ad alto volume e per gli ambienti di dati più impegnativi. Questo drive si dimostra particolarmente adatto ad integratori di sistemi, data center hyperscale e provider di servizi cloud che puntano a bilanciare prestazioni e affidabilità a lungo termine.

Il drive SSD DC600M di Kingston è orgogliosamente presente [nell'elenco di conformità VMware ESXi](#), fino alla più recente versione vSAN 8.0 Update 2. Un attestato che testimonia l'impegno di Kingston nel fornire soluzioni SSD di livello enterprise in grado di rispettare i severi standard degli ambienti di virtualizzazione più avanzati.



Ambiente di test

Ambiente di test SATA/SAS/IBRIDO (hardware)	Ambiente di test SATA (SO e software)
Cluster da 3 nodi PowerEdge Dell R740xD con supporto per 8 alloggiamenti NVMe da 2.5" e 16 alloggiamenti SATA/SAS per drive/server da 2.5"	Hypervisor: VMware ESXi, 7.0.3, 20036589
Processori Intel(R) Xeon(R) Silver 4114 (10c/20t) @ 2.20 GHz X 8	vSAN 7U3f (VMware ESXi, 7.0.3, 20036589 + VMware VirtualCenter 7.0.3 build-20150588)
768 GB 24x32 GB di memoria DDR4 Dual Rank ECC Kingston @ 2400 MHz/Nodo, 2304 GB/cluster	SO Guest: Windows Server 2019 Datacenter, v1809
2 switch per data center Cisco Nexus N5K-C5010 con 20 porte da 10 Gbe per il traffico di rete vSAN	Microsoft SQL Server 2017 (RTM) - 14.0.1000.169 (X64)
PERC H740P configurato in modalità passthru HBA	HammerDB-v3.2
	HCIBench 2.5.3

Figura 1.1 Ambiente hardware e software utilizzato durante i test

La Figura 1.1 riporta l'hardware e il software utilizzati per i test condotti in questo documento. **I test sono stati condotti su un ecosistema hardware e software meticolosamente configurato, progettato appositamente per mettere duramente alla prova il drive le SSD Kingston DC600M e misurarne le prestazioni.** La base hardware era composta da un Dell PowerEdge R740xD 3 Node Cluster, in cui ciascun nodo era equipaggiato da CPU Intel® Xeon® Silver 4114, potenziate da 768GB di memoria Kingston Dual Rank ECC, per un totale nel cluster di 2304GB.

La connettività di rete è stata gestita tramite due switch Cisco Nexus N5K-C5010, che hanno garantito la costanza del traffico di rete vSAN. I test sono stati condotti su vSAN 7U3f (VMware ESXi, 7.0.3, 20036589 + VMware VirtualCenter 7.0.3 build-20150588). Sul fronte SO, è stato utilizzato Windows Server 2019 Datacenter come sistema operativo con Microsoft SQL Server 2017 a gestire le operazioni di database. I benchmark delle prestazioni sono stati eseguiti utilizzando HammerDB e HCIBench, che hanno assicurato una valutazione completa e rigorosa dei drive SSD testati.

Sia per i test su SSD SATA che ibridi sono stati utilizzati tre unità fisiche con identica capacità per gruppo di dischi. Nel caso del test in ambiente ibrido, per il tier di capacità vSAN sono stati utilizzati 2 drive Dell Seagate Exos SAS da 10.000 giri/min con 1,2 TB di capacità (ST1200MM0099) per server e 1 drive DC600M 960GB per il tier di cache vSAN.

Nel caso del test All flash vSAN con SSD SATA, sono stati usati 3 drive Kingston DC600M 960GB (test 2) e 3 drive Kingston DC600M 3840GB (test 1 e 3), destinando 1 drive al tier di cache vSAN e 2 drive al tier di capacità.

Nei test condotti in questo documento è stata utilizzata la vSAN Default Storage Policy. Si tratta della policy standard applicata alle macchine virtuali previste per i datastore vSAN, che garantisce la resilienza dei dati attraverso una configurazione di mirroring RAID-1, capace di tollerare un singolo guasto (host, disco o rete). È previsto l'uso del thin provisioning per ottimizzare l'impiego dello spazio, senza fissare alcun limite IOPS specifico per gli oggetti, consentendo prestazioni flessibili. Questa policy non prevede allocazioni riservate della cache di lettura flash (benché ciò sia possibile per i tier ibridi), così da assicurare che le prestazioni all-flash restino disponibili per tutti i dati secondo necessità; inoltre l'integrità dei dati viene preservata con le checksum, evitando il provisioning forzato, così da garantire che l'allocazione dello storage avvenga solo quando le risorse sono sufficienti.

Con riferimento agli ultimi test riportati nel documento, è stato utilizzato lo strumento racadm integrato nel pacchetto Dell srvadmin v11.0.0 (srvadmin-idracadm8) per ottenere la telemetria dell'alimentazione da ciascuno dei nodi vSAN tramite la connettività ssh fuori banda IPMI.

Per i test di database qui esposti abbiamo utilizzato una VM Guest con Server 2019 con SQL server 2017 e un VMDK separato eseguito su datastore vSAN per dati, registri e backup. HammerDB, un'applicazione gratuita e open source per i test dei carichi di lavoro in database, è stata utilizzata per l'esecuzione dei benchmark TPCC per applicazioni OLTP e il benchmark TPC-H per i carichi di lavoro delle applicazioni di analisi dati. Attraverso i vari test riportati in questo documento, è stata selezionata la specifica rilevata dal benchmark TPCC, in modo tale da simulare i carichi di lavoro transazionali OLTP e garantire conformità, ripetibilità e affidabilità dei risultati dei test.

Test 1: Analisi delle prestazioni del sottosistema di storage-HCI Bench

Per valutare le prestazioni assolute del sottosistema I/O, è stato utilizzato lo strumento consigliato da VMware per il benchmarking del datastore vSAN, [HCIBench v2.5.3](#). Questo toolkit di automazione distribuisce più macchine virtuali tra tutti gli host del cluster vSAN, eseguendo specifici carichi di lavoro con vdbench su tutte le macchine virtuali guest in parallelo. I risultati presentati si riferiscono all'esecuzione di 6 VM (2VM per host) in un datastore vSAN DC600M da 4 TB.

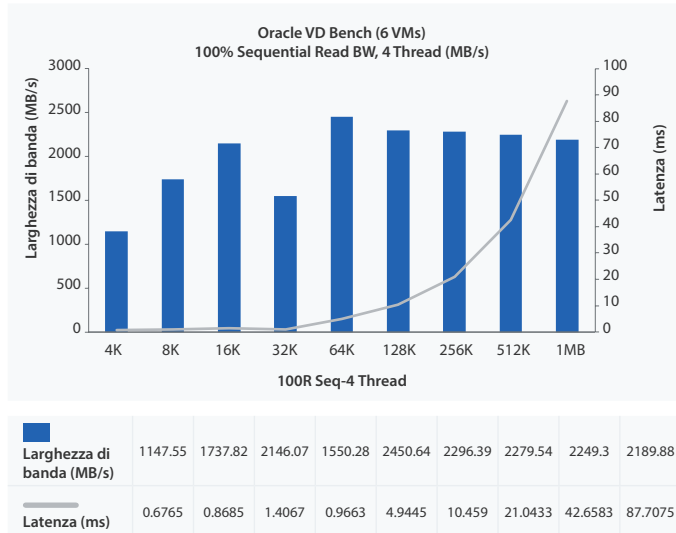


Figura 1.2 Prestazioni lettura sequenziale, Kingston DC600M 3840G 9 Drive vSAN datastore.

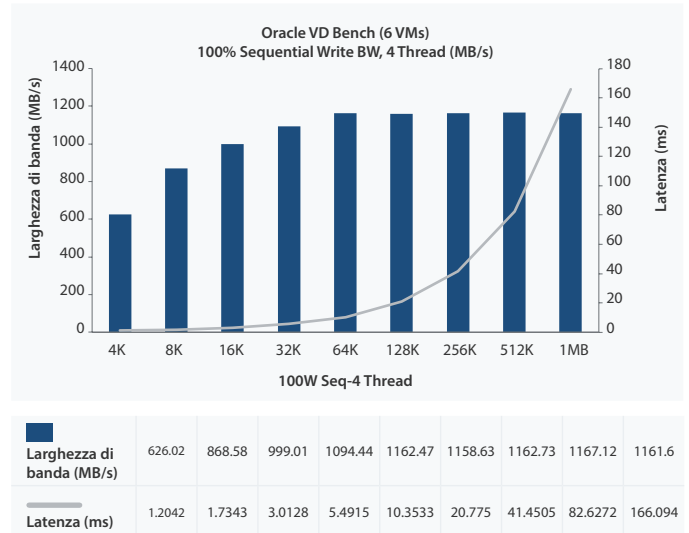


Figura 1.3 Prestazioni scrittura sequenziale, Kingston DC600M 3840G 9 Drive vSAN datastore.

Nei test di throughput sequenziale, l'array vSAN DC600M a 9 drive da 4TB ha raggiunto il considerevole picco di 2,468 GB/s di larghezza di banda in lettura, mantenendo la latenza al di sotto dei 5 ms per I/O. In scrittura ha raggiunto un picco di 1,16 GB/s, con una latenza inferiore a 10 ms. All'aumento delle dimensioni dei blocchi di I/O è conseguito un corrispondente aumento della latenza, in linea con le aspettative, vista la maggiore velocità di trasferimento dei dati. Va evidenziata l'assenza di significativi picchi di latenza di coda, a riprova dell'eccellente QoS del DC600M, dell'ottimizzazione del firmware e, conseguentemente, della sua capacità di gestire con efficienza trasferimenti di dati su larga scala.

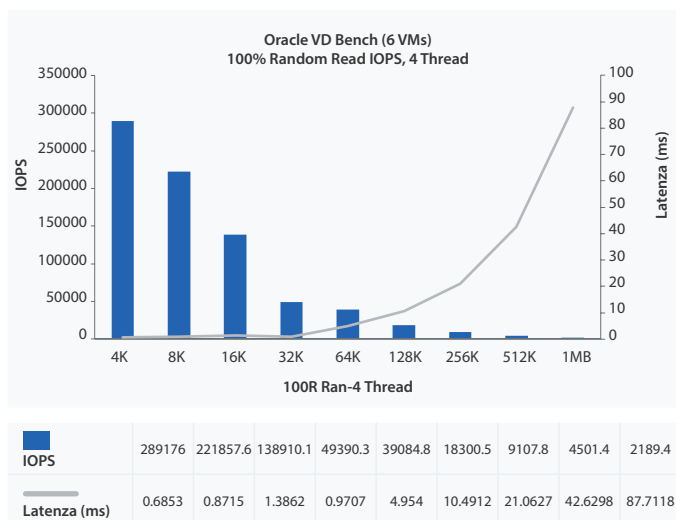


Figura 1.4 Prestazioni lettura casuale, Kingston DC600M 3840G 9 Drive vSAN datastore.

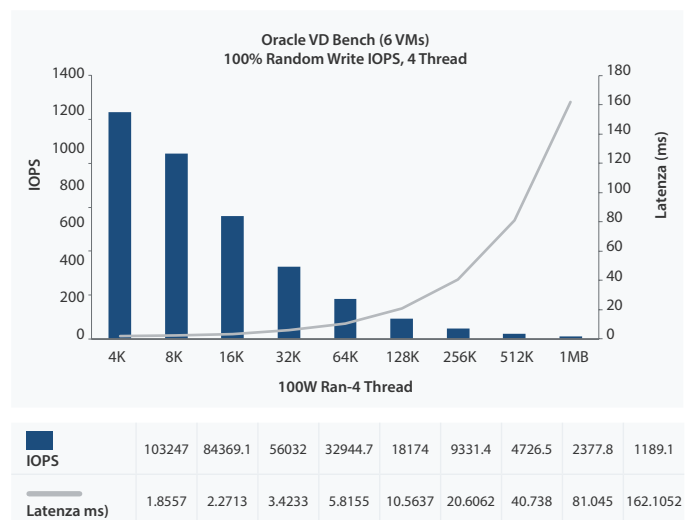


Figura 1.5 Prestazioni scrittura casuale, Kingston DC600M 3840G 9 Drive vSAN datastore.

Nei benchmark di IOPS a lettura casuale, i drive SSD DC600M hanno raggiunto un picco di 289.176 IOPS a 4K, con una latenza notevole di 0,68 ms. I test di scrittura casuale hanno fatto registrare l'ottima performance di 103.247 IOPS a 4K, con una latenza inferiore a 2ms.

Durante gli scenari con carico di lavoro misto, composti dal 30% di operazioni di scrittura e dal 70% di operazioni di lettura, i drive SSD hanno raggiunto l'impressionante valore di 215.660 IOPS, mantenendo una latenza inferiore al millisecondo e dimostrando un elevato livello di efficienza e reattività.

I test seguenti mostreranno la correlazione diretta tra queste prestazioni di base e le più elevate capacità applicative transazionali, che garantiscono un'elaborazione rapida negli ambienti di database e supportano un elevato volume di transazioni simultanee senza compromettere i tempi di risposta.

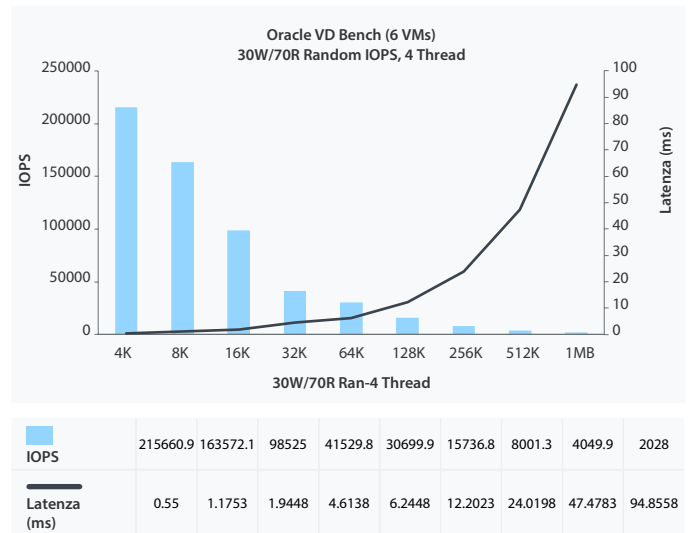


Figura 1.6 Prestazione mista casuale (70L/30S), Datastore vSAN con 9 drive DC600M 3840G Kingston.

Test 2: Prestazioni TPCC SQL, All-flash e Ibrido DC600M

Il test 2 puntava ad ottenere una base di riferimento per il livello di prestazioni atteso per il benchmark TPCC, adottando un prolungato stress test con I/O limitati su VMware vSAN con un datastore all-flash dotato di DC600M da 960GB e un datastore ibrido dotato di drive DC600M 960GB e hard disk da 10.000 giri/min con 1,2TB di capacità.

È stato creato uno schema composto da 2000 warehouse con un database tpcc di dimensioni di 157 GB. Sono stati utilizzati 40 core virtuali per ciascun VM SQL server, al fine di allocare risorse CPU sufficienti a causare la saturazione del throughput di transazione, assegnando però solamente 32 GB di RAM, per i limiti di elaborazione degli I/O. **È stata poi ottimizzata leggermente la sequenza degli utenti virtuali con la possibilità di scalare da 1 a 512 utenti e consentendo a ciascun utente virtuale di operare per un intervallo di tempo più lungo (20 minuti con incrementi di 10 minuti per ciclo).** Ciò ha consentito di raccogliere le metriche relative alle latenze del disco durante l'intera durata del test.

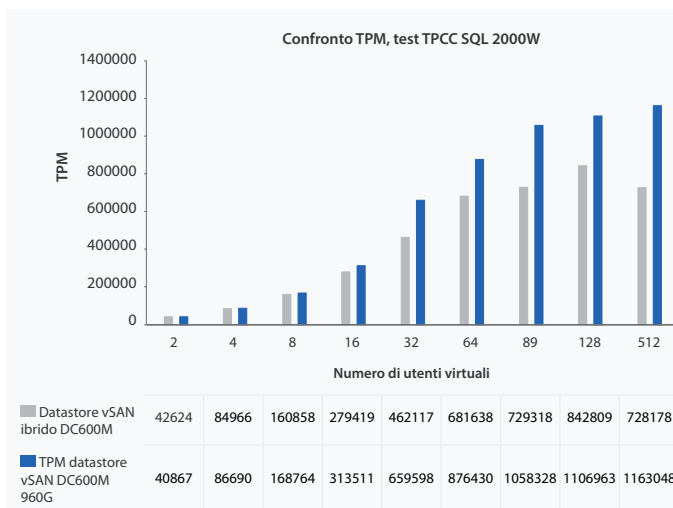


Figura 2.1 Test autopilot transazioni al minuto in vSAN DC600M All-flash e Ibrido con 1-512 utenti

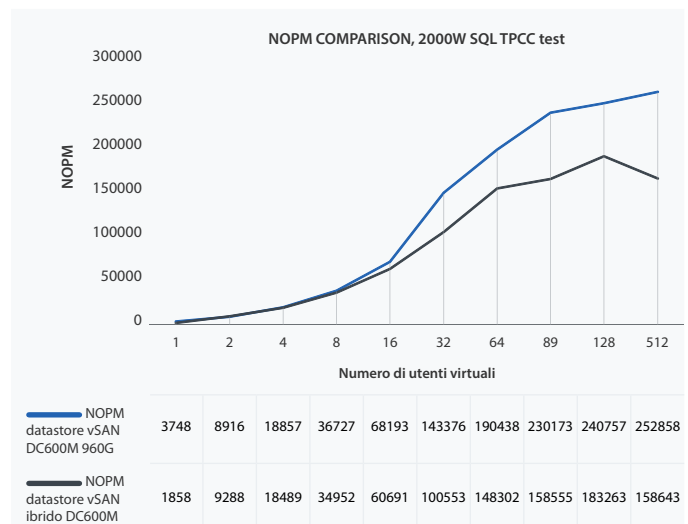


Figura 2.2 Test autopilot ordini al minuto in vSAN DC600M All-flash e Ibrido con 1-512 utenti

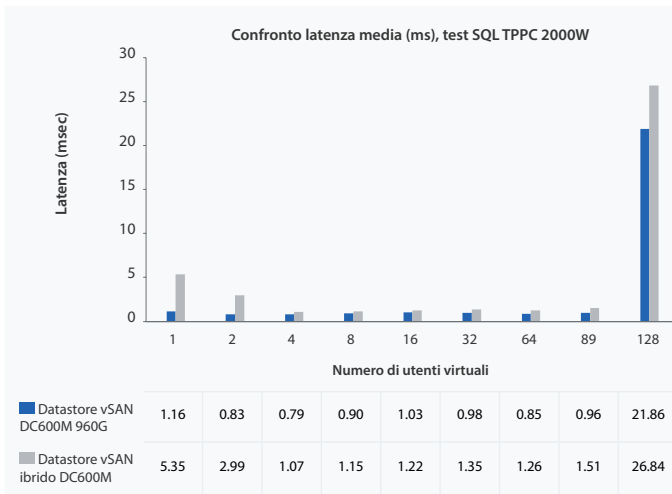


Figura 2.3 Test autopilot di latenza media(ms.) con 1-512 utenti in vSAN All-flash e ibrido con DCM600M

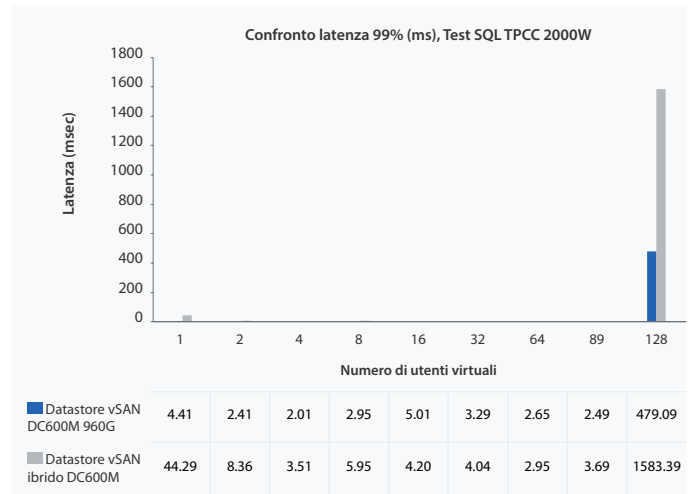


Figura 2.4 Test autopilot di latenza 99% con 1-512 utenti in vSAN SAN All-flash e Ibrido con DC600M

Le Figure 2.1-2.4 mostrano un confronto dettagliato delle prestazioni tra i datastore vSAN all-flash e ibridi con DC600M adottando il benchmark SQL TPC-C, con un focus particolare su TPM (Transactions Per Minute), NOPM (New Order Transactions Per Minute), latenza media e 99° percentile di latenza su diversi numeri di utenti virtuali.

Nel confronto tra TPM, il datastore all-flash mostra un vantaggio significativo nel throughput delle transazioni, superando costantemente il datastore ibrido all'aumentare del numero di utenti virtuali, raggiungendo un picco di 1,16M TPM e 252.858 ordini al minuto con 512 utenti virtuali.

Al contrario, il datastore vSAN ibrido raggiunge un picco di 842.809 TPM e 183.263 ordini al minuto con 128 utenti virtuali. Questa tendenza mette in luce la superiore scalabilità del datastore vSAN all-flash con DC600M e la capacità di gestire volumi di transazioni più elevati all'aumentare del numero di utenti. Da un punto di vista imprenditoriale, passando da infrastruttura vSAN ibrida a all-flash con DC600M, ipotizzando un numero di 89 utenti che inviano transazioni al database simultaneamente, ogni utente potrà richiedere l'elaborazione del 145% di transazioni in più, il che si traduce in un maggior numero di ordini al minuto (Fig. 2.2).

Ulteriori informazioni sulle prestazioni del sistema vengono fornite dai valori di latenza. La latenza media rimane più bassa per il datastore all-flash in tutti i conteggi degli utenti, suggerendo che non solo il sistema può elaborare le transazioni più rapidamente, ma lo fa anche con tempi di risposta più rapidi. Questo aspetto si rivela particolarmente cruciale nelle applicazioni transazionali sensibili al fattore tempo, dove anche piccoli ritardi possono avere un impatto significativo.

Il confronto della latenza al 99° percentile rivela che quando è sottoposto a livello massimo di stress - con 128 utenti virtuali - il datastore all-flash mantiene una latenza inferiore, mentre il datastore ibrido subisce un aumento sostanziale. Ciò significa che la configurazione all-flash, oltre a fornire prestazioni medie migliori, garantisce anche una maggiore coerenza, facendo in modo che anche le transazioni più lente vengano completate in modo tempestivo.

Nel complesso, questi risultati dimostrano i vantaggi tangibili che è possibile conseguire impiegando datastore vSAN all-flash equipaggiati con drive DC600M nella gestione delle sollecitazioni proprie di carichi di lavoro OLTP, evidenziando così la loro capacità di fornire un elevato throughput transazionale con una bassa latenza, anche al crescere del numero di utenti virtuali. **Questa differenza di prestazioni mette in risalto quanto sia indicato preferire il datastore all-flash per gli ambienti in cui efficienza e velocità sono fondamentali.**

Test 3: Stress test SQL TPCC, DC600M All-flash e Ibrido con telemetria alimentazione e tracciamento slot

Il test 3 è incentrato sulla valutazione dell'efficienza prestazionale dei datastore vSAN ibridi rispetto a quelli all-flash, ricavando una nuova metrica utile a questa valutazione: il numero di ordini per watt medio di potenza consumata.

In questo test sono stati utilizzati un datastore vSAN all-flash dotato di con 9 DC600M da 3840 GB e un datastore ibrido dotato di 1 DC600M da 960 GB e 2 unità da 10.000 giri/min con 1,2 TB di capacità.

Il test condotto in modo approfondito ha utilizzato un database da 2.000 W, con il numero di utenti impostato a 89 e una durata fissa di due ore, comprendente un periodo di avviamento di 20 minuti. Il consumo energetico (in watt) di ciascun nodo vSAN è stato meticolosamente monitorato in tempo reale. A questo scopo, è stato utilizzato il tool a riga di comando racadm, incluso nel pacchetto Dell srvadmin

versione 11.0.0 (srvadmin-idracadm8), tramite connettività SSH fuori banda IPMI.

Contemporaneamente, è stata utilizzata anche dpmstat - una funzione di tracciamento avanzata nativa del controller RAID H740P - che consente di registrare con precisione i gigabyte totali letti e scritti, nonché la latenza massima per slot. In questo modo è stato possibile analizzare i modelli di prestazioni dei datastore vSAN sia all-flash che ibridi, fornendo informazioni dettagliate sui volumi di trasferimento dei dati e sulla latenza dei livelli di cache e capacità.

Inoltre, per rilevare le misurazioni di latenza e throughput del disco, sono stati utilizzati i contatori di prestazioni integrati disponibili in Get-Counter di PowerShell. **Tutto ciò ha consentito di ottenere una visione granulare delle prestazioni del sistema, permettendo di valutare e confrontare accuratamente l'efficienza delle soluzioni di storage in esame.**

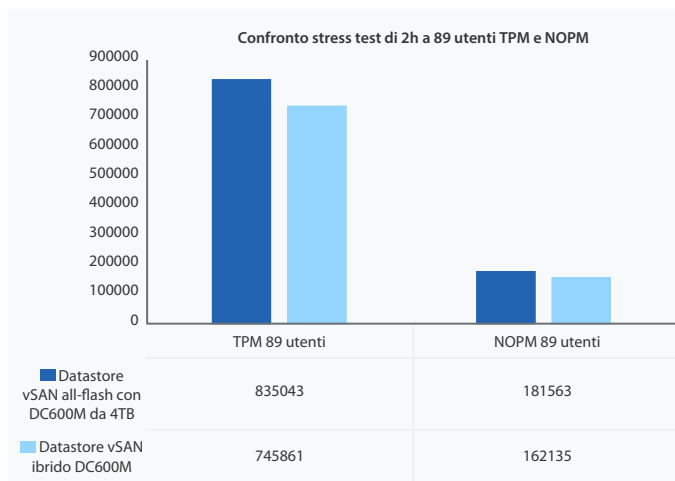


Figura 3.1 Stress test a 89 utenti TPM e NOPM, datastore vSAN All-flash e ibrido con DC600M

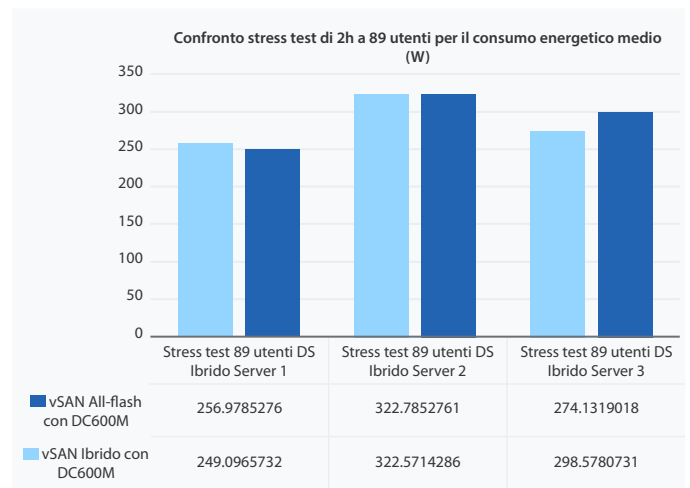


Figure 3.2 Stress test di consumo energetico medio con 89 user in DS vSAN All-flash e ibrido

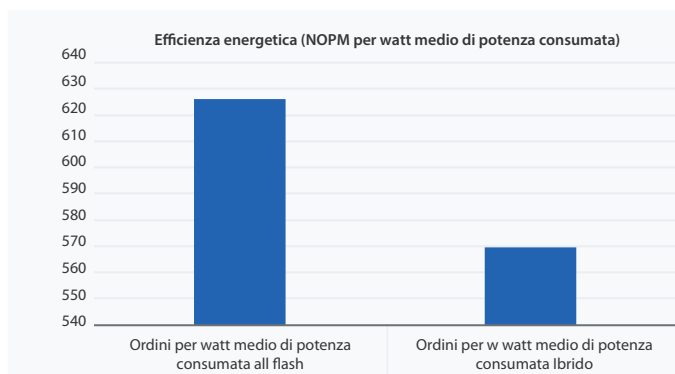


Figure 3.3 Stress test di efficienza energetica con 89 utenti in DS vSAN All-flash e Ibrido e con DC600M

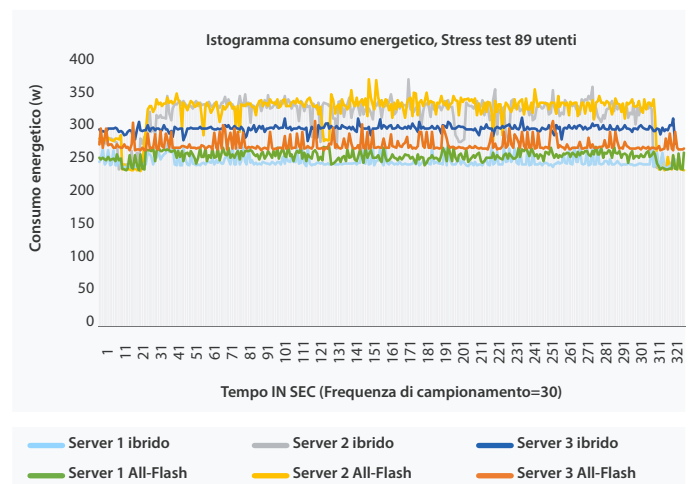


Figure 3.4 Istogramma stress test di consumo energetico con 89 utenti in DS vSAN All-flash e Ibrido

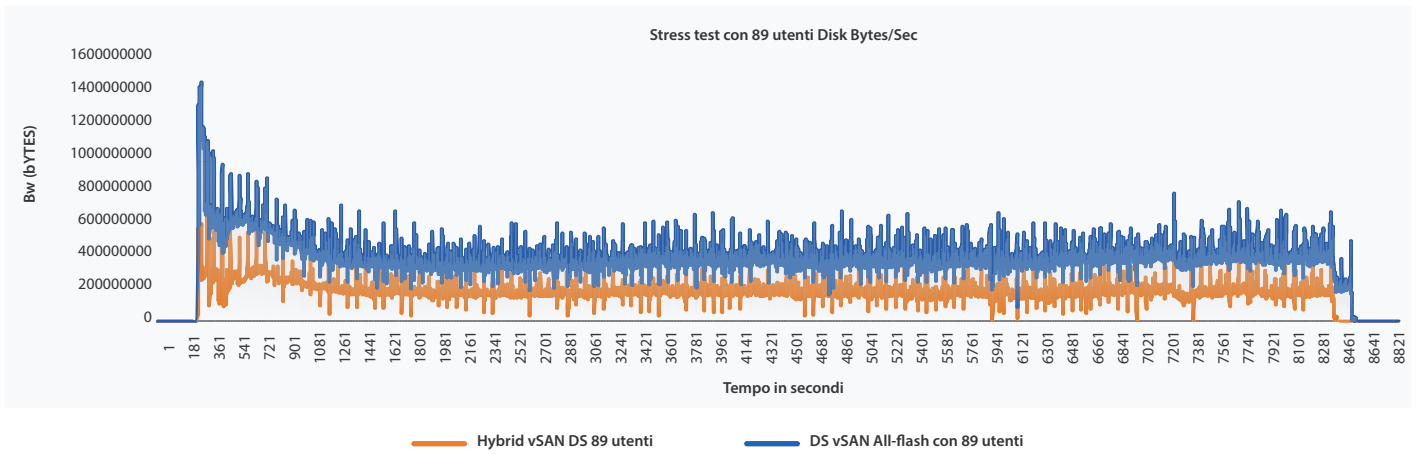


Figura 3.5 Stress test con 89 utenti istogramma larghezza di banda disco in DS vSAN Ibrido e All-flash

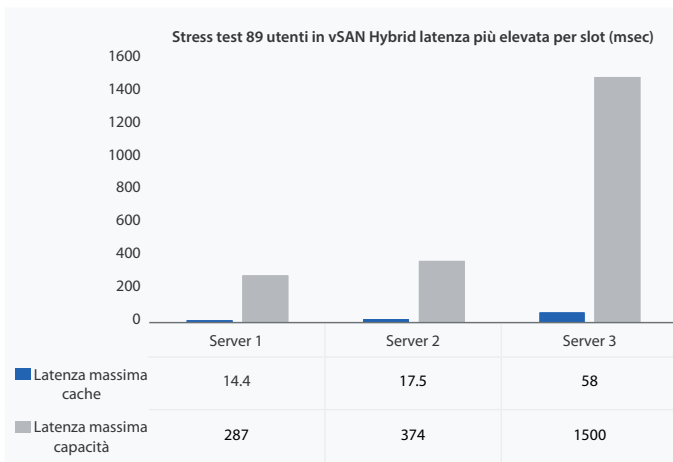


Figura 3.6 stress test 89 utenti Hybrid DPMstat latenza LCT più elevata (ms)

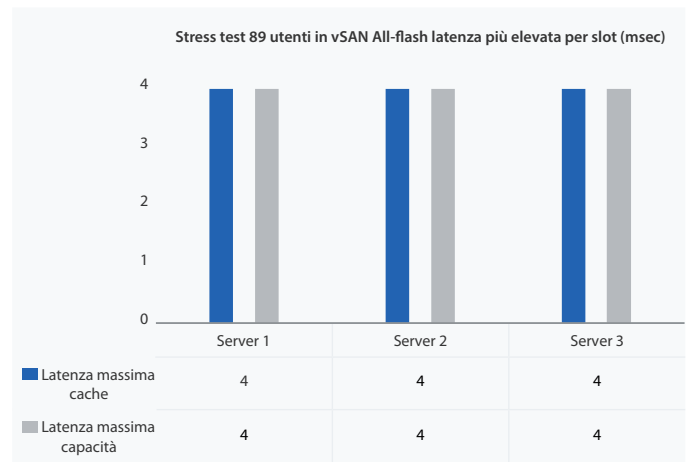


Figura 3.7 Stress test 89 utenti in DS vSAN All-flash DPMstat latenza LCT più elevata (ms)

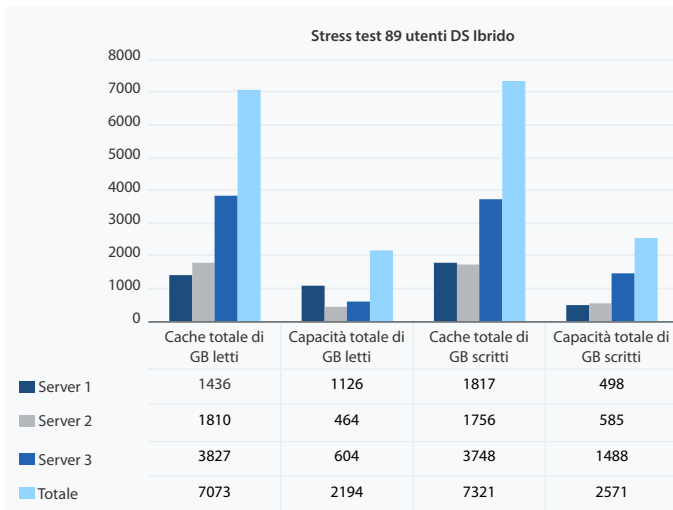


Figura 3.8 DPMstat GB lettura e Scrittura Cache/Capacità DS vSAN Ibrido

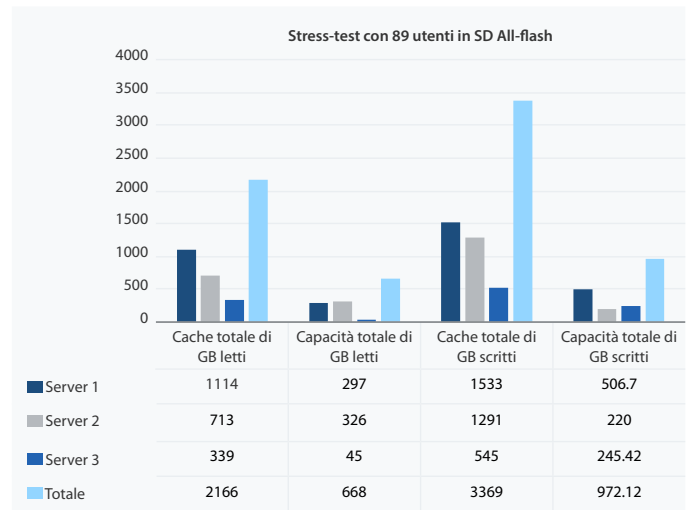


Figura 3.9 DPMstat GB lettura e Scrittura Cache/Capacità DS vSAN All-flash

Le figure da 3.1 a 3.8 evidenziano i risultati dei test di efficienza energetica per i datastore vSAN All-flash e Ibrido. La domanda a cui viene data risposta è: quante prestazioni possono essere fornite per ogni Watt di energia consumata? Volendo esprimere con una semplice equazione la differenza di efficienza energetica ricavata:

$$\text{PPW} = (\text{NOPM conseguito}) / (\text{Energia media consumata da tutti e 3 i server})$$

$$\Delta\text{Efficienza energetica} = \Delta\text{PPW} \%$$

PPW relativo al test 3 è evidenziato nella Figura 3.3. Il datastore vSAN All-flash ha permesso di ottenere 625 ordini per Watt rispetto ai 569 ordini per Watt del datastore Ibrido, con un guadagno in termini di efficienza energetica di circa il 10%.

Per misurare l'efficienza delle prestazioni dei datastore vSAN All-flash si è ricorsi a un metodo più empirico. Si è iniziato dal raccogliere le metriche della larghezza di banda del disco rispetto al tempo di durata del test, utilizzando il monitor delle prestazioni di Windows mostrato nella Figura 3.5. Quindi, utilizzando lo strumento di tracciamento dpmstat, si è passati a misurare la quantità di GB letti e scritti nella cache e nei livelli di capacità e la latenza massima raggiunta dalla cache e dai livelli di capacità in entrambi gli scenari.

La Figura 3.5, che riporta l'istogramma della larghezza di banda, mostra l'evidente progresso prestazionale dei datastore vSAN All-flash nell'offrire un throughput più elevato, con un miglioramento del 40% nel corso dell'intero test. **Il datastore vSAN Ibrido evidenzia prestazioni più variabili con picchi significativi, che possono corrispondere a errori nella cache, che comportano la necessità di recuperare dati dal livello di capacità dell'HDD.** Al contrario, il datastore vSAN All-Flash presenta prestazioni di base più costanti e complessivamente più elevate, mettendo in risalto la sua capacità di gestire le letture sia dal livello di cache che da quello di capacità.

La Figura 3.8 e la Figura 3.9 illustrano i gigabyte (GB) totali letti e scritti nei livelli di cache e di capacità dei datastore vSAN All-flash e Ibrido durante uno stress test con 89 utenti, basato sui dati del registro dpmstat EXT. La configurazione

ibrida del vSAN, che sfrutta i drive SSD per la cache e i drive HDD per la capacità, evidenzia un netto aumento dei GB letti e scritti nel livello della cache, in particolare nel server 3. Ciò indica un notevole utilizzo della cache per facilitare le operazioni di lettura e scrittura, caratteristica delle configurazioni ibride in cui la cache SSD funge da buffer per le prestazioni. Tale buffer migliora la latenza, memorizzando temporaneamente i dati prima del loro trasferimento al livello di capacità dell'HDD, decisamente più lento.

Il datastore vSAN Ibrido registra un significativo sovraccarico di lettura-modifica-scrittura, dovuto al processo di recupero dei dati nella cache per la modifica prima di riscriverli nel livello di capacità. **Si tratta di un'operazione che può richiedere molto tempo a causa della natura meccanica degli HDD.** La Figura 3.6 mostra chiaramente questi picchi nel log LCT di dpmstat relativo al livello di capacità.

Al contrario, il datastore vSAN All-flash mostra un minor numero di GB totali letti e scritti nel livello della cache su tutti i server e una latenza costante (figura 3.7), il che indica un uso più razionale della cache, attribuibile alla velocità dei drive SSD DC600M, utilizzati sia per la cache che per la capacità. Un tale guadagno in termini di efficienza si spiega perché lo storage All Flash è in grado di gestire in modo più efficiente le letture "in-place", senza necessità di operazioni di lettura preventiva e potendo quindi bypassare il livello di cache per le letture, caratteristica che di fatto elimina il ciclo lettura-modifica-scrittura che appesantisce le configurazioni ibride.

Nelle configurazioni vSAN ibride, il sistema assegna al livello cache gli accessi frequenti ai dati così da garantire un recupero rapido, mentre relega i dati ad accesso meno frequente al livello di capacità. La latenza meccanica degli HDD, tuttavia, comporta una perdita di prestazioni durante questa attività. Il datastore vSAN All-flash, invece, potendo sfruttare le elevate capacità di I/O dello storage flash su entrambi i livelli, riducono al minimo la necessità di spostare i dati. Ne consegue che i datastore All-flash semplificano la gestione dello storage, riducendo la complessità associata alle operazioni del livello di cache e ottenendo profili di prestazioni più affidabili e costanti, soprattutto in scenari caratterizzati da un'elevata frequenza di utenti.

Conclusioni

In conclusione, le prove presentate in questo studio evidenziano le sofisticate capacità delle prestazioni dei drive SSD DC600M nei datastore vSAN All-flash. Questi drive offrono velocità, resilienza, coerenza ed efficienza energetica, elementi fondamentali negli attuali ambienti incentrati sui dati. Con il loro profilo equilibrato di durata ed efficienza delle prestazioni, si rivelano una proposta interessante per qualsiasi organizzazione che consideri prioritarie l'operatività senza interruzioni e la gestione affidabile dei dati.

Non si tratta solo dei miglioramenti immediati in termini di throughput e riduzione della latenza, ma di una vera e propria visione a lungo termine per la vostra infrastruttura. La crescita dei dati, sia in dimensioni che complessità tecnologica, rende imperative l'adattabilità e la compatibilità delle soluzioni di storage. **In quest'ottica, i drive SSD DC600M non hanno rivali, presentandosi come soluzione che oltre a soddisfare i benchmark attuali, riesce anche a precorrere le esigenze di domani.**

La scelta dei componenti giusti per lo storage dei dati è una decisione strategica che si riverbera sui pilastri operativi dell'organizzazione. Scegliendo i drive SSD DC600M ci si orienta verso un futuro in cui i dati non sono un ostacolo, ma un catalizzatore di crescita e innovazione.

Come dimostrato in questo studio, l'integrazione dei drive SSD DC600M in un datastore vSAN All-flash potrebbe consentirvi di raggiungere i vostri obiettivi di efficienza, affidabilità e predisposizione in un'epoca in cui sono considerati requisiti minimi.

Per ulteriori informazioni sulle soluzioni dedicate ai data center di [Kingston](#), visitate il nostro sito Web. Se avete un progetto da realizzare, il nostro team del servizio "[Chiedi a un esperto](#)" è qui per fornirvi l'assistenza che può aiutarvi a raggiungere i vostri obiettivi.



#KingstonIsWithYou

©2024 Kingston Technology Europe Co LLP e Kingston Digital Europe Co LLP, Kingston Court, Brooklands Close, Sunbury-on-Thames, Middlesex, TW16 7EP, Regno Unito. Tel: +44 (0) 1932 738888 Fax: +44 (0) 1932 785469. Tutti i diritti riservati.
Tutti i marchi e i marchi registrati sono proprietà dei rispettivi titolari.

 **Kingston**
TECHNOLOGY