

TP-543 • Da: Ufficio marketing internazionale • Settembre 2005



# Documento tecnico

## **SAS: ottimizzazione dei sistemi di memorizzazione e superamento del limite di 10.000 giri/min**

### **Introduzione**

Negli ultimi anni il settore della memorizzazione di classe Enterprise è diventato molto più attento al rapporto tra costi e prestazioni, soprattutto dopo l'introduzione di soluzioni di memorizzazione con caratteristiche specifiche. Le nuove soluzioni di memorizzazione orientate alle prestazioni rispondono a uno scopo specifico, ossia quello di ottimizzare il rapporto prezzo/prestazioni adattando le caratteristiche delle periferiche di memorizzazione alla natura dei dati (quantità, requisiti di accessibilità, ecc.). Ovviamente per raggiungere questo obiettivo, è indispensabile usare più tipi di periferiche con caratteristiche e costi allineati al tipo di applicazioni da gestire.

Questa rivoluzione tecnologica è stata ulteriormente accelerata dall'introduzione dell'interfaccia Serial Attached SCSI (SAS) che ha finalmente permesso agli amministratori IT di integrare più tipi di periferiche di memorizzazione in un'infrastruttura di classe Enterprise. Inoltre, essendo compatibile con Serial ATA (SATA), questa interfaccia consente anche di collegare alla scheda madre di un unico chassis sia unità disco ottimizzate per le applicazioni online (ossia ottimizzate per le prestazioni) che unità disco ottimizzate per le applicazioni nearline (ottimizzate per la capacità). Questo tipo di infrastruttura economica e basata sull'uso combinato di unità per applicazioni online e nearline idonee permette di incrementare significativamente il valore delle applicazioni di memorizzazione.

Per molti anni le unità disco da 3,5" e 10.000 giri/min si sono rivelate la scelta ottimale per un gran numero di applicazioni. Oggi però queste "unità adatte a tutti gli usi" sono ormai diventate obsolete e sono state per lo più sostituite da periferiche più avanzate specificatamente progettate per soddisfare esigenze applicative ben definite. Inoltre, le prestazioni più elevate e il minor costo delle unità disco SAS online da 15.000 giri/min (ma soprattutto il minor prezzo a GB delle unità SATA pronte per nearline) hanno reso le unità disco da 10.000 giri/min troppo costose e comunque inadeguate per i sistemi di memorizzazione attuali.

### **Conclusioni: le unità disco SAS da 15.000 giri/min offrono prestazioni più elevate**

Benché le caratteristiche (analizzate in dettaglio nelle sezioni che seguono) dei sistemi di memorizzazione basati su unità disco da 15.000 giri/min siano indubbiamente importanti, l'elemento più interessante è sicuramente rappresentato dai loro vantaggi pratici.

Una distribuzione SAS tipica è generalmente costituita da uno chassis/rack 2U con 12 slot che contengono unità disco da 3,5". Per garantire una gestione ottimale delle applicazioni online e nearline, la scheda madre deve essere collegata sia alle unità SAS che SATA. Le unità SAS da 15.000 giri/min non solo garantiscono velocità di throughput più elevate, ma occupano anche meno spazio sullo chassis e consentono quindi di installare un maggior numero di unità nearline. Quindi, l'uso di questi tipi di unità *offre due vantaggi immediati: prestazioni online e capacità nearline più elevate* (vedere la Tabella 1).

<b>La superiorità delle unità disco da 15.000 giri/min: prestazioni e capacità più elevate</b>					
Configurazione del sistema di memorizzazione: 2U con 12 unità disco da 3,5"	Online (SAS) Valore IOPS per unità	Online (SAS) Valore IOPS totale	Nearline (SATA) Capacità totale	Nearline (SATA) Costo/GB (est.)*	La superiorità delle unità SAS da 15.000 giri/min
<b>Confronto tra le unità SAS/SATA nearline da 15.000 giri/min e unità SAS/SATA nearline da 10.000 giri/min</b>					
5 - Unità disco SAS da 15.000 giri/min (146 GB)	<b>55,1</b>	<b>275,5</b>	<b>2.800 GB</b>	\$1,00	<b>Prestazioni online superiori dell'11%, capacità nearline superiore del 17%</b>
7 - Unità disco SATA da 7.200 giri/min (400 GB)					
6 - Unità SAS da 10.000 giri/min (146 GB)	41,4	248,4	2.400 GB	\$1,00	
6 - Unità disco SATA da 7.200 giri/min (400 GB)					
<b>Confronto tra unità SAS/SATA nearline da 15.000 giri/min e tutti i modelli di unità disco SAS da 10.000 giri/min</b>					
5 - Unità disco SAS da 15.000 giri/min (146 GB)	<b>55,1</b>	<b>275,5</b>	<b>2.800 GB</b>	<b>\$1,00</b>	<b>Prestazioni online superiori dell'11%, capacità nearline superiore del 56%, costi inferiori del 75%</b>
7 - Unità disco SATA da 7.200 giri/min (400 GB)					
6 - Unità SAS da 10.000 giri/min (146 GB)	41,4	248,4	1.800 GB	\$4,00	
6 - Unità SAS da 10.000 giri/min (300 GB)			(SAS)	(SAS)	
Risultati del test effettuato su unità disco IBM xSeries 336 con EXP 400 con un carico transazionale generico e RAID 5. *Fonte: CDW, agosto 2005.					

**Tabella 1. Le unità SAS da 15.000 giri/min offrono prestazioni e capacità più elevate**

Se il sistema di memorizzazione nearline venisse potenziato con altre quattro unità SAS da 15.000 giri/min e 8 unità SATA, si otterrebbe un valore IOPS (220,4) minore rispetto a quello offerto dalle unità SATA da 10.000 giri/min, ma **una capacità nearline superiore del 33%** (3.200 GB). Nelle applicazioni in cui la velocità online riveste un'importanza prioritaria, l'aggiunta di sei unità SAS da 15.000 giri/min e di 6 unità SATA permetterebbe invece di ottenere **un valore IOPS superiore del 33%** (330,6) rispetto alle unità da 10.000 giri/min e una capacità nearline equivalente.

La conferma della maggiore idoneità di queste unità è implicita nei dati relativi a prestazioni e capacità, che sono sufficienti da soli a dissuadere qualsiasi amministratore IT dall'utilizzare le unità SAS da 10.000 giri/min per applicazioni online e nearline. L'uso combinato di unità disco SAS da 15.000 giri/min e di unità SATA nearline non solo garantisce valori IOPS più elevati rispetto a qualsiasi modello di unità SAS da 10.000 giri/min, ma consente anche di incrementare **la capacità nearline del 56% e di ridurre i costi del 75%**.

Indipendentemente dal tipo di unità SAS da 10.000 giri/min utilizzato, è evidente che le unità SAS da 15.000 giri/min rappresentano comunque la soluzione ottimale per ridurre i costi di proprietà. Essendo in grado di garantire prestazioni superiori con un minor numero di unità rispetto alle installazioni con unità disco da 10.000 giri/min, le unità SAS da 15.000 giri/min abbattano di fatto i costi dei sistemi di memorizzazione in termini di infrastrutture, manutenzione, assistenza, spazio occupato, alimentazione e raffreddamento. Tutto ciò diventa ancora più interessante se si considera che il costo di una soluzione di memorizzazione dipende soprattutto dal costo totale di proprietà più che dai prezzi dei singoli componenti.

### **Ottimizzazione dell'efficienza dei sistemi di memorizzazione**

Verso la fine degli anni '90 i dati dei sistemi Enterprise erano per lo più transazionali, quindi era piuttosto naturale usare unità disco costose ad alte prestazioni per tutte le applicazioni di memorizzazione classe Enterprise basate su disco. Tuttavia, con il passare del tempo e con l'incremento significativo dei volumi di dati da memorizzare (e delle copie di backup di file critici) si è imposta inevitabilmente la necessità di sviluppare sistemi di memorizzazione più mirati ed economici.

Oggi la teoria è diventata realtà. Le unità disco di oggi sono appositamente progettate per garantire una gestione ottimale di tutti i tipi di dati (dalla memorizzazione nearline a quella di massa) nonché per fornire una combinazione perfetta di prestazioni, affidabilità e costi accessibili.

Questa rivoluzione è stata ulteriormente accelerata dall'introduzione dell'interfaccia SAS, la cui compatibilità con SATA permette di fatto agli amministratori di scegliere e adottare le periferiche di memorizzazione più adatte alle applicazioni da gestire. Oltre ad offrire risparmi in termini di costi, derivanti dalla possibilità di usare un'infrastruttura comune, la compatibilità SAS/SATA ha anche un grosso impatto sull'efficienza poiché permette agli amministratori IT di:

- Bilanciare costi e prestazioni delle singole applicazioni mediante la scelta di unità disco SAS e SATA idonee
- Sfruttare i vantaggi di costi per GB offerti dalla tecnologia SATA senza incidere sulla gestibilità e affidabilità
- Incrementare la capacità di memorizzazione senza compromettere i requisiti applicativi

### **Memorizzazione online: il ruolo di primo piano delle unità SAS da 15.000 giri/min**

Le esigenze della memorizzazione online possono essere riassunte con il detto: “il tempo è denaro”. I dati transazionali sono la linfa vitale di molte aziende, così come i sistemi di memorizzazione online sono un requisito essenziale per garantire la costante disponibilità di questi dati. Nel mondo online, la velocità di throughput e i problemi di inattività non sono solo semplici inconvenienti, ma si traducono spesso in perdite sostanziali di profitti.

L'architettura avanzata dell'interfaccia SAS (connettività point-to-point, modalità operativa full-duplex, doppie porte) elimina i colli di bottiglia tipici della topologia dell'interfaccia SCSI parallela basata su bus condiviso. Per questo installare un'infrastruttura SAS e ridurne le prestazioni installando unità disco SAS con prestazioni limitate non ha molto senso. Benché le unità disco SAS da 10.000 e 15.000 giri/min offrano una straordinaria affidabilità negli ambienti transazionali, solo le unità disco da 15.000 giri/min sono in grado di garantire la velocità di throughput elevata necessaria per gestire le applicazioni online.

Per comprendere meglio il concetto, basta pensare alle unità disco SAS da 3,5" e 15.000 giri/min come a delle unità appositamente progettate per compensare le lacune di efficienza delle unità disco SAS da 10.000 giri/min, ovvero come a periferiche studiate per ridurre i costi dei sistemi di memorizzazione. Oltre a ridurre il numero di unità necessarie per ottenere le prestazioni richieste o superiori, le unità disco da 15.000 giri/min contribuiscono anche a ridurre il costo totale di proprietà perché:

- Richiedono un'infrastruttura di supporto limitata
- Consentono di utilizzare lo spazio dello chassis/del rack inutilizzato per le applicazioni di memorizzazione nearline
- Riducono i costi di manutenzione e di gestione dei sistemi di memorizzazione
- Sono più affidabili perché hanno un numero minore di punti di guasto
- Forniscono valori IOPS/U più elevati

La superiorità delle unità disco da 15.000 giri/min deriva soprattutto dalla maggiore velocità di accesso ai dati, oltre naturalmente alla minore latenza che deriva dalla loro velocità di rotazione più elevata. Inoltre, queste unità offrono anche tempi di ricerca ridotti perché utilizzano dischi di diametro minore (pari a circa 2,6" contro i 3,0" di molte unità disco da 10.000 giri/min) che accorciano la distanza percorsa dall'attuatore.

### **Unità da 10.000 giri/min: costose e ingombranti**

Alcuni reparti IT pensano talvolta di riuscire a gestire le applicazioni online con unità disco SAS da 10.000 giri/min e cercano di aggirare i limiti prestazionali di queste unità con tecniche poco ortodosse; ad esempio installando unità disco con capacità minori per limitare la quantità di dati accessibile dalle singole unità, riducendo in tal modo i tempi di accesso. In realtà, sarà necessario acquistare un maggior numero di attuatori per garantire un accesso concomitante ai dati.

Un'altra tecnica molto comune consiste nel salvare i dati solo sul diametro esterno dei dischi, ossia nell'effettuare il cosiddetto *short-stroking* (o *destroking*). Questo accorgimento ha lo scopo di ridurre i tempi di ricerca, riducendo la distanza percorsa dall'attuatore, ma limita di fatto anche la capacità del disco.

Entrambe queste tecniche hanno un grosso impatto sui costi di memorizzazione perché impongono la necessità di usare un elevato numero di unità disco per raggiungere la capacità richieste, quindi incrementano conseguentemente anche i costi di infrastruttura, lo spazio richiesto (superficie del Data Center e spazio su rack), i consumi, i requisiti di raffreddamento e gli interventi di manutenzione necessari.

### **Memorizzazione nearline: confronto tra unità SATA nearline e unità da 10.000 giri/min**

Le applicazioni nearline possono essere divise in due categorie fondamentali: protezione dei dati e dati di riferimento. Entrambe queste applicazioni gestiscono dati la cui importanza non giustifica l'uso di unità di memorizzazione costose con elevati livelli di disponibilità, benché l'immediata disponibilità dei dati resti comunque un requisito essenziale. Sebbene l'accesso ai dati nelle applicazioni nearline sia molto meno frequente rispetto a quello delle applicazioni online, in entrambi i casi sono necessarie una serie di operazioni di lettura/scrittura casuali che forzano le testine delle unità a spostarsi rapidamente e più volte lungo la superficie trasversale del disco.

Le unità disco SATA pronte per nearline sono progettate per garantire il livello di affidabilità standard di classe nearline, ovvero 1 milione di ore MTBF. Quindi, sono in grado di effettuare le operazioni di lettura/scrittura casuali e le attività richieste 24 ore al giorno e sette giorni alla settimana. Le unità disco ATA per desktop offrono invece livelli di affidabilità pari solo a 600.000 ore MTBF, anche perché vengono generalmente usate per operazioni di lettura/scrittura sequenziali e per cicli di lavoro che non superano le otto ore al giorno e i cinque giorni alla settimana, caratteristiche che spiegano perché non sono generalmente adatte alle applicazioni nearline.

Le unità disco SATA pronte per nearline sono infatti munite di un sistema per la gestione dei carichi di lavoro che ha lo scopo di proteggerle dinamicamente da carichi di lavoro eccessivi. Inoltre, sono in grado di eseguire “scansioni” offline durante i tempi di attesa per individuare eventuali difetti o problemi sui supporti.

Essendo progettate per le applicazioni online, le unità disco SATA da 10.000 giri/min assicurano prestazioni e affidabilità di gran lunga superiori a quelle delle unità SATA pronte per nearline. Tuttavia, se usate per applicazioni nearline meno esigenti, i maggiori vantaggi in termini di prestazioni e affidabilità sono puramente teorici. Inoltre, le unità SAS da 10.000 giri/min sono molto più costose in termini di capacità, poiché hanno mediamente un costo per GB *quattro volte superiore* a quello delle unità SATA pronte per nearline.

### Conclusioni

L'interfaccia Serial Attached SCSI è destinata ad acquisire un ruolo di primo piano man mano che le aziende passeranno a piattaforme di memorizzazione più mirate ed economiche. Un unico sottosistema basato su unità SAS e costituito da unità SAS da 15.000 giri/min e unità SATA pronte per nearline è in grado di soddisfare tutte le possibili esigenze di memorizzazione, dalla memorizzazione online (le cui caratteristiche sono dati transazionali ed elevata disponibilità) a quella nearline (le cui caratteristiche sono dati di archivio e bassa disponibilità). Le nuove unità SATA pronte per nearline garantiscono la massima affidabilità poiché sono appositamente progettate per le applicazioni nearline.

Inoltre, le straordinarie prestazioni delle unità SAS da 15.000 giri/min assicurano maggiori velocità di throughput con un numero minore di unità rispetto ai sistemi costituiti da unità da 10.000 giri/min, oltre a maggiore flessibilità e costi minori. Le straordinarie prestazioni e la maggiore efficienza delle soluzioni basate su unità SAS da 15.000 giri/min consentono di gestire integralmente tutte le operazioni di memorizzazione senza compromessi.