

***Il Mondo dei Partner***  
***INNOVARE E CRESCERE. INSIEME*** **2006**  
*Milano 19 - 20 Ottobre* ***Technical World***

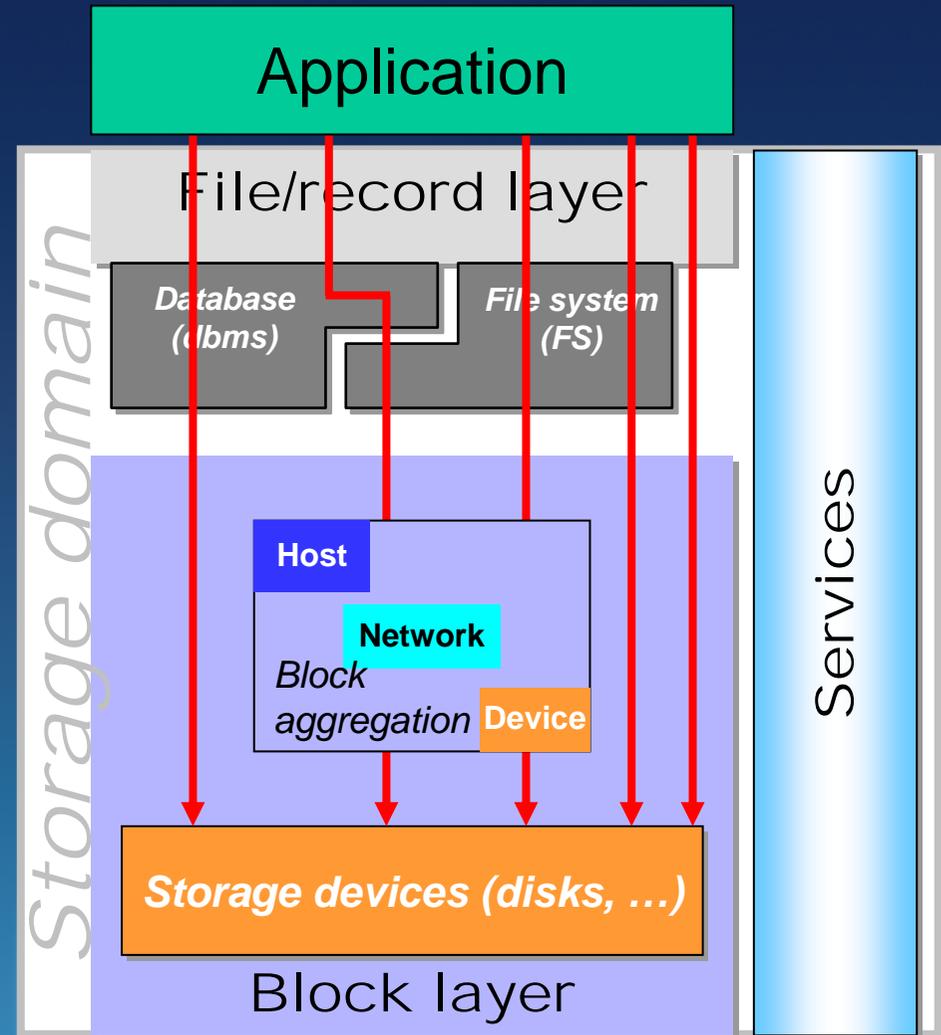
Storage Virtualization  
Luviè Ruggero

# Storage Virtualization

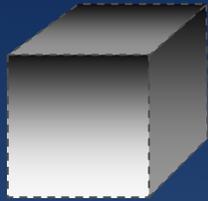
“The act of integrating one or more (back end) services or functions with additional (front end) functionality for the purpose of providing useful abstractions. Typically virtualization hides some of the back-end complexity, or adds or integrates new functionality with existing back end services. Examples of virtualization are the aggregation of multiple instances of a service into one virtualized service.

SNIA

Storage Networking Industry Association

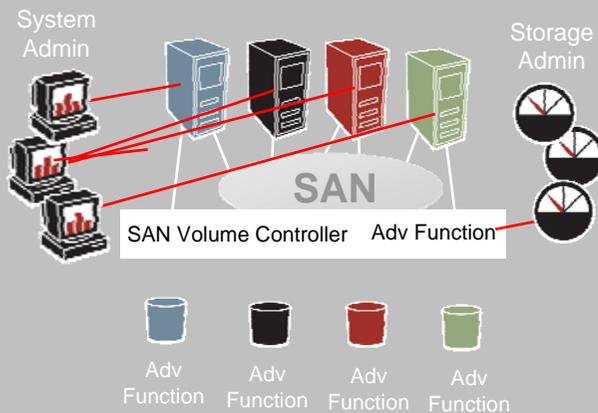


# IBM TotalStorage SAN Volume Controller



Virtualizzare  
per consolidare e semplificare l'ambiente Storage

Totalstorage SAN Volume  
Controller



Semplifica la gestione di volumi storage  
consolidandoli in volumi logici

Classifica lo storage in tiers di valore

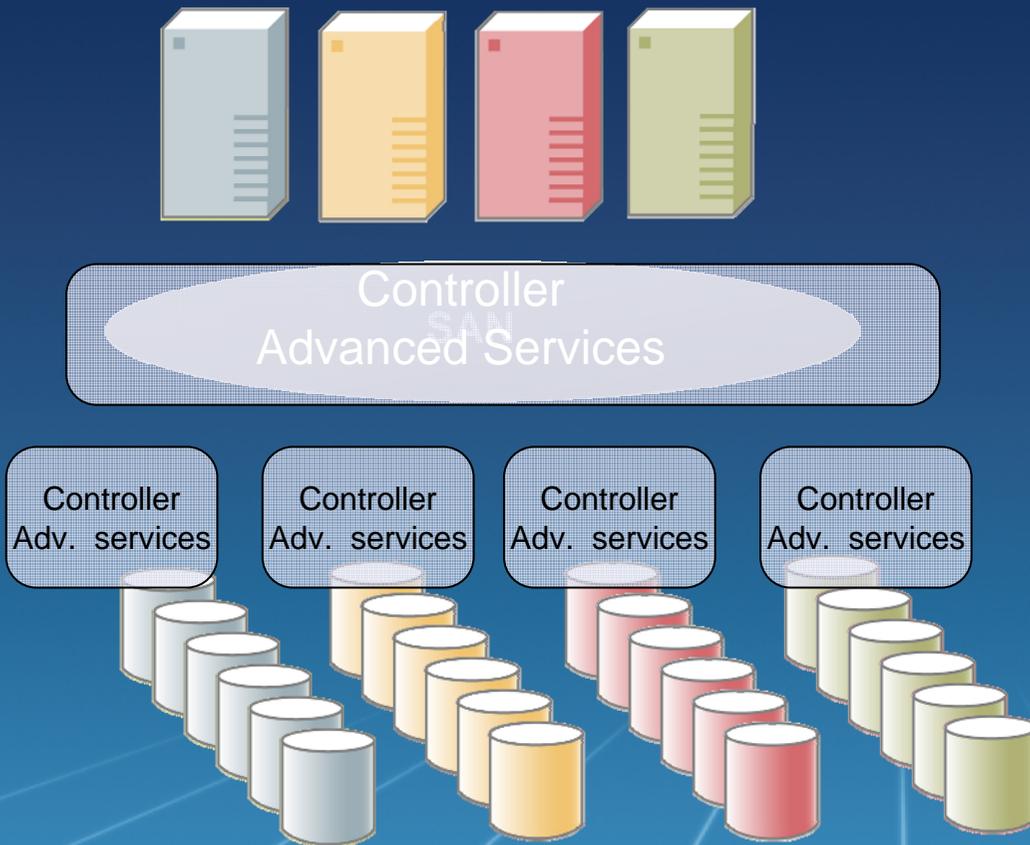
Sposta le funzionalità di advanced copy dagli  
storage subsystems alla SAN

Utilizza Standards Open per massima compatibilità

## SVC : Caratteristiche

- SVC e' un SAN storage controller, disegnato per essere utilizzato da una ampia gamma di host e sistemi disco di back end.
- Caratteristiche del San Volume Controller:
  - Soluzione di virtualizzazione in-band
  - Basato su appliance HW x-series
  - Non implementa alcuna tipologia di RAID, che viene lasciato alle controller
  - Linux based
  - Advanced copy services : metro e global mirror , point in time copy
  - High availability ( installato a coppie , UPS, multipath SW

# SVC : La idea



I servizi di volume controller sono consolidati e spostati all'interno della SAN

Consolidamento e standardizzazione della gestione

Classificazione e suddivisione dello storage in storage pool

Ottimizzazione dell'utilizzo dello storage.

Semplificazione della manutenzione, riduzione dei fermi operativi

# SVC: Aree funzionali

Gestione volumi storage

Semplificazione ambiente operativo

Classificazione dello storage

Consolidamento e condivisione funzioni avanzate storage

Gestione centralizzata di ambienti eterogenei

Automazione e provisioning dello Storage

Consolidamento risorse SAN

# SVC: Aree funzionali

## Gestione volumi storage

Lo storage visto dagli hosts e' costituito da dischi virtuali che mascherano le specifiche HW delle controller. Questo consente:

- Espansione e/o riduzione dinamica dei volumi.
- Migrazione di volumi storage anche fra controller diverse

Nessun fermo applicativo, nessuna operazione richiesta sulle storage controller, nessun reboot, riduzione di operazioni e potenziali errori

No over-allocation. Disk utilization viene ottimizzata

# SVC: Aree funzionali

## Semplificazione ambiente operativo

L'utilizzo di dischi virtuali consente di superare le barriere fisiche dello storage . Possibilità di creare un pool di risorse indipendente dal size dei dischi , dei raid array e delle stesse controller.

Le storage controller possono essere pre-formattate in modalità standard. I dischi virtuali sono creati ed espansi a piacimento consentendo una allocazione puntuale delle risorse necessarie.

Riduzione delle risorse utilizzate. Minor numero di Switch ports , semplificazione dello zoning, standardizzazione del SW multipath

# SVC: Aree funzionali

## Classificazione dello storage 1

Tiered storage consiste nella allocazione di differenti categorie di dati a differenti tipologie di storage media

Tiered storage implica una visione consolidata di tutto lo storage con tiers fra loro integrati ma segmentati in base a diverse caratteristiche il tutto controllato da una architettura storage unificante.

SAN VOLUME CONTROLLER e' la tecnologia abilitante ad un ambiente Tiered

# SVC: Aree funzionali

## Classificazione dello storage 2

Possibilità di utilizzare lo storage piu' appropriato al valore dei dati.

- Lower cost storage come target di "point in time" copy operation.
- Lower cost storage per test environment vs production environment
- Lower cost storage per archiviazioni a lungo termine

# SVC: Aree funzionali

## Consolidamento e condivisione funzioni di copia avanzate

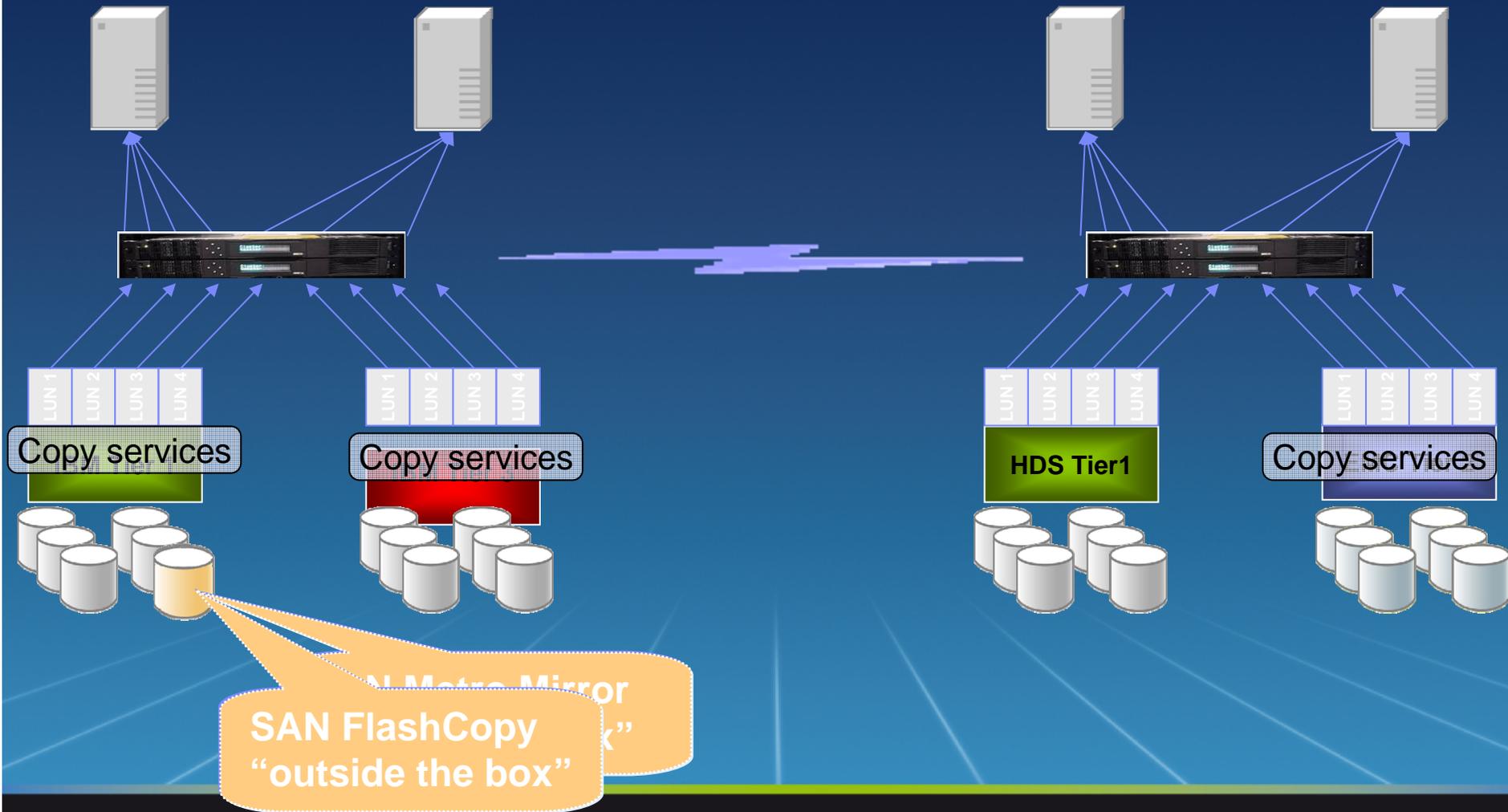
Le funzionalità di advanced copy sono spostate dalle controller alla SAN e da qui rese disponibili a tutti gli host

Skill e funzionalità di metro mirror e flashcopy sono messi a fattor comune. Un solo SW indipendente dalle controller sottostanti

Un SW licensing comune e slegato dal box HW

Flashcopy fra controller di classe diversa e fra controller di fornitori diverse

# SVC: Aree funzionali



# SVC: Aree funzionali

## Gestione centralizzata di ambienti eterogenei

Un unico set HW e SW per la gestione di storage controller eterogenee

Riduzione degli skill requirements

# SVC: Aree funzionali

## Automazione e provisioning dello Storage

E' tecnologia abilitante a funzionalità di automazione e provisioning dello storage.

Fornisce una interfaccia applicativa comune ed indipendente dalle specificità di controller e fornitore

# SVC: Aree funzionali

## Condivisione risorse SAN

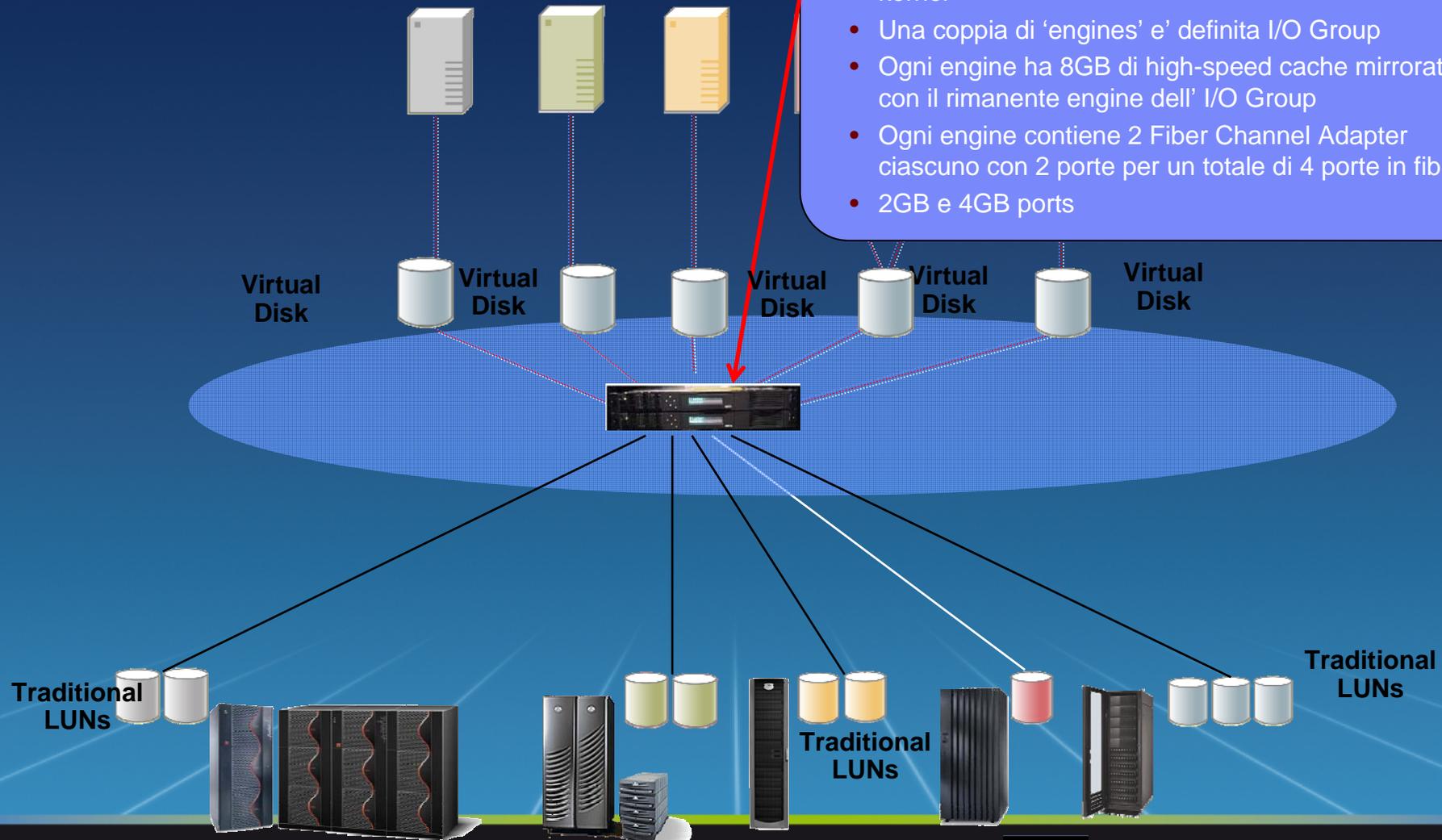
In ambiente tradizionale ogni SAN costituisce un blocco di risorse a se stante. Non esiste possibilità di condividere storage fra controller ed Host attestati su differenti SAN.

SAN VOLUME CONTROLLER puo' essere attaccato fino ad un massimo di 4 diverse SAN e utilizzare lo storage di backend indipendentemente dalla SAN su cui questi e' installato.

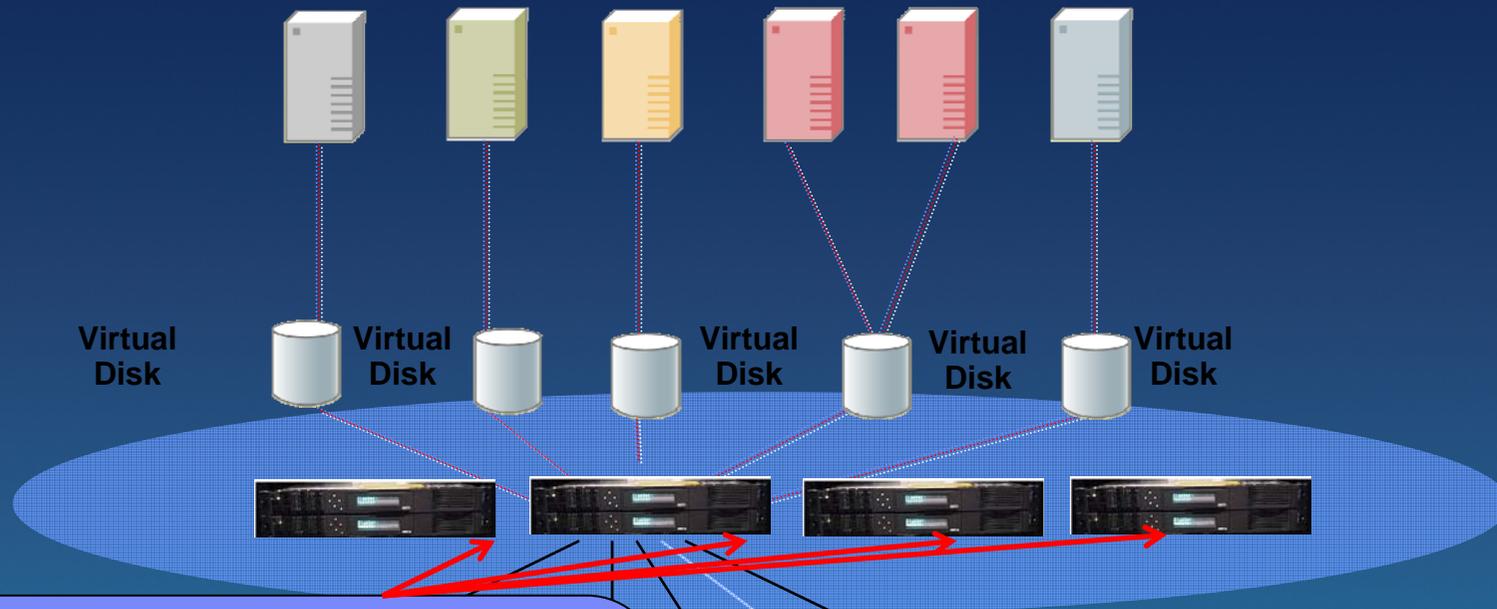
# SVC : Building block

## SAN Volume Controller

- E' costituito da 'engines' installati in coppie
- Basato su hardware xSeries con Linux e SVC I/O kernel
- Una coppia di 'engines' e' definita I/O Group
- Ogni engine ha 8GB di high-speed cache mirrorata con il rimanente engine dell' I/O Group
- Ogni engine contiene 2 Fiber Channel Adapter ciascuno con 2 porte per un totale di 4 porte in fibra
- 2GB e 4GB ports



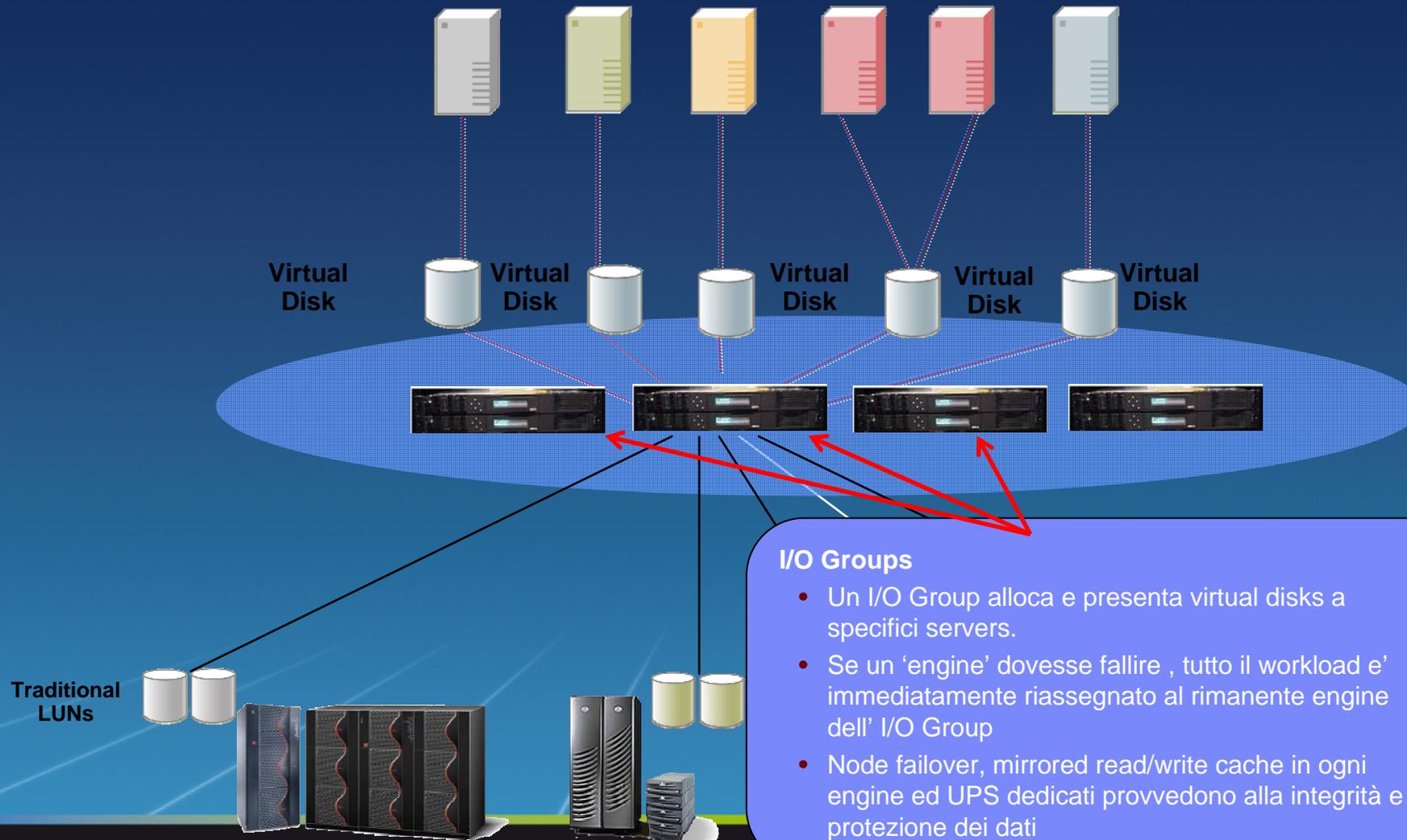
# SVC : Building block



## Cluster

- Un Cluster e' costituito da un minimo di 2 ad un massimo di 8 engines. (da 1 a 4 I/O group)
- Ogni Cluster costituisce una entità di management
- Ogni cluster elegge un 'configuration' node fra gli engine facenti parte dello stesso.
- Ogni cluster presenta un indirizzo IP tramite cui avviene la gestione dello stesso. Qualsiasi comando e' poi propagato fra i vari nodi.

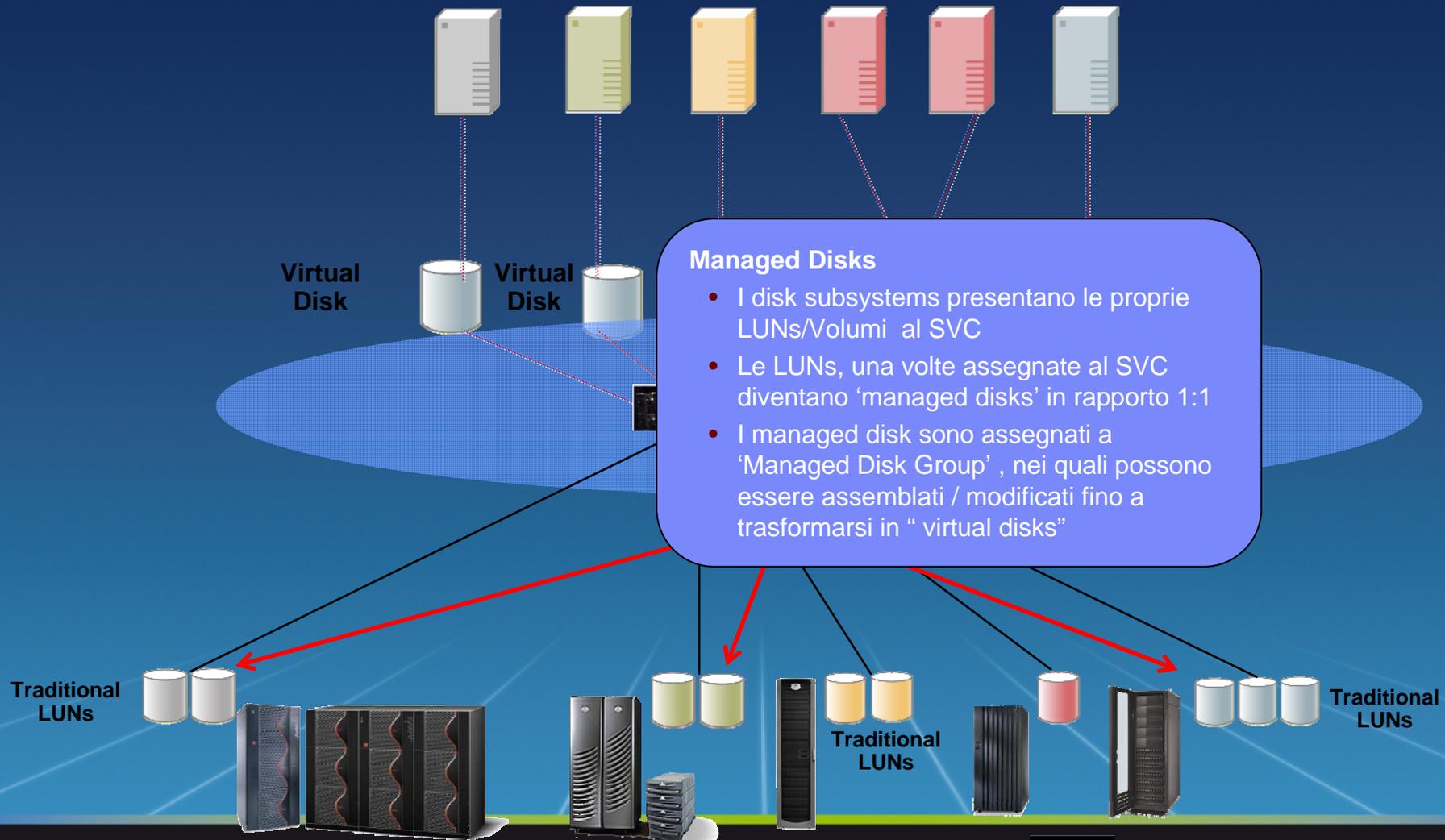
# SVC : Building block



## I/O Groups

- Un I/O Group alloca e presenta virtual disks a specifici servers.
- Se un 'engine' dovesse fallire , tutto il workload e' immediatamente riassegnato al rimanente engine dell' I/O Group
- Node failover, mirrored read/write cache in ogni engine ed UPS dedicati provvedono alla integrità e protezione dei dati

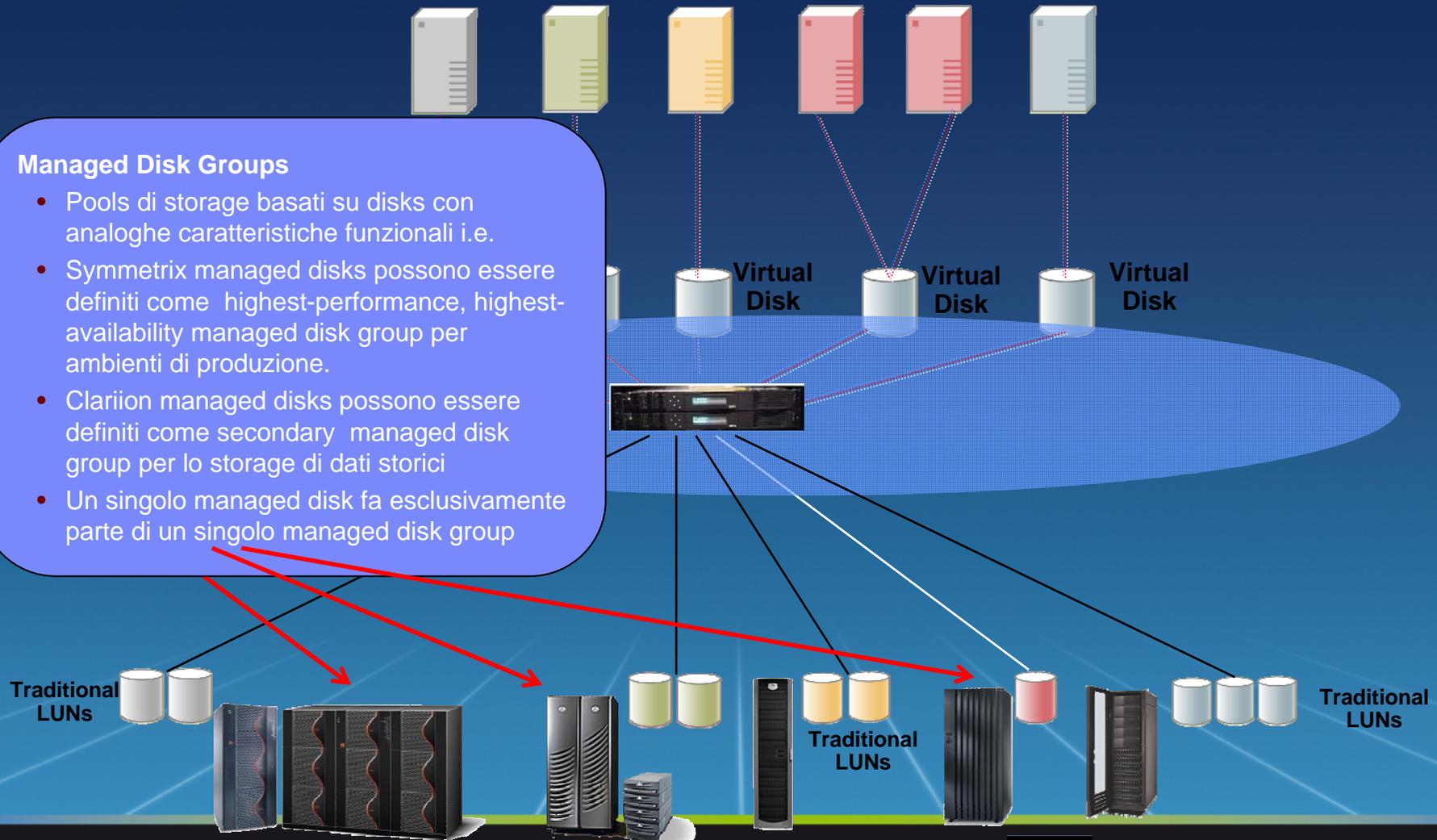
# SVC : Building block



# SVC : Building block

## Managed Disk Groups

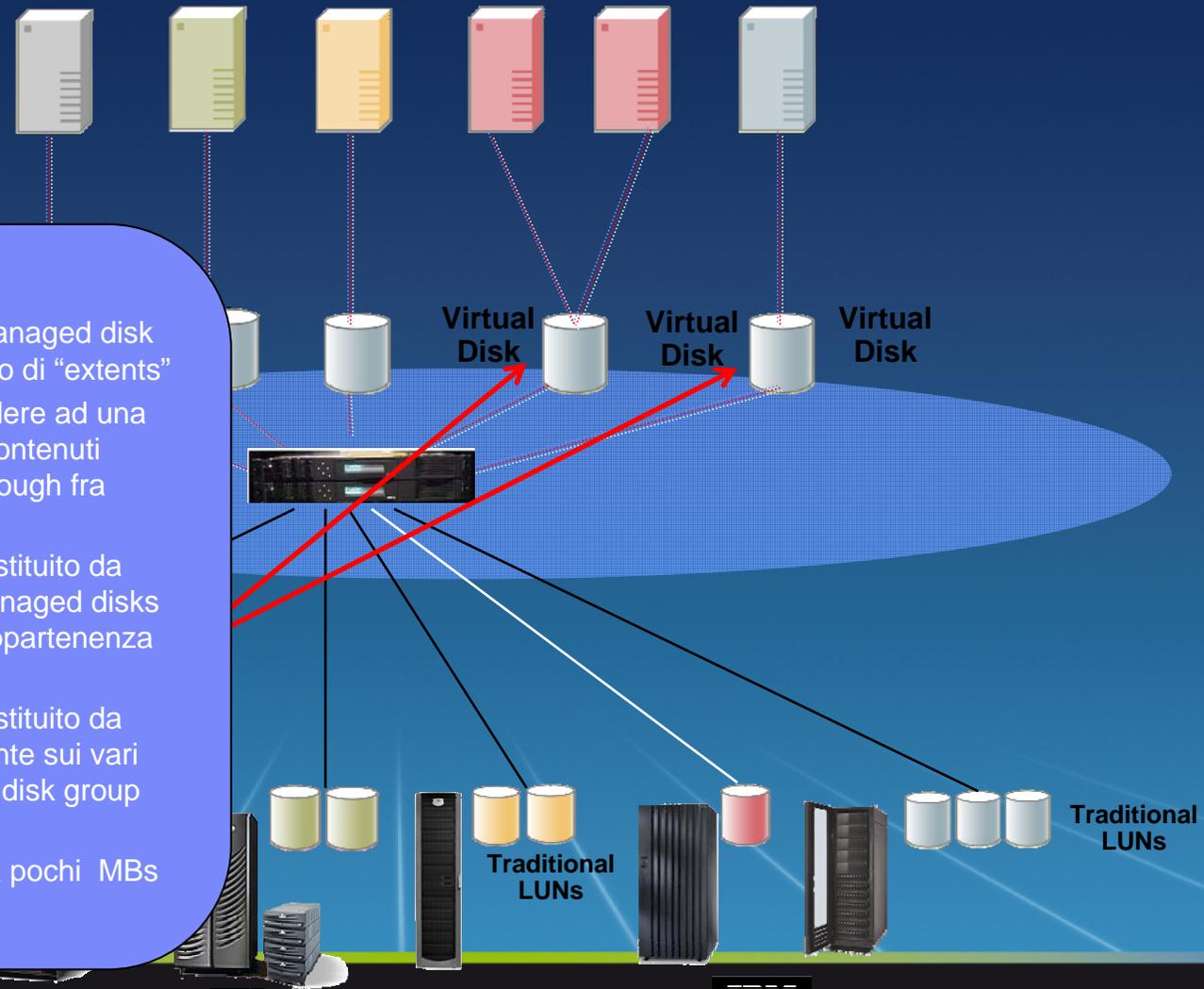
- Pools di storage basati su disks con analoghe caratteristiche funzionali i.e.
- Symmetrix managed disks possono essere definiti come highest-performance, highest-availability managed disk group per ambienti di produzione.
- Clariion managed disks possono essere definiti come secondary managed disk group per lo storage di dati storici
- Un singolo managed disk fa esclusivamente parte di un singolo managed disk group



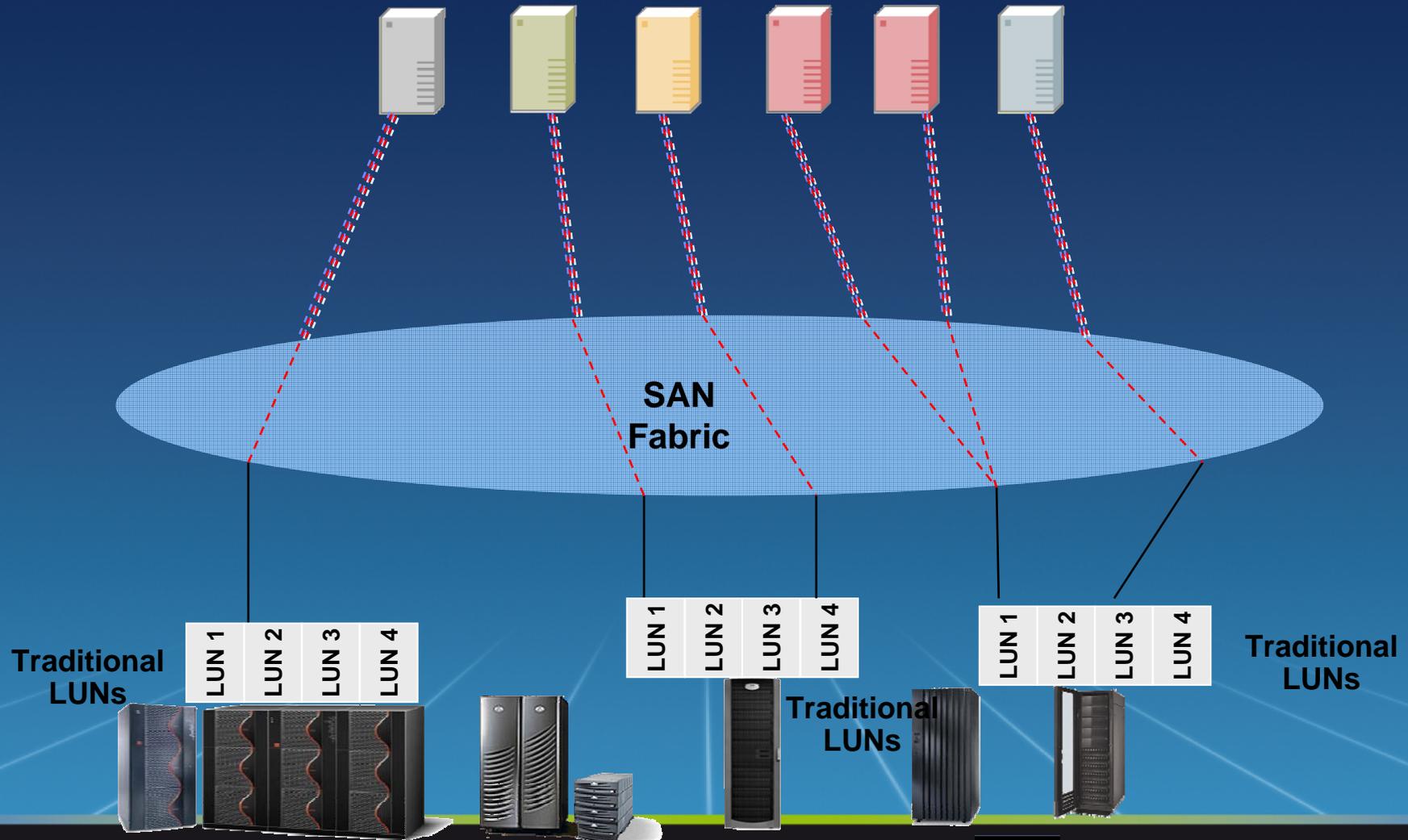
# SVC : Building block

## Virtual Disks

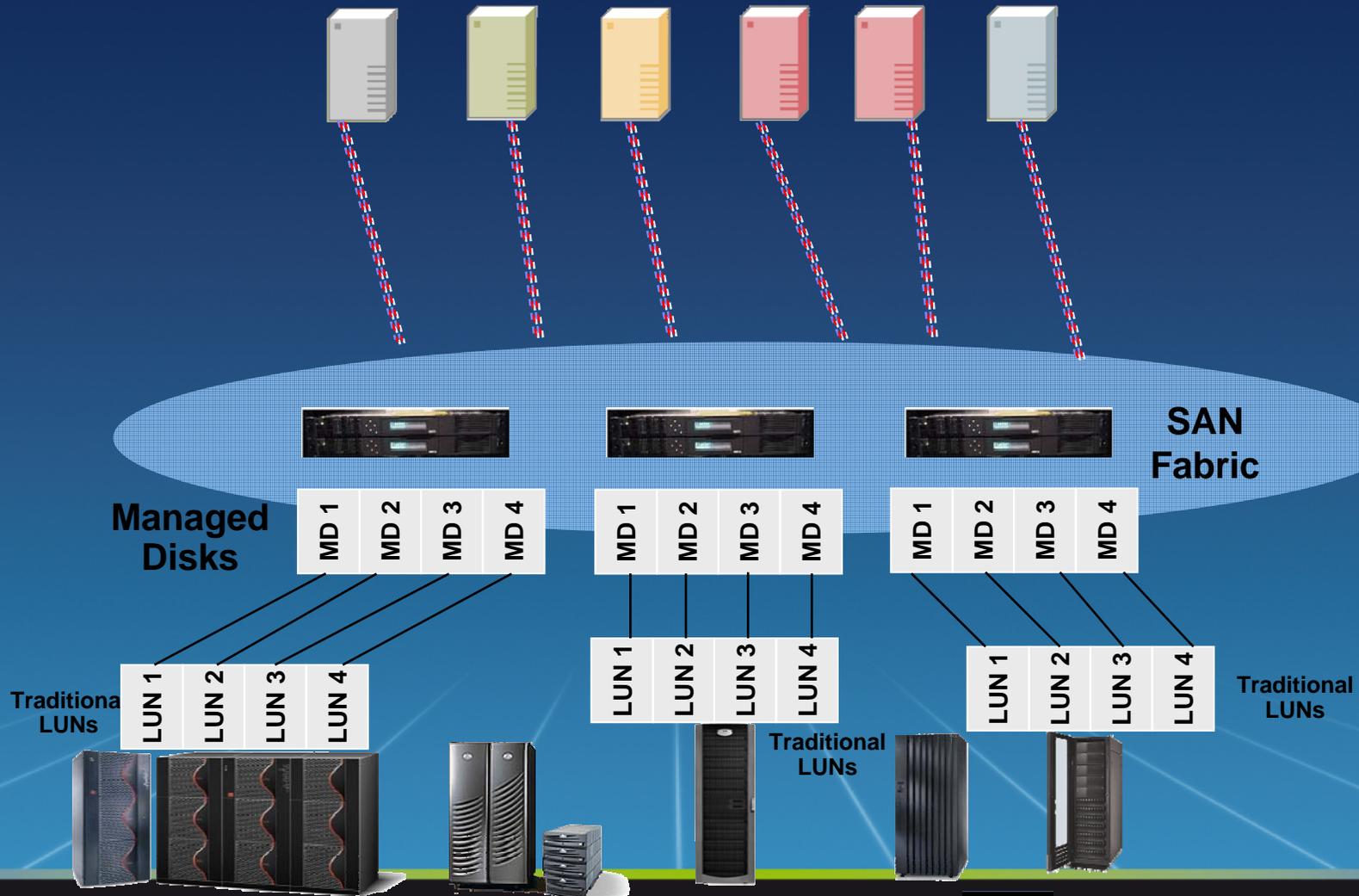
- Logical disks allocati da un managed disk group e costituiti da un numero di “extents”
- Un virtual disk puo' corrispondere ad una LUN nativa , che mantiene i contenuti correnti e funziona in pass through fra server e controller (image vd)
- Un virtual disk puo' essere costituito da extents distribuiti fra tutti i managed disks del managed disk group di appartenenza (striped vd)
- Un virtual disk puo' essere costituito da extents allocati sequenzialmente sui vari managed disks del managed disk group (sequential vd)
- Un virtual disk puo' scalare da pochi MBs fino a 2TB – real space



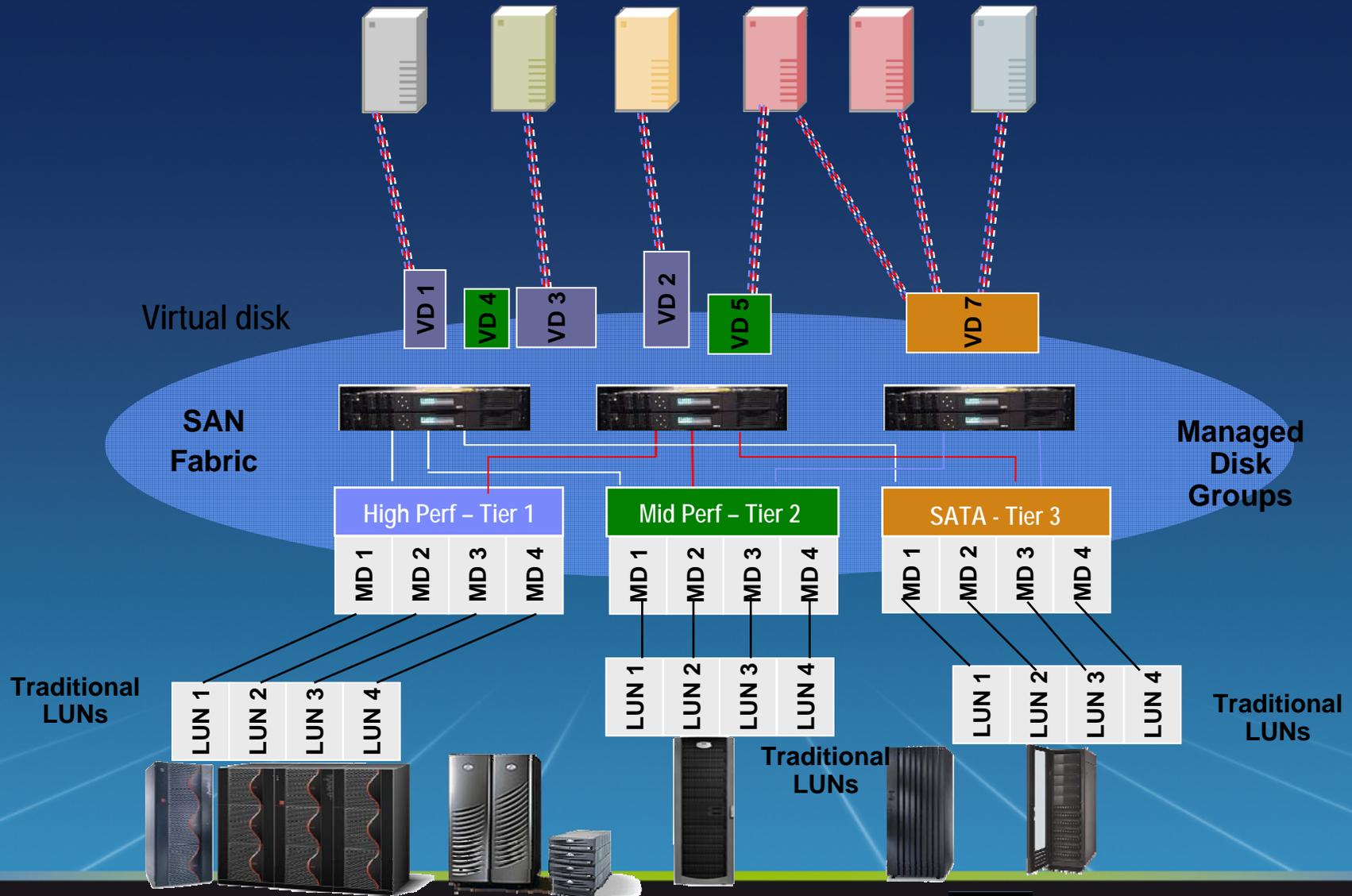
# SVC Architettura: Come funziona 1



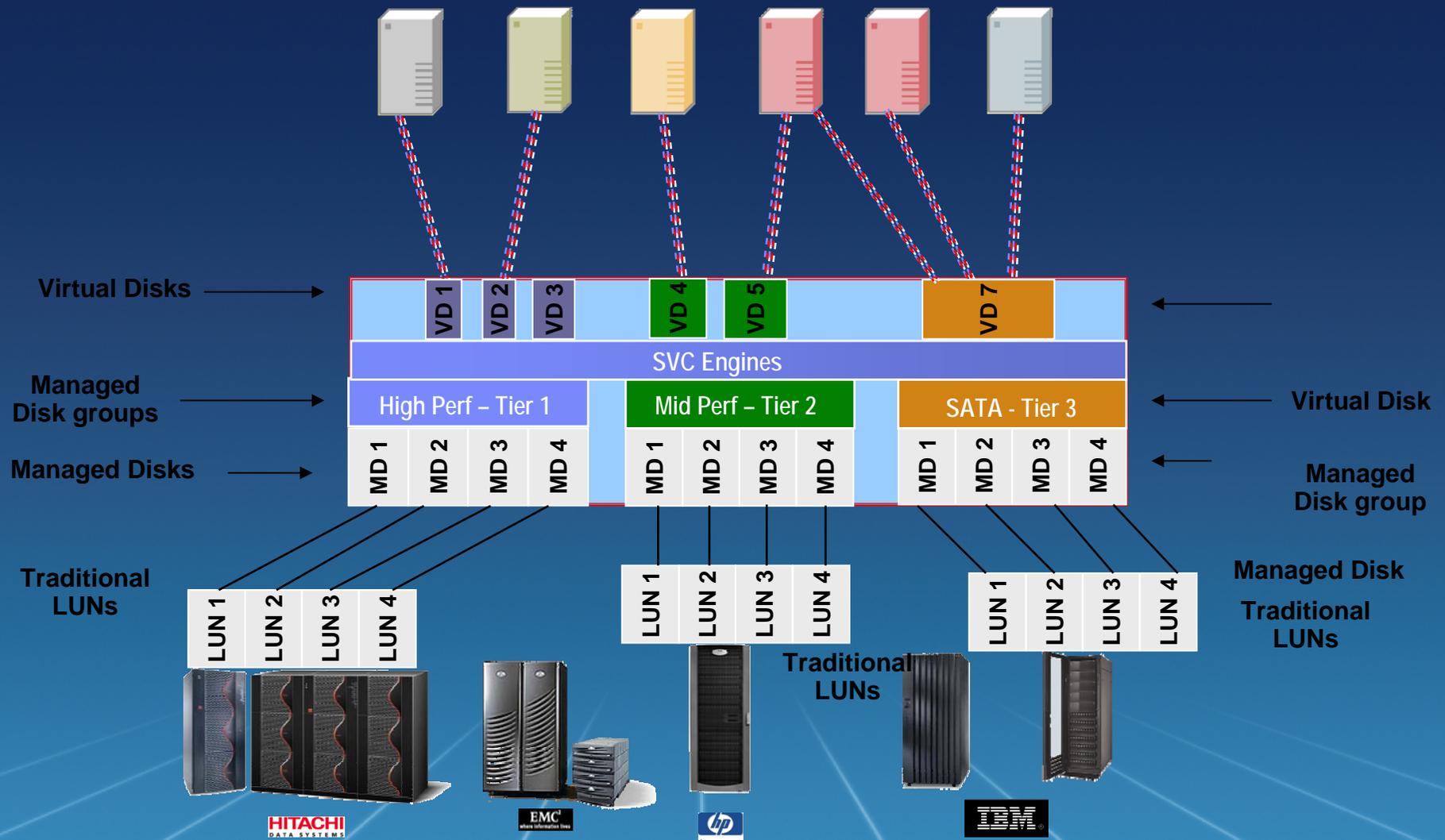
# SVC Architettura: Come funziona 2



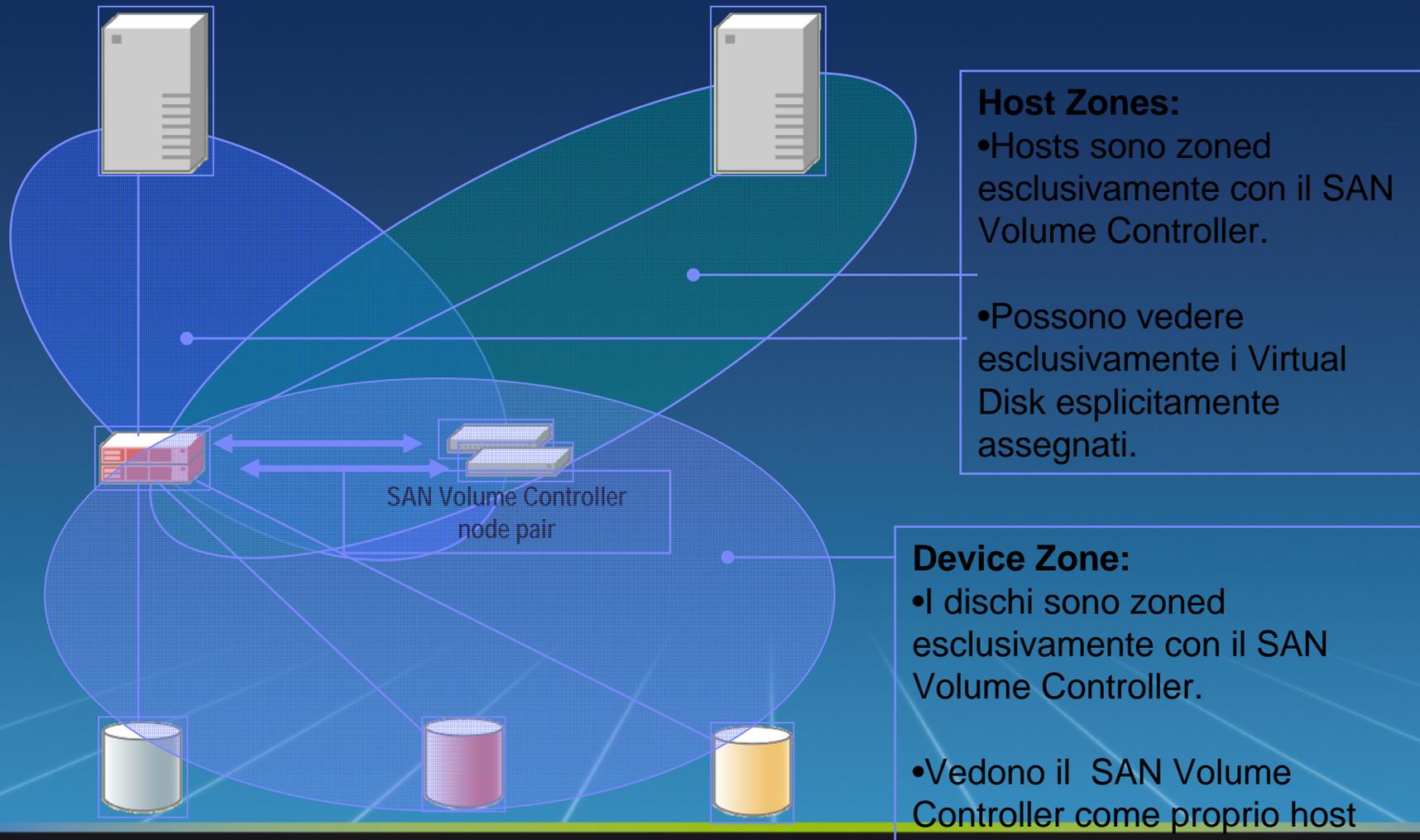
# SVC Architettura : Come funziona 3



# SVC Architettura : SVC SW = Mdisk e Vdisk mapping



# SVC Architettura : Zoning...



# SVC performance...

## Performance of one I/O Group

Quasi 200,000 4KB read hits per secondo

39,900 4KB write hits per secondo

- Write reali sono 20K a causa del cache mirroring

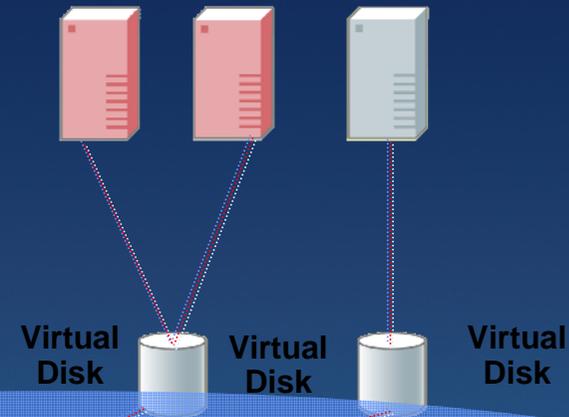
1GB/second (64K sequential reads)

- Richiede una appropriata configurazione della controller

Due I/O Group possono approx duplicare le prestazioni di un singolo I/O Group cluster – circa 400,000 reads/sec

- La scalabilità delle performance e' lineare all'aumentare del numero di I/O Group

SPC-1 e SPC-2 reports disponibili



## Latency

SVC introduce una latenza nel percorso dei dati

- 4KB read miss introduce 60 microsecondi
- Su un tempo medio per analogia operazione pari a 10ms , la latency e' < 1%

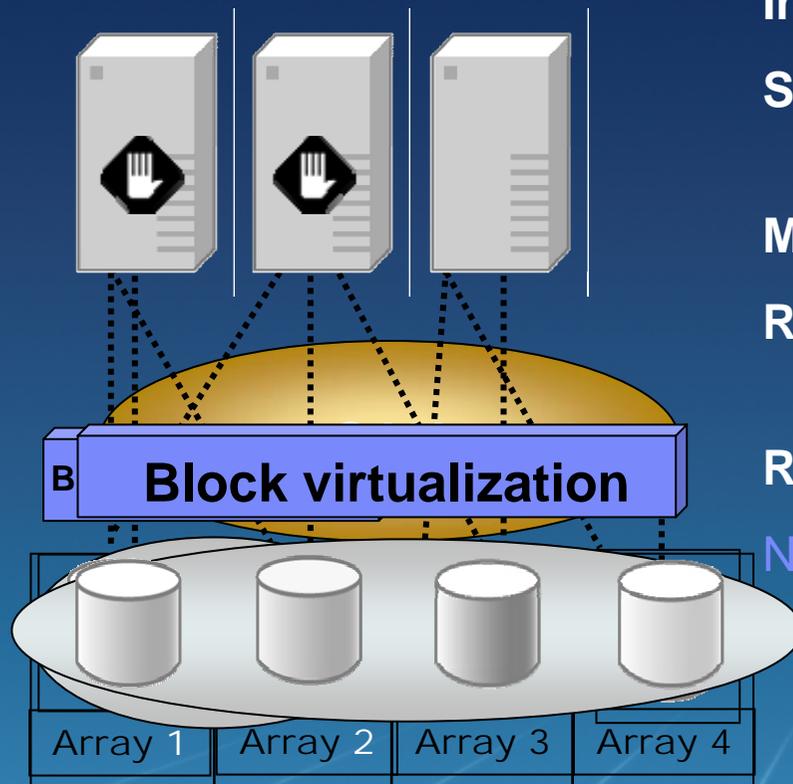
Cache e Striping fra arrays possono' migliorare le performance per write e read cache hits

Traditional LUNs

Traditional LUNs



# SVC: Setup



Step di installazione

**Install SAN Volume Controller**

**Stop delle host I/O verso le LUNs scelte per la migrazione migration**

**Map delle LUNs a SVC Image Mode VDisks**

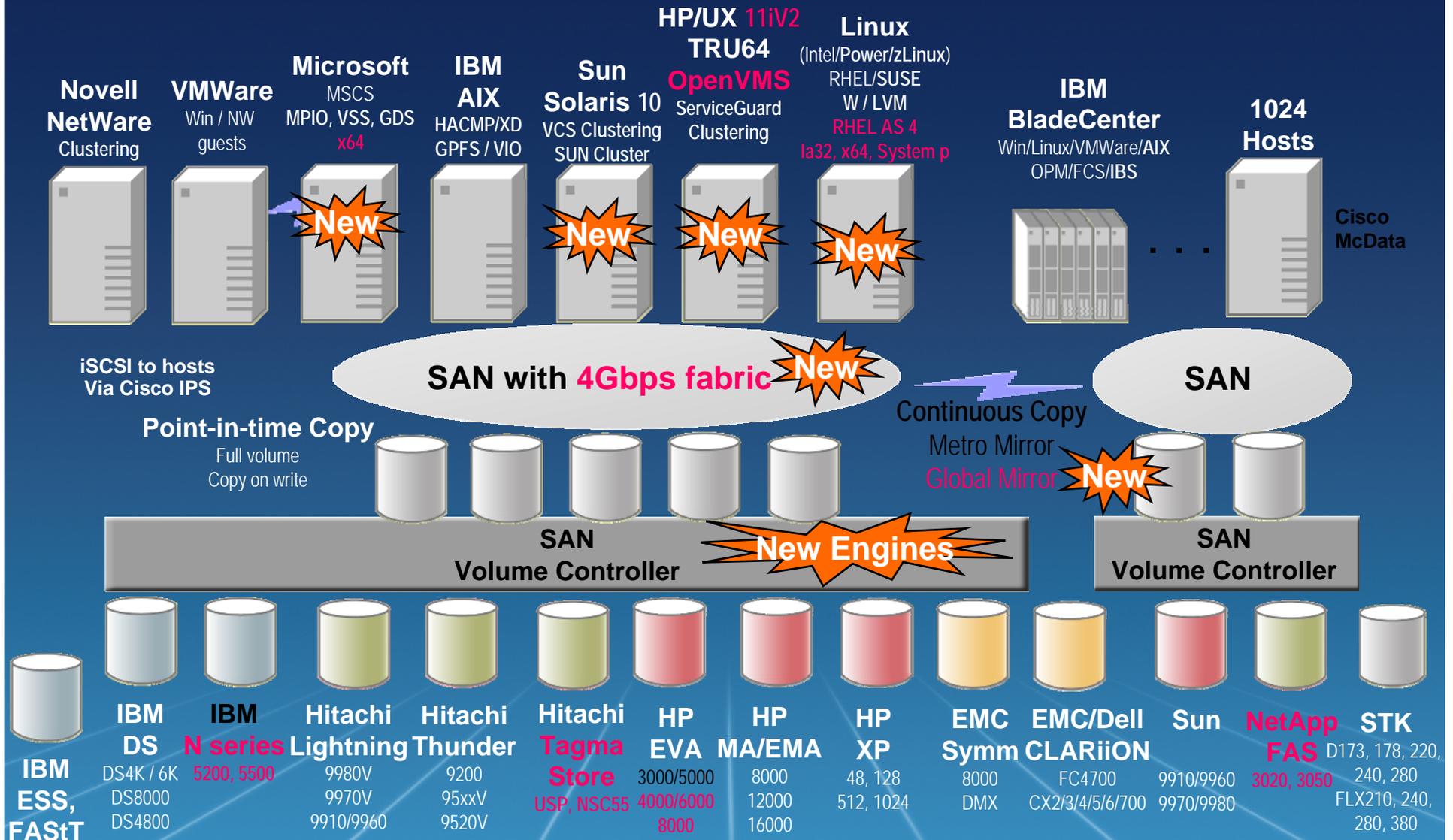
**Riassegnazione degli Image mode VDisks dal SVC agli host**

**Restart applications**

Nessun movimento dei dati , ma gli arrays sono ora parte di un pool

- Dati possono essere mossi , striped, ribilanciati
- Application isolate dai cambiamenti fisici

# SVC Supported Environments (new items in pink)



# SVC : Values



Reduce costi e complessità della gestione storage

Crea tiers di storage

Abilita strategie multi-vendor

Migliora la business continuity

Sposta i dati senza interrompere le applicazioni

Alloca storage alle applicazioni senza fermi di servizio

Ottimizza l'utilizzo dello storage

Consolida la capacità storage in un pool di risorse fornito da storage differenti

Gestisce lo storage come risorsa di business non come boxes

Migliora la produttività personale

Consolida la gestione dello storage in un punto comune

# SVC : Availability, Performance, e Scalabilità



E' resistente ed altamente affidabile

SVC e' stato disegnato con la resiliency di una storage controller

SVC supporta *non-disruptive* firmware updates e *hardware* maintenance dei disk arrays

SVC ha piu' di tre anni di esperienza e di implementazioni presso clienti

Ha i migliori benchmark fra le storage controller

SVC ha i migliori SPC-1 benchmark mai sottomessi (155K IOPS)

SVC ha i migliori SPC-2 benchmark mai sottomessi (3.5 GBPS)

Molte referenze riportano miglorie significative di performance

E' scalabile e supporta grandi ambienti

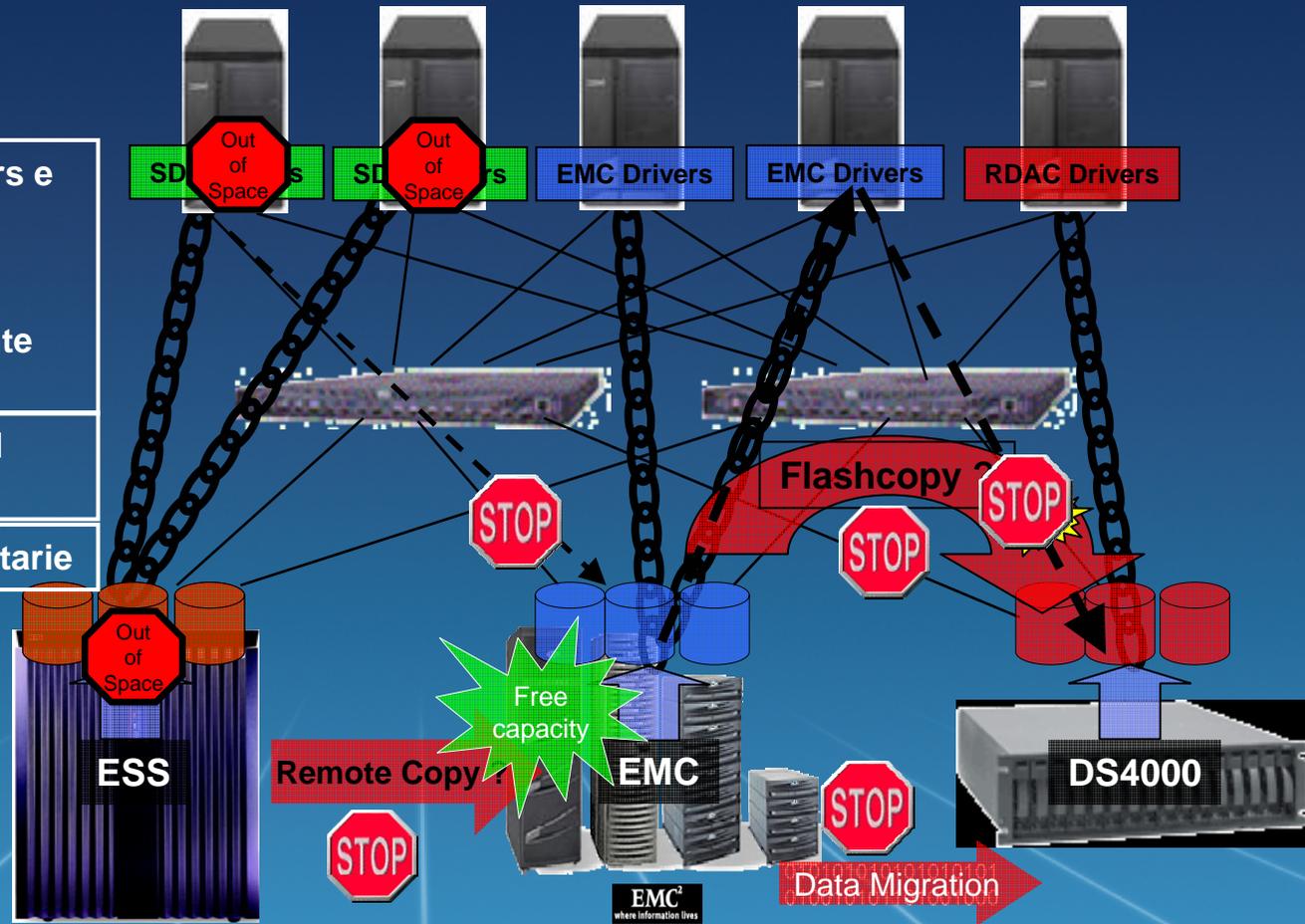
SVC e' scalabile da piccole configurazioni (1TB) a grandi enterprises (> 500TBs)

SVC oggi gestisce piu' di 15PB di production storage worldwide

# SVC: Use Case

## Semplificazione ambiente operativo

- ➔ Relazione statura fra servers e storage systems
- ➔ Uso inefficiente di risorse storage
- ➔ Migrazione dei dati impattante per il servizio e lunga
- ➔ Copy services proprietari ed incompatibili
- ➔ Interfacce gestionali proprietarie



# SVC: Use Case

## Riutilizzo storage resources

Riutilizzare una controller il cui costo e' ormai completamente ammortizzato

La stessa controller puo' essere utilizzata come Tier 2 o Tier 3 storage riducendo i requirements per una nuova controller di Tier superiore.

La percentuale di storage che puo' essere spostata su Tier inferiori corrisponde ad un costo inferiore per l'aquisto di nuovo storage

# SVC: Use Case

## Nuovo storage

L'acquisto di una nuova storage controller in sostituzione di una controller esistente, comporta una attività di migrazione dei dati.

La migrazione dei dati comporta dei disservizi la cui schedulazione impone dei tempi significativi .

Ridurre i tempi di migrazione dei dati a poche settimane significa utilizzare l'investimento fatto nel piu' breve tempo possibile e ridurre i costi di maintenance e/o leasing della controller obsoleta

# SVC: Use Case

## Nuovo storage

Il consolidamento degli advanced copy services e di una componente di caching consente di utilizzare per la crescita del proprio storage , delle controller di classe inferiore da utilizzare magari come tier storage 2 o 3 .

Questo significa anche minori tempi di approvvigionamento .

i.e. Per la partenza di nuovi progetti / servizi . Settimane invece che mesi

# TPC & SAN Volume Controller



## Asset e Capacity Reporting

Caratteristiche fisiche, quali manufacturer, modello, serial number, capacity, etc.

Capacità allocata e disponibile per ogni SVC del/i Fabrics

## Configuration Reporting e Management

Reports su SVC's storage allocata a logical host volumes (vdisk) e sui managed disks usati

Identifica i dischi fisici usati per la creazione di vdisk

Lista tutti i volumi SVC allocati ma non utilizzati

Mostra quali hosts hanno accesso ad uno specifico volume SVC

Mostra a quali volumi e managed disk uno specifico host ha accesso

Scope e mostra le storage controller che forniscono risorse storage al SVC

## Perf. Management Basic e Automated Provisioning

Raccoglie e documenta performance su volumi fisici e virtuali

Consente la definizione di threshold di utilizzo ed agisce sul loro raggiungimento

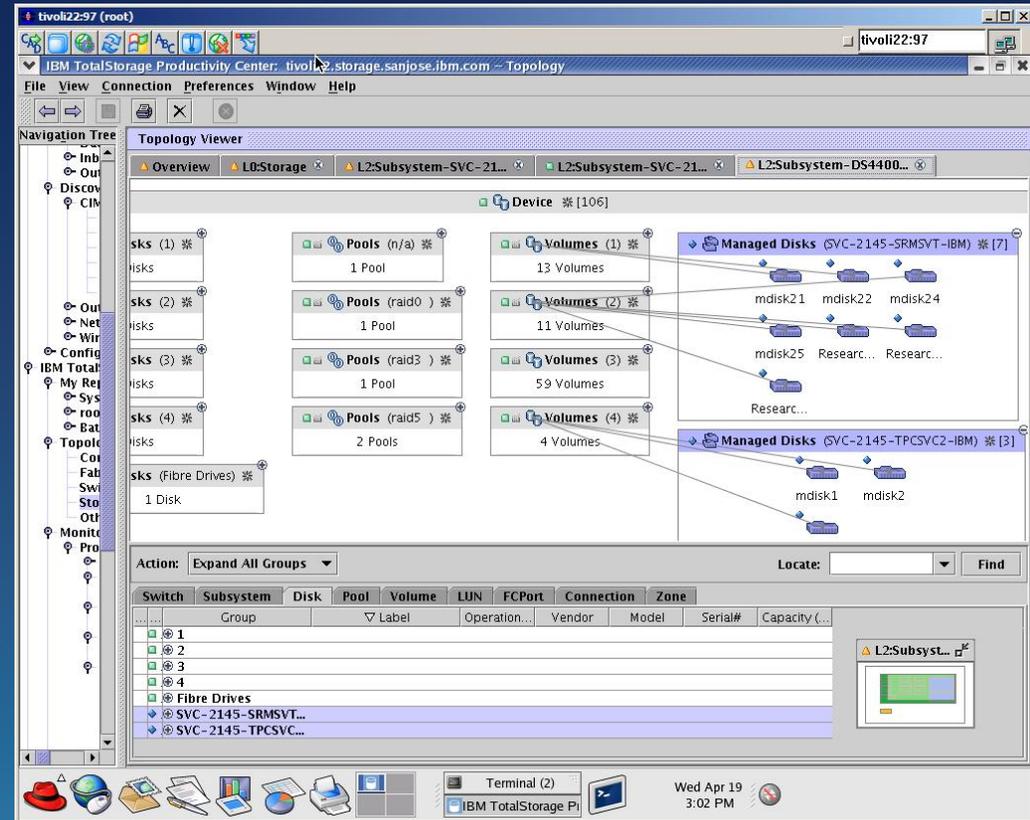
# TPC & SAN Volume Controller

L'utente puo' impostare thresholds di performance

- Total Virtual Disk I/O Rate (I/O per sec per I/O group)
- Total Virtual Disk Transfer Rate (MB per sec per I/O group)
- Total Managed Disk IO Rate (I/O per sec per Mdisk group)
- Total Managed Disk Transfer Rate (MB per sec per Mdisk group)

Eventi possono essere generati verso un SNMP manager o TEC

Topology view mostra i mDisk e li mappa alla physical storage



- Reporting su vDisk – mDisk – Backend Storage Volume

## SVC: Fatti

IBM ha 40 anni di esperienza in tecnologie di virtualizzazione  
SAN Volume Controller e' usato da piu' di 2,000 clienti, ha piu' di 110  
referenze, e sta entrando nel suo quarto anno di vita.

SAN Volume Controller fornisce i migliori risultati di benchmarking per  
storage performance mai registrati da strumenti di virtualizzazione  
15PB di 'dati cliente' gestiti : oggi.

SVC gestisce il 53% di tutto lo storage attualmente virtualizzato (Source:  
IDC/IBM)

SAN Volume Controller puo' virtualizzare IBM e non-IBM storage (piu' di  
75 sistemi da EMC, HP, HDS, Sun, Dell, STK, NetApp)

# Commenti , domande ,altro ...

**Luviè Ruggero**

IBM SWG – Tivoli

[rluvie@it.ibm.com](mailto:rluvie@it.ibm.com)

02 59627545

























