



Fin dove può spingersi il virtuale?

E dopo il deployment di VMware, perché non prendere in considerazione la virtualizzazione Microsoft?

Fin dove può spingersi il virtuale?

Generalmente, a questo punto, si ritiene di aver già “risolto il problema della virtualizzazione” per l'azienda. L'hypervisor VMware ESX viene utilizzato per consolidare i carichi di lavoro di alcuni server allo scopo di ridurre i costi e ottimizzare l'efficienza, mentre VMware vCenter Server consente di gestire gli hypervisor ESX e le macchine virtuali in esecuzione. Naturalmente, sulla maggior parte dei server e dei desktop sono in esecuzione Microsoft® Windows® e applicazioni basate su Windows, tuttavia fino ad ora tutto questo è stato sufficiente a confermare la validità delle risorse VMware.

Pertanto, perché prendersi anche il disturbo di provare Hyper-V™ o di valutare uno qualsiasi dei prodotti della famiglia Microsoft System Center? In questo white paper vengono riportate le domande che le aziende che stanno usando risorse VMware si pongono normalmente quando si trovano di fronte alla possibilità di introdurre Hyper-V e System Center nella propria infrastruttura esistente virtualizzata con VMware e le relative risposte di Microsoft.

Ho già effettuato il deployment di una soluzione di virtualizzazione server (VMware), perché dovrei rendere più complessa la mia infrastruttura aggiungendovi anche Hyper-V?

È innegabile che l'aggiunta di una nuova piattaforma o soluzione all'infrastruttura esistente comporti generalmente una maggiore complessità, problemi imprevisti e ulteriori problematiche di gestione. Tuttavia, non si deve temere che l'aggiunta di Hyper-V al proprio ambiente possa comportare dei problemi. Se è già stata effettuata la migrazione di alcuni server a Windows Server® 2008 o a Windows Server 2008 R2, Hyper-V è già disponibile nell'ambiente. Per attivarlo sarà sufficiente aggiungere un ulteriore ruolo a un server. Si tratta di una procedura semplice, già nota alla maggior parte degli amministratori. Tuttavia, è necessario che l'hardware del server supporti la virtualizzazione dell'hardware Intel VT o AMD-V come avviene per la maggior parte dei moderni hardware.

Inoltre, non si deve temere che la presenza di Hyper-V possa interferire con l'ambiente VMware esistente. VMware e Hyper-V, infatti, possono coesistere nello stesso ambiente senza che si verifichi alcun problema, soprattutto se a questa combinazione si aggiunge Microsoft System Center Virtual Machine Manager (VMM) 2008 R2. Questo è possibile perché, se si sta usando la soluzione VMware vCenter Server, VMM permette di gestire macchine virtuali in esecuzione non solo su Hyper-V, ma anche su VMware ESX Server. E non sarà necessario distribuire agenti sugli host ESX o sui server vCenter né sarà necessario riconfigurarli qualora si desideri utilizzare VMM per la loro gestione. Questo quindi è già un problema in meno di cui doversi preoccupare. Sarà inoltre possibile continuare a utilizzare vCenter per la gestione degli host ESX e delle macchine virtuali in esecuzione nonostante sia stata eseguita la distribuzione di VMM. Mentre VMM consente di visualizzare una struttura aggregata di tutti i computer host e di gestire le macchine virtuali in esecuzione, l'effettivo lavoro di gestione degli host ESX e delle relative macchine virtuali viene eseguito ancora da vCenter, anche in situazioni in cui una determinata attività di gestione sia stata avviata con VMM.

Fin dove può spingersi il virtuale?

Pertanto, con VMM l'infrastruttura host di virtualizzazione sottostante non rappresenterà più un problema. Che si disponga esclusivamente di ESX o Hyper-V o di una combinazione di entrambi, VMM permette di eseguire in tutta semplicità attività di gestione comuni, come la creazione e la distribuzione di nuove macchine virtuali, il loro avvio o il loro arresto, la creazione di checkpoint, l'aggiunta o la rimozione di impostazioni hardware e molto altro ancora. La migrazione di una macchina virtuale da un host all'altro può essere eseguita semplicemente selezionando la macchina virtuale e facendo clic su Migrate. Se la macchina virtuale è in esecuzione su Hyper-V, la migrazione verrà eseguita in tempo reale con Live Migration. Se, invece, è in esecuzione su ESX, verrà utilizzato VMware VMotion. Sebbene sia vero che non consente di eseguire la gamma di attività eseguibili con vCenter, è altrettanto vero che VMM non è mai stato ritenuto un sostituto di vCenter. VMM opera a un livello logico assolutamente superiore nell'infrastruttura di gestione, consentendo una gestione quotidiana delle macchine virtuali in un ambiente host di virtualizzazione eterogeneo e reale.

Quella descritta è la corretta modalità di gestione della tipica infrastruttura eterogenea e complessa di un moderno datacenter enterprise. L'amministratore non ha alcun interesse sul come e il perché qualcosa funziona. Il suo principale interesse è spostare una macchina virtuale A in un host B nel momento appropriato, indipendentemente dalla piattaforma di virtualizzazione sottostante. È proprio come nel caso dell'hardware del server: non è importante il fatto che un server disponga di processori AMD o Intel, l'importante è che possa essere gestito con semplicità, indipendentemente dall'architettura del processore sottostante. Allo stesso modo, non è importante che l'hypervisor di un determinato host sia Microsoft o VMware, ma è fondamentale che le macchine virtuali facciano ciò per cui vengono utilizzate. Questa è una buona gestione enterprise ed è esattamente ciò che VMM 2008 R2 è in grado di offrire a qualsiasi organizzazione, senza l'esigenza di apportare modifiche all'infrastruttura VMware esistente.

Tuttavia sto già utilizzando VMware vCenter per gestire e monitorare l'infrastruttura virtualizzata. Perché dovrei utilizzare un'altra piattaforma di gestione/monitoraggio?

Dal punto di vista dell'Information Technology, è importante poter gestire e monitorare tutti i livelli dell'infrastruttura inclusi i livelli di hardware, sistema operativo e applicazione (oltre al livello dell'hypervisor, se separato come nel caso di VMware). Dal punto di vista dell'utente finale tuttavia l'unico livello importante è quello dell'applicazione in quanto sono proprio le applicazioni utilizzate quotidianamente che aggiungono valore a un'azienda. Con la virtualizzazione server, questo può significare che applicazioni come Microsoft Exchange Server, Microsoft SharePoint Server, nonché applicazioni line-of-business (LOB) possono basarsi su Microsoft SQL Server. È possibile gestire e monitorare applicazioni server comuni come questa con vCenter? No, non è possibile.

Fin dove può spingersi il virtuale?

La soluzione VMware vCenter, che è stata progettata principalmente per la gestione e il monitoraggio dell'hypervisor VMware ESX e delle macchine virtuali in esecuzione su host ESX, non può essere utilizzata per gestire l'hardware fisico di questi host e dispone di funzionalità limitate per il monitoraggio dello stato dei sistemi operativi guest e delle applicazioni in esecuzione su tali macchine virtuali. In altre parole, vCenter consente di gestire e monitorare solo uno dei quattro livelli dell'infrastruttura, ovvero il livello dell'hypervisor, insieme alle macchine virtuali in esecuzione su tale livello. Inoltre, non è in grado di ottenere alcuna informazione in merito ai sistemi operativi e alle applicazioni in esecuzione su server (fisici) non virtualizzati, disponibili nell'ambiente. Se si desidera rimanere una realtà VMware esclusiva, saranno necessari ulteriori prodotti e soluzioni di terze parti per il monitoraggio e la gestione dell'hardware del server, dei sistemi operativi e delle applicazioni. E con la distribuzione di diverse piattaforme di gestione e monitoraggio non integrate, la complessità aumenta, rendendo ancora più difficile e lenta l'identificazione e la risoluzione di problemi sottostanti. In più, c'è da considerare il costo della licenza di ciascun prodotto di gestione di terze parti, in quanto molti prodotti prevedono l'acquisto di una licenza per ogni singolo server (macchina virtuale).

È proprio a questo punto che entra in gioco System Center. System Center è una suite integrata di prodotti che consentono di gestire l'intera infrastruttura, sia fisica che virtuale, a livello hardware, di hypervisor, di sistemi operativi e di applicazioni (vedere la Figura 1). Con System Center Virtual Machine Manager (VMM) 2008 R2, è possibile gestire il livello dell'hypervisor con la stessa semplicità, indipendentemente dal fatto che venga utilizzato ESX o Hyper-V. Con System Center Operations Manager (OpsMgr) 2007 R2 è possibile monitorare lo stato dei computer fisici e delle macchine virtuali, così come dei sistemi operativi e delle applicazioni in esecuzione su tali macchine. Con System Center Configuration Manager (ConfigMgr) 2007 R2 è possibile effettuare un inventario e una valutazione dell'infrastruttura, distribuire sistemi operativi e applicazioni ed eseguire la gestione delle patch per le macchine virtuali e i computer fisici. Con System Center Data Protection Manager (DPM) 2007, è possibile disporre di una protezione dei dati continuativa per i server fisici e virtuali attraverso l'esecuzione di backup e garantire un'operatività aziendale continuativa. I nuovi prodotti System Center come System Center Service Manager e la tecnologia recentemente acquisita da Opalis Software consentono di aggiungere ulteriori funzionalità alla suite di prodotti System Center.

Fin dove può spingersi il virtuale?

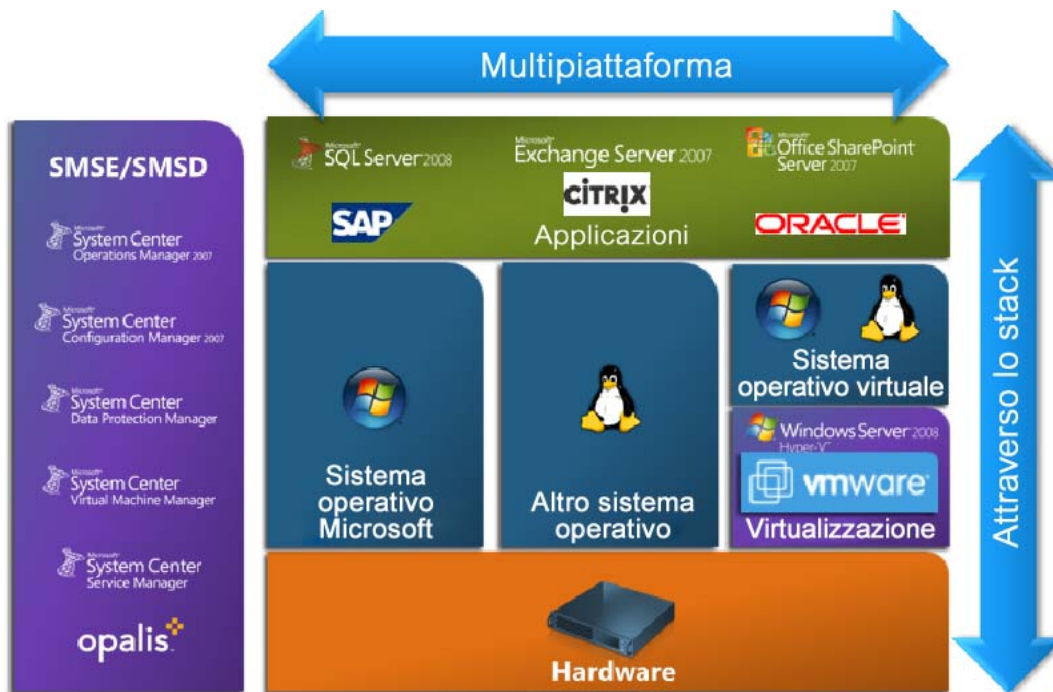


Figura 1: Microsoft System Center offre la gestione multiplattaforma attraverso lo stack per gestire l'intera infrastruttura dell'organizzazione inclusi gli aspetti fisici e virtuali.

Con System Center è possibile non solo gestire gli host ESX e le macchine virtuali, ma anche monitorare e gestire i sistemi operativi guest e le applicazioni in esecuzione su tali macchine. VMM 2008 R2 include un connettore di prodotto per OpsMgr 2007 R2 che aggiunge informazioni specifiche sulla virtualizzazione da VMM al database di monitoraggio di OpsMgr. Questo consente di fornire funzionalità di monitoraggio nel guest in grado di consentire la generazione di avvisi al verificarsi di condizioni che possono portare a potenziali interruzioni dell'applicazione o del server. Performance Resource Optimization (PRO), un'altra funzione di VMM, consente di collegare le funzionalità di monitoraggio avanzate di OpsMgr alle funzionalità di gestione delle macchine virtuali di VMM. L'implementazione di PRO viene eseguita attraverso speciali pacchetti di gestione appositamente abilitati per OpsMgr. Poiché possono funzionare a qualsiasi livello, questi pacchetti di gestione offrono a VMM e a OpsMgr la visibilità nello stato dell'hardware, delle macchine virtuali e dei computer fisici, dei sistemi operativi e delle applicazioni. Inoltre, consentono l'esecuzione automatica o manuale di azioni correttive al verificarsi dei problemi.

Fin dove può spingersi il virtuale?

Di seguito viene fornito un esempio di funzionamento: un'applicazione eseguita sul sistema operativo guest di una macchina virtuale inizia a mostrare prestazioni scadenti per determinati motivi. La funzionalità di monitoraggio approfondito di OpsMgr rileva questo problema, identifica la causa sottostante e genera un avviso nella forma di un suggerimento PRO visualizzato nella console di VMM. Quello che avviene di seguito dipende dal tipo di impostazione della risoluzione, automatica o manuale, scelta per i suggerimenti PRO. Nello scenario manuale il suggerimento PRO indicherà le azioni da eseguire per risolvere il problema verificatosi, ad esempio l'avvio di una migrazione in tempo reale della macchina virtuale in un nuovo host. Nello scenario automatico in cui PRO è stato configurato per l'implementazione automatica dei suggerimenti, verrà automaticamente avviata la migrazione in tempo reale senza la necessità che intervenga l'amministratore. Questo va molto al di là di ciò che VMware vCenter è in grado di fare poiché combina il monitoraggio approfondito di eventi che si verificano nell'hardware fisico dell'host o nei sistemi operativi guest e nelle applicazioni della macchina virtuale con azioni di risoluzione automatiche eseguite sulle macchine virtuali.

Per vCenter una macchina virtuale è semplicemente una scatola nera; per OpsMgr e VMM sono importanti il carico di lavoro, i servizi e le applicazioni che la macchina virtuale offre alle aziende. Utilizzando OpsMgr e VMM con i numerosi pacchetti di gestione abilitati per PRO e disponibili presso partner Microsoft come Brocade, Citrix, Dell, HP e non solo (vedere la Figura 2), i problemi possono essere identificati e risolti prima che si verifichino nell'hardware del server host (surriscaldamento, guasto di un componente), nell'ambito dell'archiviazione (errore di SAN, congestione di Fibre Channel), nel sistema operativo guest (CPU bound, disk bound) o nelle applicazioni e nei servizi (errore del servizio, prestazioni rallentate).



Figura 2: alcuni dei numerosi partner che hanno sviluppato pacchetti di gestione abilitati per PRO per System Center Virtual Machine Manager.

Fin dove può spingersi il virtuale?

System Center consente di disporre di tutte le funzionalità necessarie: monitoraggio e gestione dello stack dell'infrastruttura, sia fisica che virtuale. Con vCenter invece, sarà possibile svolgere le stesse attività solo dotandosi di ulteriori prodotti di gestione di terze parti. System Center, mette a disposizione degli operatori una piattaforma di gestione integrata; un pannello di vetro attraverso il quale è possibile guardare e interagire con tutti. Se si utilizza invece una soluzione combinata di vCenter e vari altri strumenti di gestione di terze parti il pannello di vetro viene frammentato, rendendo meno efficace ed economicamente poco vantaggiosa la gestione dell'infrastruttura fisica e virtuale.

VMware è un buono strumento quando si tratta di svolgere le attività per le quali è stato concepito, ovvero la virtualizzazione di carichi di lavoro del server e la gestione/il monitoraggio degli host su cui tali carichi di lavoro sono in esecuzione. Tuttavia, vi sono molte attività che non consente di eseguire. System Center offre un valore aggiunto notevole anche in un ambiente VMware e, una volta implementato, sarà facile trarre vantaggio dalle funzionalità di virtualizzazione incorporate di cui dispone Windows Server in Hyper-V.

Ma visto che l'esecuzione dei carichi di lavoro del server sembra avvenire correttamente in VMware, perché dovrei eseguire la migrazione a Hyper-V?

Molti carichi di lavoro del server già virtualizzati con VMware possono effettivamente essere gestiti in modo migliore in ambiente Hyper-V. Ad esempio, carichi di lavoro fondamentali di Microsoft come Microsoft Exchange Server, Microsoft SQL Server e Microsoft Office SharePoint® Server possono essere eseguiti in modo migliore su una piattaforma Hyper-V. Anche la riduzione del numero di fornitori consente di ottenere un ambiente più supportabile poiché con un solo fornitore responsabile della tecnologia di virtualizzazione, del sistema operativo e dell'applicazione server sarà decisamente più semplice comprendere gli errori verificatisi e attribuire la responsabilità della risoluzione dei problemi.

Inoltre, molte funzionalità di disponibilità elevata e ripristino di emergenza, che possono essere state ritenute necessarie per i carichi di lavoro del server, sono già disponibili attraverso le applicazioni server stesse e consentono di ottenere risultati effettivamente migliori rispetto alle semplici funzionalità di disponibilità elevata e ripristino di emergenza offerte da piattaforme di virtualizzazione come VMware o Hyper-V. Ad esempio, la sostituzione di un database attivato corrotto con un'altra istanza virtuale può ripristinare la capacità del server di gestire le transazioni del database. Tuttavia, cosa ne sarà dei dati che, nel momento in cui si è verificato un errore nel server di database, erano in fase di elaborazione o di trasferimento? Microsoft SQL Server in un ambiente virtuale cluster è perfettamente in grado di gestire questi incidenti senza l'esigenza di investire in costose soluzioni di livello di virtualizzazione e con la certezza di non perdere transazioni. Pertanto mentre tecnologie come VMotion e Live Migration possono offrire metodi eccellenti per spostare carichi di lavoro in modo dinamico nell'ambiente, se si verificano errori in un server non cluster, verranno persi sia il server sia il lavoro in corso al momento dell'errore. Solamente mediante l'utilizzo di soluzioni consacrate dal tempo, come l'ambiente cluster per cui queste applicazioni sono state sviluppate (utilizzando Clustering di failover in Windows Server 2008 R2), i carichi di lavoro del server potranno continuare anche dopo il verificarsi dell'errore, senza che i dati elaborati o trasferiti vengano persi.

Fin dove può spingersi il virtuale?

A questo punto, si potrebbe pensare che il valore sia reale e innegabile, ma che la ricostruzione di questi server in Hyper-V potrebbe essere economicamente molto gravosa. È opportuno prendere in considerazione questa possibilità, pensando ai vantaggi economici ottenibili con il passaggio a Hyper-V? La risposta è no. Il passaggio di carichi di lavoro virtuali da VMware a Hyper-V non potrebbe essere più semplice poiché VMM dispone di una funzionalità incorporata per il trasferimento da macchina virtuale a macchina virtuale (V2V) in grado di supportare questo scenario. Inoltre, una volta eseguito lo spostamento del carico di lavoro, la soluzione funzionerà esattamente nello stesso modo, mentre i costi di licenza associati all'esecuzione di tale carico di lavoro si ridurranno significativamente.

I ruoli server per Windows Server 2008 R2 come Active Directory Domain Services, Web Services (IIS), File Services e Print Services sono ottimizzati per l'esecuzione in ambiente Hyper-V. È perfino possibile distribuire il ruolo Hyper-V sull'opzione di installazione Windows Server Core di Windows Server 2008 R2, che dispone di un footprint di memoria minore, richiede un numero inferiore di aggiornamenti software ed è più sicuro per il fatto che molti dei componenti trovati nell'opzione di installazione Full sono stati rimossi.

Ma la mia soluzione di virtualizzazione corrente è piuttosto costosa. Perché dovrei pagare ancora di più per un'altra soluzione di virtualizzazione?

Questa affermazione è corretta! Un attento confronto del costo di VMware rispetto a una soluzione di virtualizzazione Microsoft equiparabile mostra chiaramente che una soluzione VMware è decisamente costosa. Ad esempio, una piccola azienda che necessita di cinque host di virtualizzazione può risparmiare migliaia di dollari attraverso la distribuzione del prodotto gratuito Microsoft Hyper-V Server 2008 R2 insieme a VMM 2008 R2 Workgroup Edition (costo totale \$757) rispetto alla distribuzione della soluzione VMware vSphere Essentials Plus (costo totale \$8776)¹. La soluzione Microsoft include anche il supporto delle funzionalità di alta disponibilità (clustering) e Live Migration della macchina virtuale; invece, per ottenere gli stessi vantaggi con vSphere, è necessario passare a una soluzione più costosa.

Fin dove può spingersi il virtuale?

Per una piccola azienda che necessita di 50 host di virtualizzazione il risparmio economico può essere perfino maggiore (vedere la Figura 3). Questo si verifica perché i clienti Software Assurance (SA) con contratto multilicenza possono sfruttare il risparmio economico dell'opzione di licenza System Center Server Management Suite Datacenter (SMSD) che include le licenze di gestione di Server Enterprise per Operations Manager 2007 R2, Configuration Manager 2007 R2, Data Protection Manager 2007 e Virtual Machine Manager 2008 R2; oltre alla licenza di Management Server per Virtual Machine Manager 2008 R2 e ai diritti per la gestione di un numero illimitato di ambienti del sistema operativo. Se si confrontano le cifre: la licenza SMSD (\$75,200), più le licenze di Management Server per gli altri tre prodotti System Center (3 x \$726) rispetto a VMware vSphere Enterprise Plus (\$512,064) e vCenter Standard (\$7318). E per un datacenter enterprise con 200 host di virtualizzazione, le differenze di prezzo possono diventare sbalorditive: circa \$300.000 per la soluzione Microsoft (SMSD) rispetto a oltre 2 milioni di dollari per la soluzione VMware equivalente. Se una risorsa ad oggi dedicata esclusivamente a VMware si espande rapidamente, potrà sostenere l'aumento esponenziale dei costi? Pertanto, è preferibile iniziare a provare Hyper-V e System Center per essere pronti a distribuire una soluzione non appena l'azienda ne manifesti l'esigenza. Inoltre, è opportuno ricordare che, per distribuire Hyper-V, non è necessario smantellare l'infrastruttura VMware poiché, se si tiene conto dell'esigenza di gestire tutti i livelli dell'infrastruttura sia fisica che virtuale, System Center offre prestazioni perfino superiori a quelle di vCenter.

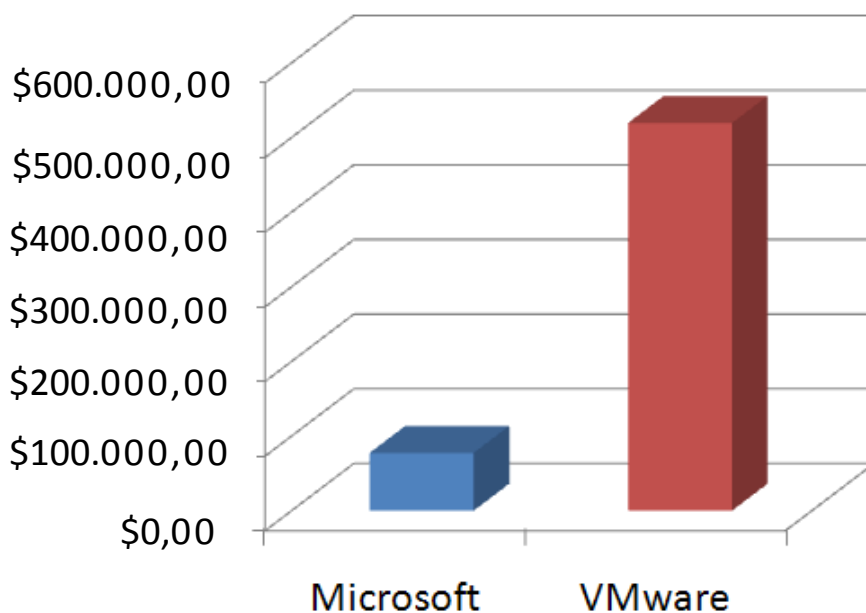


Figura 3: confronto dei costi di licenza per una piccola impresa con 50 host di virtualizzazione.

Fin dove può spingersi il virtuale?

Ma io conosco VMware. Perché dovrei dedicare del tempo a capire come distribuire e utilizzare Hyper-V e System Center?

La risposta più semplice è che lo studio di Hyper-V e System Center richiede molto meno tempo di quanto non si pensi. È importante ricordare che Hyper-V è già incorporato in Windows Server 2008 e Windows Server 2008 R2 come ruolo server installabile e se uno di questi due sistemi operativi server è già stato distribuito, significa che la procedura di aggiunta di ruoli ai server è già nota. Inoltre sarà già nota anche l'interfaccia di Microsoft Management Console (MMC), impiegata per gestire vari aspetti della piattaforma Windows Server. La console di gestione di Hyper-V utilizza questa stessa interfaccia MMC familiare.

Le medie e grandi aziende possono già aver eseguito la distribuzione di uno o più prodotti System Center. Ad esempio, un'azienda utilizza singole copie di ConfigMgr e OpsMgr concesse in licenza per gestire e monitorare i server fisici e le applicazioni in esecuzione su tali server. In questo caso, è necessario essere consapevoli della possibilità di passare a licenze SMSD ed essenzialmente di poter disporre gratuitamente di VMM e DPM! Pertanto, dopo aver distribuito VMM e DPM, si scoprirà che utilizzano lo stesso tipo di interfaccia utente già nota per OpsMgr e ConfigMgr. Ancora una volta, quindi, la curva di apprendimento sarà molto inferiore rispetto a quanto anticipato.

In ambito di virtualizzazione, Microsoft ha tutto. Diversamente dalla soluzione VMware, incentrata quasi per intero sulla virtualizzazione dei carichi di lavoro dei server, Microsoft offre una soluzione di virtualizzazione integrata che spazia dal datacenter al desktop. Insieme alla soluzione di virtualizzazione Microsoft vengono forniti:

- La virtualizzazione server con il ruolo Hyper-V in Windows Server 2008 R2 e la soluzione gratuita Microsoft Hyper-V Server 2008 R2.
- La virtualizzazione Desktop Remoto e delle applicazioni con Remote Desktop Services (RDS) in Windows Server 2008 R2, App-V per RDS e le opzioni di licenza di Microsoft Virtual Desktop Infrastructure (VDI).
- La virtualizzazione desktop locale e delle applicazioni con Microsoft Application Virtualization (App-V), Microsoft Enterprise Desktop Virtualization (MED-V) e Windows Virtual PC con ambiente XP Mode.
- La virtualizzazione dello stato utente in Windows 7 e Windows Server 2008 R2 con le funzionalità Reindirizzamento cartelle, Roaming User Profile e File non in linea di queste piattaforme.

Fin dove può spingersi il virtuale?

Microsoft offre una soluzione di virtualizzazione che può espandersi per soddisfare le esigenze di un'azienda in crescita. La soluzione Microsoft è basata su una tecnologia familiare (Windows è quella nota), ha un costo di implementazione inferiore rispetto a VMware (generalmente un sesto del costo) ed è in grado di coesistere con l'infrastruttura VMware esistente, consentendo una gestione migliore. A questo punto non rimane che un'ultima domanda a cui rispondere:

Cosa mi impedisce di provare Hyper-V e System Center?

Ottima domanda! Perché non provare Hyper-V e System Center oggi stesso?

Ulteriori informazioni

Ulteriori risorse che mettono a confronto la soluzione di virtualizzazione VMware e Microsoft sono disponibili all'indirizzo: <http://www.microsoft.com/virtualization/en/us/compare.aspx>.

Informazioni sulla famiglia di prodotti Microsoft System Center sono disponibili all'indirizzo: <http://www.microsoft.com/systemcenter/en/us/default.aspx>.

Ulteriori informazioni su come utilizzare VMM per gestire un'infrastruttura VMware nella VMM Operations Guide sono disponibili all'indirizzo: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc764280.aspx>.

Informazioni sull'opzione di licenza System Center Server Management Suite Datacenter (SMSD) sono disponibili all'indirizzo: <http://www.microsoft.com/systemcenter/en/us/management-suites.aspx>.

Da Microsoft Press è possibile scaricare un e-book gratuito intitolato *Understanding Microsoft Virtualization Solutions: From the Desktop to the Datacenter, seconda edizione* (PDF, 10 MB) all'indirizzo: <http://download.microsoft.com/download/5/B/4/5B46A838-67BB-4F7C-92CB-EABCA285DFDD/693821ebook.pdf>.

ⁱ I costi di licenza sono stati estrapolati dal white paper "Riduzione dei costi e creazione di valore di business con le soluzioni di virtualizzazione Microsoft" disponibile all'indirizzo <http://www.microsoft.com/virtualization/en/us/compare.aspx>. I costi di licenza sono soggetti a modifica. Contattare il proprio fornitore o rappresentante di vendita per ottenere informazioni aggiornate.