

Progetto VirtualCED Clustered

Un passo indietro

Il progetto [VirtualCED](#), descritto in un precedente articolo¹, è ormai stato implementato con successo. Riassumendo brevemente, si tratta di un progetto basato su Windows Server 2003 R2 e Virtual Server 2005 R2 SP1² che ha rivoluzionato profondamente il CED di un ente di formazione, consolidando buona parte dei numerosi server fisici esistenti in *virtual machine*³ residenti su cluster (in fig. 1, lo schema finale dell'articolo precedente).

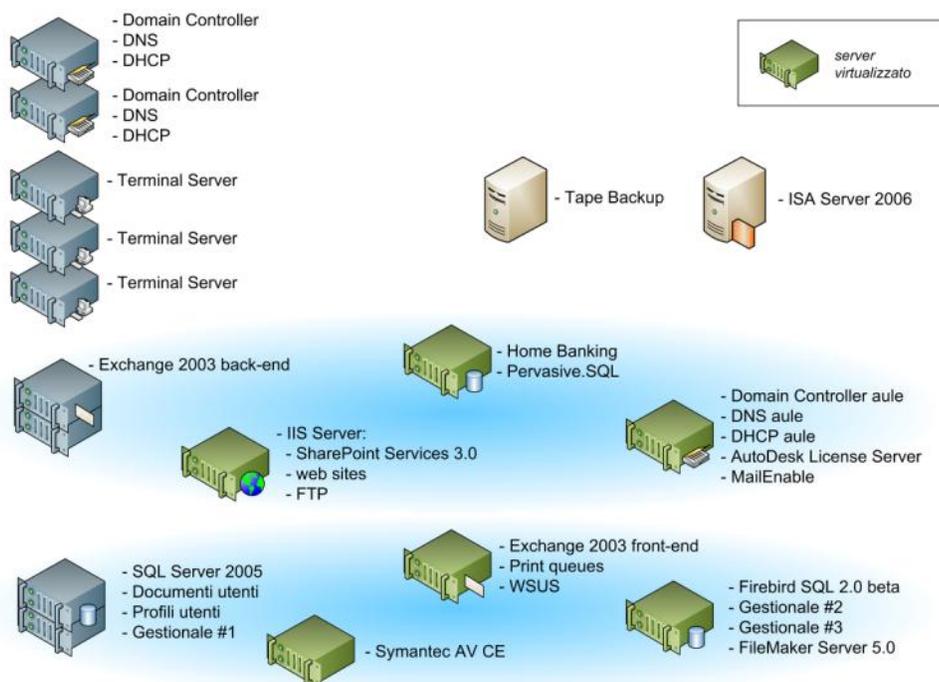


Fig. 1 – Progetto VirtualCED in configurazione pressoché definitiva

La creazione di un cluster ad *alta disponibilità* (*failover cluster*) tra le macchine *host* aggiunge un ulteriore beneficio a quelli già noti della virtualizzazione, minimizzando ulteriormente il rischio che un guasto fisico comprometta l'infrastruttura. Vogliamo qui analizzare l'implementazione in cluster del progetto VirtualCED, concentrandoci su particolari e problematiche emerse non contemplate dalla "letteratura" ufficiale.

Assumiamo che il lettore conosca già le basi dell'architettura cluster di Windows Server 2003 e la relativa terminologia.

¹ Alla data corrente, l'articolo del progetto VirtualCED si trova in formato PDF a questo indirizzo:

<http://download.microsoft.com/download/E/9/D/E9DFC631-0367-48F0-99A4-FE3651C92941/VirtualCED.pdf>

e in formato XPS a questo indirizzo:

<http://download.microsoft.com/download/F/0/5/F05E55A1-9172-401F-AA81-88E9BD5D7070/VirtualCED.xps>

² Abbreviato nel resto dell'articolo in **VS2005**

³ Abbreviato nel resto dell'articolo in **VM**

Implementazione di VS2005 in ambiente cluster

Implementazione semplice: virtualizzazione di una singola macchina

In fig. 1 si può vedere come i cluster interessati nello scenario VirtualCED siano due, entrambi in modalità *active-passive* e *host* di servizi cluster diversi. La loro struttura è mostrata più in dettaglio in fig. 2.

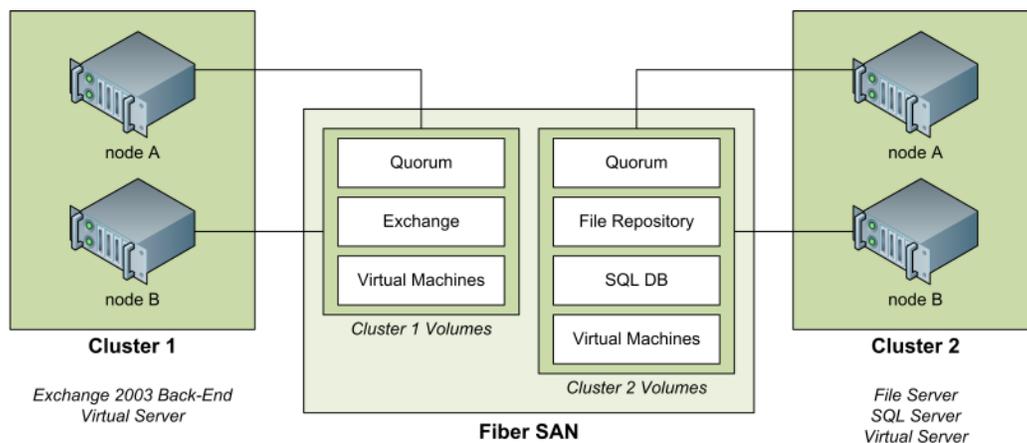


Fig. 2 – I due cluster coinvolti nel progetto VirtualCED

La guida ufficiale per l'implementazione di VS2005 in ambiente cluster è un documento prima disponibile sul sito Microsoft, poi integrato nel SP1 prodotto: **VS Host Clustering.doc**⁴, che è stato il nostro maggiore punto di riferimento.

Dopo una lunga quanto doverosa panoramica sui cluster Windows in generale, il Documento descrive passo passo l'installazione di VS2005 in ambiente cluster *active-passive*. In questo scenario il servizio è attivo su entrambi i nodi ma uno solo ha in carico la VM⁵, i cui file sono condivisi su un *cluster disk*. La disponibilità è affidata a una *script resource*, che si occupa del *failover* sul nodo passivo tramite un opportuno script VBS (fig. 3)

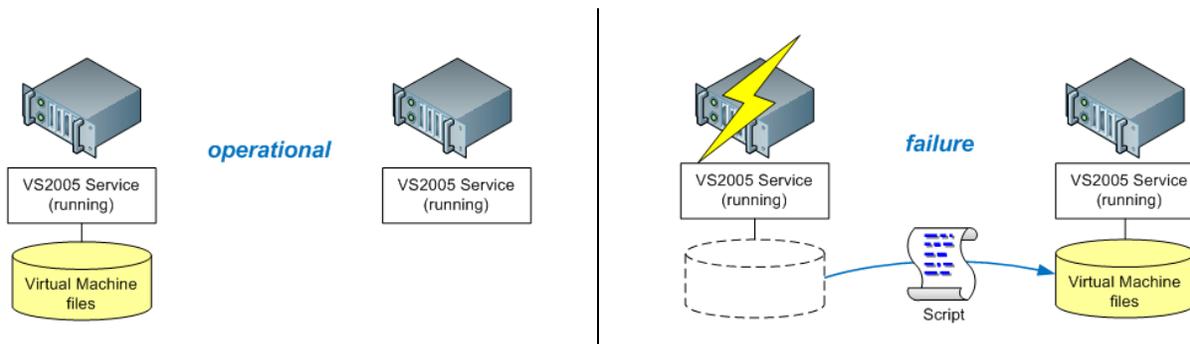


Fig. 3 – Il servizio VS2005 in cluster active-passive

⁴ Abbreviato nel resto dell'articolo in *Documento*

⁵ Ricordiamo che è questo specifico scenario a contemplare una sola VM; ogni server potrebbe averne in carico molte, come si vedrà nel paragrafo successivo

Secondo la traccia del Documento, possiamo riassumere l'implementazione in cinque passi:

1. installazione del servizio VS2005 su ogni nodo;
2. configurazione di uno *shutdown script* su ogni nodo;
3. configurazione delle risorse cluster necessarie;
4. creazione della VM sul nodo attivo;
5. completamento configurazione del *failover*.

Lo *shutdown script* è un semplice accorgimento per garantire maggiormente l'integrità delle VM in fase di arresto del sistema host. Con un solo comando, ci si assicura che il servizio cluster sia il primo ad arrestarsi:

```
net stop clussvc
```

Le risorse cluster necessarie per la configurazione di base sono due: un *Physical Disk* e un *Generic Script*, entrambe parte del medesimo *Cluster Group*. Il *Physical Disk* è necessario per ospitare i file della VM e dovrà essere creato subito, mentre la *Script Resource* sarà creata e configurata nell'ultima fase.

Una VM tipica consta di tre file:

- *Virtual Machine Configuration (.vmc)*
- *Virtual Hard Disk (.vhd)*
- *Virtual Network Configuration (.vnc)*

La scelta logica del Documento è di collocare tutti i file sulla risorsa cluster ma la pratica ha consigliato diversamente per quanto riguarda il file *.vnc*. Sono infatti stati riscontrati due problemi:

1. la procedura di creazione e condivisione del file *.vnc* è rigida e macchinosa;
2. in alcuni casi reali il sincronismo di *failover* non è stato perfetto e la VM non è ripartita sul secondo nodo per indisponibilità del virtual network.

Alla luce di tutto ciò, si è deciso di non rispettare il Documento su questo punto, definendo piuttosto virtual network identici (è importante soprattutto che il **nome** sia il medesimo) su ogni nodo (fig. 4). Il costo amministrativo di questa scelta è trascurabile; in cambio si è ottenuta una configurazione che la pratica ha dimostrato essere meglio gestibile e più affidabile.

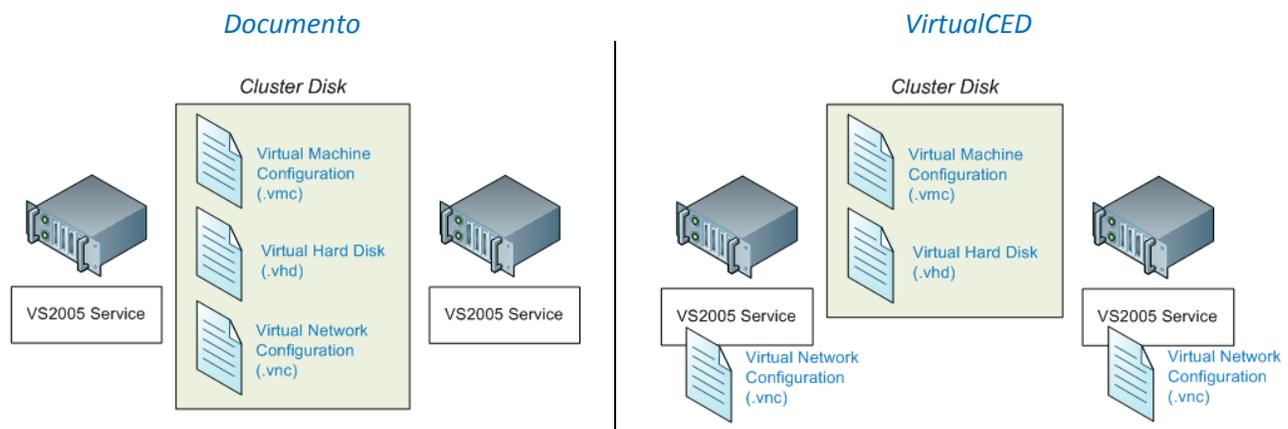


Fig. 4 – Raffronto fra la configurazione suggerita dal Documento e l'implementazione VirtualCED

La VM vera e propria viene creata sul nodo attivo secondo le normali procedure, avendo cura di salvare i relativi file .vmc e .vnc in una cartella sulla risorsa cluster. A questo punto, a VM ferma o in pausa, sarà sufficiente passare il *Cluster Group* al secondo nodo e aggiungerla anche alla sua console.

La *Script Resource* è basata su uno script VBS riportato integralmente nell'appendice B del Documento: è sufficiente copiarlo in un file (*Havm.vbs*, volendo mantenere il nome standard) e salvarlo su ogni nodo. Una volta che la risorsa è stata creata e associata allo script, è necessario configurarla specificando il nome della VM da gestire tramite il comando *cluster.exe*

```
cluster res resource_name /priv VirtualMachineName=virtual_machine_name
```

Come ultimo passaggio si effettua un *Bring Online* della *Script Resource*; questa operazione forzerà anche l'avvio della VM sul nodo attivo.

Implementazione complessa: virtualizzazione di più macchine

Il Documento spiega molto bene i dettagli dell'implementazione in cluster di **una** VM ma l'obiettivo del progetto VirtualCED era più ambizioso, come si può vedere in figg. 1 e 2: si voleva portare su singolo cluster **più** VM. Un simile scenario è poco documentato, tanto che le ricerche sul web non hanno dato esito in tempi brevi e abbiamo preferito trovare la soluzione per conto nostro.

La risorsa *Generic Script* descritta in precedenza gestisce una VM ma un singolo Virtual Server ne può gestire molte. Posto il problema in questi termini, la soluzione appare ovvia: **creare tante risorse *Generic Script* quante sono le VM**. Per maggior chiarezza, in fig. 5 viene riproposto il failover di fig. 3 esteso al caso di VM multiple.

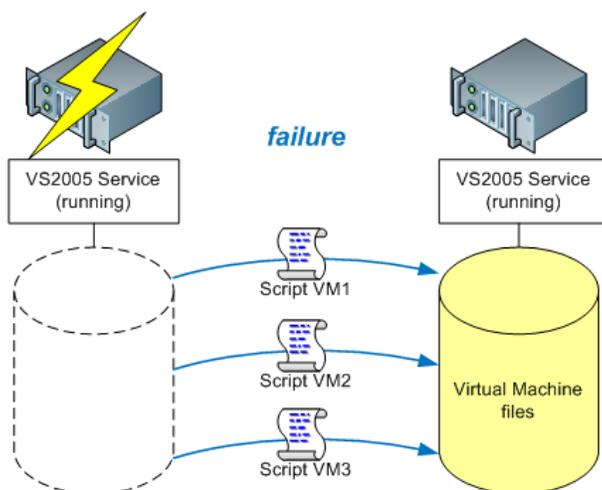


Fig. 5 – Il failover di fig. 3 nel caso di VM multiple

Ogni risorsa può fare riferimento al medesimo script VBS; l'importante è che a ognuna di esse venga attribuita una diversa VM al momento della configurazione a linea di comando.

Come esempio reale si può prendere uno dei cluster VirtualCED, con tre VM a bordo. Questa è la configurazione:

Virtual Server Group

Disk G:	<i>Physical Disk</i>
fapf01 script	<i>Generic Script</i>
srvav01 script	<i>Generic Script</i>
srvfe01 script	<i>Generic Script</i>

Ogni *Generic Script* richiama lo stesso *Havm.vbs*; il parametro passato durante la configurazione è l'unica cosa che li distingue. Per comodità, in caso di riconfigurazioni future, è stato creato un batch chiamato *VsScriptAssociate.cmd* che lancia i tre comandi in sequenza:

```
cluster res "srvav01 script" /priv VirtualMachineName=srvav01
cluster res "srvfe01 script" /priv VirtualMachineName=srvfe01
cluster res "fapf01 script" /priv VirtualMachineName=fapf01
```

Si può notare, infine, come sul Virtual Server di ogni nodo possano essere presenti VM indipendenti, ossia non in cluster. Non si tratta di una configurazione contemplata dal caso VirtualCED ma potrebbe tornare utile in scenari diversi.

Note operative

Particolarità del routing fra *virtual network*

Nel corso dell'installazione è emerso un comportamento inaspettato, senza riscontro nella documentazione standard di VS2005. Secondo il progetto originale ogni VM avrebbe avuto un *virtual network* proprio, anche se poi tutti i *virtual network* avrebbero fatto riferimento a un'unica scheda di rete (NIC) fisica. Questa configurazione, schematizzata in fig. 6, a quanto sappiamo è assolutamente lecita.

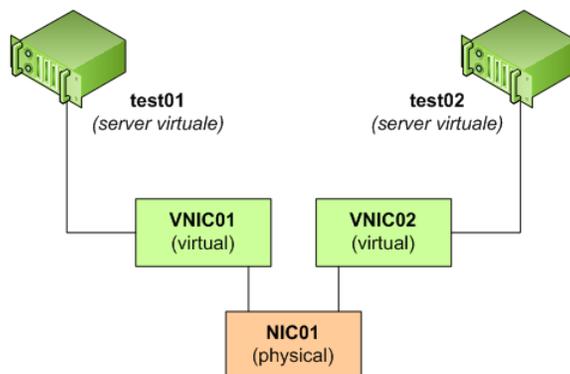


Fig. 6 – Il progetto originale di configurazione dei virtual network

A implementazione avvenuta, ecco l'imprevisto: via rete, dal punto di vista di una qualunque macchina esterna, reale o virtuale che fosse, tutto stava funzionando a dovere ma **le VM appartenenti al medesimo Virtual Server erano completamente isolate fra loro**. Per "isolate" s'intende un totale fallimento del traffico di rete, di qualunque tipologia.

La cosa era curiosa e ci ha spinti a effettuare molte prove che, senza entrare nei dettagli, hanno visto coinvolti hardware diversi, sistemi operativi guest diversi, VM additions diverse, configurazioni di rete diverse, in cluster e a server singolo, perfino sistemi operativi host diversi per architettura (32 e 64 bit) e l'anomalia si è sempre confermata. Non abbiamo provato con una release precedente di Virtual Server ma sarebbe stato puramente accademico.

Il comportamento, che da parte nostra si può ritenere confermato, è schematizzato in fig. 7.

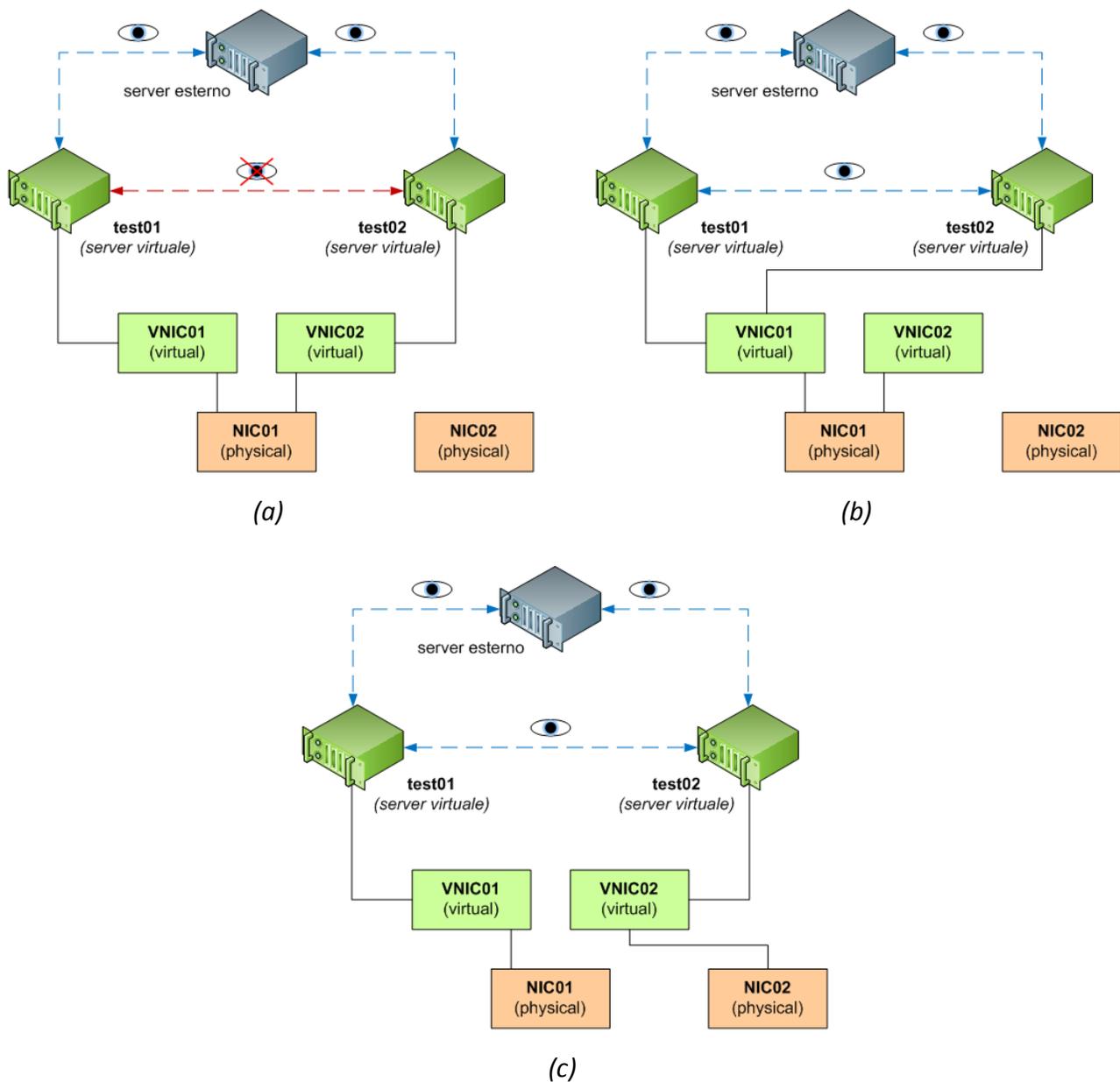


Fig. 7 – L’anomalia riscontrata nei virtual network
(tutti gli elementi verdi risiedono sul medesimo Virtual Server)

Nel caso (a) le due VM sono collegate a *virtual network* diversi appoggiati sullo stesso NIC fisico e **non** si vedono fra loro; nel caso (b) sono collegate al medesimo *virtual network* e si vedono senza problemi, così come nel caso (c), dove sono nuovamente collegate a *virtual network* differenti ognuno, però, appoggiato su un NIC fisico differente. È da notare come un “osservatore” esterno a VS2005, chiunque esso sia, non perda mai la visibilità delle VM, in nessun caso.

Una spiegazione tecnica più precisa è stata fornita direttamente da Microsoft: in sostanza, tutto è da ricondurre allo *switch* che regola il traffico da e per i *virtual network* sul NIC fisico. La logica di tale *switch* impedisce *by design* il reinstradamento dei pacchetti internamente al NIC stesso, il che spiega perfettamente i tre comportamenti.

L'origine del comportamento è quindi estranea a VS2005, così come lo sarà nel suo successore *Hyper-V* che vedrà la luce ufficialmente con Windows Server 2008. Ci è stato però precisato che *Hyper-V* consentirà di associare un solo *virtual network* a un NIC fisico, quindi non si rischierà più di cadere in un simile equivoco.

Manutenzione delle VM in cluster

Se la *Script Resource* funziona a dovere, alla prima occasione di manutenzione off-line ci si accorgerà di un effetto collaterale: **la VM non può essere spenta**. Lo *shutdown* del sistema guest, sia dal sistema stesso sia dalla console di VS2005, viene intercettato dallo script e non appena la VM si arresta questo provvede a riavviarla: è ammesso solo lo stato di pausa.

Questa logica può essere aggirata facilmente; una procedura utilizzata con successo per la manutenzione off-line è la seguente:

1. da *Cluster Administrator*, effettuare un *Take Offline* della specifica risorsa script (**non** dell'intero Cluster Group): lo script porrà la VM in *saved state* prima di disattivarsi;
2. dalla console di VS2005, riportare in funzione la VM con un *Restore From Saved State*;
3. arrestare correttamente la VM effettuando *shutdown* del sistema guest o dalla console di VS2005;
4. effettuare tutte le manutenzioni off-line del caso;
5. da *Cluster Administrator*, effettuare un *Bring Online* della specifica risorsa script: questa operazione farà anche ripartire la VM, nel caso sia ancora spenta.

Implicazioni della coesistenza in cluster con Exchange Server 2003

In fig. 1 si può notare come uno dei cluster, oltre a VS2005, ospiti Exchange Server 2003: in questa configurazione ogni servizio dispone di un *Cluster Group* dedicato, quindi i due sono indipendenti. Il cluster è sempre di tipo *active-passive* rispetto, però, ai singoli servizi: nulla, cioè, vieta di avere Exchange Server in carico a un nodo e VS2005 all'altro. Quando si verifica questa condizione, si può riscontrare che tutto continua a funzionare **eccetto** la console web di amministrazione di VS2005.

Non è difficile risalire alla causa; nonostante la reciproca indipendenza, i due servizi hanno un punto comune sul sistema host: **IIS**, da cui dipende la console web di VS2005. I servizi cluster di Exchange Server sono notoriamente "possessivi" e gestiscono direttamente IIS, disabilitandolo sul nodo che, dal loro punto di vista, è passivo. In questa condizione, c'è una soluzione semplice per amministrare VS2005: **riavviare a mano i due siti *Default Web Site* e *Virtual Server***.

Si sarebbe potuto automatizzare il riavvio dei siti web modificando lo script *Havm.vbs* ma si è infine deciso di non alterarlo, non avendo approfondito le implicazioni di uno scenario con IIS *active-active* non gestito da Exchange. In condizioni normali il problema non si pone, essendo tutti i servizi cluster in carico allo stesso nodo.

Dovendo operare in queste condizioni, ad esempio in fase di manutenzione, ci sono almeno due sistemi per avviare e arrestare manualmente i siti web, anche da remoto:

- graficamente, tramite la console *IIS Manager*;
- a linea di comando, tramite l'apposito script *iisweb.vbs* presente in `%systemroot%\system32`.

Alla luce di quanto detto sopra, comunque, si consiglia di non forzare l'avvio dei due siti se non è necessario accedere alla console web di VS2005, e comunque di arrestarli subito dopo.

Queste considerazioni sono comunque già obsolete grazie ad una soluzione da poco disponibile sul sito *download* di Microsoft: *Virtual Machine Remote Control Client Plus (VMRCplus)*. Si tratta di un tool per la gestione di VS2005 che offre grandi potenzialità amministrative locali e remote, è un applicativo Windows stand-alone e **non richiede IIS**. La console web tradizionale si può insomma ritenere superata.

Conclusioni

L'esperienza con VS2005 è decisamente positiva. Come si può vedere sia in questo articolo che nel precedente, i problemi non sono mancati ma sono sempre stati superati o aggirati, in genere senza aiuti esterni. Anche i produttori di hardware si sono allineati rapidamente, nei casi in cui i problemi erano dovuti a ritardi da parte loro.

La perplessità iniziale sulle prestazioni è stata superata già nelle prime fasi di test: ovviamente il nuovo hardware è moderno e potente ma le prestazioni dei server virtuali rispetto a quelli fisici precedenti sono paragonabili, a volte superiori. Resta inteso che le scelte di virtualizzazione sono state fatte in maniera ragionata, mantenendo "in fisico" i servizi e gli applicativi server più *disk-intensive*.

In futuro, confidiamo di ottenere prestazioni ancora migliori in ambiente *Hyper-V*: è probabile che l'avvio del progetto **VirtualCED 2008** segua di poco il rilascio ufficiale di Windows Server 2008, previsto per la fine del prossimo febbraio.



www.miciosoft.com

Milena Marabini (MCP)
dott. Mauro Trabisoni (MCP)