



CRESCO

Centro computazionale di RicErca sui Sistemi
COMplessi

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Matematica
Applicata

Università di Salerno

Responsabile Unità Operativa

Prof. Ciro D'Apice

LA1-SP I.2 - Sviluppo ed integrazione dell'architettura GRID e di grafica 3 D

Attività I.2.4 Analisi e Realizzazione di Tool innovativi a supporto delle funzionalità
GRID

**2c – Realizzazione dei componenti software realizzati
in base allo studio del punto 2-b**

Virtualizzazione e streaming nella GRID ENEA

V 1.0

Indice

1. Varie	3
1.1. Bibliografia e Riferimenti.....	3
1.2. Acronimi.....	3
1.3. Glossario	3
2. Contesto, obiettivi e scopo	5
3. Introduzione della tecnologia nella GRID	8
3.1. SoftGrid e Citrix.....	8
3.2. Possibile integrazione di SoftGrid nell'attuale Grid ENEA	10
4. Citrix Presentation Server.....	12
4.1. Streaming delle applicazioni secondo Citrix	13
4.2. Citrix Streaming Profiler	15
5. Conclusioni	17

Indice figure

Figura 1 - Esempio di rete con tecnologia SoftGrid e Citrix.....	8
Figura 2 - Interazione Softgrid-Citrix	11

1. Varie

1.1. Bibliografia e Riferimenti

- [1] Introduzione alla virtualizzazione
- [2] Virtualizzazione e streaming con SoftGRID
- [3] SoftGrid Platform Admin Guide
- [4] <http://www.microsoft.com/systemcenter/softgrid/default.mspx>
- [5] <http://technet.microsoft.com/en-us/softgrid/default.aspx>
- [6] <http://www.microsoft.com/systemcenter/softgrid/default.mspx>

1.2. Acronimi

CRESCO Centro Computazionale di **RicErca** sui Sistemi **CO**mplexi

SOAP Simple **O**bject **A**ccess **P**rotocol

1.3. Glossario

Active Directory (AD)

Sistema integrato e distribuito di directory service adottato dai sistemi operativi Microsoft a partire da Windows 2000 Server. In Active Directory sono integrate tutte le applicazioni per la gestione dei servizi di rete e di dominio.

Andrew File System (AFS)

È un file system distribuito sviluppato dalla Carnegie Mellon University.

Downtime

Termine che indica il tempo in cui l'attività di un'azienda è sospesa a causa di guasti.

End User

Termine che indica il consumatore finale di un prodotto o di un servizio software.

Internet Information Services (IIS)

Insieme di servizi Internet-based per sistemi operativi Microsoft. È soprattutto un potente Web Server.

Load Sharing Facility (LSF)

Si tratta di un software di bilanciamento e controllo dei carichi di calcolo in una struttura distribuita, prodotto dalla *Platform Computing*.

Network Attached Storage (NAS)

È un dispositivo collegato ad una rete di computer la cui funzione è quella di condividere tra gli utenti della rete una Area di storage.

Terminal Services (TS)

In un modello centralizzato, un Server TS è in grado di rendere disponibili applicazioni agli utenti, garantendo quindi una più semplice gestione delle applicazioni stesse ed una migliorata sicurezza.

Real Time Streaming Protocol (RSTP)

Il protocollo RSTP ottimizza il flusso di dati. A differenza del protocollo http, RTSP controlla il flusso dati con funzionalità concettualmente simili a quelle di un registratore.

Real Time Transport Protocol (RTP)

Protocollo che permette la distribuzione di servizi che necessitano di trasferimento in tempo reale, come l'interattività audio e video. Ad esempio il "Time stamping" oppure il "monitoring".

Real Time Control Protocol (RTCP)

Protocollo che raccoglie statistiche sulla qualità del servizio del protocollo RTP e trasporta le informazioni riguardo ai partecipanti ad una sessione.

Return Of Investment (ROI)

Indice di redditività del capitale investito.

Storage Area Network (SAN)

Rete ad alta velocità di dispositivi di memorizzazione di massa condivisi.

Total Cost Ownership (TCO)

È un approccio utilizzato per calcolare tutti i costi del ciclo di vita di un'apparecchiatura informatica, per l'acquisto, l'installazione, la gestione, la manutenzione e il suo smantellamento.

Web Services

È un sistema software progettato per supportare l'interoperabilità tra diversi elaboratori su di una medesima rete; caratteristica fondamentale di un Web Service è quella di offrire un'interfaccia software, utilizzando la quale altri sistemi possono interagire con il Web Service stesso attivando le operazioni descritte nell'interfaccia tramite messaggi SOAP.

2. Contesto, obiettivi e scopo

Il Progetto CRESCO: Centro computazionale di **Ric**erca sui Sistemi **CO**mplexi ha come obiettivo la realizzazione, presso il Centro Ricerche ENEA di Portici (NA), di un importante Polo di calcolo multidisciplinare per lo studio dei sistemi complessi di natura biologica e tecnologica, collegato con *facilities* di elaborazione, archiviazione e visualizzazione 3D di dati ubicate presso i Centri ENEA di Brindisi e Trisaia (MT).

Sul piano delle applicazioni e dei contenuti scientifici, il Progetto si focalizza sulle seguenti linee d'attività:

- Linea di Attività 1 (LA1): Realizzazione del Polo di Calcolo e sviluppo di nuove funzionalità di GRID Computing

l'implementazione di soluzioni innovative in tema di architetture di sistemi di calcolo e di GRID computing per le attività di R&S di punta dell'ENEA che richiedano l'utilizzo di risorse computazionali estremamente importanti. Sul versante infrastrutturale il Progetto prevede la realizzazione di una piattaforma di calcolo di assoluta eccellenza in grado di erogare una potenza dell'ordine del Teraflop, corredata di una nuova classe di funzionalità GRID innovative;

- Linea di Attività 2 (LA2): Sviluppo di tecnologie e modelli computazionali per la descrizione di sistemi complessi di origine biologica e di materiali innovativi

lo studio di oggetti biologici dal punto di vista "sistemico" (in silico cell) e lo studio di sistemi naturali (comunità animali e sociali) secondo il paradigma dei sistemi complessi;

- Linea di Attività 3 (LA3): Sviluppo di modelli di simulazione ed analisi delle Reti tecnologiche complesse e delle loro interdipendenze

lo studio di sistemi tecnologici complessi e delle loro mutue interazioni, e la realizzazione di opportuni strumenti per il modelling, la simulazione e il controllo.

Nell'ambito delle attività previste dalla Linea di Attività 1 il sottoprogetto identificato come SP I.2, *Sviluppo ed integrazione dell'architettura GRID e di grafica 3D*, prevede, fra l'altro, l'attività di Analisi e Realizzazione di Tool innovativi a supporto delle funzionalità GRID e in tale contesto, nel quale il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Matematica Applicata dell'Università degli Studi di Salerno è coinvolto, è previsto, primariamente, uno studio delle tecnologie di virtualizzazione e di *streaming* delle applicazioni avendo, come prodotto di riferimento, la piattaforma **SoftGrid** realizzato dalla software house **Softtricity**, poi rilevata da Microsoft. SoftGrid è una piattaforma centralizzata di management e di distribuzione di qualunque programma Windows, con la quale è possibile gestire e distribuire applicazioni istantaneamente e su richiesta (*on-demand*). L'introduzione di una tale tecnologia consente, tra l'altro, la possibilità di impiegare applicazioni e soluzioni che girano su piattaforma Microsoft senza la necessità di averle installate sulla propria macchina. Grazie ad un opportuno *client* infatti, anziché installare la versione completa, alla prima richiesta di una o più applicazioni da parte dell'utente, si scarica dal server Softgrid solamente, e quindi anche molto rapidamente, la parte del pacchetto software necessario. Le applicazioni non vengono lanciate sul server come avviene ad esempio con i *Terminal Services*, ma localmente senza comprometterne la rapidità e l'efficienza. La dimensione delle applicazioni influisce solo in parte sulla velocità di esecuzione, sia perché, come detto, il server non distribuisce l'intero software, sia perché la parte di programma ricevuto resta disponibile al client per futuri utilizzi in quanto viene memorizzata nella *cache* locale, permettendone quindi anche il funzionamento "off line" nel caso si verificassero problemi alla rete. La più grande novità della piattaforma consiste nel fatto che le applicazioni virtualizzate vengono eseguite sul client in un'area apposita chiamata *System Guard*. Essa consiste in una "gabbia virtuale" che isola il software dagli altri presenti nel sistema e dal sistema operativo stesso. I risultati di tali studi sono riportati in [1] e [2].

Ovviamente la virtualizzazione e lo *streaming* dovranno essere integrate nella GRID ENEA che prevede, quale uno dei suoi componenti cardine, **Citrix Presentation Server**, prodotto mirato alla pubblicazione delle applicazioni.

Le ultime versioni del prodotto, peraltro, sono state integrate con le caratteristiche di *streaming* e virtualizzazione esaminate ponendo l'attenzione su SoftGRID senza peraltro pregiudicare la validità generale degli studi condotti. Quindi la Windows Farm della GRID ENEA potrà impiegare tecnologia Citrix anche per virtualizzare ed effettuare lo *streaming* delle applicazioni pubblicate.

Il presente documento è un resoconto delle attività svolte in tale contesto.

3. Introduzione della tecnologia nella GRID

Nel capitolo tratteremo come potrebbe essere integrate le tecnologie di virtualizzazione e di *streaming* descritte nel documento [2] nella GRID ENEA, con riferimento alle peculiarità del prodotto impiegato per la distribuzione delle applicazioni nella infrastruttura ossia Citrix Presentation Server.

3.1. SoftGrid e Citrix

Prima di cominciare a parlare della convivenza di queste due tecnologie, è necessario sottolineare che ciò è possibile solo se si utilizza la versione di Softgrid per **Terminal Services**.

Sia il team di sviluppo di Softgrid sia quello di Presentation Server affermano che le due piattaforme possono cooperare senza alcun problema.

Grazie a Softgrid non c'è bisogno di installare le applicazioni sui server Citrix a patto che su ogni server nella Citrix Farm sia presente un sistema operativo Windows Server 2003 (oppure Windows 2000) e il Softgrid Client per Terminal Services.

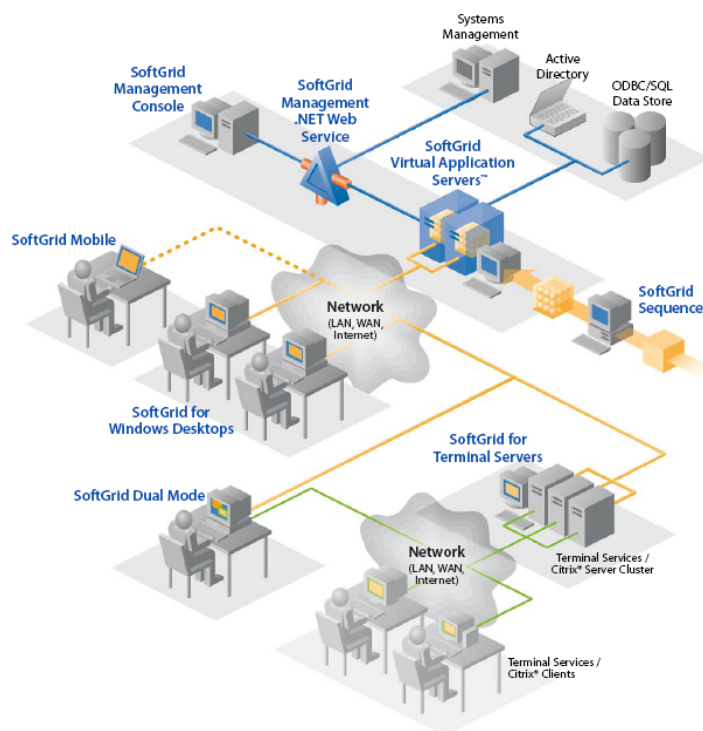


Figura 1 - Esempio di rete con tecnologia SoftGrid e Citrix

La coppia SoftGrid – Citrix offre il vantaggio di virtualizzare le applicazioni sui server Citrix Presentation Server. Sui server Citrix le applicazioni vengono installate localmente e potrebbero entrare in conflitto tra loro come potrebbe avvenire su una workstation finale. Questa eventualità può essere scongiurata grazie alla piattaforma SoftGrid che, come già detto in questo documento, offre il vantaggio di non dover installare le applicazioni localmente. Si potrebbe immaginare uno scenario in cui i server Citrix contattano il server SoftGrid per prelevare le applicazioni sequenziate in precedenza e, a sua volta, distribuirle ai client collegati. Oltre ad annullare il rischio di compatibilità tra le applicazioni che un server Citrix deve fornire, questo tipo di infrastruttura minimizza i tempi di amministrazione dei server Citrix.

La tabella seguente mostra i vantaggi che la combinazione tra le due sopracitate piattaforme può portare:

Categories	Problems at the applicatif level	Microsoft SoftGrid	Citrix Presentation Server	Microsoft SoftGrid with MS TSE / Citrix PS
System	Compatibility with the majority of the Windows applications	✓	✗	✓
	Not-deterioration of the bases of register	✓	✗	✓
	Compatibility with Microsoft Vista	✓	✓	✓
	Conflict between the applications	✓	✗	✓
	Diversity of the platforms clients	✗	✓	✓
Network	Consumption of band-width	✗	✓	✓
	Compatibility with Smartphones	✗	✓	✓
	Evolutivity of goes up in load	✓	✓	✓
Functionalities	Active Directory Integration	✓	✓	✓
	Offline use of the applications	✓	✗	✗
	Applicatif self-service	✓	✗	✗
	Applications in Web mode	✗	✓	✓
Management	Facility of applicatif deployment	✓	✓	✓
	Facility of management	✓	✗	✓
	Integration with the Microsoft tools	✓ SMS	✓ MOM	✓ SMS - MOM
Cost	Need in material (Servers)	✓	✗	✗
	Cost of the licences	✓	✗	✗

Tabella 1 - Vantaggi offerti dalla combinazione SoftGrid-Citrix

3.2. Possibile integrazione di SoftGrid nell'attuale Grid ENEA

Il livello più basso dell'architettura ENEA-GRID riguarda il sistema operativo delle varie piattaforme che condividono dati ed applicazioni attraverso il livello immediatamente successivo, il file system distribuito AFS. La distribuzione del carico di lavoro viene gestita a livello di ognuno dei siti dallo strato successivo, quello di LSF, mentre la distribuzione di carico tra i vari siti viene controllata da LSF Multicluster. In tale ambiente vengono eseguiti codici utente e codici commerciali. I livelli più alti sono quelli delle interfacce grafiche di accesso che sono basate sia sull'accesso diretto a server Citrix (ICA) che sull'accesso tramite Web.

I server Citrix presenti nella griglia sono in prevalenza Unix/Linux e solo alcuni di natura Microsoft Windows. Purtroppo la tecnologia SoftGrid può essere integrata solo ai server di casa Microsoft e quindi il vantaggio che apporterà sarà parziale. Si verrebbe a creare un ulteriore livello, dietro i server Citrix, composto esclusivamente dal SoftGrid Virtual Application Server che offre i servizi di cui abbiamo già parlato in precedenza. Sui server Citrix Microsoft non dovrà essere effettuato alcun intervento, soltanto l'installazione del SoftGrid Client.

Di seguito mostriamo un'illustrazione di quella che potrebbe essere la nuova infrastruttura con l'integrazione della tecnologia SoftGrid:

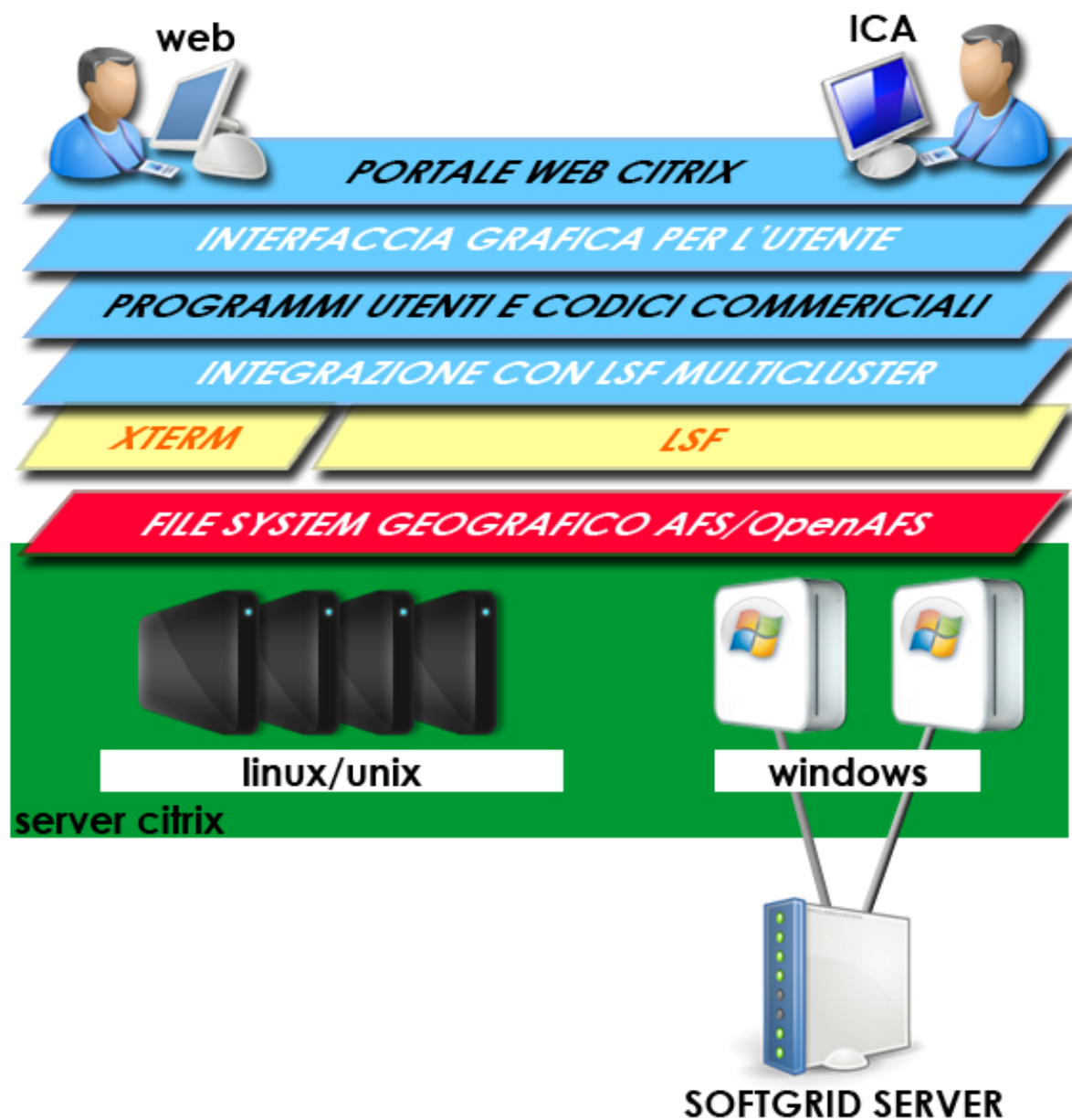


Figura 2 - Interazione Softgrid-Citrix

4. Citrix Presentation Server

Le caratteristiche di virtualizzazione e *streaming* delle applicazioni, esaminate nel documento precedente, focalizzandosi su Microsoft SoftGRID, sono state rese disponibili anche nelle ultime versioni di Citrix Presentation Server, evoluzione del Citrix Metaframe, ossia il prodotto già impiegato nella GRID ENEA e dedicato all'accesso remoto e alla pubblicazione di applicazioni, che consente agli utenti di collegarsi alle applicazioni disponibili sui server centrali.

Le nuove caratteristiche del prodotto della Citrix rispondono alle crescenti esigenze delle aziende che sempre più richiedono soluzioni infrastrutturali per l'accesso dotate di una gamma di funzionalità strategiche, quali la distribuzione rapida delle applicazioni e l'ottimizzazione delle prestazioni, e che allo stesso tempo aiutino a risolvere aspetti quali la sicurezza e i nuovi obblighi normativi.

Grazie alle tecnologie di *streaming* e virtualizzazione delle applicazioni sviluppate da Citrix, con Presentation Server è possibile accedere in modo rapido a qualsiasi applicazione eliminando la necessità di gestione e di installazione delle applicazioni sui singoli dispositivi, rendendone facile e conveniente il testing, la distribuzione, la gestione e il supporto.

Le tecniche di virtualizzazione delle applicazioni migliorano la velocità di risposta e la produttività. Presentation Server riduce i requisiti in termini di banda e i tempi di attesa: grazie alle applicazioni virtualizzate, attraverso la rete vengono trasmessi solo flussi di input/output (movimenti del mouse, l'uso della tastiera e gli aggiornamenti dello schermo). Anche le applicazioni con grandi richieste in termini di dati ed elaborazione grafica operano al meglio, mantenendo inalterate le capacità operative di tutti gli utenti.

Un vantaggio della pubblicazione di applicazioni usando Presentation Server è la possibilità per gli utenti di connettersi a queste applicazioni da remoto, da casa propria, dagli internet point, da smartphone e da altri dispositivi fuori dalla propria rete aziendale.

Questa evoluzione del prodotto Citrix fa venir meno la necessità di adottare il prodotto SoftGRID per lo *streaming* delle applicazioni virtualizzate dal momento in cui tali caratteristiche sono già disponibili nel Presentation Server.

Nei paragrafi successivi ci soffermeremo quindi sulle caratteristiche di *streaming* delle applicazioni di tale prodotto.

4.1. Streaming delle applicazioni secondo Citrix

A partire dalla versione 4.5 del Citrix Presentation Server, è stata introdotta la nuova funzionalità di streaming delle applicazioni sia sui server sia sui desktop. Grazie a questa innovazione, gli utenti che hanno bisogno di utilizzare un'applicazione non devono fare altro che scegliere tra i programmi disponibili attraverso un client ICA che accede al Presentation Server.

Sul sistema di destinazione non viene installato un singolo byte del software, ma memorizzato a blocchi nella cache locale ed eseguito in un ambiente protetto ed isolato. La conseguenza di questa tecnologia è la definitiva eliminazione di conflitti tra applicazioni oltre al notevole risparmio di tempo per l'installazione.

È possibile eseguire lo streaming di qualsiasi applicazione windows, anche di quelle che necessitano di risorse locali. Inoltre è possibile continuare a lavorare su un software anche se disconnessi dalla rete.

La distribuzione dei software avviene per mezzo di procedure guidate di Presentation Server.

Per prima cosa bisogna creare un **profilo** (*profile*) dell'applicazione, concettualmente simile al risultato ottenuto dalla fase di sequencing dell'applicazione (bolla applicativa) in ambiente SoftGrid, attraverso un tool che registra tutte le interazioni tra il software in questione e il sistema operativo.

Passo successivo a questa operazione consiste nella pubblicazione e nella scelta delle modalità con cui gli utenti possono avviare le applicazioni da proprio desktop:

- metodo di distribuzione: definire se le applicazioni sono distribuite ai dispositivi finali o ai server utilizzando un sistema ESD o lo streaming;

- assegnazione di un nome e una descrizione all'applicazione: modalità con cui sono presentati i menu di scelta rapida delle applicazioni sullo schermo dell'utente e la modalità con cui il menu Start viene popolato;
- diritti di accesso: tra cui l'accesso online e offline e la durata possibile dell'esecuzione delle applicazioni durante la disconnessione da Presentation Server.

Per eseguire le applicazioni gli utenti devono solo fare clic sull'icona del desktop. A quel punto viene immediatamente eseguito lo streaming del software nel Presentation Server o nel dispositivo. L'avvio del programma è semplice come l'avvio di un video clip di cui si è eseguito lo streaming.

Lo streaming delle applicazioni offre:

- **Application Caching:** i file delle applicazioni possono essere memorizzati nella cache locale per offrire un più veloce utilizzo del programma la prossima volta che esso viene eseguito. Nel caso di un upgrade dell'applicazione i file saranno automaticamente aggiornati sul sistema client subito prima del lancio dell'applicazione;
- **Dual mode streaming:** Presentation Server è in grado di selezionare dinamicamente il metodo di distribuzione migliore per un utente, un'applicazione, un dispositivo o una connessione di rete specifici. Ad esempio gli amministratori possono eseguire lo streaming del software a utenti mobili che richiedono risorse e periferiche di CPU locali oppure che devono poter lavorare offline. In alternativa, se per l'azienda è indispensabile ottenere il massimo controllo e protezione, gli amministratori possono virtualizzare applicazioni che accedono a informazioni riservate, conservandole al sicuro in un data center. Questo implica quindi una forte flessibilità e un controllo potenziato.
- **Semplicità nella pubblicazione delle applicazioni sulle macchine della Server Farm:** invece di installare le applicazioni su ogni singolo server di una server farm, è possibile scegliere di effettuare lo stream delle applicazioni da un file share centrale a tutti i server. Questo discorso è valido anche per gli aggiornamenti del software. Effettuando un upgrade l'applicazione sul file

share significherà apportare queste modifiche anche sulle applicazioni di ogni singolo server.

- **Facilità di utilizzo:** dal punto di vista dell'utente finale, il criterio d'utilizzo delle applicazioni è assolutamente identico alle applicazioni normalmente installate in locale. A disposizione dell'utente c'è una interfaccia web, il client Program Neighborhood (ICA client) oppure, di ancora più immediato utilizzo, le icone sul desktop.
- **Accesso in modalità offline:** dopo il primo utilizzo, le applicazioni sono disponibili anche se non si è connessi alla rete.

4.2. Citrix Streaming Profiler

Si tratta di un'applicazione indipendente che permette di creare versioni "streamed" per gli utenti finali di applicazioni Windows, applicazioni Web, plug-in per browser, files, cartelle e settaggi di registro. I vari pacchetti software creati con il *profiler* sono chiamati **profiles**. Il profiler, installato su una macchina estremamente pulita, cattura tutte le interazioni tra il sistema operativo e l'installazione del software che si vuole rendere "streamed".

Dopo la creazione del profile dell'applicazione, bisogna renderlo disponibile alla pubblicazione salvandolo in un percorso di rete condiviso.

Un profile può contenere una singola applicazione o una suite di applicazione, ad esempio si potrebbe creare il profile del solo Microsoft Word, oppure dell'intero pacchetto Office.

Tramite il *profiler* si possono creare varie versioni "streamed" dello stesso software, adattandolo ai vari tipi di workstation degli utenti finali che possono differire per Sistema Operativo e lingua.

Requisiti minimi: il profiler deve essere installato su una macchina che utilizza come sistema operativo uno dei seguenti:

- Windows 2000 Professional, Service Packs 3 e 4
- Windows XP Professional, Service Packs 1 e 2
- Windows XP Professional 64-Bit Edition, Service Pack 1

- Windows 2003 Server, Service Pack 1
- Windows 2003 Server, R2
- Windows 2003 Server 64-bit Edition

Inoltre è necessario il Microsoft XML 2.0 e l'ultima versione disponibile di Internet Explorer.

La configurazione ottimale per il *profiling* e per l'esecuzione delle applicazioni varia a seconda delle applicazioni stesse. Mentre in alcuni casi un singolo profilo può essere pienamente compatibile per più di una workstation o addirittura per tutte, in altri invece c'è bisogno di preparare più versioni di un *profile* per una singola applicazione, in modo che sia compatibile con più tipi di workstation. Citrix dà una serie di suggerimenti per utilizzare al meglio il profiler:

- utilizzare il Citrix Profiler su una macchina con *Windows 2000 Professional*, essendo questo sistema operativo uno dei più vecchi e quindi con maggiore compatibilità con i sistemi operativi meno datati;
- utilizzare la stessa *drive letter* principale sia sulla macchina che crea il *profile* sia sulle macchine degli utenti finali;
- per creare il *profile* di un'applicazione è buona norma utilizzare un sistema operativo configurato per la stessa lingua dei sistemi operativi delle workstation degli utenti finali. Nel caso un utente finale abbia configurato il proprio sistema per una lingua diversa da quella usata sulla macchina del profiler, è consigliabile non utilizzare la macchina usata normalmente per creare i *profiles*, ma configurarne un'altra dedicata ad un'altra lingua.

5. Conclusioni

Le potenzialità apportate dalla versione 4.5 di Citrix Presentation Server consentono di realizzare una Windows Farm di sistemi sui quali i server distribuiscono le applicazioni tramite il consueto protocollo ICA con la sostanziale differenza che l'applicazione non deve più essere installata sul singolo server dell'infrastruttura.

In effetti l'applicazione che dovrà essere distribuita sarà un'applicazione virtualizzata, ossia quello che Citrix indica con il termine Profilo, che sarà archiviata opportunamente nel file system condiviso della GRID ossia AFS.

Tutti i server quindi potranno distribuire l'applicazione ai client che ne faranno richiesta evitando inoltre problemi di conflitto che a volte si verificano fra le varie applicazioni installate specie quando si tratta di differenti versioni dello stesso prodotto.