



Università degli Studi di Padova

Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Informatica

Hosting Web: Migrazione verso un'infrastruttura Cloud

Laureando: Paolo Battistello

Relatore: Carlo Fantozzi

A.A. 2012/2013

Sommario

Il presente elaborato è una relazione sulle mansioni svolte nel tirocinio di 500 ore presso l'azienda informatica Shellrent di Sandro Sciessere. Nel tirocinio è stato dedicato ampio spazio all'analisi delle possibili soluzioni per la migrazione di un'infrastruttura di webhosting in cloud. L'analisi è stata effettuata sia sul posto di lavoro tramite ricerche approfondite sul web, sia effettuando dei colloqui con diverse realtà già consolidate nel mondo del cloud.

Si esamineranno le possibili scelte, cercando sempre di ottimizzare il rapporto funzionalità/costo in quanto l'azienda eroga principalmente servizi di webhosting low cost.

Durante il tirocinio sono anche state viste ed affrontate alcune problematiche comuni nel settore del webhosting, cercando di risolverle e favorendo così la stabilità dell'infrastruttura.

Lo svolgimento ha interessato anche una maggiore conoscenza dell'ambiente UNIX e la creazione di script per il controllo e l'esecuzione di numero processi.

Indice

1. Introduzione	4
1.1 Descrizione dell'azienda e scopo del tirocinio	5
1.2 Il cloud computing	6
SaaS , PaaS , IaaS	7
Case Study	10
Alcuni esempi di Servizi fruibili sul web	14
Benefici e Criticità	18
2. Stage	19
2.1 Introduzione	20
2.2 Prima parte (Attività di informazione)	23
CMS	24
Apache, FTP, Mysql	25
Domini di terzo livello	25
2.3 Seconda parte (Attività di analisi)	26
VMware vSphere	26
Citrix XenServer	27
Visite aziendali	29
Serverlab	29
Team Grid Università di Padova	30
INFN bologna	31
Downtime	35
Amazon EC2	35
Aruba	37
Godaddy	38
Punti Critici	39
DNS	39
MailServer	39
DDOS	39
Cloudflare	40
3. Primi Test	41
3.1 Test di programmazione	42
Xen-Kernel	42
Installazione Xen Server 5.1.6 su PC locale	44
Installazione Xen Server su Server Tedesco tramite Eric Card	46
Visita Saiv Vicenza	49
Server HP Pro Liant	49
OVH - Xen Server autoinstallante	51
3.2 Test su più server dedicati	53
Script backup	53
Load balancer - priorità disco/rete	54
Creazione template e migrazione struttura	55
4. Conclusioni	58

Capitolo 1.

Introduzione

1.1 Descrizione dell'azienda e scopo del tirocinio

Il tirocinio si è svolto presso l'azienda Shellrent di Sandro Sciesse [1] di Vicenza ed ha avuto una durata di 500 ore.

Shellrent è impegnata da diversi anni nel settore del Webhosting ed offre molteplici servizi, sia per i privati cittadini, sia per piccoli imprenditori, fino ad arrivare ad aziende di rilevanza nazionale e non solo come ad esempio Saiv S.P.A. e l'Università di Verona.

E' fondamentale per aziende di questo tipo essere sempre all'avanguardia con le richieste di mercato garantendo un servizio sempre più affidabile, cercando di abbattere i costi.

Proprio per questo motivo l'azienda sta cercando di convertire il modello classico di Webhosting a Webhosting Cloud, garantendo una maggiore continuità del servizio anche di fronte a guasti non prevedibili e garantendo una elasticità maggiore sui servizi offerti.

Il Webhosting Cloud è un tipo di struttura virtualizzata, nella quale è possibile allocare risorse in tempo reale come ad esempio aumentare RAM, CPU e disco, garantendo una maggiore flessibilità ed evitando problemi di sovradimensionamento o sottodimensionamento dei server.

Lo scopo del tirocinio, è stato quello di apprendere e toccare con mano l'attuale struttura di hosting per poi effettuare una migrazione completa alla nuova infrastruttura Cloud, garantendo una maggiore qualità del servizio e limitando il più possibile i disservizi causati dalla migrazione di massa dei clienti alla nuova struttura.

1.2 Il cloud computing

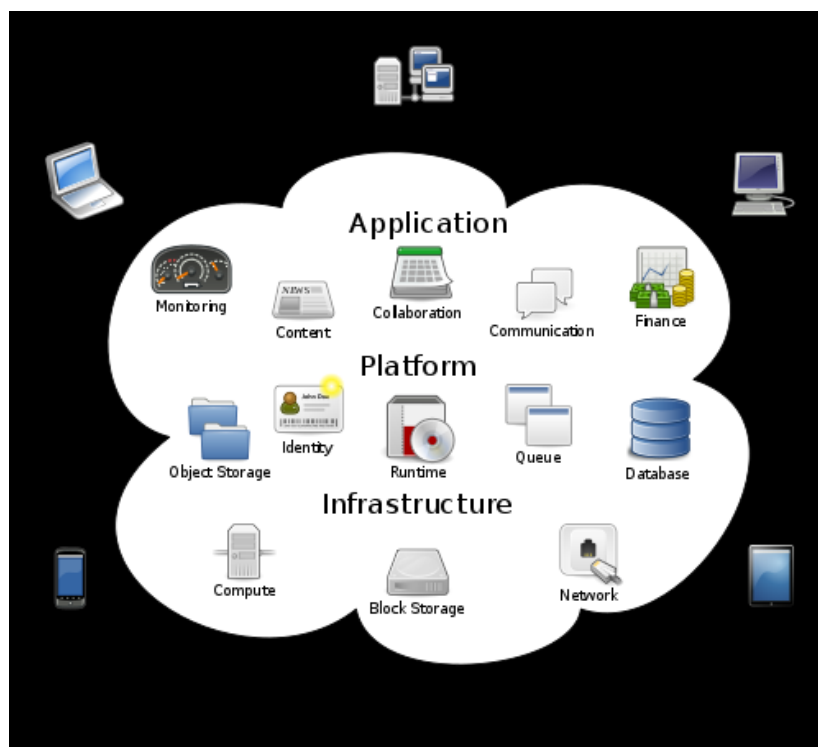
Dare una definizione precisa di Cloud Computing non è facile: in rete infatti se ne possono trovare molteplici, anche se tutte leggermente diverse tra di loro.

Il termine Cloud Computing deriva dall'uso comune nel campo dell'Ingegneria dell'Informazione di rappresentare Internet come una nuvola che tutto interconnette (fig. 1), nascondendo completamente l'infrastruttura estremamente complessa che tale servizio richiede.

La definizione di Cloud Computing che troviamo su Wikipedia [2] è la seguente: In informatica con il termine inglese cloud computing si indica un insieme di tecnologie che permettono, tipicamente sotto forma di un servizio offerto da un provider al cliente, di memorizzare/archiviare e/o elaborare dati grazie all'utilizzo di risorse hardware/software distribuite e virtualizzate in Rete.

A livello pratico la definizione a mio avviso più adatta al "Cloud Computing" è la seguente: "Carica i tuoi dati e utilizzali con qualsiasi dispositivo tu voglia, ma non preoccuparti minimamente di tutto il resto, che a conservarli e a gestirli ci pensiamo noi".

Fig 1. Rappresentazione grafica della frase scritta pocanzi.



Nella figura sottostante si può vedere l'andamento temporale delle parole utilizzate in campo informatico.

Si nota subito come il termine Cloud Computing abbia avuto un successo enorme dal 2008 in poi, grazie sicuramente all'evoluzione tecnologica, ma grazie anche alle mosse commerciali di grandi aziende quali Amazon, Google ed Apple.

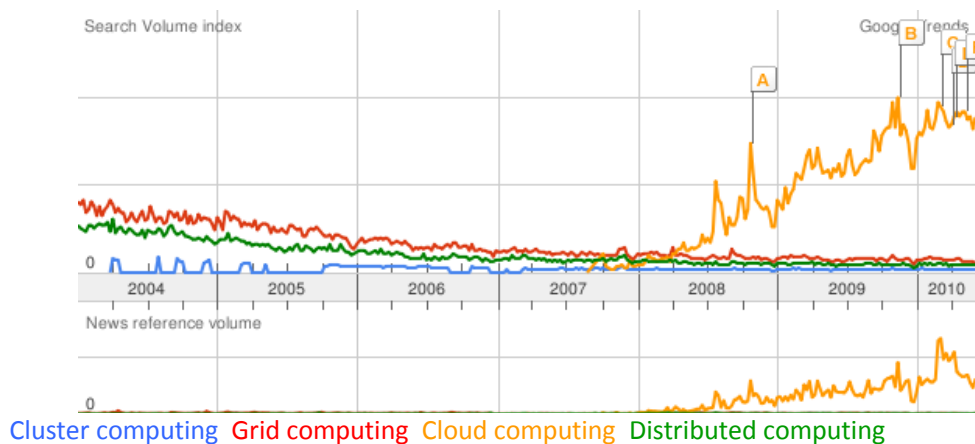


Fig. 2 : l'andamento temporale della parole utilizzate in ambito informatico

Le tre principali tipologie di Cloud Computing sono le seguenti.

- **SaaS** (Software as a Service)

Consiste nell'utilizzo di programmi in remoto, spesso attraverso un server web.

Questo acronimo condivide in parte la filosofia di un termine oggi in disuso, ASP (Application service provider), ossia la fornitura di servizi e applicazioni ospitate presso un datacenter e disponibili all'utenza tramite un semplice browser.

Alcuni esempi di servizi di tipo SaaS in base al tipo di utilizzo:

- Comunicazione: Adobe Web Connect, Cisco WebEx, Google Mail, Hotmail, Yahoo! Mail
- Produttività personale: Google Docs
- Storage di file: Dropbox, SugarSync
- E-Commerce: Demandware

- **PaaS** (Platform as a Service)

È simile al SaaS, ma, invece che uno o più programmi singoli, viene eseguita in remoto una piattaforma software che può essere costituita da diversi servizi, programmi, librerie, eccetera.

Alcuni esempi di servizi di tipo PaaS:

- Akamai (EdgeComputing)
- Amazon (SimpleDB)
- Google (App Engine)
- Microsoft (Azure)
- Oracle (PaaS Platform)

- **IaaS** (Infrastructure as a Service)

Utilizzo di risorse hardware in remoto. Questo tipo di Cloud è quasi un sinonimo di Grid Computing, ma con una caratteristica imprescindibile: le risorse vengono utilizzate su richiesta o domanda al momento in cui un cliente ne ha bisogno, non vengono assegnate a prescindere dal loro utilizzo effettivo.

Alcuni esempi di servizi di tipo IaaS:

- Akamai (NetStorage e servizi CDN)
- Amazon (Elastic Compute Cloud/EC2 e Simple Storage Service/S3)
- GoGrid (Cloud Servers e Cloud Storage)
- Joyent (Accelerator)
- Rackspace (Cloud Servers e Cloud Hosting)

Il Webhosting fa parte della tipologia IaaS, ed è per questo che si analizzerà in maniera più approfondita questo tipo di servizio, tralasciando SaaS e PaaS.

Vantaggi dell'Infrastructure-as-a-Service (IaaS)

Un utente di servizi di IaaS è nella maggior parte dei casi un'azienda, visto che le soluzioni proposte si adattano molto bene ad essere utilizzate per fornire servizi IT, che possono essere impiegati internamente o esposti al pubblico su Internet. I vantaggi di poter usufruire una soluzione orientata ai servizi sono principalmente legati al fatto di non dover gestire e mantenere le risorse internamente, delegando questi compiti al service provider.

In un'azienda la gestione e il mantenimento dei sistemi informatici richiede molte risorse, sia umane che monetarie: si richiede infatti in un primo momento una serie di investimenti iniziali molto importanti, per l'acquisto e il collocamento di tutte le macchine fisiche in un data center dedicato; oltre a questo tipo di investimenti la gestione interna delle risorse IT richiede anche di sostenere delle spese per l'energia di alimentazione e climatizzazione, oltre ai costi di eventuali interventi di manutenzione in caso di malfunzionamenti dell'hardware. Un'ultima categoria di spese che un'azienda deve affrontare sono quelle necessarie per la gestione del software dell'intero data center, bisogna infatti assumere personale specializzato che si occupi di mantenere operative e funzionanti le applicazioni installate.

Se si utilizza un servizio di Infrastructure-as-a-Service, tutte le spese appena elencate non devono più essere sostenute: si richiede solamente di corrispondere al service provider il costo relativo alle risorse effettivamente utilizzate. Si eliminano quindi tutti i costi attinenti all'hardware, sostituendoli con le spese orarie di utilizzo delle istanze, si vedrà successivamente che a parità di utilizzo di risorse i costi sono circa gli stessi rispetto a una soluzione in-house, ma con una soluzione di tipo IaaS ogni azienda ha la possibilità di dimensionare il numero di risorse utilizzate in ogni momento, riuscendo così a deallocare le risorse non utilizzate in alcuni periodi, riallocandole quando invece la situazione lo richiede.

Elasticità, evitare fenomeni di Underprovisioning e Overprovisioning

Una delle caratteristiche peculiari dei servizi IaaS, come del resto di tutti i servizi di tipo Cloud, è quella di essere elastici, che nel caso specifico dei servizi infrastrutturali si traduce nella possibilità di allocare on-demand e in tempi molto brevi la quantità di risorse che si desidera. Sfruttando questa funzionalità si possono risolvere alcune problematiche tipiche di alcune applicazioni, soprattutto se queste sono state sviluppate per interagire con gli utenti tramite il Web o, più in generale di tutte quelle applicazioni che non possono prevedere con certezza il carico di lavoro che devono sopportare.

Quando si implementano tipologie di applicazioni soggette a picchi di richieste, come può essere un servizio di e-commerce, se si sceglie una soluzione tradizionale è necessario dimensionare le capacità dei propri server non per riuscire a gestire il livello di carico medio, ma si devono poter soddisfare anche i picchi di richieste che si possono verificare. In alcuni casi si devono valutare anche l'aumento del carico di lavoro che si presenta in certi particolari mesi dell'anno, come ad esempio il periodo natalizio per i servizi di e-commerce.

In queste situazioni si devono quindi valutare due situazioni opposte che possono accadere:

-Overprovisioning: è stata allocata una quantità troppo elevata di risorse rispetto al carico di lavoro generato dalle applicazioni, di conseguenza tutti i costi relativi alle risorse non utilizzate sono da considerarsi sprechi di denaro per l'azienda.

-Underprovisioning: non sono state allocate risorse sufficienti per poter soddisfare tutte le richieste in arrivo, per questo alcuni utenti non potranno interagire con il sistema in maniera corretta. Gli effetti dal punto di vista economico causati da queste situazioni non sono spesso valutabili in maniera precisa, ma si possono rivelare molto importanti: non solo le richieste non soddisfatte non possono generare ricavi, ma vengono anche percepite come uno scarso livello di servizio da parte degli utenti; bisogna valutare infatti anche la possibile perdita di utenti causata dai disservizi dovuti a underprovisioning delle risorse.

Sfruttando l'elasticità di servizi offerti ogni azienda può ottimizzare la quantità di risorse allocata evitando di sovrastimare la quantità di risorse allocate e nello stesso momento avere le capacità di soddisfare carichi di lavoro maggiori rispetto alla norma. Visto che è possibile aumentare le risorse allocate in pochi minuti, i servizi IaaS sono molto indicati anche per le *startup*, le quali non conoscono a priori quanto i propri servizi verranno utilizzati e quindi le risorse di cui avranno bisogno. L'utilizzo di servizi IaaS garantisce a tali attività le risorse necessarie per crescere anche in maniera molto importante, senza richiedere alcun tipo di garanzia o investimento preventivo.

Prestazioni non prevedibili

Una delle caratteristiche tipiche dei servizi di cloud computing è quella di condividere le risorse disponibili nel datacenter tra i vari utenti, in modo da poterne massimizzare l'utilizzo e ridurre le tariffe applicate. Questo paradigma comporta però un discreto livello di incertezza sulle effettive prestazioni che un determinato servizio può garantire: nel caso di un servizio di IaaS, su un server fisico verranno avviate più macchine virtuali, appartenenti ad utenti diversi. In tali situazioni è possibile che le istanze virtualizzate interferiscano l'una sulle prestazioni dell'altra, soprattutto per quanto riguarda le operazioni di I/O o sui tempi di elaborazione delle CPU. Questo tipo di interferenze solitamente non creano particolari disagi per la maggior parte delle applicazioni, infatti vengono comunque garantiti dei valori prestazionali minimi. Molte di queste problematiche sono legate al tipo di hypervisor utilizzato per la gestione delle macchine virtuali, sono infatti questi programmi a gestire come le varie istanze debbano interagire tra loro.

Web Applications

L'utilizzo più diffuso del Cloud Computing IaaS, e ad oggi quello che più vi si adatta, è costituito dalle *applicazioni web*. Le necessità che hanno tali applicazioni sono estremamente compatibili con tutti i servizi forniti dai provider IaaS: elasticità nell'allocazione delle risorse, tempi di risposta alle richieste brevi, connettività a banda larga efficiente, sistema di networking personalizzabile, ecc. La caratteristica più importante però riguarda la scalabilità intrinseca delle web applications: nella maggior parte dei casi è sufficiente replicare i diversi componenti (webservers, database servers, ecc) per aumentare il carico di richieste che l'applicazione può soddisfare.

Le applicazioni web sono spesso soggette a carichi di lavoro non costanti, con picchi che si discostano in maniera molto significativa rispetto alla media; l'elasticità tipica del cloud computing consente di allocare, in alcuni casi in maniera completamente automatica, risorse aggiuntive per sopportare carichi di lavoro elevati e poi di ridurre il numero di macchine una volta che il picco di richieste è terminato.

Tutto questo è abbinato al modello di fatturazione a consumo, ideale anche per i casi di start-up, che possono attivare i propri servizi a basso prezzo, potendo comunque scalare a fronte di un aumento dell'utenza.

Case Study: migrazione di un sistema IT su IaaS

D.Greenwood et al. [3] hanno analizzato un caso particolare di una piccola-media impresa che produce soluzioni IT su misura per compagnie petrolifere, costituita da 30 dipendenti, con uffici in Inghilterra e in Medio Oriente.

È stata analizzata la proposta di migrare uno dei prodotti più importanti dell'azienda, un servizio di monitoraggio e di acquisizione dati, su una piattaforma IaaS, in particolare Amazon EC2.

L'applicazione viene eseguita su un data center interno composto da un database server, che riceve i dati da elaborare provenienti da sensori sulle piattaforme petrolifere, e da un application server che ospita diverse applicazioni di monitoraggio e controllo, che interagiscono con i clienti tramite Internet.

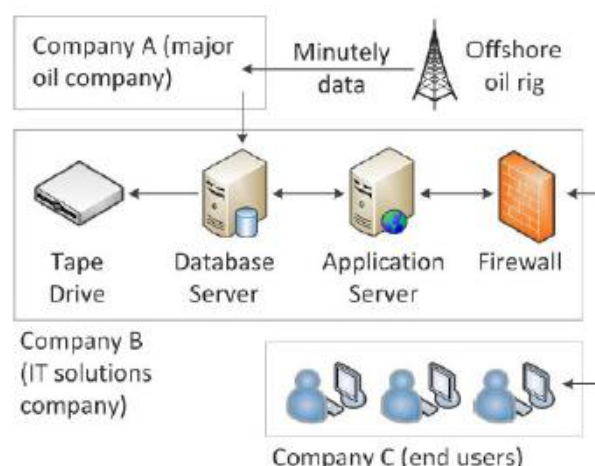


Fig. 3: Architettura del sistema utilizzato dall'azienda prima della migrazione su cloud

Per prima cosa sono state analizzate le caratteristiche tecniche del sistema e valutati i costi necessari per la gestione e il mantenimento del data center, confrontandoli con le spese da sostenere per gestire un sistema analogo su Amazon EC2.

Il costo della sola infrastruttura è stato quantificato in £19,400 per l'acquisto delle macchine, a cui va aggiunto un costo di £3,600 annuo per i consumi e il mantenimento. Sommando il tutto per 5 anni di attività si ottiene un costo di £37,400.

La soluzione analoga proposta da Amazon EC2 è costituita da due macchine di tipo small, che possono essere sostituite con macchine large nel caso il carico di lavoro lo rendesse necessario.

Questo è stato indicato già come un vantaggio nei confronti del sistema in-house, che invece non consente operazioni di "upgrade" così rapide. Sono stati valutati i costi di due istanze EC2 con sistema operativo Windows, operative per 730 ore mensili (attive 24h/24) con un traffico di 20GB in entrata e in uscita, utilizzando 200GB di spazio allocato su volumi EBS, 100 milioni di richieste di I/O, 30GB di spazio occupati da snapshot.

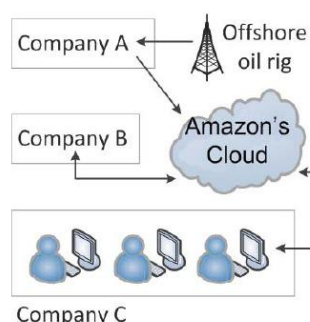


Fig. 4: Architettura proposta con l'utilizzo del sistema cloud

Da un punto di vista dei soli costi, la soluzione di utilizzare un provider IaaS risulta essere la più conveniente, considerando il caso medio il risparmio entro 5 anni sarà del 37% rispetto alla gestione interna del data center.

A questo vantaggio economico si deve aggiungere che per l'avvio del proprio data center remoto l'azienda non dovrà più effettuare alcun investimento preliminare, ma invece potrà pagare in base ai consumi effettuati ogni mese. La piattaforma IaaS consente anche all'azienda di avere l'opportunità di poter proporre nuovi servizi, senza doversi preoccupare di avere le risorse disponibili necessarie, basta infatti avviare una nuova macchina su EC2 per avere la potenza di calcolo richiesta. Questa funzionalità, tipica delle piattaforme di IaaS, consente di avviare anche progetti sperimentali per un periodo di prova ad un costo iniziale praticamente nullo, per poi decidere se mantenerli o meno.

Periodo	Istanza Amazon			In-house Datacenter
	2 small	1 small + 1 large	2 large	
1 Mese	200	390	590	620
1 Anno	2400	4680	7080	7440
5 Anni	12000	23400	35400	37200

Fig. 5: Costi calcolati per il mantenimento del sistema

La migrazione su IaaS influisce anche sui costi relativi al mantenimento del data center e alla gestione dei servizi di assistenza ai clienti. Il team di supporto dell'azienda ha il compito di monitorare lo stato

del data center, effettuando dei controlli periodici sullo stato dell'hardware e del software, e di risolvere le problematiche sollevate dai clienti (principalmente tramite richieste telefoniche).

Analizzando le richieste di assistenza passate, si è visto che il 21% delle chiamate riguardava problemi hardware, causati da guasti al sistema di backup (18%), problemi di networking (2%) o mancanza di corrente elettrica (1%); il restante 79% delle richieste riguardava invece problemi software. Nel momento in cui il data center venisse spostato su cloud, il 20% delle richieste di supporto verrebbe inoltrato direttamente ad Amazon, consentendo all'azienda di utilizzare le risorse risparmiate per altri obiettivi, più produttivi per il core business dell'azienda.

Opportunità e rischi del cloud computing IaaS per le imprese

Dal punto di vista economico e tecnico la migrazione del sistema è sicuramente vantaggiosa, tuttavia sono stati considerati anche altri fattori, in particolare riguardanti la percezione di questa migrazione da parte dei clienti e dei dipendenti dell'azienda. Sono state effettuate delle interviste con manager e i principali azionisti dell'azienda, per evidenziare le problematiche che si potrebbero incontrare dopo aver effettuato la migrazione.

Uno dei rischi maggiori tra quelli rilevati è quello di ottenere una riduzione del livello di qualità del servizio e della customer care, essendo dipendenti da un servizio gestito da terzi, soprattutto per richieste di interventi hardware. Inoltre il servizio di customer care potrebbe risultare meno efficiente visto che in certi casi è necessario risolvere le richieste dei clienti in cooperazione con il fornitore IaaS.

Questo caso di studio evidenzia come non si debbano considerare solamente i vantaggi economici di una migrazione, che per la maggior parte dei casi si rivelano favorevoli, ma è necessario verificare che il proprio business sia in grado di superare i rischi legati all'utilizzo di piattaforme IaaS e a gestire le problematiche che esse comportano.

Considerazioni

Si è visto quindi che nonostante tutti i vantaggi che una soluzione di tipo IaaS può offrire, ogni azienda deve valutare attentamente se sia vantaggioso utilizzare servizi di cloud computing: tali sistemi richiedono spesso una riorganizzazione di alcune delle soluzioni IT utilizzate.

Non sono da sottovalutare anche i costi operativi da sostenere per l'utilizzo di una soluzione cloud, poichè non è detto che sfruttare le risorse fornite da un provider IaaS sia così vantaggioso dal punto di vista economico, soprattutto quando le risorse richieste non sono troppo elevate e variabili. La valutazione delle spese però non è così semplice da effettuare, come già accennato, infatti non si devono considerare solamente i costi effettivi dell'esecuzione delle macchine virtuali con quello di acquisto delle macchine fisiche, ma si devono valutare anche altri fattori.

Per prima cosa la gestione di un data center richiede di sostenere delle spese relative alla manutenzione e all'utilizzo delle macchine, tanto è vero che si devono considerare i costi ordinari di locazione, come consumi energetici per l'alimentazione e la climatizzazione, e i costi straordinari che si devono sostenere per la manutenzione in caso di malfunzionamenti nell'hardware, come la sostituzione di componenti guasti. Oltre alle spese materiali bisogna anche considerare la quantità di

risorse umane che deve essere dedicata al mantenimento del data center e di quanto questa possa essere diminuita adottando una soluzione IaaS.

Ogni azienda deve valutare anche come i propri clienti possano essere coinvolti nella migrazione su una piattaforma cloud; è necessario considerare come i servizi offerti potrebbero migliorare e di quali eventuali nuove funzionalità possono essere implementate successivamente. Un altro aspetto molto importante riguarda la percezione che i clienti possono avere di questa migrazione, in certi casi il fatto di trasferire tutti i dati su piattaforme informatiche gestite da terzi non viene considerata sufficientemente sicura, per motivi di privacy o di garanzie di disponibilità del servizio; l'azienda quindi deve valutare le garanzie che vengono offerte dal provider IaaS scelto e decidere se queste possano essere sufficienti a garantire un servizio efficiente ai propri clienti.

L'utilizzo di una piattaforma IaaS può fornire all'azienda nuove possibilità di sviluppo, non attuabili se il sistema informatico fosse gestito in maniera tradizionale, di fatto può essere utile sfruttare l'elasticità dei servizi cloud per fornire ai clienti funzionalità aggiuntive. Dato che non si richiedono investimenti aggiuntivi per allocare nuove risorse, ma le spese da sostenere sono solamente quelle relative al consumo effettuato, si possono rilasciare delle nuove applicazioni, che potranno essere eliminate se non incontrano il gradimento dei clienti. Così facendo è possibile mettere in produzione nuovi servizi per un periodo di prova, senza dover affrontare ingenti spese aggiuntive, come ad esempio l'acquisto di una nuova macchina in un data center; se il nuovo servizio non riscontrasse il successo desiderato, è sufficiente deallocare le risorse destinate a quell'applicazione, senza aver effettuato alcun investimento inadeguato.

In generale avere il proprio sistema informatico, o parte di esso, su IaaS consente un grado di libertà molto maggiore rispetto ad un data center classico, visto che l'allocazione di risorse è immediata e non richiede alcun investimento aggiuntivo, ma solamente il costo di utilizzo; non si presenta quindi nessun tipo di problema riguardante la scarsità di risorse informatiche, consentendo agli sviluppatori di rilasciare tutti i servizi che ritengono opportuni per migliorare l'offerta ai propri clienti.

Alcuni esempi di Servizi fruibili sul web



1) Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) [4]

Amazon Simple Storage Service (S3) è una soluzione di storage su internet progettata per essere altamente scalabile, affidabile ed a basso costo. Il set di funzionalità di S3 è volutamente minimo: permette di leggere, scrivere e cancellare oggetti da 1 byte a 5 GB ciascuno, senza porre alcun vincolo al numero di oggetti che possono essere immagazzinati.

Ogni oggetto è immagazzinato e recuperato con una chiave unica assegnata dallo sviluppatore, supporta un meccanismo di autenticazione per proteggere i dati da accessi indesiderati e gli oggetti possono essere resi pubblici o privati, mentre è possibile fornire diritti di accesso a utenti specifici. Dispone di interfacce standard utilizzabili con qualsiasi toolkit mediante Web service API, è possibile effettuare l'accesso ai file tramite HTTP e assicura uno SLA (Service Level Agreement) di 99.9% su base mensile.

E' molto semplice da usare, il costo è di tipo pay-per-use e di seguito alcuni riferimenti per l'Europa:

- *Storage*: \$0.125/GB al mese
- *Data Transfer*: da \$0.12/GB
- *Requests*: \$0.01 per 1000 richieste (PUT, COPY, POST, LIST)



2) Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) [5]

Amazon Elastic Cloud Computing è un ambiente di virtualizzazione remoto, che permette, attraverso web services, di attivare e gestire istanze di server virtuali con caratteristiche hardware configurabili, su cui fare girare le proprie applicazioni. Permette di istanziare da 1 a centinaia di server nel giro di pochi minuti, permettendo quindi di aumentare o diminuire la capacità di calcolo su richiesta.

Consente la scelta tra diverse tipologie di hardware virtuale (memoria, CPU, spazio disco) e di sistemi operativi come Linux, Microsoft Windows Server e OpenSolaris, oltre alla possibilità di essere integrato con gli altri servizi web di Amazon, come ad esempio Amazon S3.

Il costo è calcolato in base alle ore di utilizzo del sistema e di seguito alcuni riferimenti per l'Europa:

- *Standard Linux*: \$0.085/ora
- *High-memory Linux*: \$0.506/ora
- *High-CPU Linux*: \$0.186/ora



3)Amazon CloudFront [6]

Amazon CloudFront è un servizio web per il content distribution cioè la distribuzione di contenuto statico o in streaming ad alta velocità e con bassa latenza. La configurazione è molto semplice dato che è collegato automaticamente al servizio Amazon S3, basta associare la risorsa che abbiamo memorizzato in un nostro spazio S3 al servizio CloudFront e automaticamente la risorsa sarà replicata negli edge point sparsi nel mondo, i quali verranno utilizzati per far fronte alle richieste che si troveranno geograficamente più vicine.

Questa caratteristica quindi aggiunge ai vantaggi di S3 anche la possibilità di aumentare i tempi di trasferimento ed abbassare la latenza. Il supporto per lo streaming diventa semplicissimo in quanto il protocollo di un eventuale player per visualizzare un filmato sarà gestito direttamente da Amazon e non abbiamo più la necessità di installare un server di streaming o scrivere dei programmi in PHP per lo pseudo-streaming, oltretutto molto pesanti per le performance del nostro web server.

- *Data Transfer*: da \$0.12/GB
- *Requests*: \$0.009 per 10000 richieste



4)Google App Engine [7]

Google App Engine è la piattaforma di hosting e sviluppo di applicazioni di Google che consente di creare applicazioni web a traffico elevato senza dover gestire l'infrastruttura. Le applicazioni costruite su Google App Engine utilizzano la stessa tecnologia che fornisce velocità e affidabilità ai siti web di Google. E' una soluzione economica: difatti Google mette a disposizione gratuitamente uno storage di 500 MB e una potenza di calcolo sufficiente ad ospitare una applicazione con un numero di visite di circa 5 milioni al mese. Qualora si volesse aumentare lo storage o le visite, è possibile utilizzare il servizio di billing, con costi molto variabili in base alle specifiche richieste dall'applicativo.



5) Microsoft Azure [8]

Windows Azure Platform è la piattaforma che Microsoft mette a disposizione a tutti gli sviluppatori per realizzare applicazioni "in the cloud". La piattaforma Windows Azure è composta da quattro elementi fondamentali:

- Windows Azure, il vero e proprio sistema operativo sul quale girano le applicazioni sul cloud
- SQL Azure, il database relazionale fornito a servizio
- Windows Azure AppFabric, raccoglie un insieme di servizi per le applicazioni come ad esempio l'Internet Service Bus per gestire la connettività tra servizi ed applicazioni e l'Access Control Service per garantire gli aspetti di federazione e di autorizzazione alle risorse sul cloud
- Marketplace, che permette di condividere e pubblicare in un unico repository tutte le soluzioni

In questo contesto una volta sviluppato il software non c'è bisogno di acquistare a priori tutti i componenti per far girare il proprio applicativo: una volta effettuato il deployment su Windows Azure si pagherà semplicemente l'uso delle risorse utilizzate.

Un'istanza media, con 2CPU da 1.6GHz, 3.5GB di RAM e 500GB di storage costa 0,24\$ all'ora.

Alcuni progetti open source che forniscono strumenti per realizzare soluzioni a livello IaaS



1) Eucalyptus <http://open.eucalyptus.com/>

Eucalyptus = Elastic Utility Computing Architecture Linking Your Programs To Useful Systems

- Compatibile con alcuni Amazon Web Services



2) Nimbus <http://www.nimbusproject.org/>

- Insieme di strumenti open source che forniscono una IaaS per cloud computing in ambito scientifico
- Compatibile con Amazon EC2

OpenNebula

3) OpenNebula <http://www.opennebula.org/>

- Adatto per Cloud pubbliche, ibride e private



4) OpenQRM <http://www.openqrm.com/>

- Strumenti per la gestione di data center
- Adatto per Cloud private

I benefici del Cloud:

Il Cloud Computing offre sicuramente un'elevata scalabilità e flessibilità dal punto di vista delle risorse utilizzate, facendo ipotizzare come "infinita" la quantità di CPU o RAM assegnabili ad una determinata istanza.

La semplicità di gestione come ad esempio il versioning e l'aggiornamento del software, assieme all'accessibilità anytime ed anywhere delle nostre applicazioni con accesso basato sul web, rendono il Cloud Computing alla portata di tutti e su ogni tipo di dispositivo anche mobile.

Dal punto di vista economico sia ha l'eliminazione dell'impegno anticipato, con i costi che scalano in base all'utilizzo, rendendo l'infrastruttura come percentuale dei profitti e non come costo fisso iniziale, favorendo sicuramente le piccole/medie aziende nella commercializzazione del loro prodotto senza investimenti onerosi e permettendo un'innovazione di business più rapida e una maggiore produttività.

Evitando un sovradimensionamento delle strutture, si riesce ad avere anche una notevole riduzione dell'impatto ambientale dei data center.

Criticità per il Cloud User (Utente Finale)

Una delle criticità maggiori del Cloud Computing è la privacy accompagnata dalla sicurezza dei dati: molti utenti che utilizzano il Cloud, non sono del tutto tranquilli in merito a chi possa accedere ai loro dati e soprattutto sulla trasparenza da parte del Cloud provider in merito al recupero, tracciamento e integrità dei dati.

In ambito legale sorgono dei dubbi riguardo la proprietà effettiva dei dati e chi ha il diritto di poterli utilizzare. Anche la posizione geografica in cui risiedono i dati è di vitale importanza, poiché potrebbero venire applicate diverse policy, in base allo stato di residenza.

Una localizzazione inadeguata causa una latenza che incide sicuramente durante la fase di programmazione, provocando dei ritardi non voluti all'utente finale, ma può creare dei disagi con il posizionamento nei motori di ricerca.

Il vendor lock-in è un rischio che si corre quando il Cloud provider utilizza qualche software proprietario e rende difficile se non impossibile la migrazione del proprio applicativo verso un altro fornitore e vincolando il cliente in modo indiretto.

Criticità per il Cloud Provider (Fornitore)

Il Cloud provider deve riuscire a garantire una maggior stabilità possibile della struttura, senza alterare le prestazioni degli applicativi, utilizzando quindi un robusto sistema di monitoraggio del carico e della connettività, oltre alla predisposizione di un disaster recovery qualora qualcosa dovesse andare storto.

Uno dei principali problemi è la concorrenza delle risorse, primo su tutti è l'i/o del disco che se mal gestito crea un disservizio a più clienti, per colpa di una sola istanza.

I clienti necessitando di API pubbliche e standard, implicano una serie di vincoli in fase di progettazione della struttura, verificando attentamente sia i valori inseriti, sia la frequenza di inserimento per evitare conflittualità.

Il tipo di strategia intrapresa inizialmente, deve essere mantenuta costante, senza stravolgere in maniera massiva la struttura, altrimenti si andrebbe incontro ad un'enorme mole di lavoro per aggiornare l'intera infrastruttura e il rischio di disservizi sarebbe troppo elevato.

Capitolo 2.

Stage

2.1 Stage - Introduzione

Dopo aver parlato a livello generale del cloud computing, ci concentreremo sullo scopo vero e proprio dello Stage, ossia migrare l'attuale struttura di webhosting di Shellrent in un sistema Cloud.

Vediamo ora come funzionano le tradizionali strutture di webhosting.

Come si vede dalla figura sottostante, un approccio di tipo tradizione prevede 4 server fisici, ciascuno indipendente dall'altro che si affiancano per poter offrire al cliente finale un proprio spazio web, un database e un server di posta per poter gestire le sue caselle email associate al dominio.

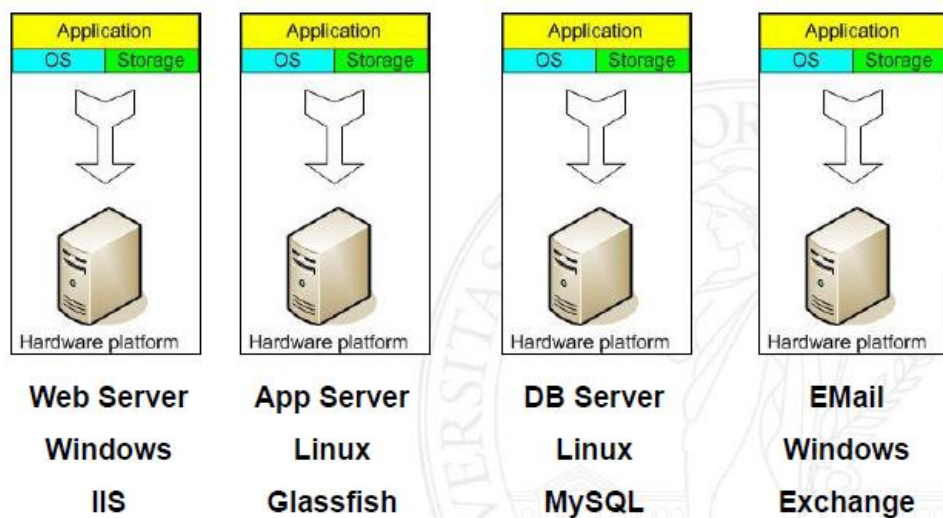


Fig. 6

Come detto in precedenza questo tipo di struttura non potrà mai essere ottimizzata a livello di risorse utilizzate, in quanto il Webserver ed il database MySQL sicuramente consumano molta più CPU e RAM di un Mailserver.

In termini di convenienza avere un Mailserver con carico medio al di sotto del 50% indica una sopravvalutazione delle risorse impiegate e quindi bisognerebbe trovare una soluzione migliore, ma non è l'argomento chiave su cui andremo a focalizzarci.

Un elemento essenziale è il Fault di un Server. Se ci dovessimo trovare di fronte ad una situazione simile alla figura qui sotto, avremmo una quantità enorme di clienti che non sarebbero più in grado di utilizzare i propri servizi, causando spesso un danno economico.

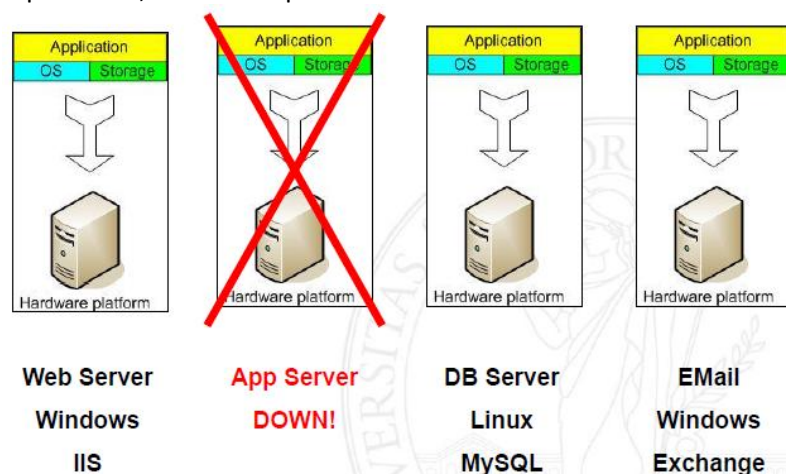


Fig. 7

La miglior soluzione di fronte ad un problema del genere fino a qualche anno fa era sicuramente il Clustering, ossia l'utilizzo di una rete di Server interconnessi tra di loro, volti a formare un'unica grande rete, simulando un Computer ad elevate prestazioni.

Ovviamente il Clustering, nonostante sia molto utilizzato per calcoli statistici o fisici su larga scala, ha lo svantaggio che non permette la compatibilità con ogni tipo di applicativo e ha dei limiti di scalabilità a lungo termine che renderebbero la struttura poco portabile.

Si passa allora alla virtualizzazione, ossia un insieme di Virtual Server indipendenti che lavorano su un livello superiore rispetto al livello hardware, garantendo affidabilità in caso di fault di qualche Server e permettendo la scalabilità.

Ecco uno schema di come viene interpretata la virtualizzazione.

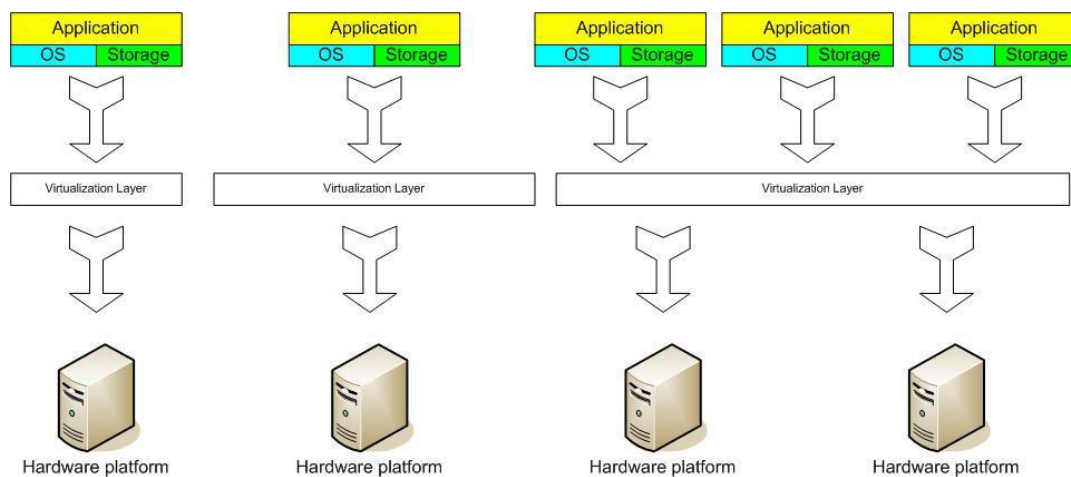


Fig. 8

Caratteristiche di un Virtual Server:

- Un virtual server incapsula un server completo, separandolo dall'hardware
 - Comprende OS, applicazioni e storage
- Un virtual server è un insieme di file su una macchina fisica
- La macchina fisica può ospitare più server virtuali connessi da reti virtuali, attivabili a seconda del bisogno
- Quando cade un server virtuale, gli altri non subiscono conseguenze
- La quantità di risorse (CPU, memoria, disco) associate a un virtual server si può cambiare senza interromperne il funzionamento
- Attraverso "Server template" si può ridurre al minimo lo sforzo di configurazione
- I virtual server possono essere migrati da una macchina fisica all'altra

La struttura attuale di Shellrent è gestita nel seguente modo:

- 50 Server fisici dedicati, situati in 3 datacenter: Italia, Francia e Germania.

Di questi 50 Server:

- 5 sono adibiti per Mailserver e NameServer
- 10 sono adibiti per Storage/Backup
- 35 sono dedicati esclusivamente all'hosting.

Ciascuno dei server per l'hosting è gestito in maniera indipendente e risultano installati i seguenti demoni: MySQL, Apache, Proftpd.

La scelta di utilizzare una struttura di hosting con tanti webserver separati è stata decisa a monte per riuscire a garantire una maggior qualità del servizio e il minore downtime possibile.

L'alternativa sarebbe stata un unico grande server sul quale inserire tutti i clienti, ma gli inconvenienti analizzati sono stati la poca portabilità della struttura, la sicurezza dei dati che in caso di exploit grave avrebbe potuto portare alla perdita di dati di molteplici utenti ed in caso di guasto imprevisto del server tutti gli utenti sarebbero rimasti offline.

Lo svantaggio di avere molti server di medie dimensioni sta nel fatto che bisogna utilizzare un ottimo monitor per poter verificare il corretto funzionamento di tutti gli applicativi in ciascun server e sicuramente la gestione tecnica, qualora ci dovessero essere aggiornamenti del kernel oppure cambiamenti a livello di configurazioni, richiede diverso tempo.

2.2 Stage - Prima parte (Attività di informazione)

Per i primi 10 giorni dello Stage mi sono concentrato nel cercare di acquisire una completa autonomia su sistemi Unix like.

Qualche nozione e qualche comando già sapevo usarlo, ma sicuramente non erano necessari per la completa autonomia della gestione della struttura.

Quale miglior metodo se non lo studio?

Lo studio ha interessato soprattutto l'analisi degli script BASH adibiti a:

- creare un nuovo spazio web per un cliente
- resettare una password ftp
- resettare una password MySQL
- resettare i permessi sui file e sulle cartelle
- eliminare lo spazio web di un cliente
- installare automaticamente un CMS (Joomla, Wordpress, Drupal, ecc ecc)
- impostare il "Safe Mode" di apache ad On oppure ad Off
- trasferire uno spazio web da un server webN ad un server webM

Sicuramente il linguaggio di scripting di BASH offre ottime possibilità per chi conosce molto bene l'ambiente e i comandi Unix, ma non solo, è anche molto versatile per utenti inesperti.

Fig. 9: Qui sotto vediamo un estratto di codice derivante da uno script in BASH

```
## Wrapper per il cambio password FTP
function ftc() {
    [ -z $1 ] && echo "Parametro mancante: server web" && exit 1
    [ -z $2 ] && echo "Parametro mancante: sito web" && exit 1
    [ -z $3 ] && echo "Parametro mancante: password nuova" && exit 1
    /home/gestione/script/ftc/ftc.sh $1 $2 $3
}

#FUNZIONI DI PASSAGGIO

### impostare 1 per il Verbose Mode, 0 per il Quiet Mode ###
DEBUG="0"
###

if [ -z "$1" ]; then
    clear
    echo -e "... Numero minimo argomenti insufficiente ..."
    echo -e "Usage: $0 {rst|vha|vhr|add|rem|swt|cms|mvh|ftc|lgs|era|sfm|addgest|vha|vhr} webN hostname"
    exit 10
fi

if [ -z "$2" ]; then
    clear
    echo -e "... Numero minimo argomenti insufficiente ..."
    echo -e "Usage: $0 {rst|vha|vhr|add|rem|swt|cms|mvh|ftc|lgs|era|sfm|addgest|vha|vhr} webN hostname"
```

Dallo script si nota la funzione "ftc()". La funzione effettua prima dei controlli per garantire che tutti i parametri necessari siano stati passati alla funzione, uscendo e scrivendo un messaggio di errore qualora ne mancasse almeno uno, altrimenti se tutto è stato passato correttamente, avvia l'esecuzione del file "ftc.sh" con i parametri adeguati.

Dopo aver attentamente analizzato, studiato e capito la programmazione in BASH sono passato alla realizzazione di alcuni script richiesti dall'Azienda per verificare le nozioni recepite e per dare un seppur lieve contributo alla stessa.

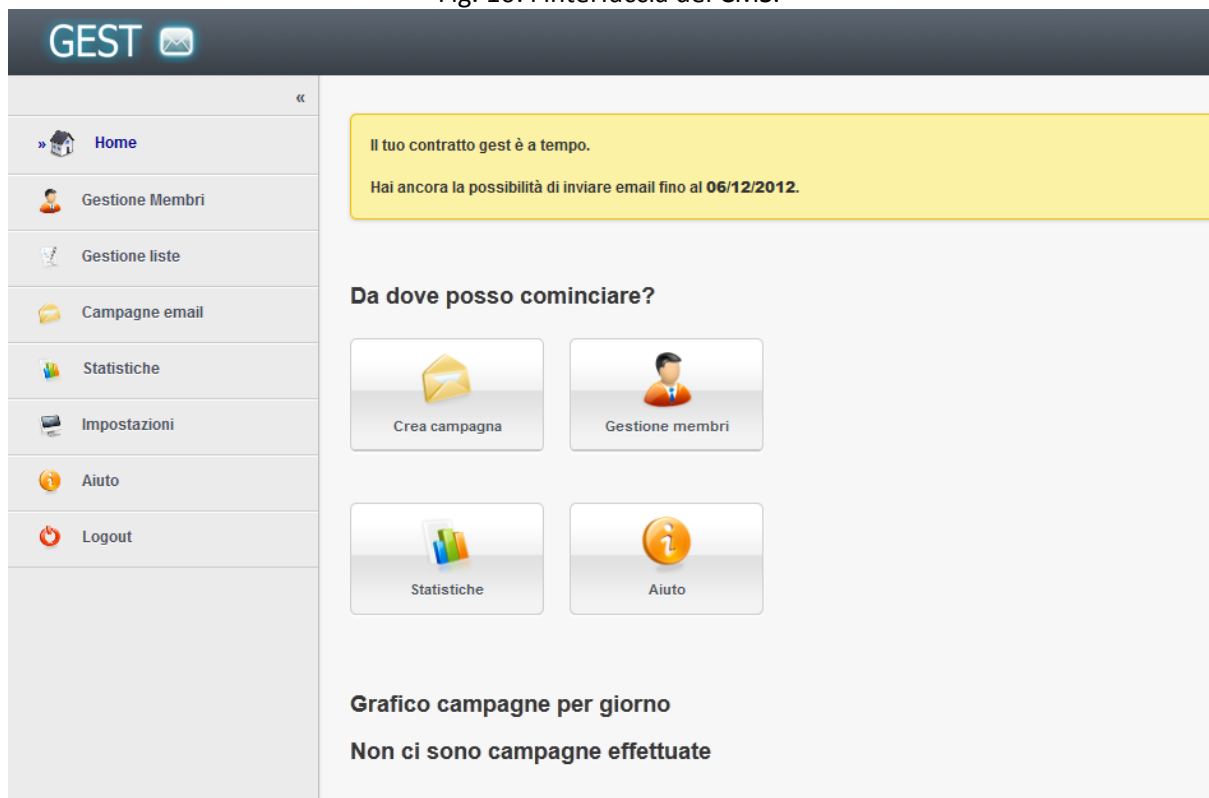
I 3 script di maggiore importanza sono i seguenti:

- Installazione automatica di un CMS interno, adibito all'invio di Newsletter
- Controllo dei demoni Apache,MySQL,FTP per garantire il minor downtime possibile agli utenti
- Installazione e gestione automatica di un dominio di terzo livello

1) Installazione automatica di un CMS interno, adibito all'invio di Newsletter

Questo script ha lo scopo di installare un CMS interno, su un dominio di terzo livello del cliente. Ciascun dominio ha un suo CMS separato e indipendente, che presenta la seguente interfaccia ed offre al cliente una vasta serie di funzioni che va dalla gestione di liste di utenti, alla ricerca per parametri, alla schedulazione dell'invio di email ed altre numerose caratteristiche.

Fig. 10: l'interfaccia del CMS.



Per la realizzazione dello script mi sono inizialmente basato sull'installazione del CMS, verificando tutti i parametri che variavano da un'installazione ad un'altra.

Una volta ricavati tali parametri ho effettuato dei test per verificare il corretto funzionamento del "core" dello script, tralasciando alcuni controlli necessari nella versione finale.

Dopo aver testato diverse volte lo script parziale sono stati implementati dei rigidi controlli a monte, per evitare l'inserimento di parametri insicuri, che potrebbero causare gravi danni al sistema operativo.

Terminata la realizzazione sono stati effettuati svariati test da parte di un tecnico dell'Azienda, riportando un esito positivo e quindi la messa in produzione di tale script.

2) Controllo dei demoni Apache,MySQL,FTP per garantire il minor downtime possibile agli utenti

Questo tipo di controllo è stato necessario in quanto essendo webhosting shared, potrebbero esserci query MySQL di notevole complessità, oppure grosso carico su un determinato sito che potrebbe causare il crash di uno dei 3 demoni sopra citati che andrebbero a creare downtime spiacevoli per tutti i clienti situati in quel determinato server.

La realizzazione di questo script ha avuto anche il beneficio di riuscire a mitigare il grave bug che ha colpito il programma Apache, chiamato "Apache Killer" di tipo DOS (Denial Of Service).

L'exploit di questo bug, pubblicato il 29 Agosto 2011, non faceva altro che mandare numerose richieste malformate al demone Apache, il quale dopo alcuni istanti andava in crash, bloccando l'esecuzione del processo stesso.

Lo script da me realizzato, verificando lo status di Apache e vedendo che era offline, provvedeva sia a mandare una notifica al reparto di monitoring, sia al restart di Apache, favorendo solamente una lieve discontinuità del servizio.

C'è comunque da dire che tra i 35 Server dedicati all'hosting solamente 3 sono stati attaccati con tale exploit.

Lo Script, avviato in crontab ogni 5 minuti, verifica il reale funzionamento dei demoni Apache,MySQL, Proftpd ed effettua un restart qualora qualcuno di essi sia offline.

Oltre ad effettuare il restart invia un'email all'area di monitoring ed effettua la scrittura di un file di log con i problemi rilevati, la data e l'ora.

3) Installazione e gestione automatica di un dominio di terzo livello

Questo script ha la funzione di permettere all'utente finale di creare e gestire in modo autonomo i domini di terzo livello associati al proprio dominio.

Lo script è stato suddiviso in due settori, il primo lato pannello/database e il secondo lato server/script.

Questa suddivisione è stata necessaria poiché io non possiedo le competenze necessarie per modificare il framework del Pannello Amministrativo per la gestione dei domini, e quindi ci si è spartiti il lavoro tra il programmatore web e me.

La parte riguardante il Pannello Amministrativo consisteva nella verifica che il dominio di terzo livello non esistesse già su quel dominio bloccando lo script a monte, oppure qualora non fosse presente, salvava il dominio di terzo livello sul database per poter sapere quali e quanti terzi livelli tale cliente abbia creato.

Lo script lato server invece consisteva nel verificare nuovamente che non fosse già presente il terzo livello, altrimenti creare la directory desiderata, aggiungere il file di configurazione ad Apache per gestire il nuovo VirtualHost e aggiungere il record "A" ai NameServer per poter permettere il raggiungimento di tale terzo livello.

C'era inoltre la funzione per la rimozione di un terzo livello, che è essenzialmente il procedimento inverso della creazione, con dei controlli molto rigidi, per evitare l'eliminazione di directory di sistema.

2.3 Stage - Seconda parte (Attività di analisi)

Vediamo ora come si voleva costituire la nuova struttura e che cosa volevamo realmente da essa.

Le caratteristiche richieste sono:

- La possibilità di aumentare le risorse allocate ad una macchina virtuale con il minor downtime possibile
- La possibilità di creare snapshot, in modo da poter ripristinare in pochi istanti una macchina virtuale a seguito di operazioni eseguite su di essa.
- La possibilità di trasferire e ripristinare una macchina virtuale da un server ad un altro senza aver problemi di compatibilità hardware
- La possibilità di creare in poco tempo una macchina virtuale da consegnare al cliente

A livello teorico queste caratteristiche sono disponibili e commercializzate da 2 Software House: VMware e Citrix.

VMware vSphere [9]

è una piattaforma di virtualizzazione che include il VMware ESX hypervisor ed i relativi tool di gestione.

vSphere è disponibile in 3 diverse versioni: Standard, Advanced e Enterprise Plus. L'Advanced include il Live Migration, mentre la versione Enterprise Plus offre la gestione automatizzata delle risorse.

VMware offre inoltre la versione Enterprise di vSphere per un tempo di prova limitato.

I servers con installato vSphere sono controllati dal vCenter Server, una console per la gestione multi-server di VMware.

vCenter Server è acquistabile separatamente da vSphere, poichè ci sono anche altri software che eseguono un lavoro simile, come ad esempio vCenter Server Heartbeat, Site Recovery Manager, e Lab Manager.

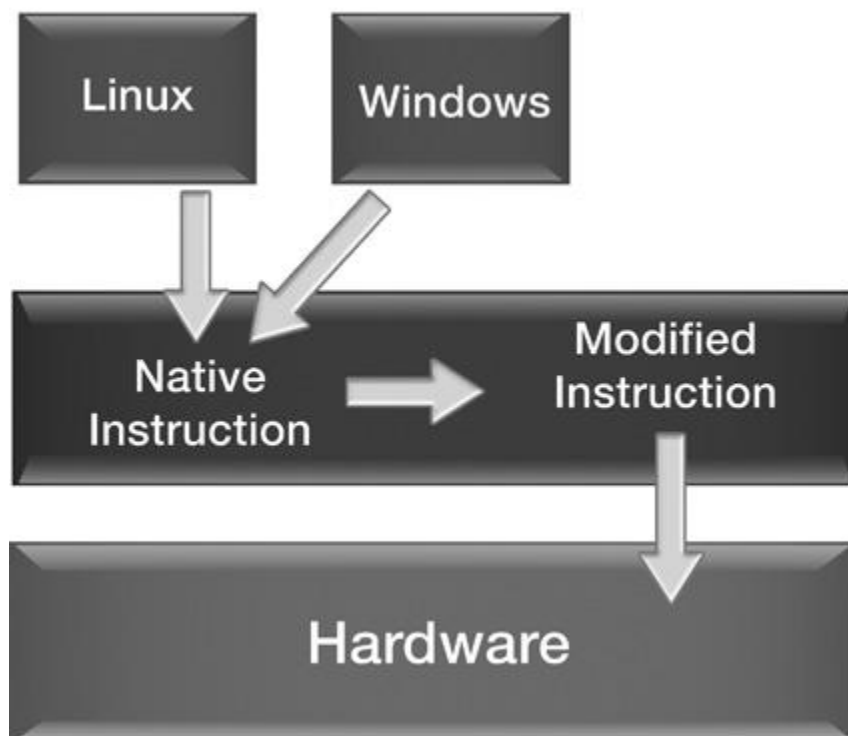


Fig. 11: Come avviene la virtualizzazione con VMware ESX

Citrix XenServer [10]

è una piattaforma di virtualizzazione gratuita, basata sul progetto open-source Xen-Hypervisor e include lo XenCenter, una console di gestione multi-server con molteplici funzionalità, come ad esempio la gestione dei template di virtual machine (VM), snapshots, storage condiviso e XenMotion live migration.

Inoltre Citrix offre capacità di gestione avanzate con Citrix Essentials per prodotti della linea XenServer.

Citrix Essentials per XenServer è disponibile in 2 versioni, Enterprise e Platinum.

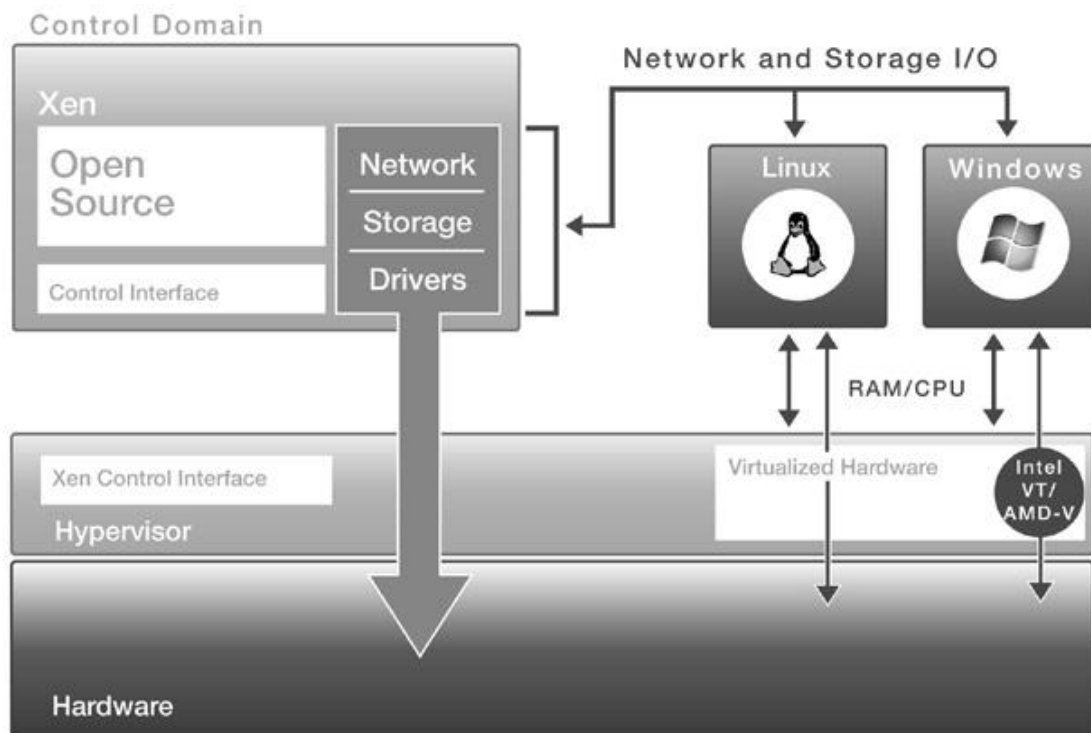


Fig. 12: Architettura dello XenServer hypervisor

La virtualizzazione può essere vista in diversi modi:

- **Emulazione:** la macchina virtuale simula completamente l'hardware, utilizzando un sistema operativo reale che poi "gira" per la CPU virtuale;
- **Paravirtualizzazione:** la macchina virtuale non simula un hardware ma offre speciali API che richiedono modifiche nel sistema operativo;

Contrariamente ad altri software di virtualizzazione, Xen non mira a creare un'emulazione dell'hardware di un generico computer x86 su cui far girare il sistema operativo, ma piuttosto di regolare e controllare l'accesso alle risorse fisiche della macchina da parte delle varie istanze delle macchine virtuali; questo approccio prende il nome di paravirtualizzazione ed è simile a ciò che si utilizza nel campo dei mainframe e dei supercomputer.

Entrambe le soluzioni permettono snapshot e backup con la possibilità di ripristinarli in tempi brevi, inoltre entrambi consentono la migrazione "a caldo" delle macchine virtuali qualora un server dovesse guastarsi.

Tale opzione in entrambi i casi necessita della versione Enterprise e si chiama Xenmotion per Xen e vMotion per VMware.

Il bilanciamento delle risorse è presente sia su Xen che su vSphere; nel primo è chiamato Workload Balancing (WLB) mentre nel secondo Distributed Resource Scheduler (DRS).

Analizziamo ora la differenza di costo tra i due software, a parità di pacchetti acquistati.

Esempio 1: Consolidamento di 40 server fisici in 5, utilizzando server da 4 processori per un rapporto di consolidamento di 8:1

5 Servers – XenServer 5.5		5 Servers – VMware vSphere 4.0*	
Capabilities: Multi-server management, resource pools, XenMotion, HA, workload balancing		Capabilities: Multi-server management, resource pools, vMotion, HA, DRS	
5x Citrix XenServer	Free	vCenter Server + 3 Year Gold Support:	\$7,670
5x Essentials for XenServer, Enterprise:	\$12,500	vCenter Server Heartbeat, 3 Yr Gold Support:	\$15,347
(Includes 1 year Subscription Advantage) Technical Support:	\$1,500 x 3 years = \$4,500	vSphere Enterprise, 3 Yr Gold Support : (20 processors)	\$88,304
SA Renewal:	\$325/host x 2 years = \$3,250		
Total 3-year cost:	\$20,250	Total 3-year cost:	\$111,321

Fig. 13

Esempio 2: Consolidamento di 100 server fisici in 20, utilizzando server da 2 processori per un rapporto di consolidamento di 5:1

20 Servers – XenServer 5.5		20 Servers – VMware vSphere 4.0*	
Capabilities: Multi-server management, resource pools, XenMotion, HA, workload balancing		Capabilities: Multi-server management, resource pools, vMotion, HA, DRS	
20x Citrix XenServer	Free	vCenter Server + 3 Year Gold Support:	\$7,670
20x Essentials for XenServer, Enterprise:	\$50,000	vCenter Server Heartbeat, 3 Yr Gold Support:	\$15,347
(Includes 1 year of Subscription Advantage) Technical Support:	\$1,500 x 3 years = \$4,500	vSphere Enterprise, 3 Yr Gold Support : (40 processors)	\$176,608
SA Renewal:	\$325/host x 2 years = \$13,000		
Total 3-year cost:	\$67,500	Total 3-year cost:	\$199,625

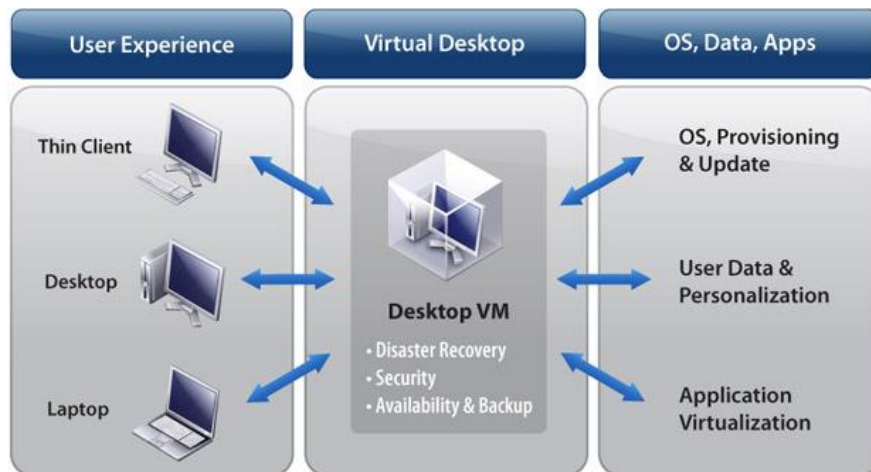
Fig. 14

Come si può notare, il costo dello XenServer è "per server" e non per processore, quindi qualora venissero effettuati degli upgrade, con relativo aumento del numero di processori la differenza di prezzo aumenterebbe ulteriormente.

Serverlab [11]

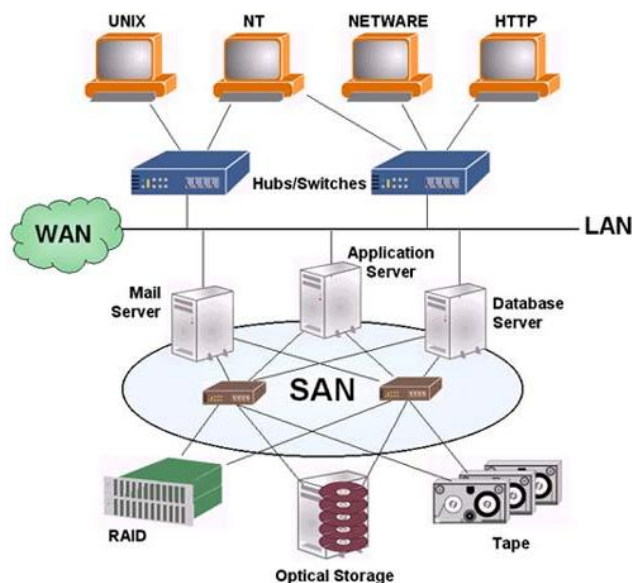
Per far maggior chiarezza sulla scelta della struttura da utilizzare ci si è recati alla Serverlab S.r.l. di Vicenza, specializzata nelle tecnologie di centralizzazione, virtualizzazione e continuità operativa, dove abbiamo avuto un appuntamento con Fabio Bortignon, area manager della sezione di Vicenza, il quale ci ha illustrato alcune realtà di come ci si stia tutti quanti addentrando nella virtualizzazione ed in particolare ci ha spiegato di come si stia diffondendo sempre più la virtualizzazione a livello Desktop, la quale ha il vantaggio di tagliare i costi legati a licenze software.

Fig. 15: il funzionamento della virtualizzazione Desktop



Parlando del nostro progetto e della nostra struttura è emerso che sicuramente la soluzione migliore, tralasciando il lato economico sarebbe un grande SAN (Storage Area Network) contenente tutti i dati e una serie di macchina virtuale gestite tramite il load balancing.

Fig. 16: la struttura ideale proposta da Fabio.



Un preventivo di tale infrastruttura con una SAN di 2TB e 5-6 Server fisici veniva a costare indicativamente sugli 80'000 €.

Ovviamente tale infrastruttura non fa al caso di Shellrent, in quanto non avendo un datacenter fisico proprietario non si sarebbe comunque potuto optare per una soluzione del genere, oltre al fatto dei costi che sono relativamente alti per l'utilizzo che ne viene fatto.

Il consiglio di Fabio riguardo il nostro progetto è stato di utilizzare XenServer, in quanto offre ottime potenzialità ed è in crescita esponenziale oltre ad essere considerevolmente più economico.

Team Grid Università di Padova [12]

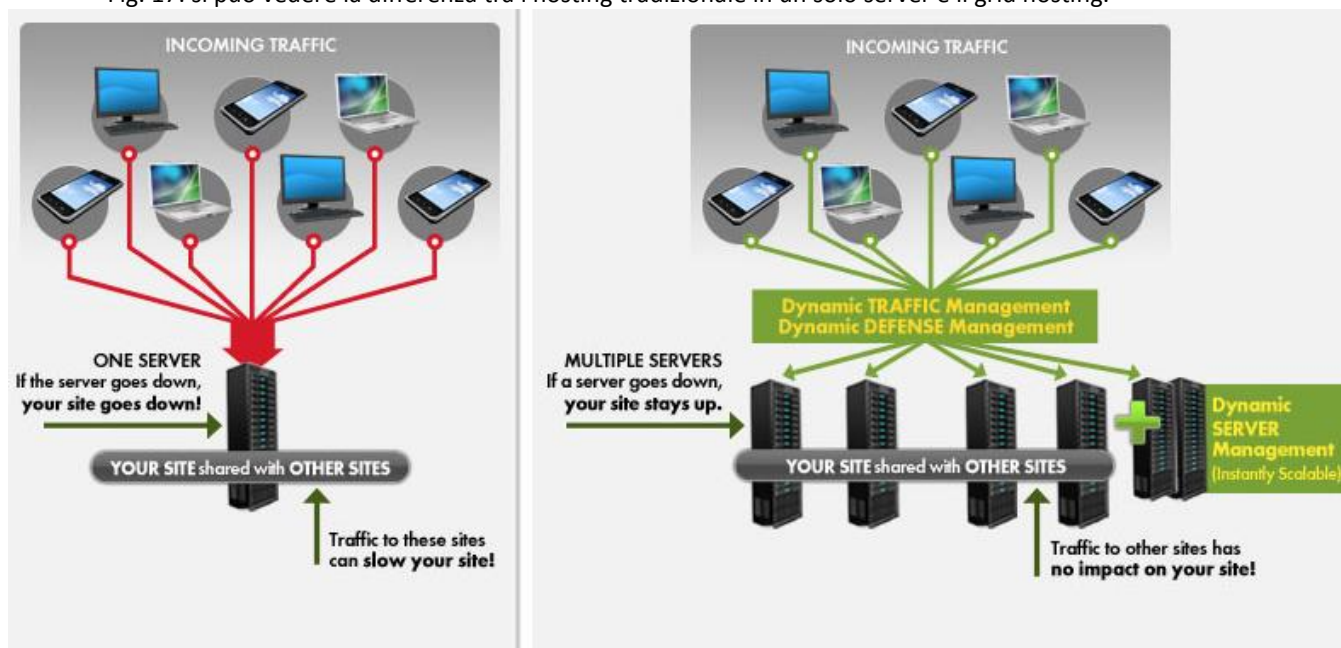
Dopo aver visto una realtà come Serverlab abbiamo deciso, grazie all'Ing. Alberto Silletti, di interpellare anche il Team Grid dell'Università di Padova, un gruppo di ricercatori dell'Università di Padova del quale fanno parte l'Ing. Paolo Bertasi e l'Ing. Marco.

Nell'incontro si è cercato di capire quale realmente fosse la migliore struttura in termini di rapporto qualità/prezzo per un servizio di webhosting.

Abbiamo avuto modo di confrontarci sotto diversi aspetti e diverse realtà, quali Amazon EC2, MediaTemple, Gogrid e molti altri, ma ovviamente lo svantaggio di non possedere un proprio datacenter crea molte limitazioni e numerose alternative sono da escludere a priori.

Le loro soluzioni migliori tralasciando l'aspetto economico sono state o la realizzazione di un cluster per poter permettere un'elevata scalabilità e una potenza di calcolo ampliabile in qualsiasi istante, oppure la realizzazione di un sistema con filesystem distribuito, sempre verificando le compatibilità con i demoni da utilizzare.

Fig. 17: si può vedere la differenza tra l'hosting tradizionale in un solo server e il grid hosting.



Anche il team grid ci ha consigliato di utilizzare XenServer per il nostro progetto, per il vantaggio dei costi e per il tipo di impiego.



INFN Bologna [13]

L'azienda, ha fissato, in concomitanza con il mio periodo di stage, una visita guidata al datacenter dell'INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) di Bologna per vedere in modo dettagliato la struttura del loro datacenter.

L'INFN collabora, a livello mondiale, con altri istituti di ricerca su esperimenti di fisica, dalle alte energie (LHC, SuperB, CDF) all'astrofisica (AMS, ARGO) passando per esperimenti di rivelamento delle onde gravitazionali (Virgo) alle ricerche biomediche ed anche fisica teorica.

Uno dei contributi che l'INFN dà a livello internazionale è il calcolo: dall'analisi dei dati dell'esperimento ai montecarlo (simulazione).

Quasi ogni sezione dell'INFN ha una "piccola" farm per calcoli e/o analisi focalizzati, ma la parte del leone viene fatta dal Tier1. Il Tier1 è un datacenter adibito a piccole/medie aziende che deve garantire un uptime del 99,671% che corrisponde ad un massimo di 28,8 ore di downtime all'anno.

Per accedere alle risorse di calcolo (CPU/Storage/Network) bisogna essere "autorizzati", ci si incontra con i rappresentanti dell'esperimento, si discute il progetto e ci si accorda sulle modalità.

C'è un listino prezzi per ogni TB di disco, tape o HepSpec (misura di potenza di calcolo di una CPU) e viene "consigliato" l'accesso alle risorse tramite GRID.

1 job = 1 core di cpu che in media non dovrebbe utilizzare più di 2-3 GB di RAM, mentre il sistema operativo utilizzato è lo Scientific Linux 5 a 64 bit, sul quale vengono però installate le librerie di retro compatibilità.

Il datacenter, oltre ad offrire 5 PetaByte di storage su nastro gestiti tramite il TSM (Tivoli Storage Manager), offre altri 10 PetaByte di storage distribuiti in vari settori attraverso il GPFS (*General Parallel File System*), per formare complessivamente uno storage delle dimensioni di 15 PetaByte.

La rete del Tier1 è così costituita:

- 10 Gbit/sec con il Cern di Ginevra
- 10 Gbit/sec con il T1 francese
- 10 Gbit/sec con il T1 tedesco
- 10 Gbit/sec General purpose

Fig. 18: due screenshot relativi all'utilizzo reale della rete in un determinato istante

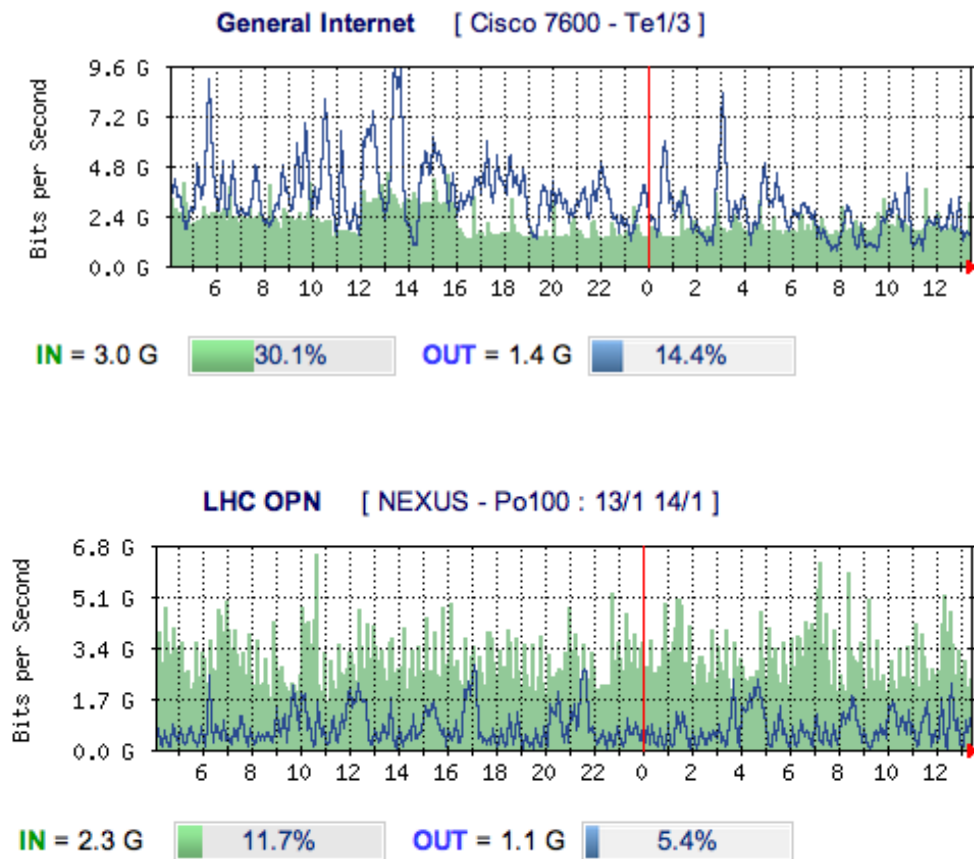
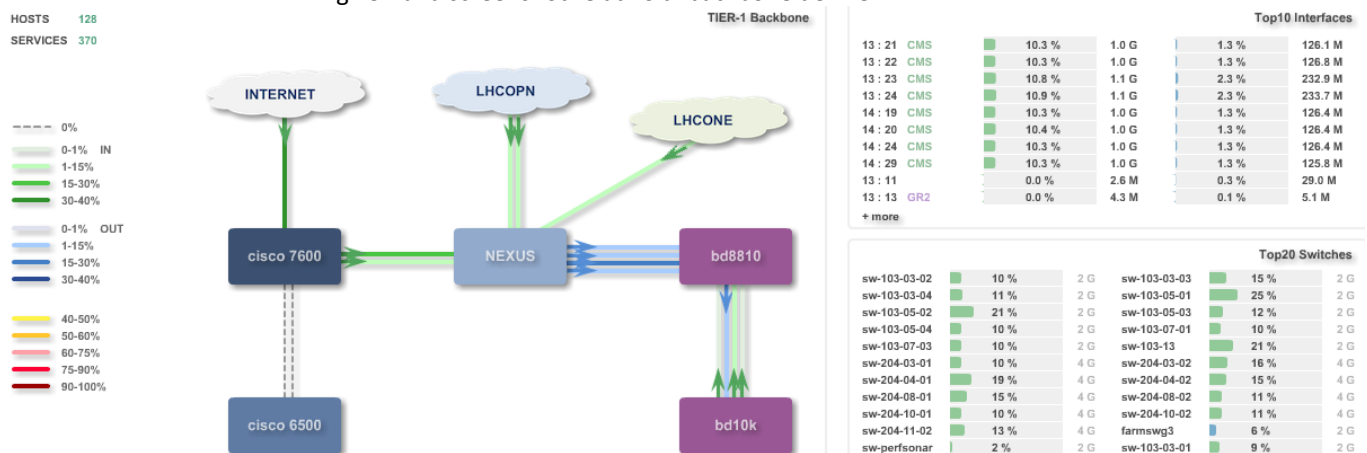


Fig.19 : una screenshot relativo al backbone del Tier1



E' stato molto interessante vedere tutte le accortezze per mantenere al sicuro la struttura, come l'evoluto impianto antincendio, l'ampia sala contenente gli UPS ed i gruppi di continuità, le due linee elettriche indipendenti per ridurre al minimo la possibilità di downtime, l'impianto di raffreddamento e il complesso ed enorme sistema di monitoring per sapere in tempo reale la situazione di ciascun Rack.

Dalle immagini sottostanti si possono vedere alcune porzioni dell'importante datacenter.

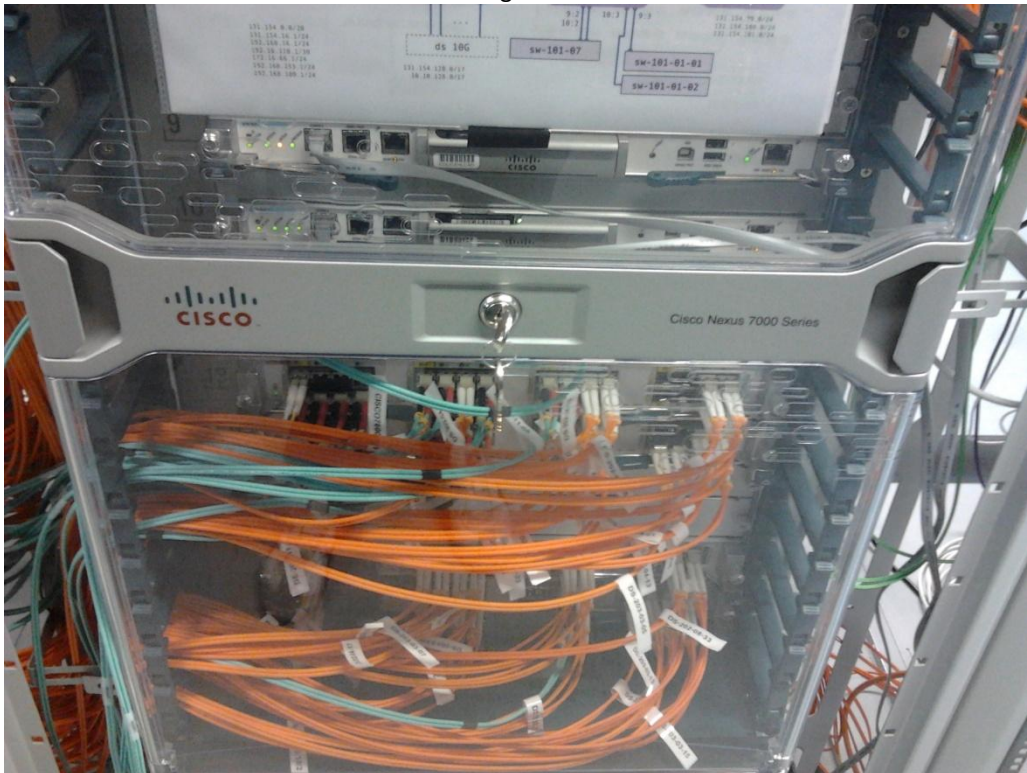
Fig. 20



Fig. 21



Fig. 22



Parlando del nostro progetto con un responsabile del Tier1 ci ha consigliato,non avendo un proprio datacenter di affidarci allo XenServer nonostante loro utilizzino prevalentemente VMware, vista la necessità di abbassare i costi e per l'utilizzo che ne andiamo a fare.

Ci ha inoltre raccomandato molto il backup dei dati, poichè i fault dei dischi sono imprevedibili e causano se non ridondati correttamente, grossi disagi.

Durante l'analisi del progetto sono accaduti tre eventi a livello mondiale molto importanti per il settore del webhosting :

- 26 Aprile 2011 Amazon EC2 va offline per 3 giorni
- 29 Aprile 2011 Aruba a causa di un incendio va offline per 1 giorno
- 11 Settembre 2012 Godaddy va offline per diverse ore

Vediamoli più da vicino.



Downtime Amazon EC2

Amazon EC2 è un servizio di hosting situato in 3 datacenter: USA, Europa e Asia che lascia decidere al cliente in che datacenter avviare l'istanza della sua macchina virtuale.

Di base tali macchina virtuale sono sprovviste di disco, memorizzano i dati in una memoria volatile che allo spegnimento della macchina virtuale viene resettata.

Per ovviare a questo si può acquistare un EBS (Elastic Block Storage) che non è altro che un HD virtuale persistente.

Un EBS è posizionato all'interno di una sola Availability Zone e pertanto qualora esso non venga ridonato e questa vada offline, i dati non sono disponibili. Le Availability Zone sono luoghi ben distinti, progettati per essere potenzialmente immuni da possibili guasti, sono poco costose, hanno basso tempo di latenza di connettività di rete e sono sempre collegate con le rimanenti Availability Zone presenti nella stessa regione.

Tutto sembra essere iniziato con un problema di rete all'interno del data center (Amazon parla di una sola Availability Zone) che ha compromesso il sistema di replica sincronizzata dei dati dei blocchi di storage EBS. RightScale, che da sempre segue le performance e l'evoluzione della piattaforma, stima che all'interno della Availability Zone colpita vi fossero circa 500.000 EBS attivi, un numero elevatissimo che spiega anche il protrarsi delle operazioni per giorni.

Il sistema, accortosi che alcuni dei volumi non erano più sincronizzati, ha iniziato una nuova replica degli stessi, causando quindi un aumento del carico sulla intera infrastruttura e in particolare sulla console di gestione degli EBS. Come detto precedentemente, ogni EBS fa riferimento ad una sola zona, pertanto i clienti colpiti dal problema hanno subito cercato di ricreare i volumi in una seconda zona disponibile, con un risultato inatteso. La creazione di nuovi volumi era bloccata in altre zone, e pertanto anche il recupero dei dati negli EBS, a partire da eventuali snapshots, era impossibile: il problema può essere dovuto al fatto che i clienti abbiano richiesto risorse di gran lunga superiori a quelle disponibili nelle altre zone, facendo sì che l'infrastruttura non potesse accogliere la domanda per un evento inaspettato come questo.

Il problema sembra poi essere dovuto al fatto che la console di gestione del sistema EBS non è indipendente per ogni Availability Zone, ma ha dipendenza diretta su diverse zone: la compromissione di questa ha quindi bloccato anche le altre zone, che in teoria dovrebbero essere completamente indipendenti fra loro.

Il fatto che più Availability Zone siano state colpite ha di fatto annullato anche la protezione data dai sistemi di Amazon, e molti clienti si sono trovati del tutto bloccati. Bisogna anche ricordare che molti clienti non utilizzano la replica dei volumi su più Regioni di Amazon (quindi su data center collocati in

altri continenti) per due motivi: il costo del trasferimento dei dati da una regione all'altra, che Amazon fattura regolarmente (il trasferimento in una stessa Regione è invece gratuito) e la quasi certa impossibilità di erogare servizi da un continente diverso da quello designato in origine per il servizio, come avviene ad esempio per il 90% delle start-ups che utilizzano EC2.

Il problema ha quindi colpito l'intera Regione US-East, come detto una delle più popolate in termini di clienti: il costo è minore rispetto ad altre e solitamente Amazon rilascia in questa region le features per poi portarle direttamente sulle altre. Non solo, anche la posizione del data center sembra favorire una ottima connettività per servizi agli utenti negli USA, ed è quindi la scelta principale di migliaia di attività che erogano servizi online.

Parlando di SLA (Service Level Agreement) bisogna subito chiarire che Amazon nel suo contratto prevede il 99,95% di Uptime garantito, ma specifica chiaramente che considera downtime solamente il fatto che una istanza EC2 non sia raggiungibile dall'esterno del data center. In parole più chiare, gli EBS non hanno alcun tipo di SLA e quindi di risarcimento.

I clienti che hanno subito il lungo downtime o che, nel peggiore dei casi, perdono i loro dati nel recupero dei volumi, non possono quindi pretendere alcun risarcimento da parte di Amazon. Questo è uno degli aspetti più preoccupanti per un servizio che viene utilizzato da grandi aziende e da start-ups, interessate a mantenere il loro uptime vicino al 100%.

Come sempre siamo soliti dire: è un contratto, i clienti lo leggono e lo accettano interamente, ma è chiaro che nessuno aveva immaginato un downtime di queste dimensioni, che ora spinge molti CIO (Chief information officer) a riflettere sulla possibilità di usare EC2 a queste condizioni.

Il downtime di Amazon ha avuto un eco straordinario in rete: sono stati scritti migliaia di articoli, giustamente ripresi dalle principali testate tecnologiche di tutto il mondo.

Le critiche al servizio di Amazon sono tantissime, ma tante sono anche quelle contro il cloud computing, tecnologia considerata non sicura, su cui molti hanno subito posto un giudizio affrettato. Il downtime di Amazon è un problema relativo alla poca trasparenza del servizio EC2 in questo specifico episodio, oltre alla complessità stessa della piattaforma utilizzata, evidentemente poco testata dagli stessi ingegneri della società.

Il cloud computing, come tecnologia, ha di fatto consentito utilizzi impossibili fino a pochi anni fa, ed EC2 rende disponibile questa tecnologia ad un costo spesso irrisorio. Si tratta di una tecnologia giovane che necessita di miglioramenti, ma che soprattutto necessita di linee guida molto chiare e di una progettazione dei servizi che informi i clienti, costantemente, di quel che succede al suo interno, dando loro la possibilità di agire con diverse soluzioni per esportare i propri dati e porli in una nuova location. Questo aspetto è stato completamente trascurato con il downtime di Amazon: la società infatti non ha un'assistenza in grado di affrontare questi problemi e in generale la mancanza di un supporto "umano" ha peggiorato la percezione dei problemi durante i giorni di downtime.



Downtime Aruba [14]

Aruba S.p.A. è una società italiana che offre servizi di webhosting, e-mail e registrazione di nomi di dominio. Oltre alla registrazione dei domini, Aruba offre servizi di connettività, housing, server dedicati, virtual private server, servizi di posta elettronica certificata (PEC) e firma digitale.

Il downtime di tutta l'infrastruttura di Aruba è stato provocato da un corto circuito avvenuto all'interno degli armadi batterie a servizio dei sistemi UPS della Server Farm, che ha causato un principio di incendio: è immediatamente entrato in funzione il sistema di rilevamento incendi che in sequenza spegne il condizionamento e attiva il sistema di estinzione.

Poiché il fumo sprigionato dalla combustione della plastica delle batterie ha invaso completamente i locali della struttura, il sistema ha interpretato la presenza di fumo come una prosecuzione dell'incendio e ha tolto automaticamente l'energia elettrica.

Nonostante non ci siano stati danni a livello dati persi o server compromessi, vorrei porre particolare attenzione su due punti fondamentali: DNS e Mailserver, dei quali parlerò successivamente.

Fig. 23: alcune UPS bruciate





Downtime Godaddy [15]

GoDaddy è il più grande provider del mondo per la registrazione di domini e servizi di webhosting ed ha attualmente all'attivo oltre 53 milioni di domini. Essi offrono una gamma di servizi come la progettazione di siti web, posta elettronica, email marketing, sopralluoghi, applicazioni CRM, e il motore di ricerca di visibilità.

La compagnia ha riportato un downtime che ha colpito diversi milioni di domini e clienti, causando il panico in rete e facendo pensare ad un attacco mirato alla infrastruttura di GoDaddy, una casistica smentita direttamente dalla compagnia.

Il Downtime, secondo il comunicato ufficiale, è stato dovuto ad un errore nel network della compagnia, un evento difficile da immaginare dal momento che GoDaddy opera con diversi data center negli USA e nel resto del mondo.

Come è possibile che un dominio vada offline del tutto?

Nel caso di GoDaddy il problema è relativo ai DNS, che hanno smesso di rispondere e pertanto non potevano instradare correttamente gli utenti sui relativi siti web.

GoDaddy ha parlato di problemi relativi al router e alle tabelle di routing, che tuttavia poco hanno a che fare con i DNS, per questo sembra che la compagnia manchi di trasparenza e non abbia raccontato correttamente quanto accaduto in realtà.

Purtroppo questi sistemi non sono infallibili neanche a grande livello, come dimostra questo caso.

Gli ISP e i service providers devono però continuare a essere trasparenti e onesti nella spiegazione di quanto accade, GoDaddy ha fornito una spiegazione poco chiara che si contrappone a quelle che solitamente vengono fornite da grandi gruppi, ricche di dettaglio.

I punti critici per il WebHosting

DNS:(Domain Name System)

I server DNS hanno vitale importanza nella risoluzione degli IP di ciascun record associato ad un dominio.

Provider concorrenti di Aruba hanno moltissimi clienti aventi il dominio e la gestione DNS presso di loro, ma con un server personale situato in diverse zone del mondo.

La mancata geolocalizzazione dei server DNS di Aruba ha causato un disservizio notevole anche a clienti situati su altri datacenter in quanto non venivano più risolti gli IP associati ai record del proprio dominio.

La geolocalizzazione dei server DNS, metodologia attuata anche da Shellrent, ha sicuramente un costo leggermente maggiore, dovuto al fatto che non si utilizza la rete locale per sincronizzare i record, ma ha il grande vantaggio che qualora ci sia il guasto di un server DNS o di una farm dove risiede tale server, non ci sarebbe alcun downtime per i clienti.

Mailserver:

Come per ogni downtime di grande importanza, anche in questo caso la posta elettronica è stata il primo pensiero di tutti i clienti di Aruba: migliaia di uffici e attività online hanno la propria posta ospitata sui server Aruba e per ore, in un giorno lavorativo, sono stati costretti a non utilizzarla, non potendo ricevere né inviare email.

La posta elettronica è un servizio critico per gli utenti, i provider di servizi webhosting conoscono bene questo aspetto, ma è anche chiaro che nei casi in cui la sua ricezione sia critica questa deve essere ospitata con una soluzione diversa dal semplice piano webhosting da meno di 100 Euro annuali, in quanto esistono servizi appositi che non solo offrono ridondanza per la posta elettronica, ma hanno delle penali specifiche per chi utilizza la posta elettronica in maniera critica, e non può permettersi nemmeno pochi minuti di downtime.

Purtroppo è difficile spiegare ai clienti che un servizio che prevede da contratto che vi possano essere dei downtime, non è idoneo a ospitare comunicazioni di elevata importanza, che non possono permettersi downtime di questo tipo.

Ovviamente il motivo per cui non venga fornito di base un servizio ridondato sono i costi, perché ridondare su un secondo datacenter l'intero servizio di posta elettronica ha costi molto elevati che non verrebbero probabilmente coperti dal costo annuo della soluzione offerta.

C'è da dire che tutte le email inviate verso indirizzi risiedenti sui server Aruba sono poi state consegnate correttamente, dato che il protocollo SMTP prevede un rinvio costante delle email in uscita fino a che il server destinatario non risulta disponibile e risponde accettando la email.

DDOS: (Distributed Denial of Service)

Gli attacchi DDoS mirano a rendere irraggiungibile un servizio o un sito web. L'obiettivo viene generalmente perseguito effettuando, in rapidissima successione, un numero elevato di connessioni verso il server di destinazione così da mettere in crisi quest'ultimo.

Questo tipo di attacco è sicuramente difficile se non impossibile da bloccare, ma si può mitigare, utilizzando degli appositi firewall hardware con delle regole molto rigide, ed è una delle preoccupazioni maggiori per i service provider, poiché quando viene attaccato un sito web situato in un server condiviso, viene creato un disservizio anche per tutti gli altri domini collocati su di esso. Inoltre l'elevatissimo numero di richieste crea un carico elevato della rete, con conseguente impennata dei costi, qualora la banda sia pagata in base al consumo.

Un servizio che offre la protezione da attacchi di questo tipo è **Cloudflare**.



Cloudflare [16]

CloudFlare è un servizio che migliora le prestazioni di un sito web e la sua sicurezza.

Utilizzando tale servizio, il traffico del sito web viene instradato attraverso la loro rete globale intelligente, ottimizzando automaticamente la consegna delle pagine web in modo che ai visitatori si carichino il più velocemente possibile e le prestazioni siano le migliori. Inoltre vengono bloccate le minacce e limitato l'abuso da parte di bot e crawler contenendo il consumo di risorse del web server.

Il sistema è stato progettato in modo scalabile con l'obiettivo di potenziare e proteggere l'intera rete web e può essere utilizzato da chiunque abbia un sito web e un proprio dominio, a prescindere dal tipo di piattaforma.

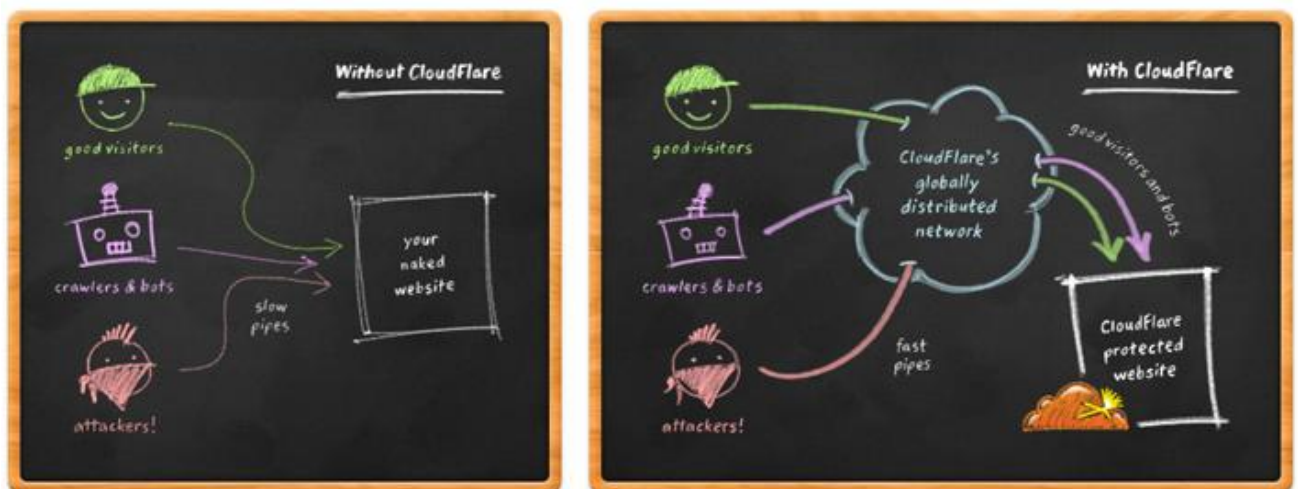
L'installazione richiede per la maggior parte degli utenti meno di 5 minuti: basterà modificare i NameServer del dominio, impostando quelli forniti da Cloudflare.

Non vi è alcun hardware o software da installare o mantenere e non è necessario modificare nessun codice esistente del proprio sito web.

CloudFlare funziona da proxy tra i visitatori del proprio sito web e il web server su cui ci si appoggia. Questo porta diversi vantaggi, il più evidente è sicuramente la netta diminuzione dei tempi di caricamento del sito web, ma i più importanti sono la mitigazione da attacchi DDOS, il fatto che l'IP del proprio web server non sia visibile al pubblico e la protezione da attacchi di tipo SQL Injection, che oggi sono la causa principale della sottrazione di dati ad importanti enti mondiali, come ad esempio Sony.

Shellrent non utilizza attualmente il servizio CloudFlare in quanto possiede già dei firewall hardware per la prevenzione di attacchi alla rete ed un sistema di filtraggio delle variabili tramite un framework per tutti gli applicativi web proprietari, ma è completamente compatibile con le loro piattaforme di hosting.

Fig.24: la differenza di un sito normale e un sito protetto con Cloudflare



Capitolo 3.

Primi Test

3.1 Primi test di programmazione

Dopo aver analizzato diverse realtà ed aver deciso di appoggiarsi a Citrix XenServer, è arrivato il momento di iniziare con la parte pratica.

1) Xen-Kernel

Il primo passo per virtualizzare una macchina con Xen consiste nell'installare lo xen-kernel.

Il server nel quale sono stati effettuati questi primi test è un server dedicato situato in Germania, contenente un'installazione pulita di debian 6.0 squeeze correttamente aggiornata.

Per prima cosa bisogna conoscere la versione attuale del kernel, utilizzando il comando "uname -a" da terminale.

Nel nostro caso la versione è la seguente: 2.6.26-2-amd64 e di conseguenza abbiamo provveduto ad installare la versione corretta del kernel xen, tramite il comando "apt-get install xen-linux-system-2.6. 26-2-xen-amd64".

Una volta conclusa l'operazione e dopo aver riavviato il server, ci troveremo con una macchina sulla quale si può cominciare ad installare una macchina virtuale.

2)Xen-create-image

Per creare una macchina virtuale ci si affida al comando "xen-create-image".

Tale comando possiede molte opzioni passabili come parametro,ma noi ci concentreremo solo sulle più importanti e più comunemente usate.

Configurare l'utilizzo di lvm per creare la macchina:

lvm = xen-lvm

Selezionare debootstrap come metodo di installazione per le nostre macchine virtuali con:

debootstrap = 1

Il debootstrap è uno strumento che installa un sistema Debian di base tramite la rete, senza l'ausilio di un CD.

Scegliere la dimensione dell'hard disk della macchina virtuale:

size = 10Gb

Definire la memoria RAM utilizzabile dalla macchina virtuale:

memory = 512Mb

Dimensionare la partizione di swap:

swap = 512Mb

Definire il tipo di filesystem:

fs = ext3

Scegliere la distribuzione da installare

```
dist = squeeze
```

Configurare la rete:

```
gateway = 85.114.131.1  
netmask = 255.255.255.0
```

Richiedere la scelta della password di root durante il setup

```
passwd = 1
```

Riportare la versione corretta del kernel:

```
kernel = /boot/vmlinuz-2.6.26-2-xen-amd64  
initrd = /boot/initrd.img-2.6.26-2-xen-amd64
```

Scegliere l'architettura a 64bit :

```
arch=amd64
```

Il mirror da cui verrà scaricato il sistema operativo tramite il debootstrap:

```
mirror = http://ftp.it.debian.org/debian/
```

Nel nostro caso abbiamo creato ed avviato una macchina virtuale chiamata xen01 con 4Gb di spazio, 256MB di RAM, 256MB di memoria swap, indirizzo IP 85.114.131.51, architettura a 32bit, netmask 255.255.255.0, gateway 85.114.131.1, sistema operativo debian squeeze, scegliendo la password di root durante il setup ed utilizzando come filesystem l'ext3.

Il comando eseguito è il seguente:

```
xen-create-image --hostname=xen01 --size=4Gb --swap=256Mb --memory=256Mb  
--ip=85.114.131.51 --arch=i386 --netmask=255.255.255.0 --gateway=85.114.131.1 --dist=squeeze  
--mirror=http://ftp2.de.debian.org/debian/ --passwd --fs=ext3
```

Una volta che la macchina virtuale è avviata si possono usare i seguenti comandi:

Visualizzare una lista delle macchine Xen attive:

```
xm list
```

Avviare la macchina virtuale (L'opzione -c permette di accedere alla console appena la macchina è attiva):

```
xm create xen01.cfg
```

Spegnere la macchina virtuale:

```
xm shutdown xen01
```

Eliminare una macchina virtuale (chiamata xen01 nell'esempio) :

```
xm destory xen01
```

Salvare uno snapshot della macchina virtuale nel file xen01.tmp:

```
xm save xen01 xen01.tmp
```

Ripristinare uno snapshot dal file xen01.tmp:

```
xm restore xen01.tmp
```

Assegnare 512 MB di memoria a caldo alla macchina virtuale

```
xm mem-set xen01 512
```

Assegnare 2 CPU a caldo alla macchina virtuale

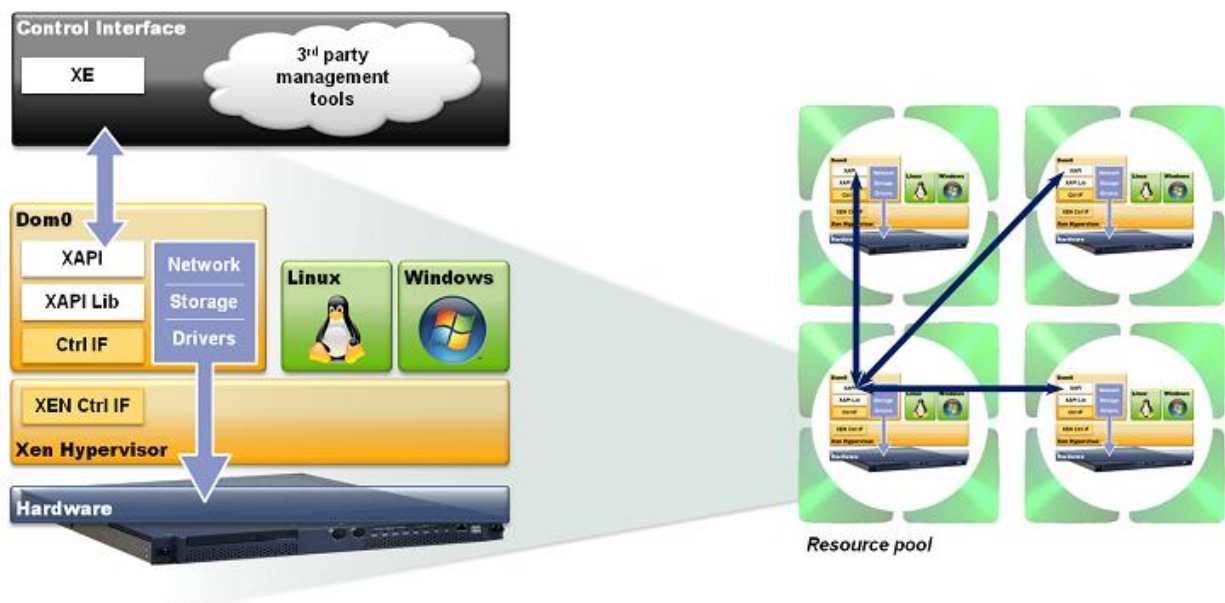
```
xm vcpu-set xen01 2
```

Installazione Xen Server 5.1.6 su PC locale

Dopo aver effettuato varie prove con il kernel xen, ci siamo resi conto che le potenzialità erano molteplici, ma l'usabilità era molto ridotta, poiché controllare e gestire le macchine virtuali dal terminale risultava poco pratico e di difficile impiego.

Siamo così passati all'installazione dello Xen Server 5.1.6 su un PC aziendale adibito a tale utilizzo. Lo Xen Server viene installato tramite CD ed ha il vantaggio di poter essere gestito tramite un'interfaccia grafica molto ben fatta, chiamata Xen Center. L'installazione è stata molto semplice e veloce, rendendo il sistema pronto in qualche decina di minuti.

Fig. 25: viene illustrata la virtualizzazione tramite Xen Server.



Lo XenCenter combina tutte le potenzialità dei comandi descritti in precedenza presenti nel kernel xen, ma offre un'interfaccia grafica davvero molto intuitiva e funzionale: permette l'installazione di un sistema operativo da immagine .iso piuttosto che da url, permette la clonazione di una macchina virtuale in pochi istanti, consentendo quindi la possibilità di crearsi una macchina "Preconfigurata" e poterla utilizzare ogni qualvolta si voglia, senza dover ogni volta reinstallare tutto il sistema operativo e mette a disposizione un'ottima console sia per verificare problemi presenti durante il boot, sia per interagire con ambienti grafici come Windows Server.

La versione gratuita presenta alcune limitazioni, tra le più rilevanti ricordiamo l'impossibilità di gestire automaticamente i carichi migrando le macchine virtuali qualora abbiano bisogno di maggiori risorse oppure qualora ci sia un guasto del server dove risiedono.

Fig. 26: l'interfaccia dello XenCenter

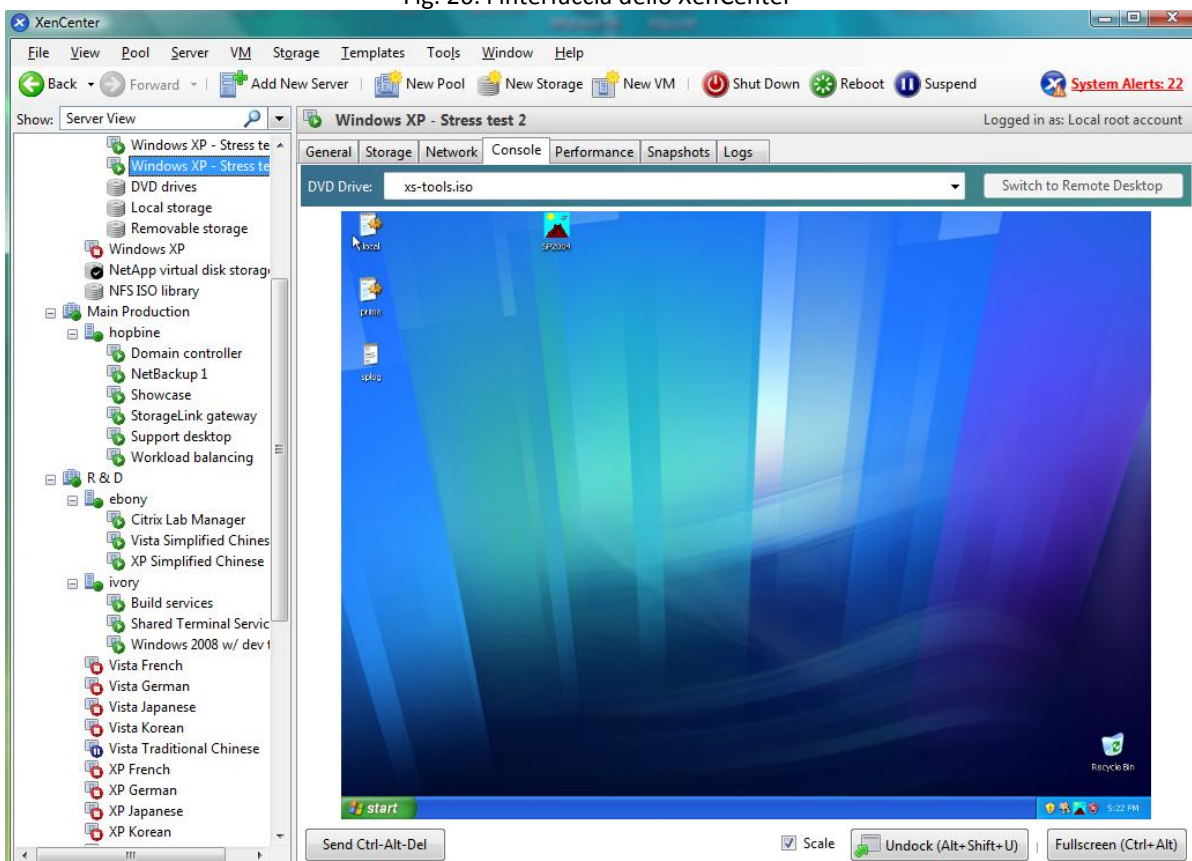
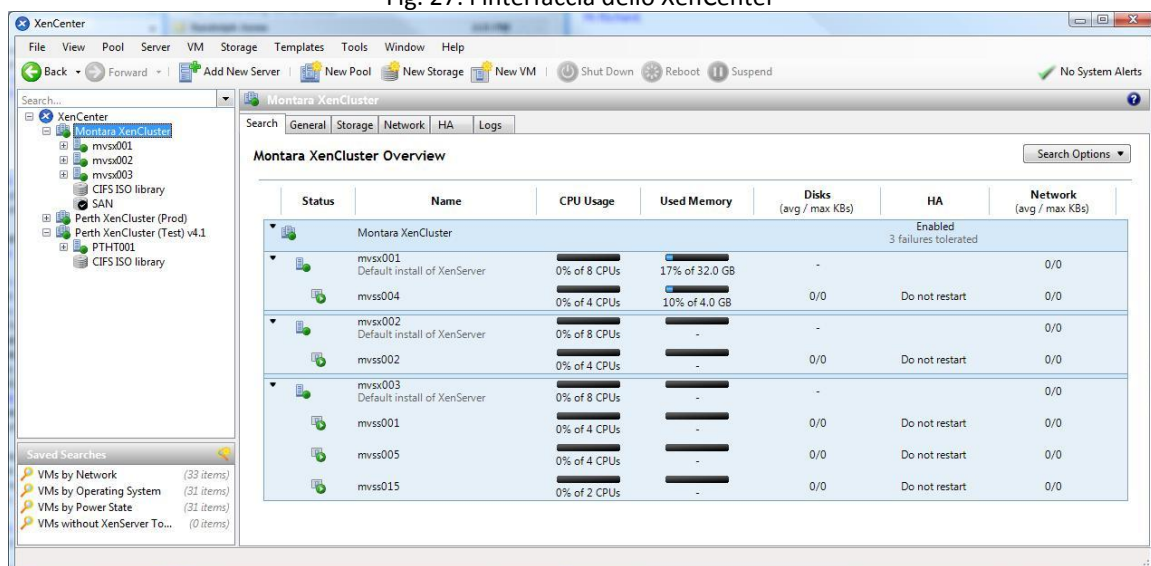


Fig. 27: l'interfaccia dello XenCenter



Dopo aver creato, eliminato, copiato , ridimensionato e riallocato risorse su delle macchine virtuali create tramite Xen Center con veramente pochi click, è giunto il momento di verificare una delle cose più importanti, ossia la possibilità di installarlo agevolmente sui server presenti nelle diverse Farm.

La prima prova è stata effettuata nel datacenter tedesco.

Per poter caricare un'immagine ISO da avviare al boot su un server dedicato senza essere fisicamente presenti, bisogna munirsi di una particolare scheda aggiuntiva, nel nostro caso è stata utilizzata la eRic Card G4. [17]

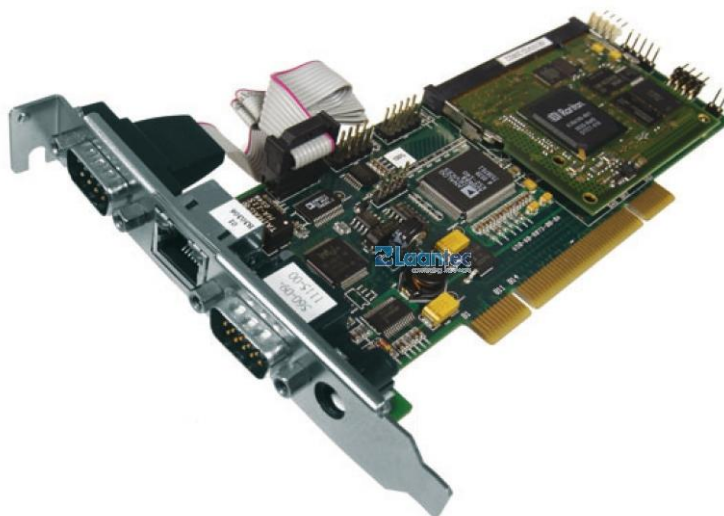
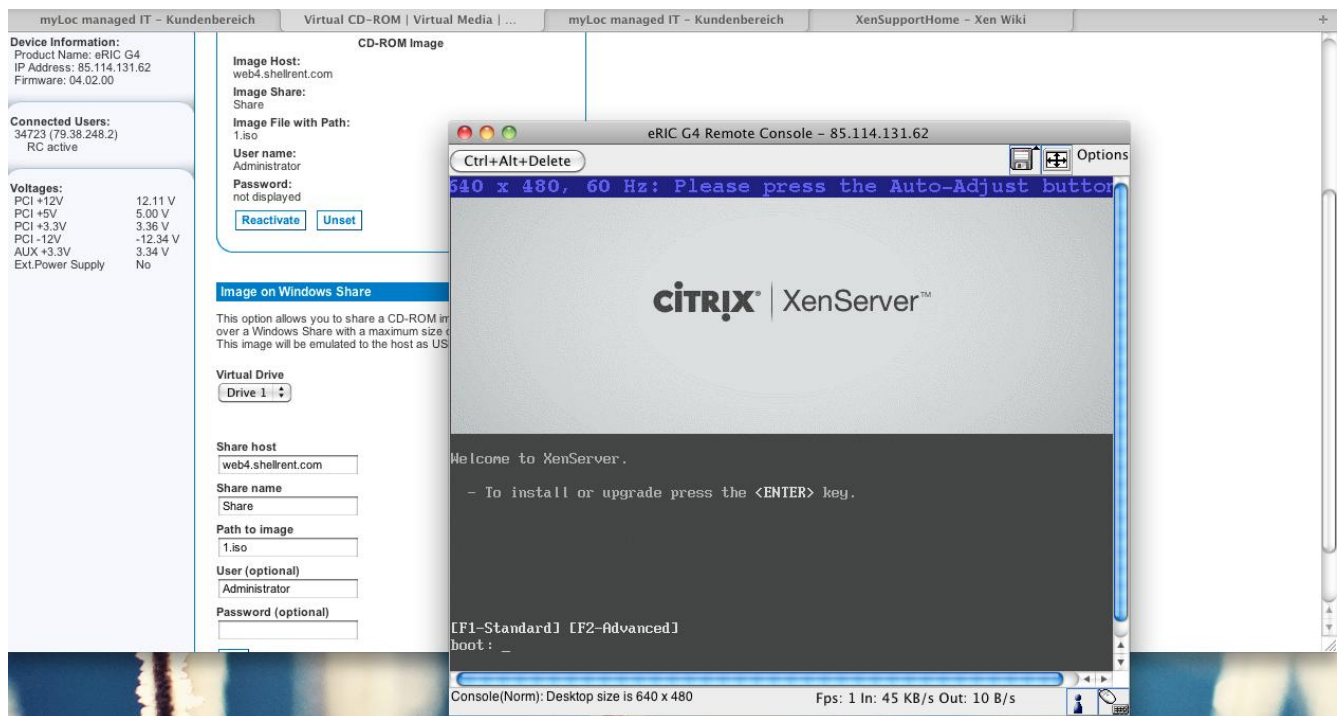


Fig. 28: l'eRic Card G4

ERIC G4 è una scheda PCI KVM-over-IP che fornisce un controllo remoto a livello di BIOS su qualsiasi server nel quale è installata. Combina tutte le potenzialità e le funzionalità di protezione di Raritan, leader del settore di controllo tramite schede PCI per PC, Dos, Mac e altre piattaforme. Tale scheda comprende la tecnologia virtuale dual-channel di Raritan , che consente lo scambio e l'installazione di file e altri dati tra un server e utente remoto su una porta KVM. Non richiede alcun software client, può essere letta da qualsiasi browser Web che supporti Java. In pratica permette all'utilizzatore di gestire un server dedicato quasi come si fosse lì presenti. Un grosso vantaggio di tale scheda è la possibilità di utilizzare drive virtuali, permettendo al server di avviarsi come se ci fosse un DVD all'interno del drive ottico. Questa caratteristica è stata utilizzata per poter installare lo Xen Server utilizzando l'immagine .iso fornita dal produttore.

Una limitazione dell'eRic G4 sta nel fatto che non supporta filesystem NFS né SAMBA, quindi si ha la necessità di utilizzare la condivisione file (Common Internet File System) di Windows. Ovviamente per motivi di banda è stato utilizzato un server dedicato presente nella stessa Farm ed è stata caricata l'immagine dello Xen Server su tale macchina; ovviamente non è la stessa cosa che utilizzare un supporto ottico realmente connesso al server, ma è sicuramente meglio che condividere tale immagine con una linea ADSL.

Fig. 29 : si può vedere sia parte dell'interfaccia web dell'eRic G4, sia la console per interagire con il server



Nell'immagine seguente sono stati affiancati la console dell'eRic G4 e il grafico di utilizzo della banda nel server in cui è stata caricata l'immagine .iso come periferica virtuale.

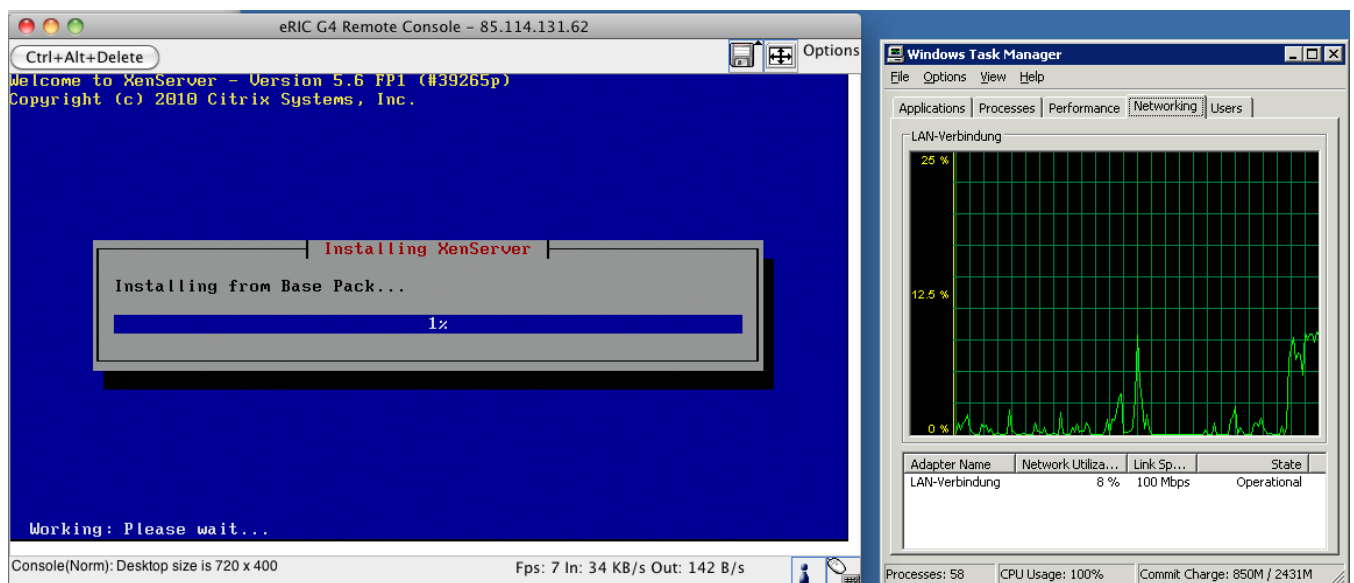


Fig. 30

Terminata l'installazione è subito sorto un problema non previsto. La scheda di rete sembrava non compatibile con lo Xen Server. E' stata così sostituita in tempi abbastanza ragionevoli, circa 12 ore dal reparto tecnico del datacenter, ed è stata eseguita una nuova installazione dello Xen Server. Anche questa però non ha dato esiti positivi, in quanto non riusciva ad andare in rete, e per noi non era in alcun modo accessibile, se non con l'eRic Card.

Abbiamo così compreso che il problema non era dovuto alla scheda di rete non supportata, ma bensì all'eRic Card. Tale incongruenza sta nel fatto che l'eRic Card simula in tutto e per tutto un computer esterno, con un suo IP ed un suo MAC Address.

Durante l'installazione dello Xen Server è stato quindi configurato come MAC address quello della eRic Card e non quello del server.

Per riuscire ad arginare questo problema abbiamo provato a modificare manualmente i dati della rete sullo Xen Server, ma con esiti negativi, in quanto non permette di modificare il MAC address, ma solamente l'indirizzo IP, il Gateway e la Netmask.

Sono state effettuate diverse prove per capire dove poter manipolare i file, ma la struttura del filesystem dello Xen Server è molto particolare, in quanto assomiglia ad un sistema operativo Debian, ma con una moltitudine di file e funzioni completamente stravolte, tanto da non averci permesso di operare in tale direzione.

Abbiamo quindi concluso che l'eRic Card, oltre ad avere un costo abbastanza importante (sui 40€ mensili) offre ottime potenzialità, ma non quelle necessarie per il nostro progetto. Inoltre una spesa fissa mensile per un oggetto da utilizzare solo durante la fase di installazione non è affatto vantaggiosa.

Visita Saiv SPA Vicenza [18]

SAIV S.p.A. è un'azienda leader nel settore dell'ICT-Information & Communication Technology, mette a disposizione di ogni Azienda e/o Ente il proprio know-how per l'implementazione e la realizzazione di infrastrutture tecnologiche e sistemi di comunicazione. Opera nei seguenti segmenti: datacenter, lan-wan, wireless, videosorveglianza, cabling e virtualizzazione.

Per poter effettuare ulteriori test in locale, siamo andati dall'azienda Saiv SPA di Vicenza, nella quale, oltre ad aver visitato il loro datacenter interno, abbiamo affittato un Server, l'HP Proliant dl160 g5.

Con questo server, pienamente compatibile con i requisiti per la virtualizzazione di Xen, abbiamo provveduto a svolgere direttamente nel nostro laboratorio vari test.

Fig.31 : il server HP Proliant dl160 g5



Abbiamo installato lo Xen Server nel nuovo HP senza grossi problemi ed abbiamo cercato di creare un unico Pool, contenente sia il server HP, che il PC fisso utilizzato per i primi test.

Purtroppo ci siamo imbattuti in un problema che ci ha bloccati, ossia la mancanza nel PC fisso della piena compatibilità con i requisiti di Xen: mancava la VT-x (Virtualization Technology - X).

Intel Virtualization Technology è un'estensione del set di istruzioni che aumenta le performance e facilita la scrittura di un hypervisor. Senza di essa ci sono grosse limitazioni con la virtualizzazione.

Il test successivo consisteva nello spostare dal Server al PC fisso una macchina virtuale.

E' stata avviata tale procedura utilizzando un Hard Disk esterno nel quale salvare il backup della macchina virtuale da copiare, ma all'inizio dell'importazione ci è stato restituito un errore di compatibilità, dovuto sempre alla mancanza del VT-x.

Visto l'esito negativo di tale operazione, si è deciso di utilizzare il PC fisso come Share NFS e sfruttare l'HP per tutte le operazioni di virtualizzazione.

E' stato quindi configurato il server NFS, è stato aggiunto come Local Storage allo Xen Server, sono state create varie macchine virtuali all'interno di quel disco e si è potuto verificare il corretto funzionamento del tutto.

Dopo questa prova si è così deciso di mettere da parte il PC fisso ed effettuare i successivi test con il solo Server HP.

Installazione del servizio di NFS su Debian

Il Network File System (NFS) è un protocollo di rete sviluppato inizialmente da Sun Microsystems nel 1984. L'NFS è un file system che consente ai computer di utilizzare la rete per accedere ai dischi rigidi remoti come fossero dischi locali.

Vediamo ora come installare e configurare il servizio di NFS un PC con sistema operativo Debian.

Installiamo il kernel NFS per permettere l'avvio del demone

```
apt-get install nfs-common
apt-get install nfs-kernel-server
```

Per avviare il demone una volta installato e configurato correttamente

```
/etc/init.d/nfs-kernel-server start
```

Allo stesso modo si può stoppare o riavviare

```
/etc/init.d/nfs-kernel-server stop
/etc/init.d/nfs-kernel-server restart
```

Una volta avviato il servizio si devono indicare le directory che si vogliono condividere con i vari client. Ad esempio vogliamo condividere le directory /mnt/share1 ed /mnt/share2.

Andremo a modificare il file /etc/exports

```
nano /etc/exports
```

indicando al nostro NFS server quali directory sono da condividere e con chi, aggiungeremo le seguenti righe nel file appena aperto tramite nano

```
/mnt/share1 85.114.158.2 (rw,sync,no_subtree_check)
/mnt/share2 *(rw,sync,no_subtree_check)
```

In questo caso a /mnt/share1 può accedere solo il client con indirizzo IP 85.114.158.2 mentre alla condivisione /mnt/share2, avendo specificato il carattere wildcard * possono accedere tutti i client in rete. Per ogni condivisione abbiamo specificato dei parametri.

rw: accesso alla cartella condivisa in lettura e scrittura

sync: avremo un controllo sulla scrittura del dato nello storage condivisa da NFS server

no_subtree_check: non viene eseguito il controllo sul file system o nelle sottodirectory esportate dall'NFS server

Una volta modificato e salvato il file di configurazione non ci resta che attivare tutte le condivisioni dell'NFS server con il comando:

```
exportfs -a
```

I vantaggi dell'NFS sono sicuramente la gestione centralizzata delle condivisioni e la possibilità di impostare indirizzi IP, gruppi o utenti dei client autorizzati. Tra gli svantaggi sicuramente la sicurezza, poiché di default non dispone di alcun sistema di autenticazione con password e la lentezza del disco in condizione di traffico elevato.



Installazione XenServer in OVH [19]

OVH è una società europea indipendente con sede a Roubaix. Essa è la numero 1 dell'hosting in Europa e la 4° a livello mondiale per i domini. Forte di elevati vantaggi tecnologici, quali un esclusivo sistema di raffreddamento dei server, OVH ha sempre puntato sull'innovazione e sulle prestazioni, mantenendo un approccio ecologico e ambientale. Alloggiando numerose webradio e la più grande rete europea di gioco, OVH affronta ora la sfida del Cloud Computing. Riducendo i suoi costi operativi e investendo massivamente nell'innovazione, la società si è impegnata in una strategia a lungo termine per offrire la miglior qualità ai prezzi più bassi. OVH non acquista i propri server, ma li costruisce nella propria catena di montaggio, situata direttamente nei propri datacenter.

OVH ha anche investito nell'installazione di una rete attraverso il Canada e gli USA, basata sulla nuova tecnologia di 100 G coerenti. Questo equipaggiamento permette di gestire una rete ridondante di elevatissima capacità (10 Tbps). Assicurando così una disponibilità di rete del 100% e latenze affidabili. OVH ha scelto di installare la propria rete di fibre ottiche attraverso il mondo, un'infrastruttura unica su questo mercato. Le sue caratteristiche sono impressionanti: banda passante da 2 Tbps, connessione su 33 punti di peering attraverso 3 continenti, oltre ad una manutenzione operativa 24 ore su 24.

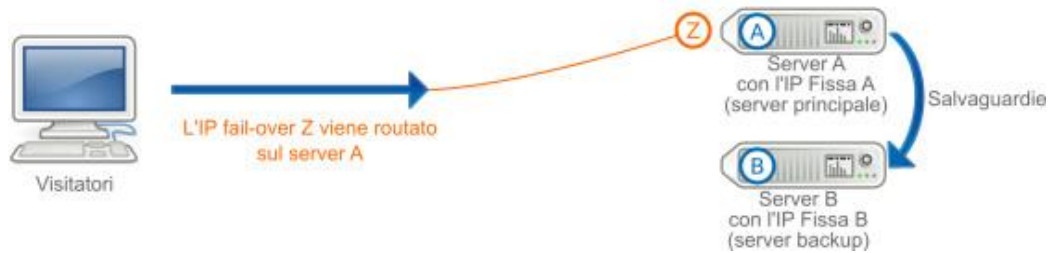
Viste le difficoltà incontrate sia nell'installazione manuale da remoto dello Xen Server nei server dedicati sia le problematiche dovute alla compatibilità hardware, si è cercato qualche soluzione migliore.

Cercando è stato trovato OVH, un datacenter francese molto all'avanguardia e in continua evoluzione, il quale offriva un'installazione automatica dello Xen Server nei loro server, in pochi click. Sicuramente sulla comodità di tale installazione non c'è nulla da dire; l'unico inconveniente è l'assenza di una personalizzazione, come ad esempio il partizionamento dei dischi. L'installazione automatica ha impiegato una ventina di minuti, dopodiché il nostro Xen Server era pronto per essere utilizzato.

OVH offre un servizio sicuramente essenziale per questo tipo di utilizzo, l'IP Fail-over. L'IP fail-over permette lo switch di un IP da un server ad un altro in pochi secondi, limitando le interruzioni di servizio e permettendo di risolvere problemi come guasti hardware, o sovraccarichi. In figura si vede chiaramente come funziona l'IP Fail-over, qualora il Server A avesse qualche problema.

Fig.32 : l'IP fail-over

1) Funzionamento normale dei Vostri server con un'IP fail-over Z



2) Il Vostro server principale è guasto



Altro punto di forza in fatto di sicurezza sono i MAC Address Virtuali, con i quali si esclude nel modo più assoluto il problema dello spoofing di IP.

Lo spoofing è un tipo di attacco informatico dove viene impiegata in qualche maniera la falsificazione dell'identità (spoof).

Con i sistemi di protezione di OVH si ha la possibilità di assegnare ad un indirizzo IP uno ed un solo MAC Address virtuale, bloccando eventuali intrusioni come il "Man in the middle".

Sono state così create diverse macchine virtuali sul nuovo server e sono state effettuate le solite prove di routine come ad esempio lo snapshot a caldo, la copia della macchina virtuale, il ridimensionamento del disco e l'aumento della ram.

3.2 Test su più Server Dedicati

Dopo un periodo di test di qualche giorno, sono stati acquistati altri 2 server sempre su OVH sia per verificare la piena compatibilità dei vari Server, sia per verificare che l'esportazione e l'importazione di una macchina virtuale tra 2 server diversi avvenga con successo.

Tutti i test si sono rivelati positivi, nonostante ci fossimo accorti che la versione dello Xen Server con licenza gratuita presenta alcune rilevanti limitazioni, come ad esempio l'impossibilità di creare una copia esatta di una macchina virtuale senza prima spegnere la stessa, oppure il mancato avvio automatico delle macchine virtuali, qualora lo Xen Server fosse stato riavviato.

Il problema del mancato avvio è stato risolto in tempi brevi, impostando all'accensione dello Xen Server uno script in BASH che ad intervalli di 2 minuti avvia una alla volta, tutte le macchine virtuali presenti nello Xen Server.

Lo spostamento e l'avvio delle macchine virtuali funzionava molto bene, nonostante ci fosse una massima velocità di trasferimento di 100Mbit che con dischi di grosse dimensioni avrebbe impiegato molto tempo.

Backup

Un punto di notevole importanza, per un'azienda che offre servizi di webhosting, è sicuramente il salvataggio dei dati, in caso di guasti hardware ad un server oppure di compromissione dello stesso.

Ci si è quindi cimentati nell'esecuzione di backup periodici delle intere macchine virtuali, feature presente nelle versioni a pagamento, ma non in quella gratuita.

Nell'analizzare questo task, ci siamo effettivamente accorti che la maggior parte delle operazioni effettuate con la versione a pagamento, sono presenti anche nella versione free, ma bisogna aver dimestichezza con la programmazione in BASH per poter automatizzare il tutto.

Sulla base di queste informazioni abbiamo iniziato la creazione di uno script in BASH che effettuasse la schedulazione dei backup, permettendo allo stesso tempo una discreta personalizzazione delle modalità di esecuzione e soprattutto imponendo dei rigidi controlli per evitare crash improvvisi dell'hypervisor o del server stesso.

La soluzione da me proposta aveva le seguenti caratteristiche:

- Utilizzava una risorsa esterna (storage NFS) per il salvataggio dei backup
- Permetteva l'esclusione di alcune macchine virtuali
- Mandava un'email di alert qualora ci fosse qualche problema durante l'esecuzione
- Utilizzava 2 file, uno per i backup giornalieri ed uno per i weekly, in base alle necessità

E' stato creato lo script sopra descritto con degli ottimi risultati e la quasi assenza di errori in fase di esecuzione.

Dopo una prima settimana si è potuto considerare lo script stabile, ma sono emerse delle modifiche da effettuare per rendere tale script completamente versatile e funzionale.

Le modifiche richieste erano le seguenti:

- Utilizzare un database esterno anziché il file in locale per salvare la lista delle macchine virtuali da escludere dal backup
- Permettere nella configurazione di scegliere se utilizzare una risorsa NFS oppure un disco locale

- Creare un unico file, uguale per tutti gli Xen Server, senza configurazioni al suo interno
 - Creare un file di configurazione per ciascun Xen Server, evitando la necessità di dover riconfigurare il file qualora venisse aggiornato lo script
 - Effettuare dei controlli incrociati, qualora una macchina virtuale non sia presente nel database
- Ci si è così predisposti e nel giro di qualche giorno, anche la versione aggiornata dello script di backup è stata rilasciata, portando tali modifiche anche negli Xen Server già in produzione con la versione precedente.

La difficoltà maggiore incontrata nella creazione di tale script è stata sicuramente capire come effettuare un backup completo della macchina virtuale senza spegnerla e creare disservizi ai clienti. Questo perché con il comando "xm save" veniva sospesa la macchina virtuale durante il periodo di backup e poi bisognava riattivarla, procedura sicuramente non attuabile nella nostra situazione.

Si è quindi escogitato il seguente workaround: effettuare uno snapshot della macchina virtuale, creare un template partendo dallo snapshot creato per poi esportarlo nella risorsa di storage definita nel file di configurazione ed infine eliminare sia lo snapshot che il template, lasciando lo Xen Server "pulito".

Ovviamente ciascuna operazione genera un'email di allarme qualora si verifici qualche imprevisto.

Load balancer disco/rete

Ciascun server dedicato utilizzato ha le seguenti caratteristiche:

- Processore: Intel i7 4x 2(HT)x 2.66+ GHz 64 bit
- Ram: 24GB DDR3
- Disco: 2TB SATA 2 da 7200rpm
- Banda: 100 Mbps

Sicuramente CPU, Ram e banda offrono elevate prestazioni, mentre il collo di bottiglia è determinato dal disco, ma non in termini di dimensioni, quanto in velocità di scrittura/lettura.

Il sovraccarico del disco è stato riscontrato nel momento in cui c'erano diverse macchine virtuali create ed avviate nello stesso Xen Server che andavano ad eseguire numerose richieste di input/output.

Basandoci sulla documentazione di Citrix, l'hypervisor avrebbe dovuto automaticamente impedire che una sola macchina virtuale potesse consumare tutte le risorse read & write su disco, ma così non accade e si percepisce una notevole lentezza delle altre macchine virtuali, andando così a penalizzare l'intero Server.

Le soluzioni per questo problema sono 2:

- 1) Impostare un limite di scrittura/lettura disco per ciascuna macchina virtuale
- 2) Assegnare alla macchina virtuale con il maggior rate di i/o la priorità più bassa di utilizzo del disco

Nonostante la soluzione 1 sia la più efficace, non è stata utilizzata in quanto non è facile prevedere a priori l'esatto utilizzo del disco, soprattutto dipende dal tipo di demoni installati e si rischia di andare a limitare inutilmente le macchine virtuali che hanno bisogno di performance I/O nell'immediato, per qualche frazione di secondo.

Si è quindi optato per la soluzione 2, andando a ridurre la priorità delle macchine virtuali che a priori sappiamo avranno bisogno di elevate risorse.

Questo permette a tutte le macchine virtuali di utilizzare il disco con le medesime prestazioni qualora le risorse siano disponibili, altrimenti, se lo Xen Server dovesse avere il disco occupato, dà priorità alla macchina virtuale con priorità maggiore.

Creazione dei template e migrazione struttura

Dopo aver configurato in maniera adeguata il backup delle macchine virtuali e l'eventuale concorrenza delle risorse, sono stati creati i vari template di default.

I template dello Xen Server sono dei backup delle macchine virtuali, contenenti tutte le configurazioni necessarie per la creazione di una macchina virtuale identica alla precedente.

Poiché la configurazione dei webserver di Shellrent è quasi sempre standard, è stato creato un template apposito, con il quale si riesce ad installare e configurare una macchina virtuale in pochi click. Lo stesso è stato fatto anche per altri prodotti come mailserver, MX di backup e SMTP dedicati. I record MX (Mail eXchange) indicano i nomi dei server SMTP che ricevono la posta destinata alle caselle di un determinato dominio.

Il servizio di MX secondario o MX di backup consente alle aziende che gestiscono la loro posta elettronica tramite un mailserver aziendale interno, di prevenire la perdita di email causata da interruzioni della linea dati, sospensioni o failover nel funzionamento del server stesso.

A volte viene incluso un controllo di antispam ed antivirus alle email che vengono accodate. Shellrent effettua tali scansioni e di default utilizza 3 MX di backup per garantire una maggiore sicurezza ai clienti.

L'SMTP è il server di posta in uscita che viene utilizzato per inviare le email. Solitamente viene fornito dal provider di accesso ad Internet ma, negli ultimi tempi molti provider hanno limitato o addirittura disattivato questo servizio. I vantaggi di utilizzare un SMTP dedicato sono lo smistamento più rapido delle email in uscita, cambiando provider o modalità di accesso ad Internet non è necessario variare le impostazioni del programma di posta in uscita, vengono bloccate e segnalate le email inviate qualora siano presenti virus o spam ed è possibile utilizzare tale servizio da tutte le proprie caselle email.

Terminata la creazione dei template è iniziata la parte di migrazione della struttura di webhosting, che ha coinvolto tutti i 35 webserver. La migrazione dei webserver Linux è stata suddivisa in 3 fasi: trasferimento di tutti i contenuti dei siti web compresi i database, copia di tutti gli utenti, gruppi e configurazioni dei domini e infine aggiornamento dei record DNS qualora l'IP del nuovo server fosse diverso da quello di origine.

Per il trasferimento dei contenuti si è utilizzato "rsync"[20], uno strumento estremamente versatile e veloce per copiare file in locale da/verso sistemi remoti, minimizzando il trasferimento di dati utilizzando una propria decodifica. Per la copia degli utenti e relativi permessi sono stati importati i file /etc/passwd, /etc/shadow ed /etc/group per evitare problemi di permessi con i contenuti trasferiti in precedenza e sono state importate tutte le configurazioni di apache. Apache [21] è il webserver più utilizzato nei sistemi GNU/Linux e svolge la funzione di elaborare e permettere la visualizzazione delle pagine web agli utenti che ne fanno richiesta. Per la maggior parte dei webserver, l'IP di destinazione è rimasto invariato, mentre per gli altri si sono dovuti aggiornare anche i record DNS dei domini residenti in quel server e comunicare ai clienti con NameServer esterni il nuovo indirizzo IP da impostare. La migrazione dei 2 webserver Windows è stata effettuata utilizzando Cobian Backup [22] per trasferire i contenuti e IIS Migration Tools per tutte le configurazioni dei domini. Internet Information Services (IIS) [23] è un complesso di servizi server Internet per sistemi operativi Microsoft Windows adibito alla gestione delle connessioni web in entrata.

Questa migrazione è stata molto impegnativa in termini di tempo a causa dell'enorme mole di dati da trasferire e del numero di webserver da migrare, nonostante gli interventi si siano rivelati spesso ripetitivi. Al termine dell'operazione non ci sono stati disservizi nei confronti dei clienti e tutto si è concluso correttamente.

Rsync

Lo scopo di rsync è quello di sincronizzare il contenuto di due directory qualsiasi in modo unidirezionale, ovvero definita una cartella sorgente ed una di destinazione si otterrà che il contenuto della seconda rispecchi quello della prima.

Rsync supporta una moltitudine di parametri, di seguito si elencano quelli di uso comune:

- r sincronizza anche le sottodirectory e tutti i relativi file.
- n avvia come simulazione, ovvero mostra solo quello che farebbe senza modificare realmente alcun file. Questa opzione è molto importante, in quanto permette di identificare eventuali comportamenti o risultati anomali e provvedere alla correzione del comando. Un errore nella definizione del comando può comportare la perdita dei dati nella cartella di destinazione o anche in quella sorgente se per esempio si invertono accidentalmente le due. Una volta verificato il risultato della sincronizzazione quest'opzione va rimossa in modo da far sincronizzare le directory.
- t aggiorna anche la data di "Ultima modifica" dei file copiati nella cartella di destinazione.
- p imposta per i file nella cartella di destinazione lo stesso schema di permessi di quelli sorgenti.
- o imposta per i file nella cartella di destinazione lo stesso proprietario di quelli sorgenti.
- g imposta per i file nella cartella di destinazione lo stesso gruppo di quelli sorgenti.
- v aumenta il numero di informazioni stampate a video.
- l copia i link simbolici come tali.
- z comprime i file durante il trasferimento.
- e specifica il terminale remoto da utilizzare.
- progress mostra un indicatore percentuale del progresso delle operazioni. Implica l'opzione -v, pertanto se si specifica --progress è inutile specificare anche -v.
- delete elimina nella directory di destinazione tutti i file che non sono presenti nella directory sorgente.
- i fornisce una serie di indicazioni sulle operazioni che sta eseguendo a riguardo di un certo file o cartella.
- exclude-from specifica il percorso di un file contenente un elenco di cartelle e file da non includere nelle operazioni di sincronizzazione.
- a modalità archivio, implica -rlptgo

Un esempio del comando utilizzato durante la migrazione, avviato dal server di destinazione:

```
rsync -avze 85.114.131.51:/home/web/ /home/web/
```

Cobian backup

Cobian Backup è un software molto utile per eseguire il backup di dati. Una volta installato permette di pianificare i backup, scegliere le opzioni migliori per realizzarli, decidere di cosa fare il backup, in quale cartella destinare i file di backup, se proteggere il tutto con una password e consente di scegliere il tipo di backup: completo, differenziale o incrementale.

Con il backup completo, ogni volta che viene eseguito il programma, vengono ri-memorizzati ogni volta gli stessi file, anche se questi non sono cambiati. Se quindi si deve fare il backup di 5 cartelle da

5 Gb ciascuno, ogni volta che il programma esegue il backup memorizzerà 25 Gb in più e nell'arco di 10 backup verrà memorizzato già 10 volte la stessa cartella anche se il contenuto al suo interno non è cambiato e 250 GB saranno già occupati dai backup completi.

Con il backup incrementale invece la prima volta viene eseguito un backup completo, mentre nelle successive se vede che un file è cambiato memorizza la nuova versione di tale file, mantenendone anche la vecchia versione.

Con il backup differenziale il programma la prima volta esegue un backup completo, mentre nelle successive se vede che un file è cambiato lo sostituisce con la nuova versione del file.

Nella nostra migrazione è stato utilizzato il backup incrementale, per evitare nella maniera più assoluta il mancato trasferimento di qualche file modificato durante il trasferimento da un cliente.

Mysqldump

Oltre che ai contenuti e alle configurazioni dei webserver è stata effettuata anche la migrazione dei database presenti in ciascun server utilizzando mysqldump.

Mysqldump è un comando fornito dal server MySQL, da eseguire tramite riga di comando, che ci permette di effettuare con molta facilità il backup di un database. Questo comando non fa altro che riversare tutto il contenuto di uno o più database dentro un file di testo in modo da poterlo salvare per effettuare delle copie di sicurezza o come nel nostro caso per effettuare lo spostamento di tutti i database MySQL presenti in un server.

Per effettuare il backup del database "manager1" ci collegheremo al terminale del nostro sistema operativo e lanceremo il seguente comando:

```
mysqldump -u root -p manager1 > manager1.sql
```

dopo aver inviato questa istruzione, il nostro sistema ci chiederà la password dell'utente MySQL indicato, nel nostro caso root, dopodiché verrà salvato il database "manager1" sul file che abbiamo chiamato "manager1.sql".

Il file creato contiene una serie di istruzioni SQL (principalmente CREATE ed INSERT) che potranno essere facilmente importate in un nuovo database ricostruendo perfettamente la struttura e i dati del precedente. Il comando per effettuare il ripristino del database "manager" sarà:

```
mysql -u root -p manager1_new < manager1.sql
```

Sarà quindi mysql e non mysqldump ad effettuare l'operazione di riversamento dei dati dal file

manager1.sql al nuovo database. Mysqldump è dotato di diverse opzioni piuttosto utili, tra le quali:

--add-drop-table per eliminare una tabella se già esistente all'atto del restore dei dati.

--add-locks per impedire l'esecuzione di operazioni sulla tabella durante il successivo restore dei dati.

--all-databases per effettuare l'esportazione di tutti i database ai quali l'utente specificato può accedere.

Capitolo 4.

Conclusioni e bibliografia

Conclusioni

In questa relazione sono state analizzate le caratteristiche e le funzionalità dei servizi di Cloud Computing, evidenziando quali vantaggi si possono ottenere grazie all'utilizzo del modello IaaS e quali problematiche si devono affrontare per poter implementare una struttura di webhosting in Cloud.

Sicuramente la fase di implementazione è stata molto interessante e mi ha permesso di capire effettivamente come interfacciarmi con il mondo del lavoro, ma la ricerca di informazioni e l'analisi svolta sia per comprendere la funzionalità del Cloud Computing, sia per evitare le problematiche più comuni nell'ambito del webhosting sono state sicuramente tra le più importanti.

Il Cloud al giorno d'oggi è in continua evoluzione, soprattutto nel settore del SaaS (Software as a Service). iCloud di Apple ne è la conferma: ormai quasi tutti gli utenti dotati di uno smartphone Apple effettuano il backup di contatti, messaggi, preferenze e applicazioni direttamente nei server dell'azienda di Cupertino, svincolandosi dal proprio computer di casa. Una delle limitazioni di questa tecnologia in Italia è la scarsa banda in upload delle linee ADSL, che rendono spesso problematico il caricamento di una grossa mole di file nel Cloud.

In futuro, una grande quantità di aziende sarà costretta a convertire le attuali strutture informatiche, migrandole in Cloud, replicando i dati in più posizioni geograficamente lontane l'una dall'altra per permettere una continua erogazione dei servizi anche in caso di incendio, terremoto o catastrofi naturali in generale. In merito a questo ho avuto modo di seguire, nonostante in maniera del tutto superficiale, uno studio legale in Tunisia, per il quale è necessario replicare i dati in tempo reale in un server Cloud esterno dal loro datacenter, per poter adeguarsi alle loro attuali norme di sicurezza statali.

I servizi di tipo IaaS (Infrastructure as a Service) risultano molto interessanti per le aziende e gli sviluppatori di applicazioni: i principali vantaggi che un'azienda può trarre dall'utilizzo di servizi Cloud sono innanzitutto una riduzione dei costi operativi e l'annullamento degli investimenti iniziali, ma anche la garanzia di dover pagare esattamente in base alla quantità di risorse effettivamente utilizzate. Ad oggi non è ancora stato definito uno standard condiviso per l'utilizzo dei servizi di Cloud Computing, che favorirebbe sicuramente l'adozione di questo tipo di soluzioni da parte di potenziali clienti.

La struttura di webhosting in Cloud creata durante lo stage si è rivelata sicuramente versatile e ricca di comodità per la gestione comune dei webserver, come ad esempio l'uso di template per la creazione di nuove macchine virtuali già configurate ad hoc e la possibilità di effettuare snapshot prima di effettuare operazioni che potrebbero alterare il corretto funzionamento di una macchina virtuale, permettendo il ripristino in pochi minuti.

Gli aspetti negativi di tale struttura riguardano innanzitutto l'aspetto economico, poiché i costi di licenza per poter disporre di tutte le caratteristiche utili aggiuntive, unita al costo di un NAS per poter permettere la migrazione a caldo ed in automatico delle macchine virtuali, non sono alla portata di tutti, dirigendo la clientela verso un Cloud provider esterno.

Dal punto di vista funzionale lo Xen Server si è dimostrato molto stabile e robusto, tranne qualche raro caso di crash dell'hypervisor, dovuto principalmente a timeout nella connessione con dischi condivisi in rete, durante le operazioni di import/export di macchine virtuali.

Tuttavia sono state riscontrate alcune pecche che speriamo vengano migliorate nelle prossime versioni: ad esempio l'upgrade di uno Xen Server ad una versione successiva non è consentito, vengono rilasciati solamente patch da applicare alle attuali versioni, rischiando di avere una struttura alquanto eterogenea, con la possibilità di avere incompatibilità a livello software, nel momento in cui venissero esportate macchine virtuali da una versione ad un'altra.

Concludo affermando che il termine Cloud , per quanto ho potuto apprendere dall'esperienza è nato fondamentalmente da una mossa commerciale per rimpiazzare il termine virtualizzazione, ma integrando l'idea di accesso remoto alle risorse. Sicuramente è stato reso il tutto più semplice, ma si è cercato di far passare il termine Cloud Computing come sinonimo di Grid Computing nonostante siano due strutture ben distinte.

Il futuro in campo aziendale sarà molto probabilmente una struttura con molti thin client collegati ad un server centralizzato, utilizzabili da qualsiasi luogo e da qualunque dispositivo. I nostri desktop molto probabilmente verranno virtualizzati, permettendoci di accedere da qualunque luogo alla nostra stessa istanza del sistema operativo, rimuovendo l'attuale dipendenza con i Personal Computer, ma sarà possibile solo nel momento in cui le attuali linee ADSL italiane incrementeranno notevolmente la banda in upload per consentire un corretto scambio di dati con i server remoti.

Bibliografia

- [1] Shellrent <http://www.shellrent.com>
- [2] Wikipedia http://it.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing
- [3] A. Khajeh-Hosseini, D. Greenwood, and I. Sommerville, "Cloud Migration: A Case Study of Migrating an Enterprise IT System to IaaS", *IEEE 3rd International Conference on Cloud Computing*
- [4] Amazon S3 <http://aws.amazon.com/s3/>
- [5] Amazon EC2 <http://aws.amazon.com/ec2/>
- [6] Amazon CloudFront <http://aws.amazon.com/cloudfront/>
- [7] Google App Engine <https://developers.google.com/appengine/>
- [8] Microsoft Azure <http://www.windowsazure.com/it-it/>
- [9] VMware vSphere <http://www.vmware.com/it/products/datacenter-virtualization/vsphere/>
- [10] Citrix XenServer <http://www.citrix.com/products/xenserver/overview.html>
- [11] Serverlab <http://www.serverlab.it/>
- [12] Team Grid Università di Padova <http://www.dei.unipd.it>
- [13] INFN Bologna <http://www.bo.infn.it/>
- [14] Aruba <http://www.aruba.it/>
- [15] Godaddy <http://www.godaddy.com/>
- [16] Cloudflare <http://it.cloudflare.com/>
- [17] eRic Card G4 <http://www.raritan.com/support/eRIC-G4/>
- [18] Saiv S.p.A. <http://www.saiv.it/>
- [19] OVH <http://www.ovh.it/>
- [20] rsync <http://rsync.samba.org/>
- [21] Apache <http://httpd.apache.org/>
- [22] Cobian Backup <http://www.cobiansoft.com/cobianbackup.htm>
- [23] IIS <http://www.iis.net/>