



Macchine Virtuali in pratica

Autore
Leonardo Paschino





Eseguire software non nativo

- **Simulazione** – riscrittura, in tutto o in parte, delle routine del programma da simulare, in modo da renderlo comprensibile alla macchina su cui deve girare (Es. Librerie Wine)
- **Emulazione** - imitazione delle funzioni di un determinato sistema su un secondo sistema differente dal primo (Es: MAME)
- **Virtualizzazione** – esecuzione di codice macchina (ospite) in un ambiente protetto ricreato su un sistema (ospitante) – macchina reale e macchina virtuale hanno la stessa architettura (x86, x86-64, PPC)
- **Paravirtualizzazione** – la macchina virtuale non emula l'hardware però prevede l'uso di API e il S.O. ospitato deve essere modificato per poter interagire con le API (Es: XEN)

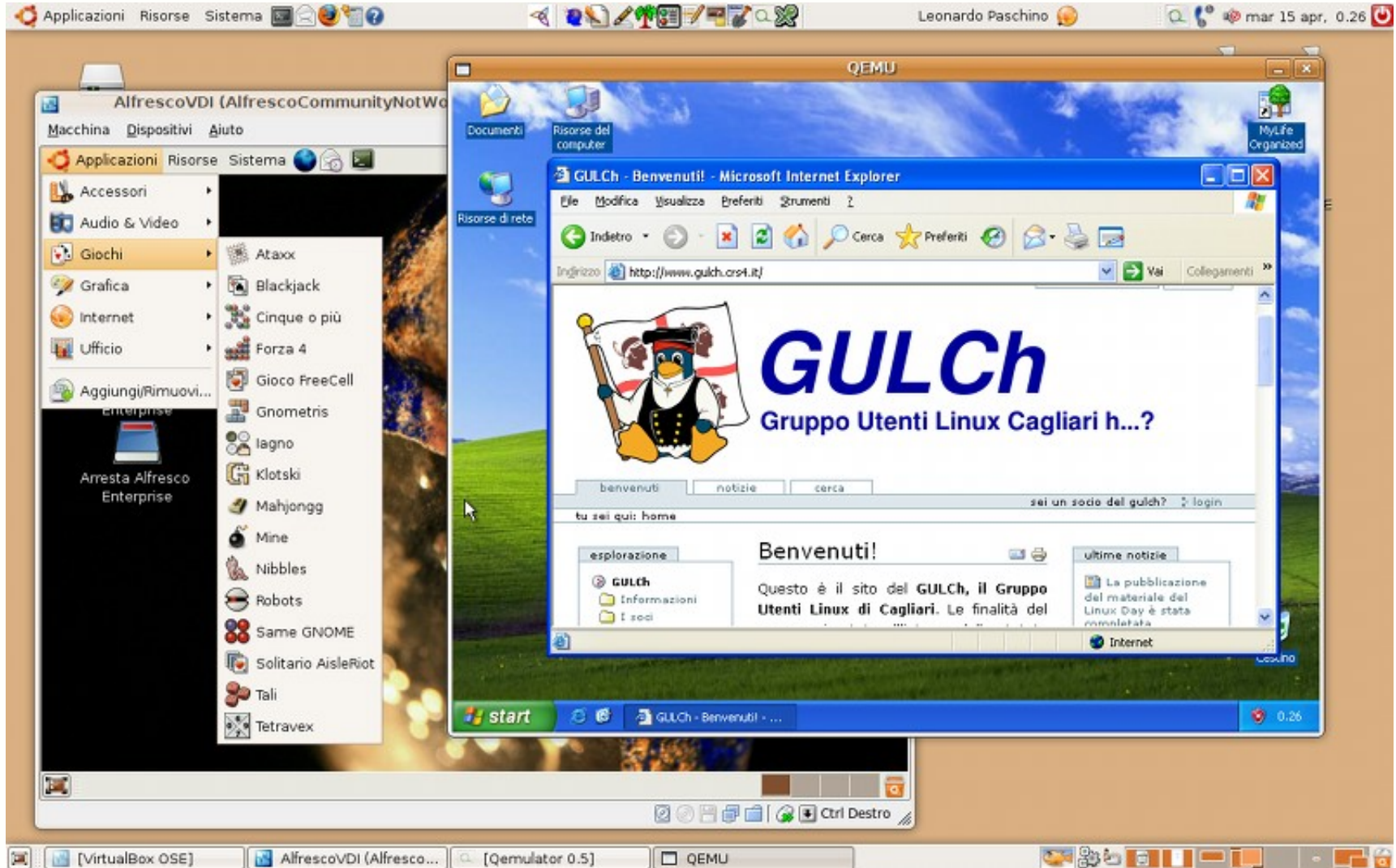


Full Virtualization

- Il programma (sistema operativo) **ospite** crede di girare su una macchina reale
- viene invece eseguito in un **ambiente protetto** sulla macchina **ospitante**.
- Le istruzioni sono **eseguite dalla CPU ospitante**
- ma il software di virtualizzazione **intercetta** alcune operazioni dell'ospite (Es: I/O, context switch, etc.)
- L'**hardware** della macchina virtuale viene emulato



DEMO 1 - Di cosa parliamo





Scenari di applicazione

- Esecuzioni di sistemi e applicazioni non native
- Esecuzione di vecchi sistemi operativi che non supportano il nuovo hardware
- Virtualizzazione dei server e load balancing sulle istanze
- Virtualizzazione dei client e accesso via VNC/RDP
- Testing e Disaster recovery



Terminologia

- Host Operating System – Sistema operativo *ospitante* che esegue il software di virtualizzazione. Il termine host è utilizzato anche per indicare la "macchina reale"
- Guest Operating System – Sistema operativo *ospite*, ossia eseguito in un ambiente protetto creato dal software di virtualizzazione
- Virtual Machine – Ambiente protetto (processi, memoria, I/O, tempo macchina) all'interno del quale viene eseguito il sistema operativo ospite
- Guest addons – Driver e programmi di utilità da installare sul sistema operativo ospite al fine di aumentarne il *grado di integrazione* col sistema ospitante



Principali soluzioni

- VMWare – Soluzione proprietaria di virtualizzazione totale
- QEmu – Emulatore di molte architetture fra cui IA-32 (x86), AMD64, MIPS R4000, SPARC, ARM PowerPC
- QEmu + KQEmu – Soluzione di virtualizzazione ottenuta con l'aggiunta di un modulo kernel di accelerazione a qemu
- XEN – Soluzione di paravirtualizzazione
- Bochs – Emulatore di IA-32 (x86)
- Virtual Box – Soluzione di virtualizzazione totale distribuita in due versioni, una proprietaria e l'altra GPL



Virtual Box

- Sviluppato da Innotek GmbH
- Innotek è stata acquisita da Sun Microsystems nel Febbraio del 2008
- Due edizioni:
 - Full VirtualBox
 - VirtualBox Open Source Edition (OSE)



Sun Microsystems Acquires Innotek. » [Learn More](#)





Virtual Box - Caratteristiche

OSE: Open Source Edition

- Design modulare – architettura client/server, interfaccia COM/XPCOM, SDK
- Configurazioni VM in formato XML – portabilità
- Guest additions per Windows e Linux – appunti condivisi, cartelle condivise, risoluzioni guest arbitrarie
- Emulazione Hardware – ACPI, USB Controller, Multiscreen, Network boot



Virtual Box - Caratteristiche

Full Edition

Personal Use and Evaluation Licence

- Server RDP – implementa un server RDP
- USB Controller – possibilità di collegare periferiche usb senza la necessità che queste siano riconosciute dall'host
- USB via RDP – permette di rendere disponibili periferiche usb a VM eseguite remotamente
- SATA Controller – emulazione di un controller SATA, è possibile collegare più di tre dischi virtuali simultaneamente
- WebServices API – interfaccia SOAP per l'integrazione con un'infrastruttura Service-Oriented



Installazione

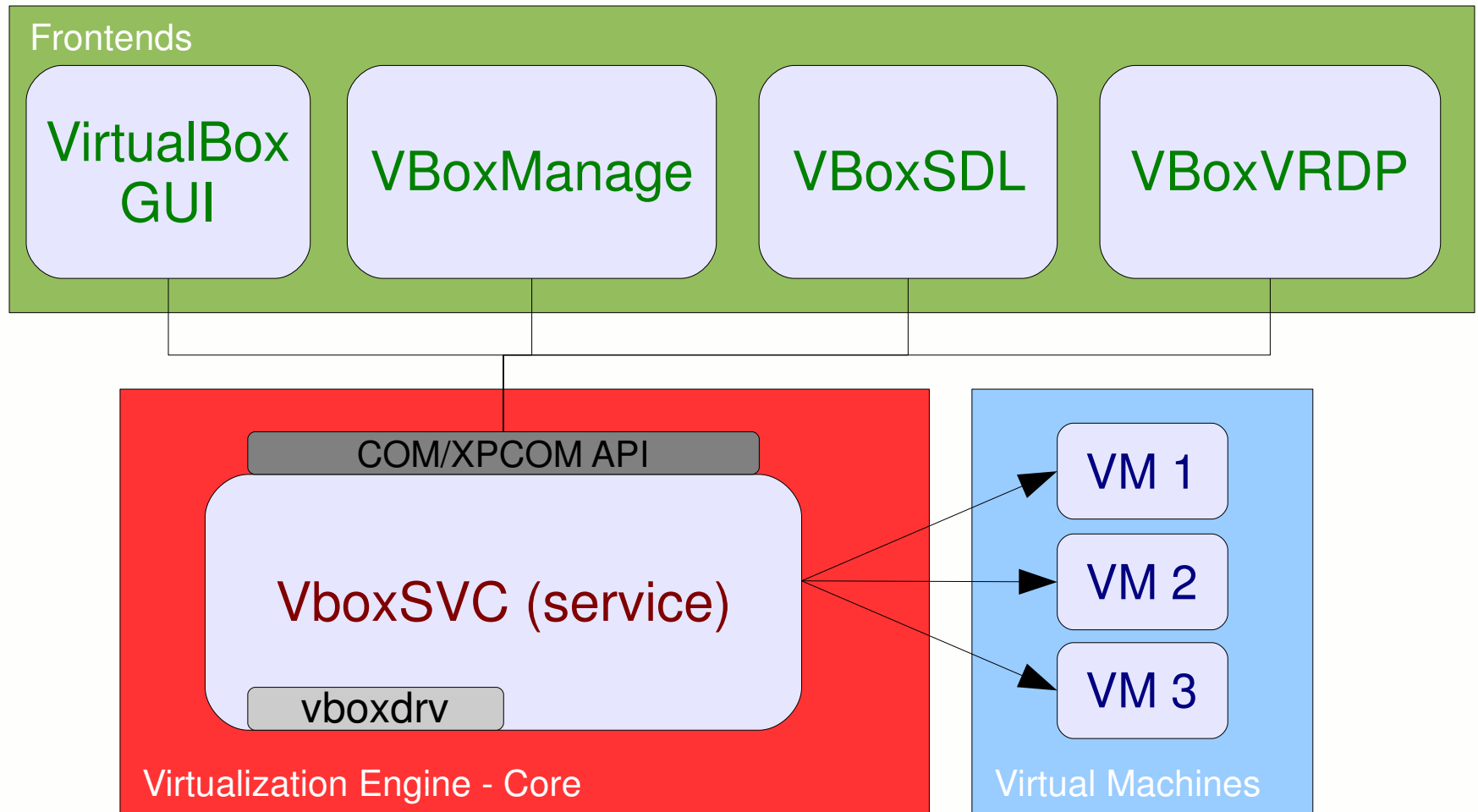
- Su Ubuntu è sufficiente installare il pacchetto *virtualbox-ose*

```
sudo apt-get install virtualbox-ose
```

- Il pacchetto dipende da *virtualbox-ose-modules*, quindi viene installato anche il modulo del kernel necessario alla virtualizzazione (*vboxdrv.ko*)
- In alternativa è possibile scaricare i pacchetti per le principali distribuzioni della versione Full dal sito http://www.virtualbox.org/wiki/Linux_Downloads



Architettura





DEMO 2 – Eseguire la VM

- Configurazione hardware emulato
- Modalità di cattura e rilascio di tastiera e mouse
 - tastiera: focus sulla finestra della VM
 - mouse: a seguito di click sulla finestra della VM
- Invio di caratteri speciali alla Virtual Machine
 - Attraverso apposite voci nel menu "Macchina"
 - (HostKey + Del) (HostKey + Backspace) (HostKey + Fn)
- Salvataggio di stato e snapshot
- Media removibili



Virtual Storage

Tre modi per presentare un **hard-disk virtuale** al sistema operativo guest

1. File immagine (VDI o limitatamente VMDK):

- a dimensione fissa
- ad espansione dinamica

2. Collegamento a server iSCSI

3. Accesso diretto ad un hard-disk dell'host (sperimentale)



Virtual Storage - VDI

Tre modalità di gestione delle immagini

- normal images - Lettura e Scrittura sempre permesse
 - Può essere collegata ad una sola VM per volta
 - Lo snapshot ne salva interamente lo stato
- immutable images
 - Scrittura su disco differenziale resettato alla chiusura della VM
 - Può essere collegata a più VM contemporaneamente
- write-through hd – Lettura e scrittura permesse, dati preservati
 - Lo snapshot non ne salva lo stato
 - Utile per la preservazione di dati critici



Gestore Dischi Virtuali

The screenshot shows the VirtualBox OSE interface. The main window is titled 'VirtualBox OSE' and has a menu bar with 'File', 'Macchina', and 'Aiuto'. A 'Gestore dei dischi virtuali' window is open, showing details for the virtual machine 'AlfrescoEnterpriseVM'. The 'Generale' tab is selected, displaying the name 'AlfrescoEnterpriseVM' and the operating system 'Linux 2.6'. The 'Gestore dei dischi virtuali' window has a toolbar with 'Nuovo', 'Aggiungi', 'Rimuovi', 'Rilascia', and 'Aggiorna' buttons. Below the toolbar are tabs for 'Hard disk', 'Immagini CD/DVD', and 'Immagini Floppy'. A table lists the virtual disks:

Nome	Dimensione virtuale	Dimensione effettiva
AlfrescoEnterpriseVM.vdi	4,00 GB	4,00 GB
AlfrescoVM.vdi	4,00 GB	4,00 GB
{85e10363-2d44-4112-6fa3-...}	4,00 GB	144,20 MB
Ubuntu.vmdk	0 B	0 B

Below the table, the following information is displayed:

- Posizione: /home/leonardo/Archivio/VirtualMachines/AlfrescoEnterpriseVM.vdi
- Tipo di disco: Normale
- Tipo di storage: Immagine Disco Virtuale
- Connesso a: AlfrescoEnterpriseVM
- Snapshot: --

Buttons for 'Aiuto' and 'OK' are visible at the bottom of the window. A status bar at the bottom of the window reads 'Mostra la finestra del Gestore dischi virtuali'.



Formati Immagine

- **RAW** – Formato immagine grezzo. è la rappresentazione byte per byte di un disco reale. Trattato da tutti i software di virtualizzazione
- **QCOW** – Formato nativo di QEmu. Supporta compressione e cifratura. Mantenuto da QEmu per compatibilità.
- **QCOW2** – Evoluzione di QCOW. Lo spazio occupato sul disco del sistema ospitante avrà le dimensioni usate realmente dalla VM
- **VDI** – Formato nativo VirtualBox
- **VMDK** – Formato nativo di VMWare

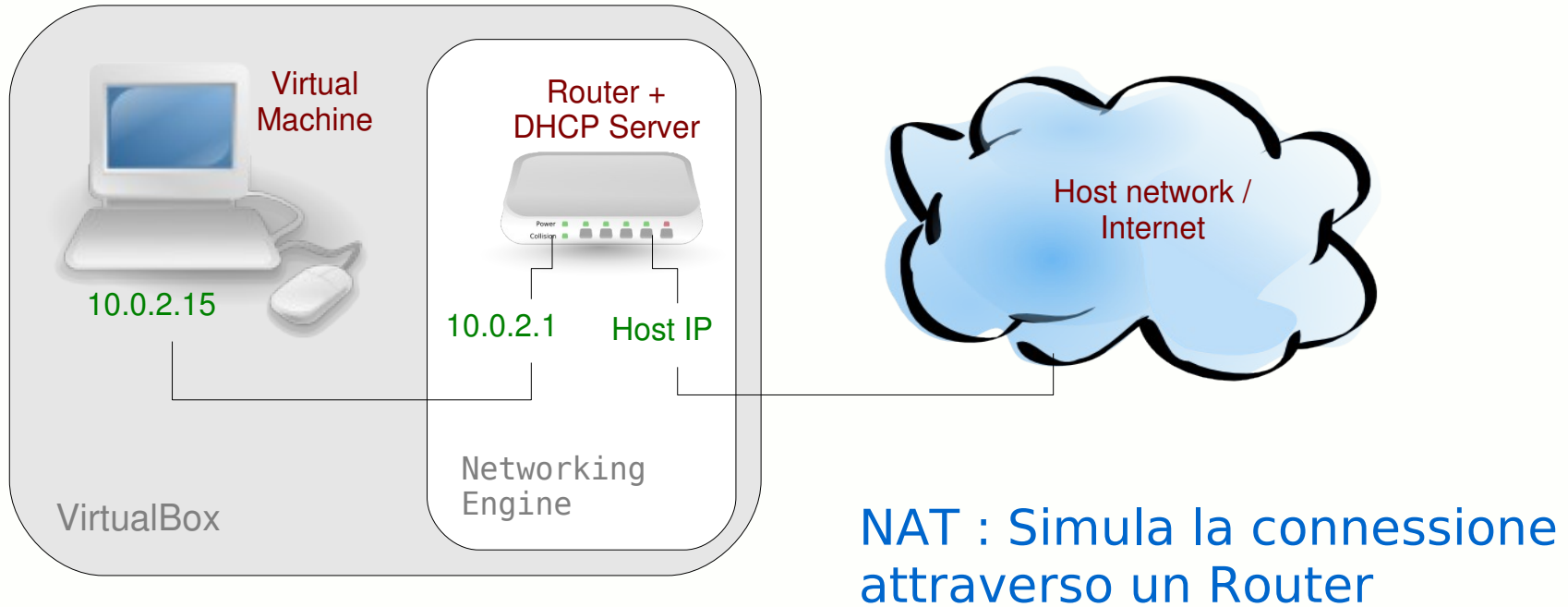


Virtual Networking

- Possibili configurazioni di rete:
 - Nessuna interfaccia di rete
 - Not attached
 - Network Address Translation (NAT)
 - Host Interface Networking
 - Internal Networking



Networking – NAT (1)



- Limitazioni:
 - Non funziona il ping (ICMP con privilegi di admin)
 - Non funziona il browsing degli share windows perché richiede mapping su porte fissate. Escluderebbe Host



Networking – NAT (2)

- Esempio: **Port Forwarding** di un server Tomcat

```
vboxmanage setextradata "TomcatVM"  
"VboxInternal/Devices/pcnet/0/LUN#0/  
Config/tomcat/Protocol" TCP
```

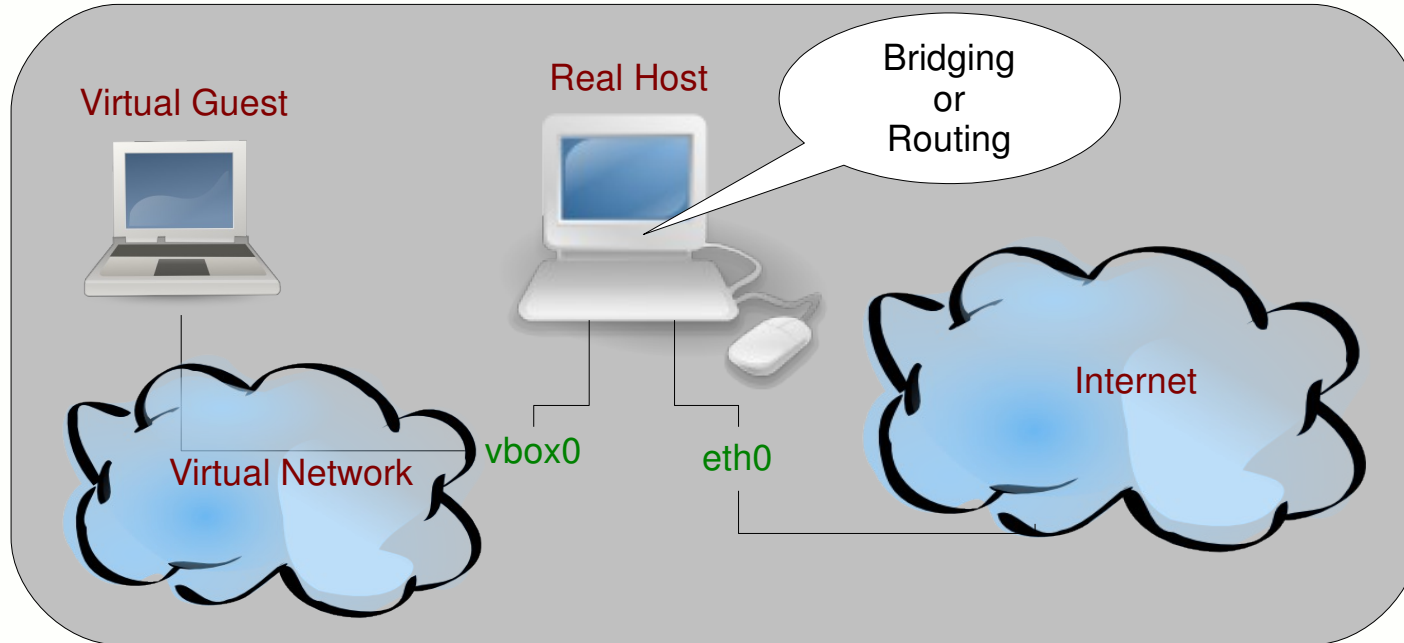
```
vboxmanage setextradata "TomcatVM"  
"VboxInternal/Devices/pcnet/0/LUN#0/  
Config/tomcat/GuestPort" 8080
```

```
vboxmanage setextradata "TomcatVM"  
"VboxInternal/Devices/pcnet/0/LUN#0/  
Config/tomcat/HostPort" 5555
```



Host Interface Networking - HIF

- Viene creata una **nuova interfaccia** di rete sull'host

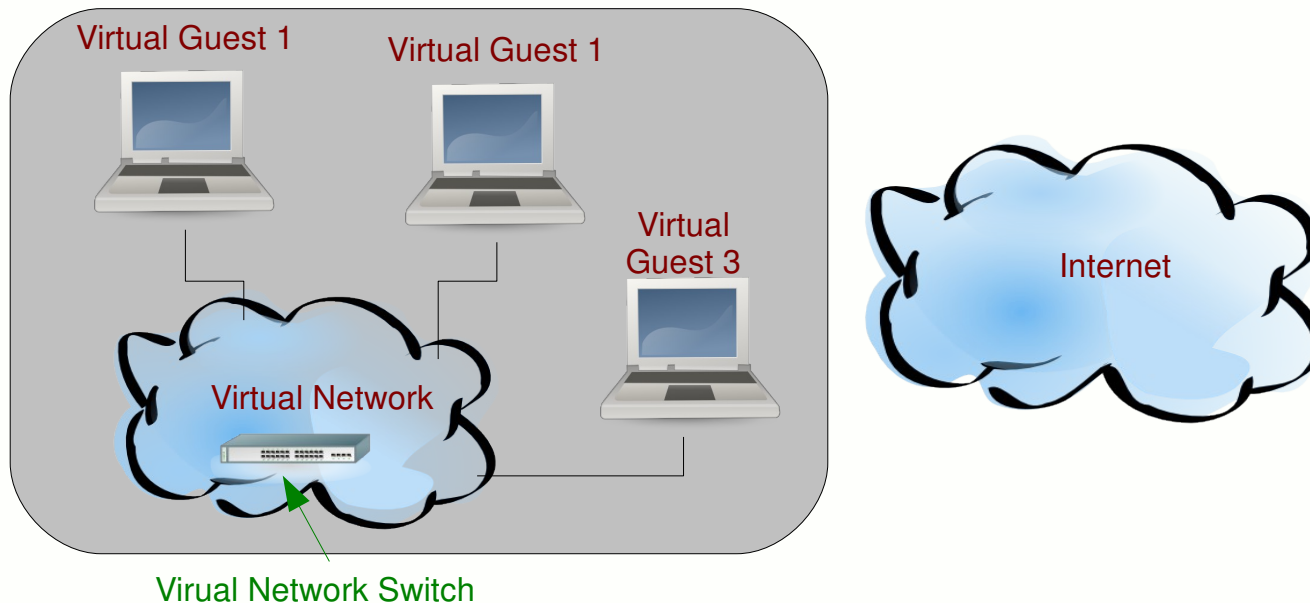


- Le interfacce virtuali possono essere **permanenti** o **temporanee** (create e distrutte da script configurabili)
- Attenzione: MAC multipli su singola interfaccia



Internal Networking

- Le VM possono comunicare fra loro, ma non con il mondo esterno. Modalità utile per motivi di
 - Sicurezza – non è possibile lo sniffing
 - Velocità – non si passa per la pila di rete dell'host





Guest Additions

- Driver e programmi di utilità da installare sul sistema ospite al fine di aumentarne il grado di **integrazione** col sistema ospitante
 - Integrazione puntatore del mouse
 - Miglior supporto video (accelerazione, risoluzioni più alte, ridimensionamento finestra, seamless windows)
 - Sincronizzazione orologio
 - Cartelle condivise – senza configurazione di rete
 - Appunti condivisi
 - Logon automatico su sistemi windows



DEMO 3 – Guest Additions

- Guest additions:
 - Integrazione puntatore del mouse
 - Appunti condivisi
 - Cartelle condivise
 - Ridimensionamento finestra VM
- Altro:
 - Gestore dischi virtuali
 - Impostazioni di networking



Il mercato della virtualizzazione

Alcuni dei nomi interessati al settore

- Sun Microsystem (Sun xVM Platform, Innotek)
- Microsoft (Virtual PC)
- McAfee (Foundstone Professional Service)
- Ubuntu (libvirt e GUI per KVM user friendly)
- VMWare (ovvio)



Riferimenti

- **Ulteo Online Desktop**

- <http://www.ulteo.com/home/it/onlinedesktop>
- il piano premium costa 20€ al mese

- **FreeOSZoo**

- http://www.oszoo.org/wiki/index.php/Main_Page

- **Free Live OS Zoo**

- http://www.oszoo.org/wiki/index.php/Free_Live_OS_Zoo



Grazie per l'attenzione.