

## **Installazione di un SO Linux a 64 bit su VM con Linux/KVM da virt-manager**

### Verifica della disponibilità del supporto hardware da parte della CPU (*hardware-assisted virtualization*)

Esaminare l'output del comando `uname -a` e identificare:

- se l'architettura è a 32 bit o a 64 bit (`x86` o `x86_64`)
- la versione del kernel Linux (~ 2.6.32)

Esaminare l'output del comando `cat /proc/cpuinfo` e identificare:

- il tipo di CPU (Intel o AMD)
- se la CPU ha il supporto hardware per la virtualizzazione (flag `vmx` per Intel e `svm` per AMD)

### Verifica del caricamento dei moduli di kernel KVM e del supporto hardware da parte del BIOS

Verificare l'esecuzione del comando `modprobe kvm_intel` (per CPU Intel) o `modprobe kvm_amd` (per CPU AMD):

- se non ci sono errori è tutto a posto e si può eseguire il comando `modprobe kvm`
- se ci sono errori i problemi principali da ricercare sono: (1) i moduli di kernel KVM non sono installati, (2) la CPU non ha il supporto hardware per la virtualizzazione (es. CPU a 32 bit), (3) il supporto hardware alla virtualizzazione non è attivato (o non è disponibile) a livello di BIOS

Nel caso in cui il supporto hardware alla virtualizzazione non fosse attivo a livello di BIOS è necessario riavviare il PC, accedere al BIOS e cercare le voci per l'attivazione della funzionalità VT-x per CPU Intel o AMD-V per CPU AMD; quindi riavviare Linux ed effettuare nuovamente il caricamento dei moduli KVM

### Installazione dei pacchetti software (componenti software in spazio utente)

Installare QEMU (la versione integrata con KVM), libvirt e virt-manager:

- Debian Squeeze e Ubuntu: `apt-get install qemu-kvm libvirt-bin virt-manager`
- CentOS 6: `yum install qemu-kvm qemu-kvm-tools qemu-img libvirt virt-manager file`

### Configurazione della rete virtuale

La modalità di base per la configurazione della rete virtuale messa a disposizione da QEMU è la *user-mode*, che utilizza la tecnica NAT per connettersi alla rete esterna attraverso l'indirizzo IP configurato sull'ipervisore (o sistema operativo host). Internamente, invece, QEMU si avvale di un servizio DHCP per assegnare una classe di indirizzi IP privati alle macchine virtuali (VM o sistemi operativi guest). Tale modalità permette di accedere a una VM dal sistema operativo host o da un'altra VM, ma non dalla rete esterna. Per ovviare a tale limitazione si può utilizzare la modalità *bridge*, grazie al supporto per il *bridging layer 2* offerto del kernel di Linux. Per accedere alle funzionalità di bridging è necessario installare i seguenti pacchetti:

- Debian Squeeze e Ubuntu: `apt-get install bridge-utils`
- CentOS 6: `yum install bridge-utils`

Inoltre, è necessario effettuare una riconfigurazione delle rete cablata dell'host:

- disabilitare la configurazione automatica della rete cablata da parte di Linux (network manager o simili); su Debian Squeeze e Ubuntu modificare il file `/etc/NetworkManager/NetworkManager.conf`
- modificare il file di configurazione della rete come indicato di seguito (l'indirizzo IP verrà fornito dai server DHCP attivi sulla rete esterna)

### Configurazione di un bridge su Debian Squeeze e Ubuntu

Esiste un unico file di configurazione che è `/etc/network/interfaces`.

Detta `eth0` l'interfaccia di rete cablata, la configurazione iniziale è qualcosa del tipo

```
auto lo
allow-hotplug eth0
iface eth0 inet dhcp
```

e va modificata come segue per definire l'interfaccia di bridge `br0` collegata a `eth0`:

```
auto lo eth0
auto br0
iface br0 inet dhcp
    bridge_ports eth0
    bridge_stp on
    bridge_maxwait 0
```

Il modo più semplice per attivare la nuova configurazione è quello di riavviare Linux.

### Configurazione di un bridge su CentOS 6

Esiste un file di configurazione per ciascuna interfaccia di rete nella directory `/etc/sysconfig/network-scripts`.

Detta `eth0` l'interfaccia di rete cablata, la configurazione iniziale all'interno del file `ifcfg-eth0` è qualcosa del tipo (il valore del campo `HWADDR` è specifico per la propria scheda di rete cablata e NON va modificato)

```
DEVICE=eth0
HWADDR=00:1A:64:96:1E:12
BOOTPROTO=dhcp
ONBOOT=yes
```

e va modificata come segue per collegare l'interfaccia `eth0` a quella di bridge `br0`

```
DEVICE=eth0
HWADDR=00:1A:64:96:1E:12
BRIDGE=br0
ONBOOT=yes
```

Inoltre, va creato il file `ifcfg-br0` che definisce l'interfaccia di bridge `br0`:

```
DEVICE=br0
TYPE=Bridge
BOOTPROTO=dhcp
```

ONBOOT=yes

Il modo più semplice per attivare la nuova configurazione è quello di riavviare Linux.

### Verifica della configurazione del bridge

Una volta terminata la configurazione del bridge (e riavviato Linux per renderla operativa), verificare le impostazioni:

- con il comando `ifconfig br0` verificare che l'interfaccia `br0` abbia un indirizzo IP assegnato sulla classe `172.31.0.0/16`
- con il comando `ping www.garr.it` verificare la connettività verso Internet
- con il comando `brctl show` verificare che il bridge sia configurato correttamente; l'output del comando deve essere qualcosa del tipo:

```
bridge name      bridge id          STP enabled      interfaces
br0              8000.002215d092d6 yes/no           eth0
```

### Scelta del *MAC address* per le macchine virtuali

Nella modalità di rete *bridge* QEMU assegna a ciascuna VM una (o più) interfaccia di rete virtuale (`vnet0`, `vnet1`, ecc.) che viene collegata al bridge presente sull'host. L'interfaccia di rete presente nel sistema operativo della VM verrà a sua volta mappata dall'ipervisore su tale interfaccia virtuale. In questo modo i *frame ethernet* generati dalla VM verranno convogliati dall'ipervisore verso l'interfaccia virtuale (`vnet0`) presente nell'host e da questa, attraverso il bridge, verranno fatti transitare attraverso l'interfaccia di rete fisica (`eth0`) dell'host per raggiungere la rete esterna (i *frame ethernet* diretti alla VM seguiranno il percorso opposto). QEMU ha dunque necessità di assegnare a ciascuna VM un *MAC address* che deve essere univoco sulla rete locale e che viene specificato in fase di configurazione/installazione della VM. Per evitare conflitti il *MAC address* non può essere scelto arbitrariamente: ritirare dal docente il foglio con il *MAC address* assegnato a ciascuno.

### Installazione con avvio da rete (*netboot*)

La modalità di installazione di un SO con avvio da rete risulta molto comoda per installazioni multiple di host su una stessa rete locale e prevede la presenza sulla rete di un servizio DHCP opportunamente configurato e di un servizio TFTP in grado di fornire i file necessari all'installazione (pxe boot loader, kernel e ramdisk). Inoltre, la scheda di rete dell'host deve avere il supporto per il protocollo PXE (Preboot eXecution Environment). Gli altri file necessari all'installazione, nel caso di Linux, vengono scaricati direttamente dai server su Internet che ospitano la distribuzione scelta, attraverso i protocolli FTP o HTTP.

QEMU fornisce il supporto necessario per l'installazione con avvio da rete di un SO su VM, ed evita la necessità di dover caricare preventivamente sull'host il supporto fisico (CD o DVD) o l'immagine ISO per l'installazione del SO guest.

### Configurazione e installazione di una VM Linux Debian Squeeze a 64 bit con *virt-manager*

Le operazioni di installazione e configurazione di un SO guest Linux Debian Squeeze a 64 bit verranno effettuate attraverso l'interfaccia grafica dell'applicazione *virt-manager*, pertanto è necessario avviare tale applicazione e seguire le istruzioni date a voce dal docente.

NOTA: *virt-manager* ha un aspetto differente a seconda della versione e della distribuzione Linux utilizzata, ma le funzionalità illustrate sono essenzialmente le stesse.