

29 giugno 2012

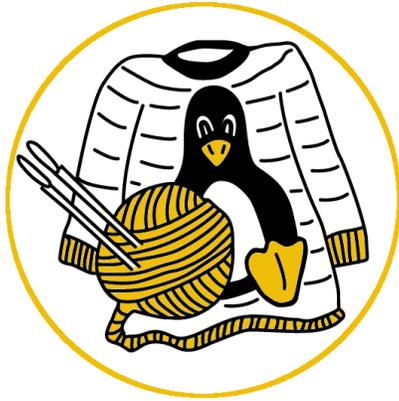
Benvenuti!



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Chi è MMUL



- MMUL nasce con il portale tecnico
<http://www.miamammauslinux.org>
nel gennaio 2008.
- Nell'ottobre 2010 prende vita la società con l'obiettivo di fornire il meglio ai clienti in materia Linux e software OpenSource.



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Alcuni clienti



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Perché Linux

Linux



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Perché Linux?

Newsgroups: comp.os.minix
From: torva...@klaava.Helsinki.FI (Linus Benedict Torvalds)
Date: 25 Aug 91 20:57:08 GMT
Local: Sun, Aug 25 1991 4:57 pm
Subject: What would you like to see most in minix?
Reply to author | Forward | Print | View thread | Show original | Report this message | Find messages by this author

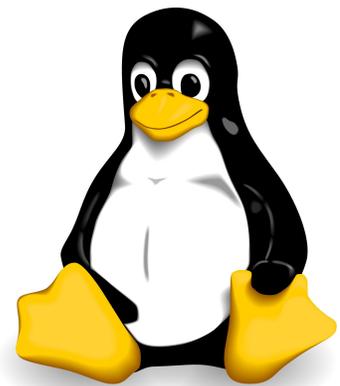
Hello everybody out there using minix -

I'm doing a (free) operating system (just a hobby, won't be big and professional like gnu) for 386(486) AT clones. This has been brewing since april, and is starting to get ready. I'd like any feedback on things people like/dislike in minix, as my OS resembles it somewhat (same physical layout of the file-system (due to practical reasons) among other things).

I've currently ported bash(1.08) and gcc(1.40), and things seem to work. This implies that I'll get something practical within a few months, and I'd like to know what features most people would want. Any suggestions are welcome, but I won't promise I'll implement them :-)

Linus (torvalds@kruuna.helsinki.fi)

PS. Yes - it's free of any minix code, and it has a multi-threaded fs. It is NOT portable (uses 386 task switching etc), and it probably never will support anything other than AT-harddisks, as that's all I have :-).



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Linux è Open Source

- Nessun costo di licenza
- Liberamente scaricabile
- Liberamente modificabile
- Basato su GPL v2 (General Public License)
 - Puoi modificare
 - Puoi rivendere
 - Ma sarà SEMPRE Open Source



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Linux nelle sue parole chiave

- Kernel
 - Il cuore del sistema, l'interfaccia verso l'hardware
- GNU (GNU's Not Unix)
 - Il sistema operativo, insieme di software per operare
- Distribuzione
 - Raccolte di software che costituiscono un ambiente operativo
 - Red Hat, Debian, Ubuntu, SuSe



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Di cosa si parla oggi

VIRTUALIZZAZIONE



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Nascita della virtualizzazione

- Anni '60, laboratori di IBM: nascita del CP-40, precursore del sistema CP-67 e di tutta la "VM Family" di IBM, alla base dei sistemi operativi per i mainframe IBM s370 prima e s390 dopo.
- Tale sistema operativo era basato su virtual machine, virtual memory e time-sharing (multi tasking, più operazioni contemporanee).



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Evoluzione della virtualizzazione

- Legge di Gordon Moore (co-fondatore di Intel):

« Le prestazioni dei processori, e il numero di transistor ad esso relativo, raddoppiano ogni 18 mesi. »

http://it.wikipedia.org/wiki/Legge_di_Moore

- Sistemi sempre più potenti
- Sistemi sempre meno costosi

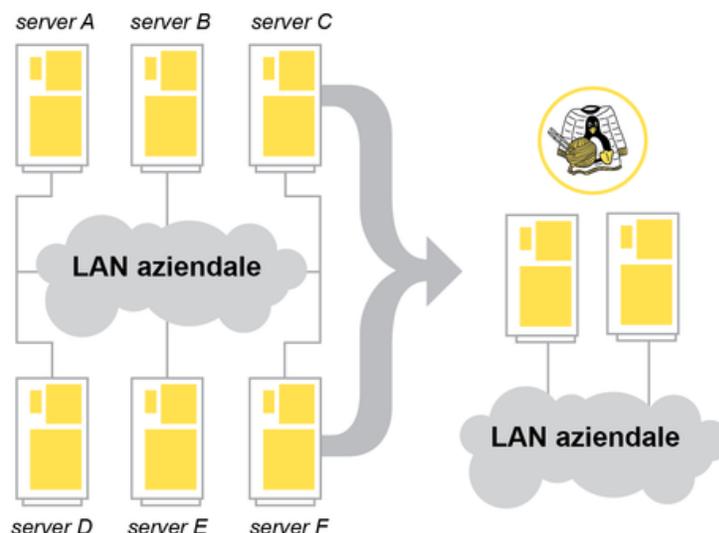


MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Cosa significa virtualizzare

- Ottimizzare, consolidare e centralizzare:



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Vantaggi e svantaggi

Vantaggi

- Ottimizzazione dell'hardware disponibile
- Gestione centralizzata
- Riduzione costi (in termini di hardware, non licenze)
- Consolidamento

Svantaggi

- Performance insoddisfacenti
- Sovrabbondanza di sistemi virtuali (macchine create inutilmente)
- Virtualizzazioni inutili (non tutto va virtualizzato)



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Cosa offre oggi il mercato

- Closed source
- Open source



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Questo seminario tratta di KVM

- KVM - Kernel-based Virtual Machine
 - Modulo integrato nel kernel linux (dalla release 2.6.20) che permette di sfruttare le estensioni di virtualizzazione dei processori moderni.
 - Non effettua alcuna emulazione, mette a disposizione l'hardware alle macchine virtuali
 - Necessita di un programma in userspace (libvirt o qemu) per interfacciare la fornitura hardware alle macchine virtuali



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Vantaggi e svantaggi di KVM

Vantaggi

- Semplicità di implementazione e funzionamento
- Funzionamento ottimizzato (kernel level)
- Capacità di supportare ogni tipo di sistema operativo

Svantaggi

- Dipendenza da hardware specializzato: non funziona su CPU che non supportino le estensioni per la virtualizzazione.
- Inadatto a computer "anziani" (fortunatamente, tutte le moderne CPU hanno questo supporto)

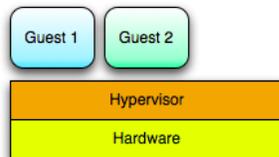


MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Come funziona KVM: l'Hypervisor

- **Hypervisor**: alla base di tutti i sistemi di virtualizzazione (KVM compreso)
 - Si inserisce tra i sistemi guest (le VM) e l'hardware:



- Tipi di Hypervisor: *Native* (gli originali IBM) e *Hosted* (VirtualBox e VMWare workstation)

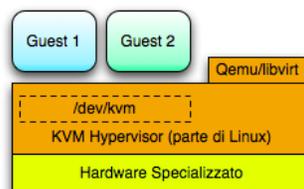


MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

L'Hypervisor di KVM nel dettaglio

- **KVM** per funzionare sfrutta una configurazione ibrida *Native/Hosted*:



- **Kernelspace** (*Native*): il modulo *KVM*
- **Userspace** (*Hosted*): *libvirt* e *qemu*



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Supporto a KVM

- Per verificare la disponibilità delle estensioni per la virtualizzazione è possibile lanciare il seguente comando:

```
# egrep -c '(vmx|svm)' /proc/cpuinfo  
4
```

Se la risposta è maggiore di uno, allora il sistema supporta KVM.

- Dal filesystem /proc è possibile reperire un numero enorme di informazioni.
- Il numero di cpu, il tipo di architettura, etc.



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Installazione del software necessario

- Essendo parte del Kernel, l'unico altro software necessario riguarda lo userspace:

```
# apt-get install qemu-kvm libvirt-bin
```

- Il metodo di installazione dipende dalla distribuzione utilizzata
- Molte distribuzioni Enterprise hanno già l'ambiente virtualizzato pre installato



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

virsh: lo strumento di gestione

- Capire se le componenti sono correttamente installate:

```
# virsh --connect qemu:///system list
```

```
Id Name
```

```
State
```

```
-----
```

- Il sistema di virtualizzazione è funzionante (nessuna virtual machine è in esecuzione)



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

network: comunicare con l'esterno

- Diverse tipologie di reti configurabili:
 - Nativa (rete interna logica visibile solo dalla macchina)
 - Bridge (rete esposta sull'interfaccia reale)
 - Opzioni da aggiungere per un'interfaccia bridge:

```
bridge_ports eth0  
bridge_fd 9  
bridge_hello 2  
bridge_maxage 12  
bridge_stp off
```



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

virt-install: installare la VM

- Per installare la virtual machine:

```
# virt-install --connect  
qemu:///system -n ubuntu-vm -r 512  
--vcpus=2 --disk  
path=/home/virtuals/ubuntu-  
vm.img,size=5 -c  
/home/virtuals/ubuntu-10.04.2-server-  
amd64.iso --vnc --os-type linux --os-  
variant ubuntu-karmic --accelerate  
--hvm --nonetworks
```



virt-install: opzioni utilizzate

- **--connect qemu:///system** indica a virt-install quale deve essere l'hypervisor target
- **-n** indica il nome della Virtual Machine, in questo caso squeeze-vm
- **-r** indica il quantitativo della ram virtuale in megabytes
- **--vcpus=2** indica il quantitativo di cpu virtuali da assegnare alla VM.
- **--disk-path=/home/virtuals/ubuntu-vm,size=10** indica a virt-install dove creare l'immagine per il disco virtuale e la sua dimensione. Può anche essere usato un dispositivo a blocchi (come ad esempio /dev/sdb1), in questo caso l'opzione size non avrà alcun effetto.
- **-c /path/file.iso** indica a virt-install il path dell'immagine di installazione del sistema guest. È possibile utilizzare anche il cdrom indicando /dev/cdrom
- **--vnc** indica a virt-install di abilitare la console VNC non appena la macchina virtuale è stata creata (INDISPENSABILE per seguire l'installazione).
- **--os-type linux --os-variant debiansqueeze** indicano a virt-install che tipo di sistema operativo verrà installato sul guest
- **--accelerate --hvm** indica a virt-install che il guest dovrà sfruttare l'accelerazione fornita da KVM. Ricordiamo che in realtà Qemu e KVM sono legati a doppio filo e il secondo può essere visto come un acceleratore per Qemu. inoltre la seconda opzione specifica che il guest dovrà essere un sistema completamente virtualizzato (e non paravirtualizzato come succedrebbe con Xen)
- **--network=** indica a virt-install il tipo di network relativo alla macchina virtuale (in questo caso, nessuna quindi --nonetworks)



vncviewer: interagire con la VM

- Per interagire con la virtual machine
vncviewer 127.0.0.1:0
- Shell interattiva (con grafica, mouse e tastiera) per controllare la VM



La via facile: Virtualbox

- Complicato?
- Lungo?
- Virtualbox, un'alternativa per l'utilizzo locale e quotidiano



Virtualizzazione in pratica

Strumenti a disposizione per gestire la virtualizzazione



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Ripartire da virsh

- Controllare quali macchine sono configurate nel sistema:

```
# virsh --connect qemu:///system list
```

```
Id Nome
```

```
Stato
```

```
-----
```

```
2 ubuntu-vm
```

```
in esecuzione
```

- Gestire tutte le funzionalità delle macchine virtuali



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

network: configurare la rete (1/2)

- Tipica dichiarazione di una interfaccia:
 - Ubuntu (file /etc/network/interfaces):

```
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 46.4.105.174
    broadcast 46.4.105.191
    netmask 255.255.255.224
    gateway 46.4.105.161
    up route add -net 46.4.105.160 netmask
    255.255.255.224 gw 46.4.105.161 eth0
```



network: configurare la rete (2/2)

- Tipica dichiarazione di una interfaccia:
 - RedHat (file /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0):

```
DEVICE=eth0
BOOTPROTO=static
ONBOOT=yes
NETMASK=255.255.255.0
IPADDR=10.0.1.27
USERCTL=no
```



network: tipologie in virtualizzazione

- Tipologie di reti in virtualizzazione:
 - Nativa (rete interna logica visibile solo dalla macchina)
 - Bridge (rete esposta sull'interfaccia reale)
 - Opzioni da aggiungere per un'interfaccia bridge:
bridge_ports eth0
bridge_fd 9
bridge_hello 2
bridge_maxage 12
bridge_stp off



storage: condividere i dati

- Diverse tipologie di storage disponibili:
 - Dischi locali (macchine standalone)
 - Share NFS
 - Share iSCSI
 - Storage in fibra



ssh: comunicare con gli host

- Lo strumento per comunicare in Linux è ssh
 - Si basa sul paradigma della coppia chiave pubblica/chiave privata
 - La chiave pubblica è distribuita liberamente
 - La chiave privata risiede SOLO sull'host di destinazione



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

virt-manager: amministrare l'ambiente

- Uno degli strumenti per amministrare le virtual machines è virt-manager
 - Interfaccia grafica
 - Creazione rapida di macchine virtuali
 - Facile distribuzione



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Limiti della gestione "manuale"

- Esistono dei limiti nel gestire manualmente gli ambienti virtuali
 - Impossibilità di agire rapidamente su eventi inaspettati
 - Nessun controllo centralizzato
 - Gestione frammentaria delle configurazioni



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Soluzioni

- Prodotti commerciali (VMWare)
- Prodotti commerciali open source based (RHEV)
- Prodotti Opensource (Pacemaker, Red Hat Cluster)



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Su cosa si basano queste soluzioni?

- Tutte le soluzioni descritte si basano sul concetto di Cluster
 - Cos'è un cluster?
 - Software di gestione delle risorse di un'infrastruttura
 - Controlla, amministra e gestisce le risorse
 - Automatizza le azioni da intraprendere in seguito ai disservizi



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Virtualizzazione in pratica

- Prove pratiche di virtualizzazione
 - **libvirt** (via **virsh**)
 - **libvirt/Corosync/Pacemaker**
 - **RHEV** – Red Hat Enterprise Virtualization



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

libvirt

- Strumento di gestione delle virtual machine
 - virsh
 - avvio
 - stop
 - Migrazione (mediante ssh con chiavi condivise e storage condiviso)



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmui.it>
info@mmui.it

Esecuzione ed output dei comandi

Avvio:

```
# virsh start ubuntu-vm  
Dominio ubuntu-vm avviato
```

Migrazione (mediante ssh via interfaccia dedicata):

```
# virsh migrate --live ubuntu-vm  
qemu+tcp://10.0.0.2/system
```

Stop:

```
# virsh destroy ubuntu-vm  
Dominio ubuntu-vm distrutto
```

libvirt / Corosync / Pacemaker

- Pacemaker automatizza la presa in carico di disservizi:
 - Gestisce lo storage (risorsa *Filesystem* clonata su tutti i nodi)
 - Gestisce il controllo di connettività (risorsa *ping* clonata su tutti i nodi)
 - Gestisce le singole virtual machine (risorse *VirtualDomain* che utilizzano virsh)



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmui.it>
info@mmui.it

Configurazione del cluster:

```
node ubuntu-nodo-1
node ubuntu-nodo-2
primitive ping ocf:pacemaker:ping \
  params host_list="172.16.1.254" name="ping" \
  op monitor interval="10s" timeout="60s" op start interval="0" timeout="60s" \
  op stop interval="0" timeout="60s"
primitive storage ocf:heartbeat:Filesystem \
  params device="storage.rascanet.local:/store/virtuals" directory="/virtuals" fstype="nfs"
primitive ubuntu-vm2_virtualdomain ocf:heartbeat:VirtualDomain \
  params config="/etc/libvirt/qemu/ubuntu-vm2.xml" \
  operations $id="ubuntu-vm2_virtualdomain-operations" \
  op start interval="0" timeout="90" op stop interval="0" timeout="90" \
  op monitor interval="10" timeout="30" start-delay="0" op migrate_from interval="0" timeout="60" \
  op migrate_to interval="0" timeout="120" \
  meta target-role="started" allow-migrate="true" is-managed="true"
primitive ubuntu-vm_virtualdomain ocf:heartbeat:VirtualDomain \
  params config="/etc/libvirt/qemu/ubuntu-vm.xml" force_stop="true" migration_transport="tcp" \
  operations $id="ubuntu-vm_virtualdomain-operations" \
  op start interval="0" timeout="240" op stop interval="0" timeout="240" on-fail="block" \
  op monitor interval="10" timeout="30" start-delay="0" \
  op migrate_from interval="0" timeout="240" op migrate_to interval="0" timeout="240" \
  meta allow-migrate="true" is-managed="true"
clone ping_clone ping \
  meta globally-unique="false"
clone storage_clone storage \
  meta globally-unique="false"
location ubuntu-vm2_virtualdomain_ON_CONNECTED_NODE ubuntu-vm2_virtualdomain \
  rule $id="ubuntu-vm2_virtualdomain_ON_CONNECTED_NODE-rule" -inf: not_defined ping or ping lte 0
location ubuntu-vm_virtualdomain_ON_CONNECTED_NODE ubuntu-vm_virtualdomain \
  rule $id="ubuntu-vm_virtualdomain_ON_CONNECTED_NODE-rule" -inf: not_defined ping or ping lte 0
colocation col_storage_clone_ubuntu-vm2_virtualdomain inf: ubuntu-vm2_virtualdomain storage_clone
colocation col_ubuntu-vm_virtualdomain_ON_storage_clone inf: ubuntu-vm_virtualdomain storage_clone
order ord_storage_clone_ubuntu-vm2_virtualdomain inf: storage_clone ubuntu-vm2_virtualdomain
order ubuntu-vm_virtualdomain_AFTER_storage_clone inf: storage_clone ubuntu-vm_virtualdomain:start
property $id="cib-bootstrap-options" \
  cluster-infrastructure="openais" \
  stonith-enabled="false" \
  expected-quorum-votes="2" \
  last-lrm-refresh="1340656794"
```

Interagire con il cluster

- **crm**: comando testuale (come virsh) con il quale è possibile configurare, avviare, stoppare e controllare risorse.
- **LCMC**: programma Java che nasce da Linbit per gestire cluster basati su DRBD.
 - Diventa presto un progetto dedicato alla gestione di cluster basati su Pacemaker.
 - Non necessita di installazione, ed è utilizzabile con cluster già installati.



MMUL S.a.S. di Raoul Scrazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmui.it>
info@mmui.it

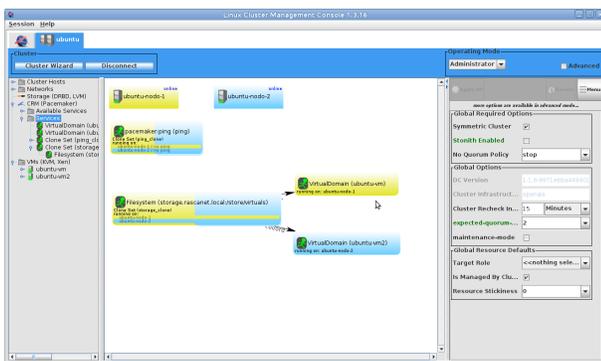
Stato del cluster:

```
# crm status
=====
Last updated: Mon Jun 25 22:46:45 2012
Last change: Mon Jun 25 22:39:54 2012 via crmd on ubuntu-nodo-1
Stack: openais
Current DC: ubuntu-nodo-1 - partition with quorum
Version: 1.1.6-9971ebba4494012a93c03b40a2c58ec0eb60f50c
2 Nodes configured, 2 expected votes
6 Resources configured.
=====

Online: [ ubuntu-nodo-2 ubuntu-nodo-1 ]

Clone Set: ping_clone [ping]
  Started: [ ubuntu-nodo-1 ubuntu-nodo-2 ]
ubuntu-vm_virtualdomain (ocf::heartbeat:VirtualDomain): Started ubuntu-nodo-1
Clone Set: storage_clone [storage]
  Started: [ ubuntu-nodo-1 ubuntu-nodo-2 ]
ubuntu-vm2_virtualdomain (ocf::heartbeat:VirtualDomain): Started ubuntu-nodo-2
```

Schermata di LCMC:



RHEV – Red Hat Enterprise Virtualization

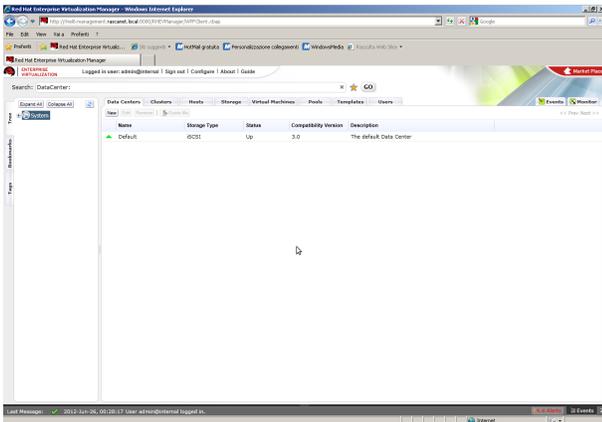
- Soluzione Enterprise di Red Hat
- Gestione centralizzata di tutte le componenti relative all'ambiente virtualizzato:
 - Datacenter
 - Storage
 - Hypervisor
 - Virtual Machines



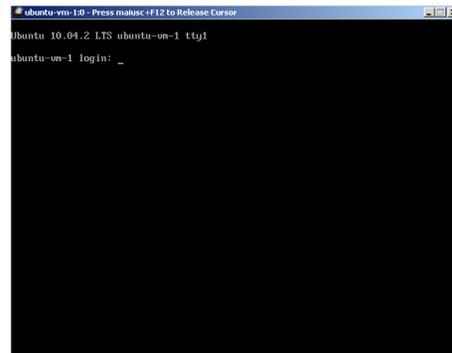
MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmui.it>
info@mmui.it

Console RHEV:



Console vm:



Storage:

Domain Name	Domain Type	Storage Type	Format	Cross Data-Center Status	Free Space
↑ iSCSIStorage	Data (Master)	iSCSI	V2	Active	22 GB
↑ ISO	ISO	NFS	V1	Active	2 GB

Nodi:

Name	Host/IP	Cluster	Status	Load	Memory	CPU	Network	SpmStatus
↑ rhel6-nodo-1	172.16.1.151	Default	Up	0 vMts	13%	0%	0%	SPM
↑ rhel6-nodo-2	172.16.1.152	Default	Up	0 vMts	14%	0%	0%	None

Virtual Machines:

Name	Cluster	Host	IP Address	Memory	CPU	Network	Display	Status	Uptime	Logged-in User
▶ ubuntu-vm-1	Default	rhel6-nodo-2		0%	0%	0%	Spice	Powering Up	< 1 min	
■ ubuntu-vm-2	Default			0%	0%	0%		Down		

Qual'è la soluzione migliore?

Conclusioni



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it

Fine

Saluti



MMUL S.a.S. di Raoul Scarazzini & C.
Via Cantore, 11 - 20017 - Rho (MI) - P.IVA 07188550961

<http://www.mmul.it>
info@mmul.it