

# Estensione dei servizi cloud di ENEA-GRID basati su OpenNebula ad una configurazione multisite

Dott. Pasquale De Michele

Tutor: Ing. Giovanni Ponti



*5° Borsisti Day – 13/05/2014*



- Estensione dell'infrastruttura cloud di ENEA-GRID:
  - Inizialmente presente solo in ENEA CR Portici.
- Scopo:
  - Creare una Cloud multisite che possa sfruttare:
    - La connettività garantita dalla rete GARR.
    - Lo storage lato utente gestito da OpenAFS.
    - L'utilizzo di GPFS multisite per il repository delle immagini e dei template delle macchine virtuali.
- Servizi offerti mediante il toolkit OpenNebula:
  - Macchine virtuali (VM) per l'utenza (e non di servizio) che:
    - Forniscano un'integrazione nell'area dati dell'utente in ENEA-GRID sfruttando:
      - Kerberos5 (autenticazione).
      - OpenAFS (accesso all'area utente).
    - Non necessitino di alcuna configurazione da parte dell'utente.

# Trimestre I: cosa è stato fatto?

- Studio dell'infrastruttura di Cloud esistente nel Centro Ricerche ENEA di Portici:
  - Studio delle caratteristiche e delle funzionalità di OpenNebula.
- Studio del sistema CRESCO, basato sui file system OpenAFS e GPFS.
- Analisi delle funzionalità dell'interfaccia di accesso ai servizi cloud (sviluppata in Java) integrata all'interno del portale web FARO\*.
- Analisi dei requisiti per i siti coinvolti nella cloud multisite, allo scopo di individuare i nuovi nodi sui quali configurare OpenNebula:
  - Sono stati selezionati due nodi appartenenti al Centro Ricerche ENEA di Frascati.
- Sui suddetti nodi sono state eseguite le seguenti operazioni:
  - Formattazione ed installazione del sistema operativo CentOS v.6.4.
  - Configurazione di Kerberos5.
  - Installazione dei driver OFED per Infiniband.
  - Installazione e configurazione del file system GPFS.
  - Configurazione dei bridge di rete.
  - Creazione dell'utente ed installazione dei pacchetti di virtualizzazione di OpenNebula.

# Trimestre II: cosa è stato fatto? (1)

- Completamento della configurazione di OpenNebula sui 2 nodi di Frascati.
- Configurazione di OpenNebula in modalità multi-cluster, intervenendo sul nodo “master” del CR ENEA di Portici:
  - Creazione di 1 gruppo di 3 *datastore* per il sito di Frascati:

```
[oneadmin@crescolx020 ~]$ onedatastore list
```

ID	NAME	SIZE	AVAIL	CLUSTER	IMAGES	TYPE	DS	TM
1	por_img	29.1T	6%	Portici	29	img	fs	shared
2	por_fil	29.1T	6%	Portici	0	fil	fs	shared
107	fra_img	8T	71%	Frascati	3	img	fs	shared
108	fra_fil	8T	71%	Frascati	0	fil	fs	shared
109	fra_sys	8T	71%	Frascati	0	sys	-	shared
120	por_sys	29.1T	6%	Portici	0	sys	-	shared

- Gestione delle VM di entrambi i siti:

```
[oneadmin@crescolx020 cli]$ onevm list
```

ID	USER	GROUP	NAME	STAT	UCPU	UMEM	HOST
803	oneadmin	oneadmin	VM_Ubuntu_1_Por	runn	0	1.5G	crescolx020.portici.enea.it
802	oneadmin	oneadmin	VM_Ubuntu_1_Fra	runn	0	1.5G	crescolx020.frascati.enea.it
801	oneadmin	oneadmin	VM_Ubuntu_2_Por	runn	16	1.5G	crescolx022.portici.enea.it

## Trimestre II: cosa è stato fatto? (2)

- Accesso ai servizi mediante due differenti interfacce al nodo “master”:
  - **Applicazione Java** (utenza), sviluppata in precedenza in ENEA, integrata nel portale web FARO ed eseguita tramite l'applet NX di NoMachine.
  - **Portale Sunstone** di OpenNebula (utenza e amministrazione).

OpenNebula Sunstone Login

cresco1x020.portici.enea.it

OpenNebula Sunstone  
ENEA Portici

Username  
oneadmin

Password  
●●●●●●●●

Keep me logged in

Login

# Trimestre II: cosa è stato fatto? (3)

- Interventi effettuati sull'applicazione Java:
  - **Scorporamento** dell'interfaccia di accesso ai servizi dal portale web FARO.
  - **Trasformazione dell'applicazione Java in Applet** (da ospitare nella home page di CRESCO).

## Pagina di lancio dell'applicazione ONE\_ControlPanel

The screenshot shows a virtual machine window titled 'QEMU (one-801) [zoom: 100%]'. The desktop environment includes a sidebar with 'OpenNebula User' (oneadmin) and 'OpenNebula Pass' (masked with asterisks). A 'CONTEXT' window is open. An 'Update Manager' window is in the foreground, displaying software updates. A list of IP addresses is visible on the right side of the desktop.

**Update Manager**

Software updates are available for this computer  
If you don't want to install them now, choose "Update Manager" from the Administration menu later.

New Ubuntu release '12.04.4 LTS' is available Upgrade

**Important security updates**

- ca-certificates**  
certificati CA comuni (Size: 189 KB)
- cups**  
Common UNIX Printing System™ - server (Size: 1.0 MB)
- cups-bsd**  
Common UNIX Printing System(tm) - BSD commands (Size: 43 KB)
- cups-client**  
Common UNIX Printing System(tm) - client programs (SysV) (Size: 136 KB)
- cups-common**  
Common UNIX Printing System(tm) - common files (Size: 1.0 MB)
- dpkg**  
Debian package management system (Size: 2.0 MB)

Download size: 88.7 MB  
44 selected.

Check Install Updates

Settings... Close

Address

- 192.168.8.114
- 192.168.8.102
- 192.168.8.112
- 192.168.8.100
- 192.168.8.119
- 192.168.8.131
- 192.168.8.133
- 192.168.221.5
- 192.107.70.90
- 192.168.8.128
- 192.168.221.6

x86\_64  
x86\_64  
x86\_64  
x86\_64  
i686  
x86\_64  
x86\_64  
i686  
x86\_64  
x86\_64

with the selected template

# Trimestre II: cosa è stato fatto? (4)

- L'Interfaccia Sunstone di OpenNebula è installata sul nodo "master" del Centro Ricerche ENEA di Portici.

## Amministrazione

- Utenza:
  - Avvio di un'attività di studio volta ad individuare su quali parametri intervenire per permetterne un utilizzo semplificato.

The screenshot shows the OpenNebula Sunstone administration interface. At the top, there's a navigation bar with the OpenNebula Sunstone logo and a user profile for 'oneadmin'. Below the navigation bar, there's a summary of virtual machines: 31 TOTAL, 29 ACTIVE, 2 OFF, 0 PENDING, and 0 FAILED. A 'Create' button is visible on the left. The main content area displays a table of virtual machines with columns for ID, Owner, Group, Name, Status, Host, IPs, and VNC. The table lists three running VMs: VM\_Ubuntu\_1\_Por, VM\_Ubuntu\_1\_Fra, and VM\_Ubuntu\_2\_Por. Below the table, there are three rows of storage information for 'Portici' showing usage of 27.3TB / 29.1TB (94%) for 'file', 'image', and 'system' types.

ID	Owner	Group	Name	Status	Host	IPs	VNC
803	oneadmin	oneadmin	VM_Ubuntu_1_Por	RUNNING	cresco1x020.portici.enea.it	192.168.8.108	
802	oneadmin	oneadmin	VM_Ubuntu_1_Fra	RUNNING	crescof20.frascati.enea.it	192.168.221.9	
801	oneadmin	oneadmin	VM_Ubuntu_2_Por	RUNNING	cresco1x022.portici.enea.it	192.168.8.106	

  

ID	Owner	Group	Name	Usage	Location	Type
2	oneadmin	oneadmin	por_fil	27.3TB / 29.1TB (94%)	Portici	file
1	oneadmin	oneadmin	por_img	27.3TB / 29.1TB (94%)	Portici	image
120	oneadmin	oneadmin	por_sys	27.3TB / 29.1TB (94%)	Portici	system

## Trimestre II: cosa è stato fatto? (5)

- Configurazione automatica al boot delle VM Microsoft Windows (XP):
  - Mediante script VBS e BATH, vengono assegnati alla VM, in automatico ed all'avvio, i seguenti parametri:
    - Hostname.
    - Indirizzo IP.
    - Indirizzo del gateway.
    - Indirizzo della subnet mask.
    - Indirizzo del DNS.
- Aggiornamento di OpenNebula dalla versione 4.2 alla 4.4.

# Trimestre III: cosa è stato fatto? (1)

- Modifica dell'interfaccia del portale Sunstone (utenza):
  - Riduzione delle funzionalità a disposizione degli utenti, per favorire un più semplice utilizzo della stessa interfaccia.

OpenNebula Sunstone

Virtual Machines 1 TOTAL 1 ACTIVE 0 OFF 0 PENDING 0 FAILED pasquale.demichele

Create

▶ || ■ ↻ 🗑

ID	Owner	Group	Name	Status	Host	IPs	VNC
772	pasquale.demichele	users	Ubuntu-Desktop-12_04-LTS-772	RUNNING	cresco1x022.portici.enea.it	192.168.8.106	🗨

Showing 1 to 1 of 1 entries

OpenNebula Sunstone

Virtual Machines 1 TOTAL 1 ACTIVE 0 OFF 0 PENDING 0 FAILED pasquale.demichele

Create

▶ || ■ ↻ 🗑

ID	Owner	Group	Name	Status	Host	IPs	VNC
772	pasquale.demichele	users	Ubuntu-Desktop-12_04-LTS-772	RUNNING	cresco1x022.portici.enea.it	192.168.8.106	🗨

Showing 1 to 1 of 1 entries

## Trimestre III: cosa è stato fatto? (2)

- Sui nodi del CR ENEA di Portici (dopo fermo CRESCO):
  - Al riavvio del servizio, non era più possibile la migrazione delle VM da un nodo all'altro.
- **Soluzione:**
  - Allineamento delle versioni dei S.O. e delle librerie di virtualizzazione installate:
    - Da **libvirt** 0.9.4 alla versione 0.10.2, sul nodo “master”.
    - Da **CentOS** 6.2 alla versione 6.4 sui restanti 2 nodi.
- Configurazione automatica al boot delle VM:
  - Ottimizzazione script VBS e BATH per VM Microsoft Windows.
  - Creazione script di autoconfigurazione al boot delle VM Ubuntu Linux (v. 12.04 Desktop – LTS).

# Trimestre III: cosa è stato fatto? (3)

- Individuazione di un bug relativo al DataBase (DB) di OpenNebula:
  - Gestione degli **oid** (campi chiave incrementali).
    - **Strategia adottata in OpenNebula:**
      - Viene definita la tabella `pool_control`, in cui ogni tupla, caratterizzata dalla coppia (**tablename**, **last\_oid**), rappresenta una tabella del DB nella quale è stata definita almeno un'istanza.

- **Problema**

- La struttura è descritta per la c

- **Cosa può accadere?**

- In parte, le query di selezione il DB potrebbe ritrevere informazioni che non sono consistenti che non sono permessi di creare altre istanze di VM

Tabella ▲	Tipo
acl	varchar(32)
cluster_pool	
datastore_pool	int(20)
db_versioning	
document_pool	
group_pool	
history	
host_monitoring	
host_pool	
image_pool	
leases	
network_pool	
pool_control	
system_attributes	
template_pool	
user_pool	
vm_monitoring	
vm_pool	
18 tabella(e)	

Campo	Tipo
<u>oid</u>	int(11)
name	varchar(128)
body	mediumtext
uid	int(11)
gid	int(11)
last_poll	int(11)
state	int(11)
lcm_state	int(11)
owner_u	int(11)
group_u	int(11)
other_u	int(11)

è atomica.

sistente che non è c.

## Trimestre III: cosa è stato fatto? (4)

- Federazioni OpenNebula:
  - Studiata la possibilità di definire, oltre al punto di accesso al servizio dal front-end “master” di Portici, un secondo portale Sunstone, su uno dei due nodi presenti nel CR ENEA di Frascati.
- Studio di OpenStack:
  - Per una successiva installazione (in caso di rinnovo della borsa) su uno o più nodi dedicati nel Centro Ricerche ENEA di Portici, al fine di effettuare:
    - Un’integrazione con OpenNebula dei servizi e delle funzionalità offerte.
    - Una comparazione, in termini di performance, con OpenNebula.



The screenshot shows a browser window titled "OpenNebula Sunstone Login" with the address bar displaying "crescof19.frascati.enea.it". The main content area features the "OpenNebula Sunstone ENEA Frascati" logo. Below the logo is a login form with the following elements:

- Username:** A text input field containing "pasquale.demichele".
- Password:** A password input field with 10 dots.
- Keep me logged in
- Login** button

- Vantaggi:
  - Tolleranza ai guasti (fault-tolerance).
  - Bilanciamento del carico (load balance).

GRAZIE PER L'ATTENZIONE