

Workshop congiunto INFN CCR – GARR 2012
Napoli, 14-17 Maggio

Prospettive dei servizi cloud in ENEA-GRID

Ing. Giovanni Ponti, Ph.D.
ENEA – C.R. Portici
giovanni.ponti@enea.it

Sommario

- Introduzione al Cloud Computing
- Scenario applicativo: ENEA-GRID
 - Cresco HPC System
- Il Cloud e ENEA-GRID
 - Esperienza precedente
 - Avanzamenti
- OpenNebula per il Cloud
 - Offerta
 - Componenti principali
 - Motivazioni
- OpenNebula in ENEA-GRID
 - Installazione di OpenNebula
 - Configurazione e verifica
 - Integrazione in ENEA-GRID
- Conclusioni

Il Cloud Computing (1/2)

Insieme di tecnologie e strumenti
che permettono di esportare
servizi nella rete

Servizi tipici:

- Memorizzazione/Archiviazione
- Elaborazione dati
- Utilizzo di software
- Virtualizzazione

Vantaggi per l'utente:

- Ubiquità di accesso a dati e risorse
- Indipendenza dal device
- Interfaccia di utilizzo semplice (user-friendly)
- Risparmio di costi HW e SW e di manutenzione



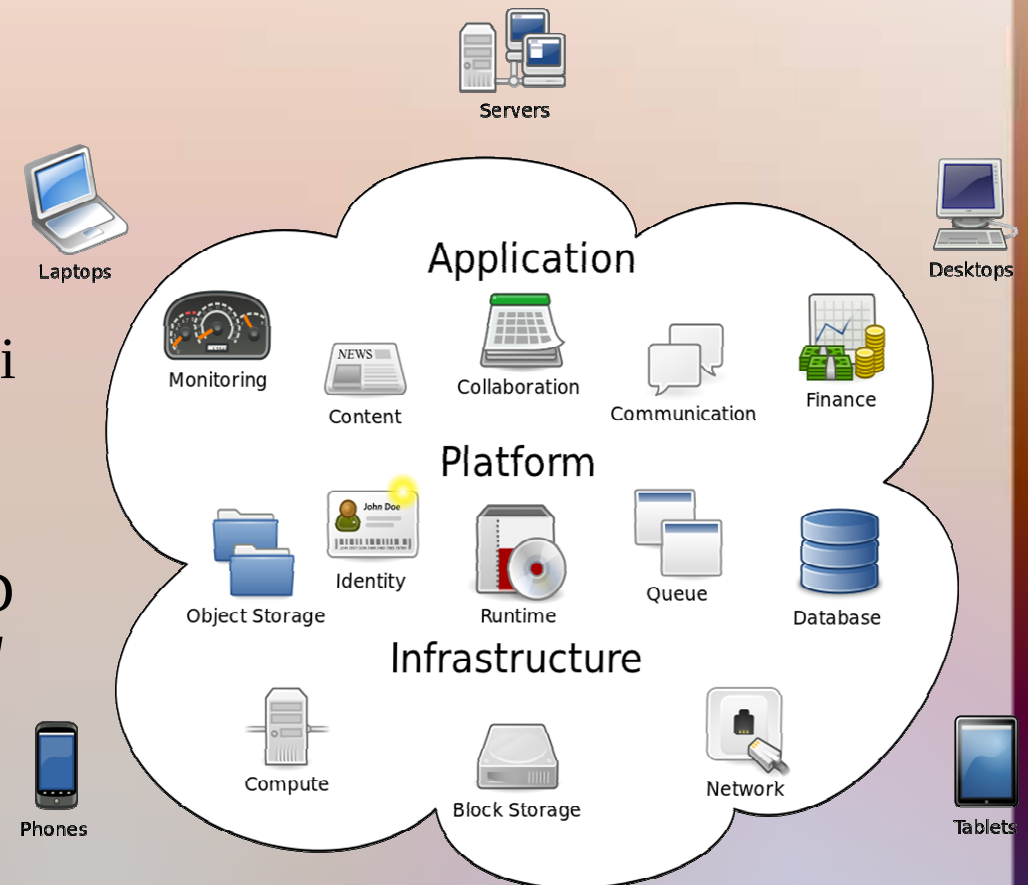
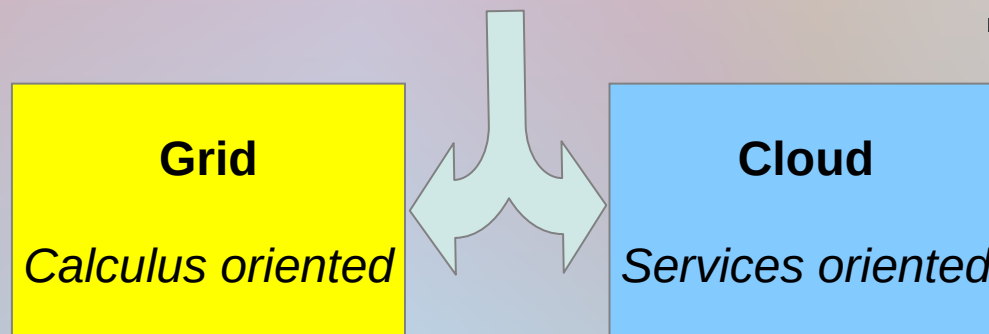
Il Cloud Computing (2/2)

Tipologie di cloud:

SaaS (Software as a Service):
programmi remoti (ASP)

PaaS (Platform as a Service): simile a SaaS, ma con più servizi, programmi e librerie (piattaforma software)

IaaS (Infrastructure as a Service):
hardware da remoto. Simile al GRID ma con risorse assegnate *on demand* e non a prescindere dall'utilizzo



Cloud Computing

ENEA-GRID

ENEA-GRID

Insieme dei centri di calcolo ENEA
interconnessi tra loro dalla rete
GARR

Fornisce:

- Ambiente unificato e accesso omogeneo per i ricercatori ENEA e per i loro collaboratori
- Utilizzo ottimizzato delle risorse
- Sistemi multi-piattaforma per calcolo seriale e parallelo (HPC)



CRESCO

Sistema di calcolo HPC

- Risiede nel *C. R. di Portici (NA)* – sito più importante tra quelli in ENEA-GRID dal punto di vista del calcolo scientifico
- È un sistema general purpose multi-core (>3300) che utilizza la tecnologia x86_64
- È composto da due sezioni principali:

Sezione 1: Large Memory Applications

672 cores

- 42 fat nodes IBM x3850/x3950-M2,
4 Xeon Quad-Core Tigerton E7330
(2.4GHz/1066MHz/6MB L2),
32/64 GB RAM
- 4 nodi accoppiati
(64 core e 256 GB RAM)
- 2 nodi accoppiati
(32 core e 128 GB RAM)

Sezione 2: High Scalable Applications

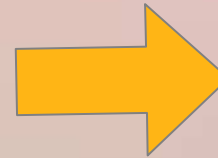
2720 cores

- 256 blades IBM HS21,
Xeon Quad-Core Clovertown E5345
(2.33GHz/1333MHz/8MB L2),
16 GB RAM
- 56 blades IBM HS21,
Xeon Quad-Core Nehalem E5530
(2.53GHz/8MB L3)
- 28 blades IBM HS21,
Xeon Quad-Core Westmere E5620
(2.40 GHz/12MB L3)

Cloud Computing in ENEA-GRID

Prima Fase

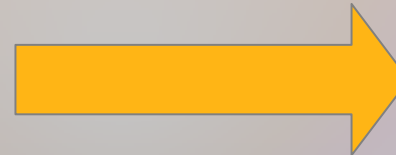
- Fruizione di servizi e applicativi software
- Laboratori Virtuali (Accesso WEB a documentazione e software specifici di *aree tematiche*)
- File system geograficamente distribuito (OpenAFS)



Esperienza consolidata

Seconda Fase

- Virtualizzazione (macchine virtuali per utenti in ENEA-GRID)



Esperienza **nuova**
(*work in progress*)

Cloud Computing in ENEA-GRID

Una prima applicazione (1/2)

Elaborazione massiva di dati multimediali e rendering

Vincoli:

- Servizi fruiti via WEB (web server)
- Software di conversione disponibile solo su Windows (mentre renderizzazione su Linux)
- Applicazioni batch
- Servizio di Billing
- Nessun vincolo di architettura imposto dal cliente

Scenario perfetto per il Cloud e per la Virtualizzazione!

Cloud Computing in ENEA-GRID

Una prima applicazione (2/2)

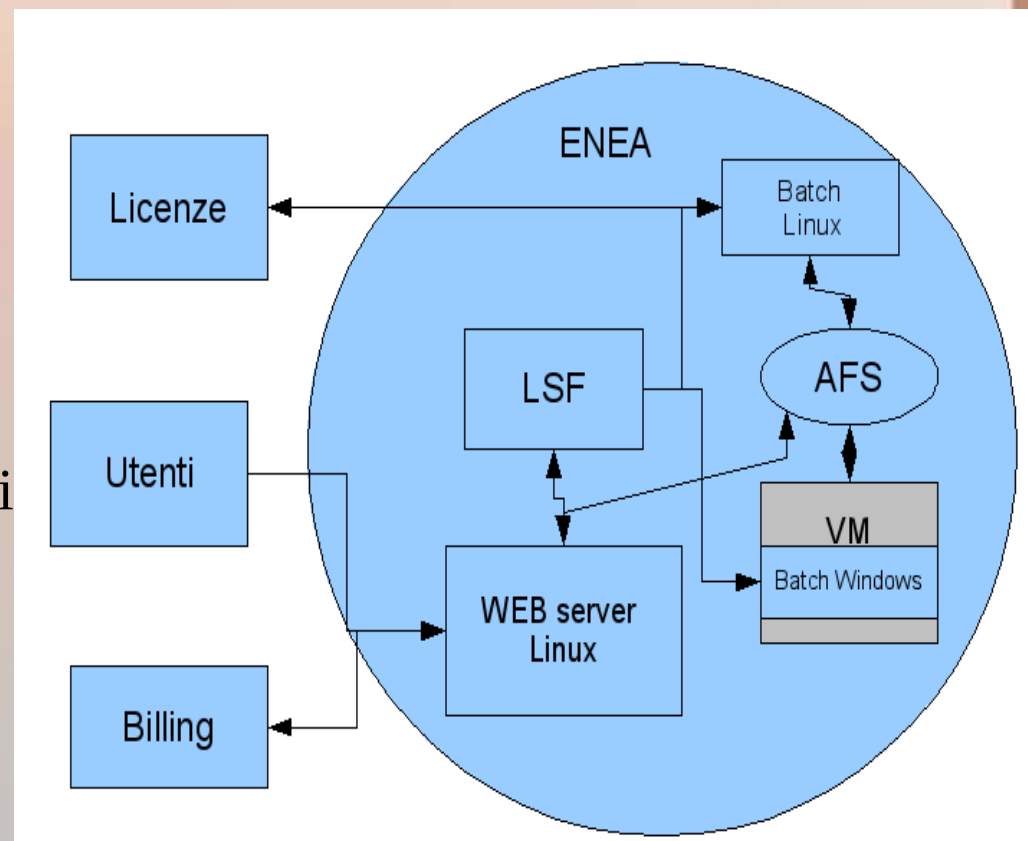
Soluzione proposta

Lato Utente

- Portale WEB server su Linux
 - Upload file
 - Gestione elaborazione
 - Gestione crediti e pagamenti

Architettura

- Scheduler LSF per sottomissione dei job in ENEA-GRID.
 - Instanziiazione di VM Windows per conversione immagini (via KVM)
 - Esecuzione su Linux di batch per il rendering
- Condivisione possibile grazie ad AFS
- Interazione con server esterno per la gestione delle licenze



Cloud Computing e ENEA-GRID

Avanzamenti

Idea

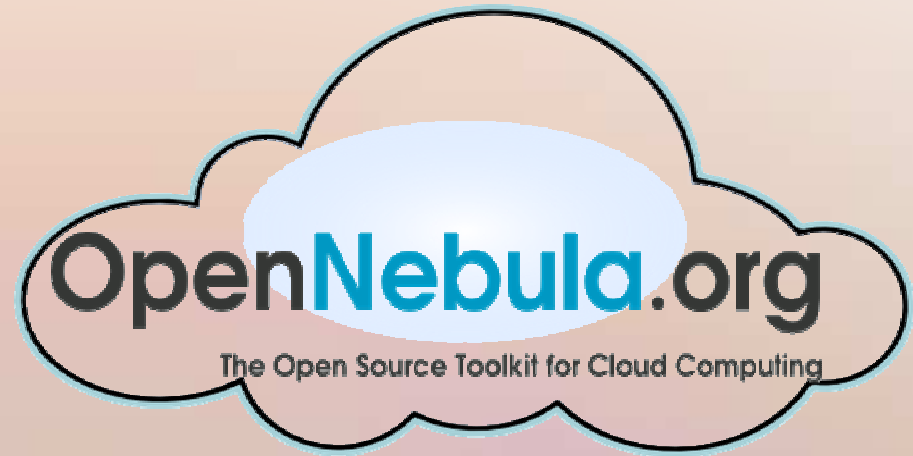
Utilizzare l'esperienza precedente per fornire ai ricercatori ENEA macchine virtuali per le proprie applicazioni



Installazione e configurazione di una
piattaforma di Cloud Computing
in **ENEA-GRID** per la **creazione** e
la **gestione di VM**

Il progetto OpenNebula

Piattaforma di Cloud Computing per la gestione risorse virtuali per creare cloud private, pubbliche e ibride



- Progetto open source per costruire sistemi di “Infrastructure As A Service” (IAAS)
- Fondato nel 2005 da Dr. Ignacio M. Llorente, “Universidad Complutense de Madrid”
- Progetto attivo che conta numerosi utenti e partner
- Sito internet: www.opennebula.org

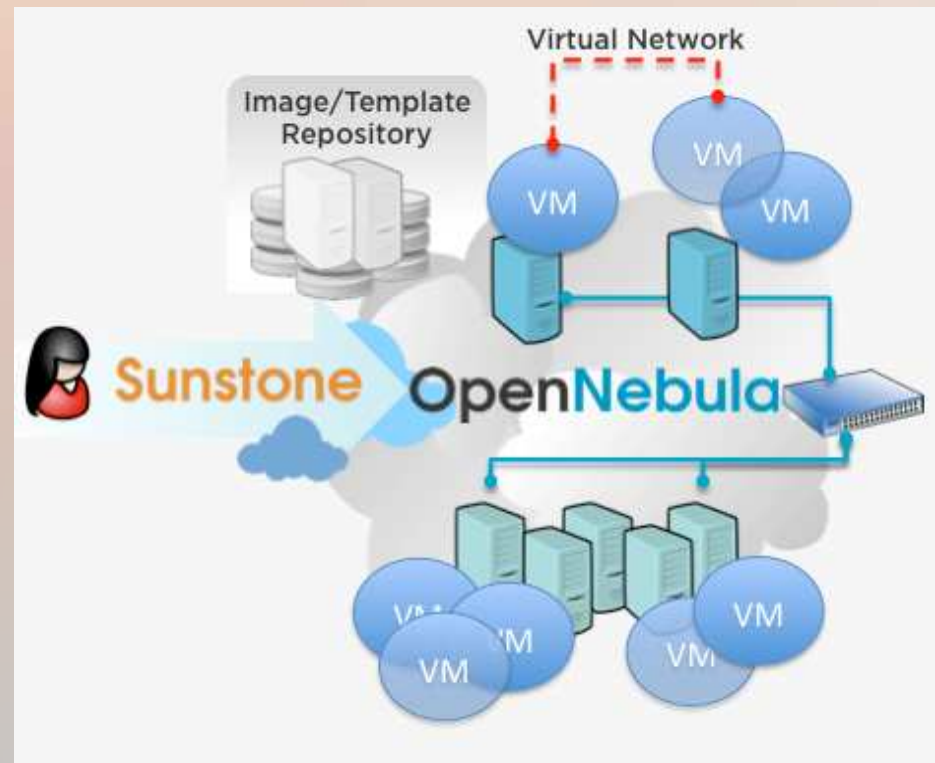
OpenNebula

Cosa offre

Piattaforma di cloud *potente, scalabile e sicura* per gestire risorse virtuali

Offre:

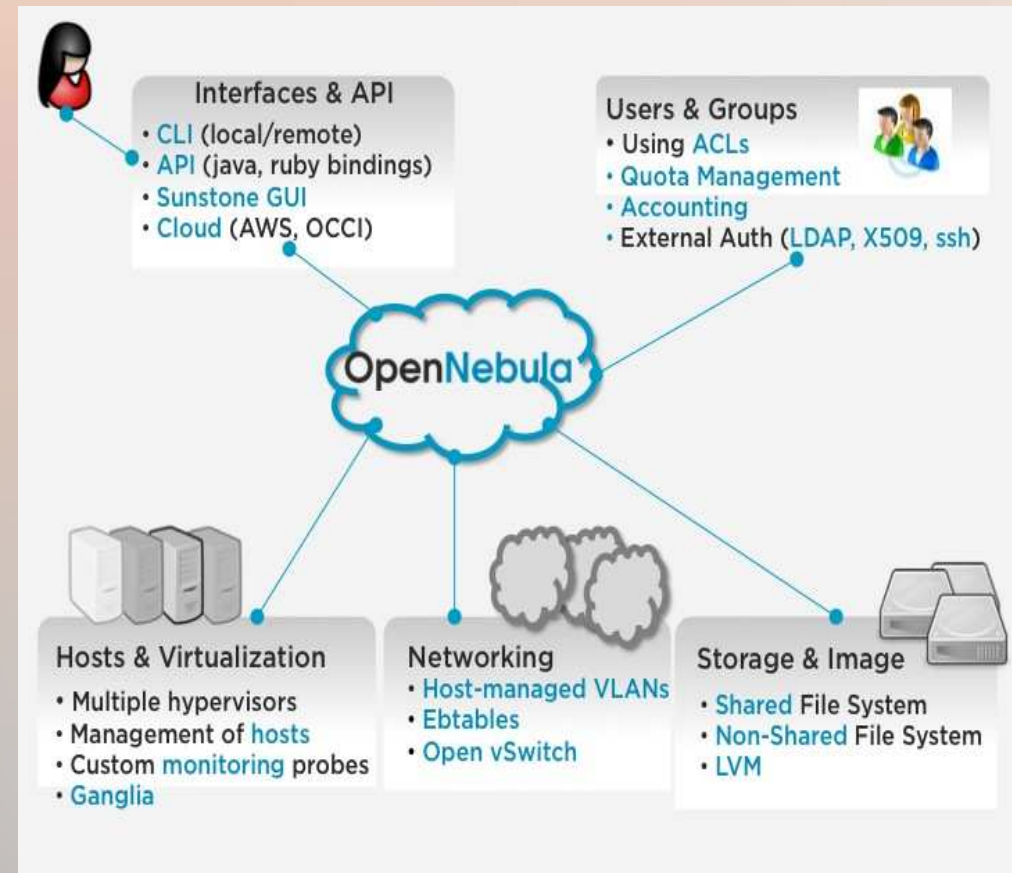
- Sistema di repository delle immagini da usare e condividere tra VM
- Repository di template di VM, per instanziare VM ad-hoc e on-demand
- Gestione di reti virtuali per interconnettere VM
- Gestione user-friendly via Sunstone GUI (o via standard CLI)



OpenNebula

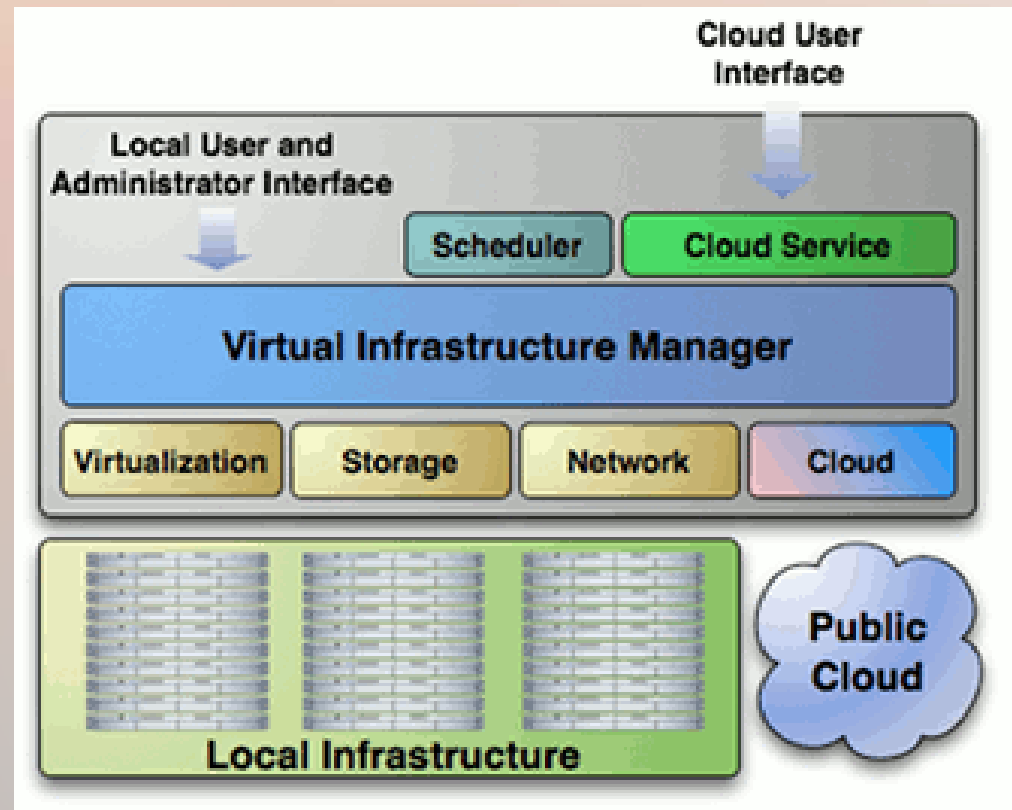
Componenti Principali

- **Interfacce e API** per gestire risorse virtuali e fisiche
- **Gestione degli utenti e dei gruppi**, per supportare meccanismi di autorizzazione e di autenticazione
- **Sistema di networking** personalizzabile e di facile integrazione
- **Gestione degli host e della virtualizzazione**, con supporto per svariati hypervisor, ciclo di vita delle VM e monitoring delle risorse virtuali e fisiche
- **Gestione delle immagini** per la condivisione file system e risorse



Perché OpenNebula?

- **Sistema “aperto”**
 - Codice (open-source)
 - Architettura
 - Interfacce
- **Adattabilità**
 - Modulare
 - Customizzabile
 - Indipendente dall'architettura hardware e software
- **Interoperabilità**
 - Implementa le API dei più popolari standard per il cloud
 - Supporta i più noti hypervisor
- **Funzionalità Enterprise**



OpenNebula e ENEA-GRID

Obiettivo

*Integrazione di OpenNebula in ENEA-GRID
e fornire servizi di virtualizzazione
customizzati e on demand per utenti*

Fasi del progetto:

- Installazione
- Verifica di compatibilità
- Roaming profiling e salvataggio delle sessioni utente
- Accessibilità e Management delle VM

OpenNebula e ENEA-GRID

Installazione (1/2)

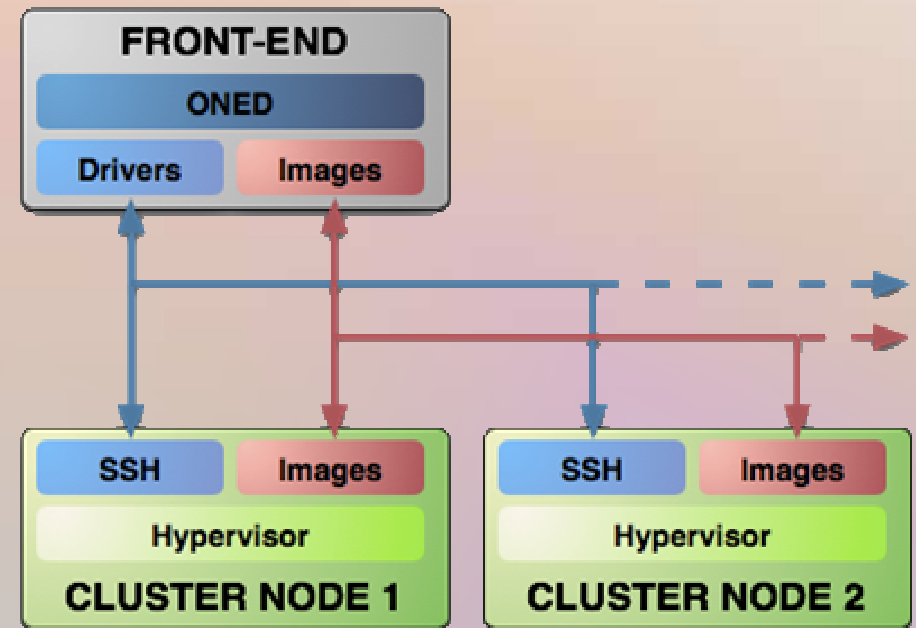
Architettura Master/Slave

- **Master**

- Servizi OpenNebula (oned)
- unica macchina
- Front-end per la gestione del cluster

- **Slave**

- Hypervisor (KVM, XEN, VmWare)
- Accesso fisico alle risorse



OpenNebula e ENEA-GRID

Installazione (2/2)

Scelte architetturali

Hypervisor

KVM

Protocolli di accesso

VNC

RDP

Management

Linea di comando

Sunstone (portale web)

Networking

Bridge virtuali

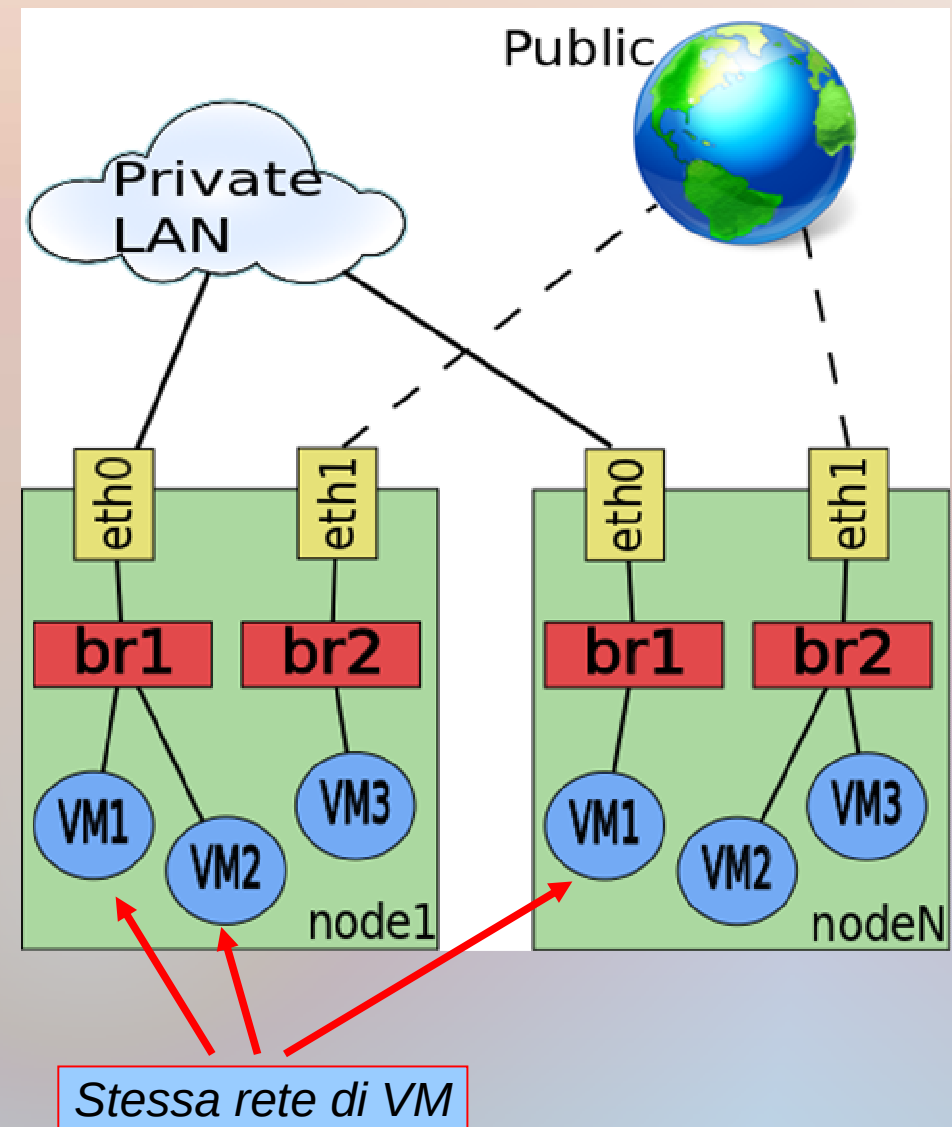
OpenNebula e ENEA-GRID

Networking

Networking basato su
bridge virtuali

Vantaggi:

- Più bridge su ogni host
- Politiche per esportare VM all'esterno o solo nella rete locale
- Reti di VM tra vari host



OpenNebula e ENEA-GRID

Verifica di Compatibilità

- ***Installazione e configurazione di OpenNebula sul un nodo master***
 - Installazione di Sunstone – OpenNebula Cloud Operations Center GUI
- ***Sistema di virtualizzazione***
 - Integrazione di KVM
- ***Sistema di storage e gestione delle immagini dei dischi***
- ***Gestione degli host per il cluster***
 - Creare/Rimuovere host
 - Abilitare/Disabilitare host
- ***Gestione delle Virtual Machine***
 - Creazione/Rimozione
 - Submit/Hold/Resume/Migrate

OpenNebula e ENEA-GRID

Roaming profiling e salvataggio delle sessioni utente

Obiettivi

-) Salvare le personalizzazioni utente per tipologia di template
-) Rendere disponibile i propri dati in tutte le sue VM

- AFS per lo storage dei profile
- Integrazione delle VM nel dominio ENEA.IT
- Autenticazione alle VM integrata con Kerberos5 sul dominio ENEA.IT

Nessuna creazione di utenze locali sulle VM!!!

OpenNebula e ENEA-GRID

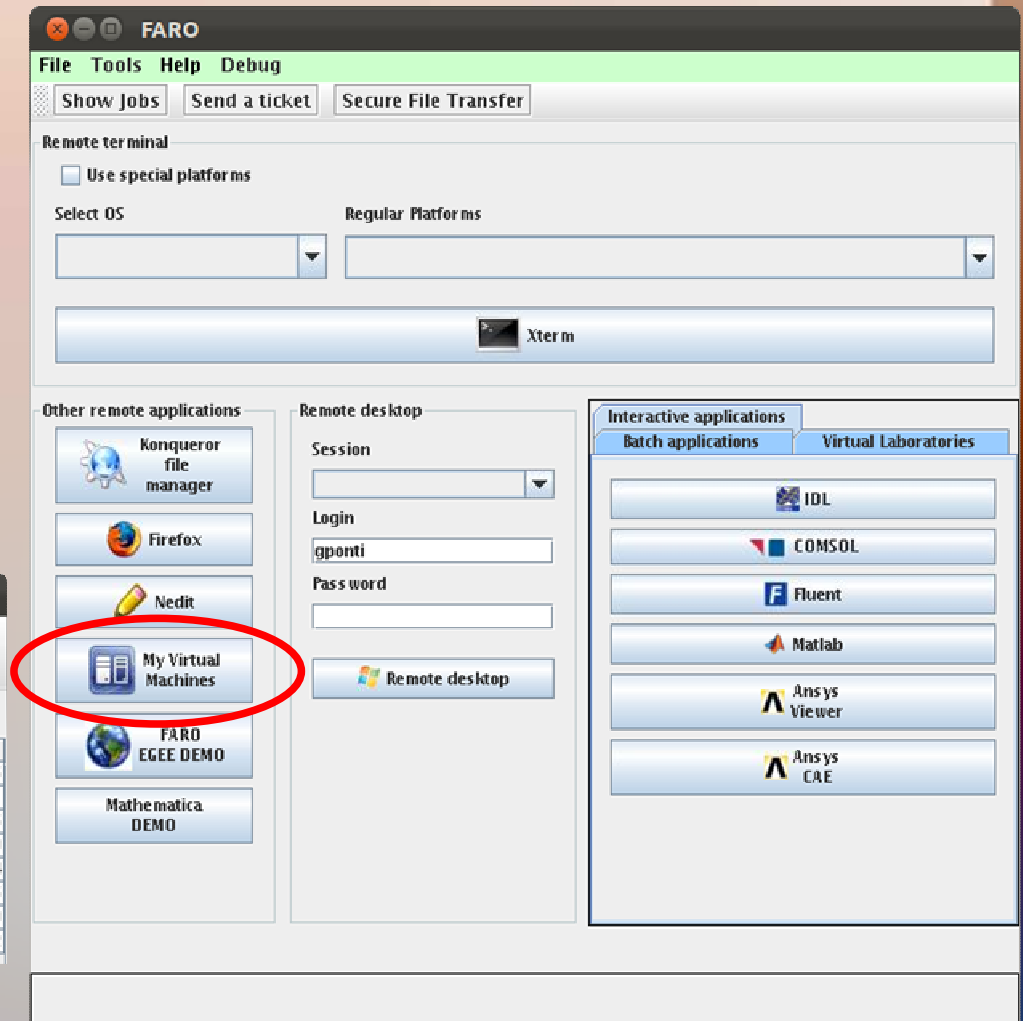
Accessibilità

- Accesso integrato con il portale FARO
- Lista delle VM disponibili

OpenNebula Control Panel - My VMs

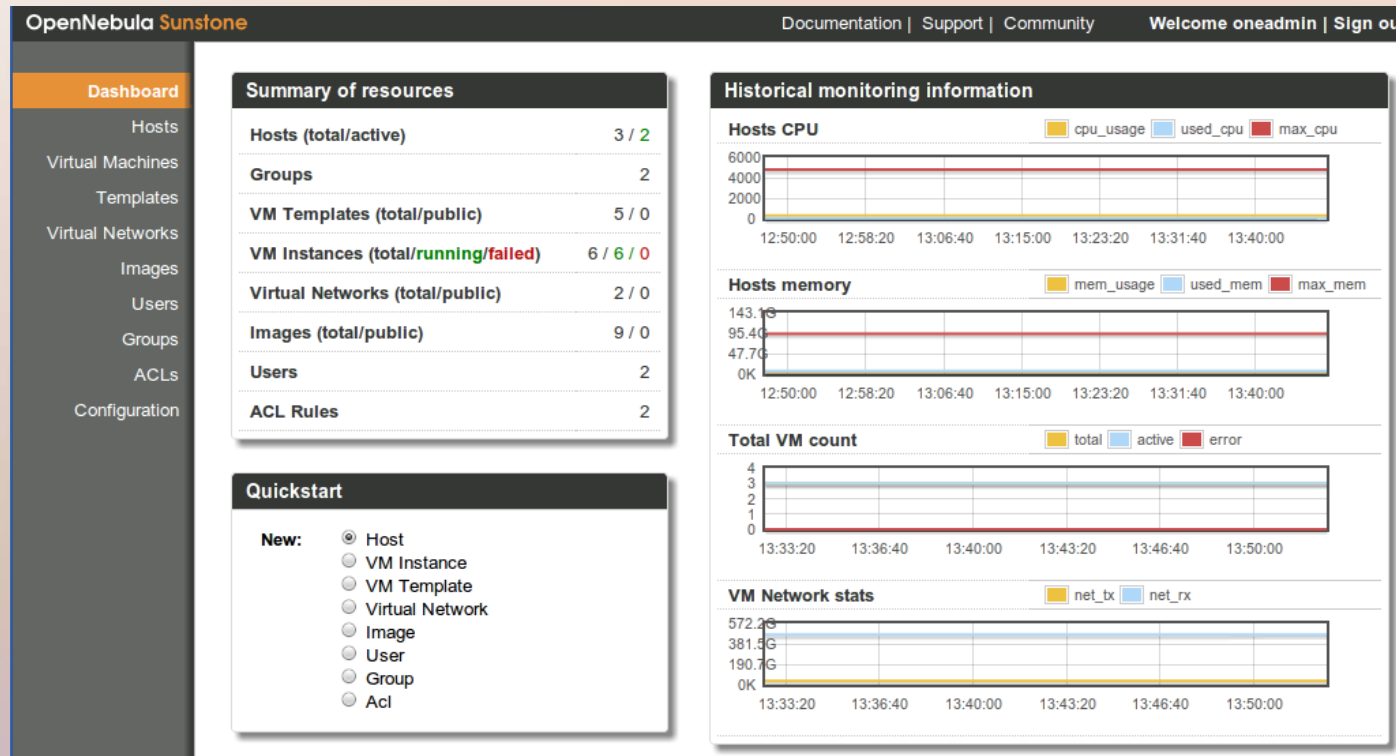
Refresh Connect to the selected VM

ID	Status	Name	Protocol type	Hosted on
14	(unkn)	test		cresco2x255
51	(unkn)	Opensuse_devel	vnc	cresco2x256:5951
55	(unkn)	opensuse_dev	vnc	cresco2x256:5955
69	(unkn)	test windows	vnc	cresco2x256:5969
74	(runn)	WinXP	vnc	cresco2x254:5974
75	(pend)	Win64	vnc	cresco2x254:5975
80	(runn)	Test Suse	vnc	cresco2x254:5980
112	(runn)	Ubuntu-11.10	vnc	cresco2x254:6012



OpenNebula e ENEA-GRID

Management delle Macchine Virtuali



Interfaccia di
management
Sunstone

Operazioni *User*

- Monitoring risorse (graphs)
- Gestione delle proprie VM

Operazioni *admin*

- Gestione risorse fisiche
- Gestione template
- Gestione utenti e gruppi

Conclusioni

OpenNebula è una valida scelta open source per il cloud computing

Vantaggi:

- Buon supporto per gli hypervisor
- Ottima GUI di management (Sunstone)
- Facilmente customizzabile (anche a basso livello)
- Molto popolare in ambienti di ricerca
- Progetto molto attivo

Ottima integrazione in ENEA-GRID!

Grazie per la cortese attenzione!

(Questions & Answers)

Ing. Giovanni Ponti, Ph.D.

ENEA – C.R. Portici

giovanni.ponti@enea.it



People in ENEAGRID/CRESCO

*S. Migliori, F. Ambrosino, F. Beone, G. Bracco, M. Caporicci,
P. D'Angelo, A. Funel, G. Furini, A. Italiano, A. Mariano,
G. Mencuccini, P. Ornelli, A. Perozziello, S. Podda, F. Poggi,
D. Giammattei, M. De Rosa, S. Pecoraro, G. Guarnieri, A. Rocchi,
C. Sciò, A. Colavincenzo, G. Giannini, A. Secco*