

Contestualizzazione e Monitoring in Cloud

Workshop della
Commissione Calcolo e Reti dell'INFN
Grand Hotel Savoia - Genova
27- 31 maggio 2013

Dr.Silvio Pardi
INFN-Napoli

Outline

- Contestualizzazione
- Cluster di sperimentazione di Napoli
- Sperimentazione di Cloud-init
- Contestualizzazione con OCCI
- Monitoring di Infrastrutture Cloud

Provisioning di VM

Le infrastrutture di IaaS semplificano il provisioning di risorse eterogenee di Computing, Storage e Network.

Per ottenere i maggiori benefici occorre sviluppare delle tecnologie per configurare e caratterizzare le VM secondo le specifiche richieste di una comunità scientifica, di un esperimento, ma anche del singolo utente.

Non è possibile basarsi su una famiglia di immagini standard. Occorrono strumenti aggiuntivi di personalizzazione.

Contestualizzazione

Definizione: Per contestualizzazione si intende la possibilità di personalizzare e configurare un'immagine di VM a livello del singolo servizio, in fase di prima istanziazione.

Obiettivo: Lanciare sull'infrastruttura di Cloud Computing una macchina virtuale pronta e configurata secondo specifiche esigenze, senza un intervento di amministrazione.

Perché contestualizzare?

- Per semplificare il deploy di istanze in cloud
- Per creare delle istanze immediatamente utilizzabili dall'utente.
- Inibire l'accesso root alla macchina virtuale.

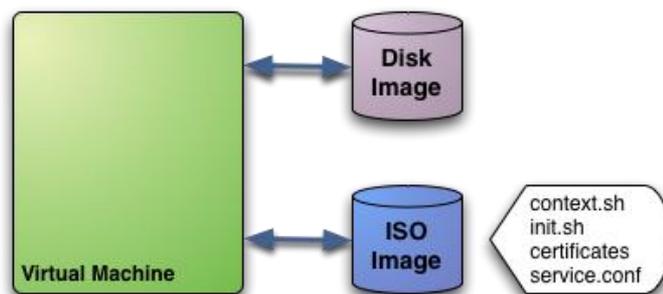
Contestualizzazione

STRATEGIE

- Utilizzo di meta-dati forniti dall'API del software che gestisce l'infrastruttura IaaS
- Injection di dati direttamente nel filesystem del disco della macchina virtuale
- Utilizzo di dischi virtuali da montare all'istanza virtuale in fase di boot
- Utilizzo di software generici per l'amministrazione di sistemi come puppet
- Utilizzo di software creati appositamente per la contestualizzazione cloud-init

Contestualizzazione con ISO

In OpenNebula il metodo per dare i parametri di configurazione di una macchina virtuale appena avviato, consiste nell'utilizzo di un'immagine ISO

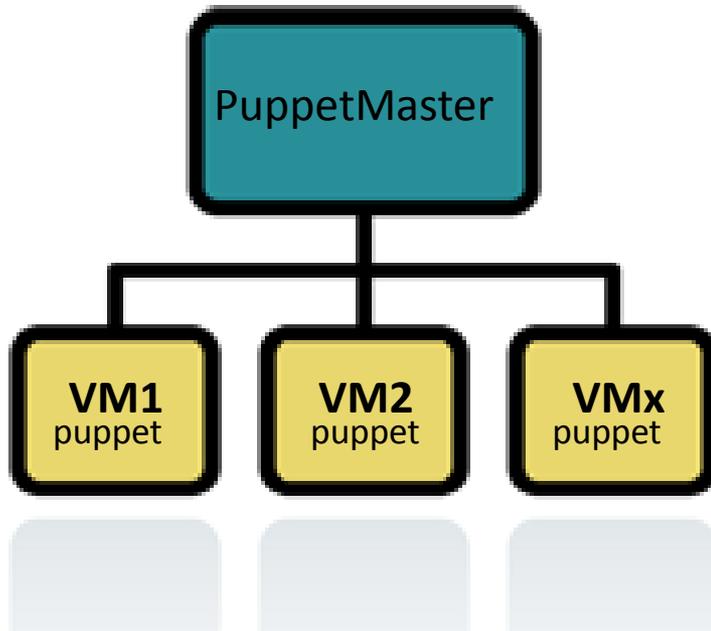


Nell'esempio in figura possiamo vedere una Virtual Machine con due dischi associati.

- Disk Image che contiene il sistema operativo
- L'immagine ISO che fornisce i parametri di contestualizzazione per la VM che contiene:
 - context.sh: Contiene le variabili riempite da OpenNebula con i parametri specificati nel file di descrizione della VM.
 - init.sh: Script chiamato dalla VM all'avvio, che si occupa di configurare specifici servizi per l'istanza di VM.
 - certificates: Directory che contiene i certificati necessari per i servizi
 - service.conf: Configurazione dei servizi.

Contestualizzazione con Puppet

Un alternativa per la contestualizzazione prevede l'uso di software di post configurazione attraverso l'utilizzo di External Node Classifier. Uno dei più noti è "PUPPET LABS", un software che con architettura client/server che prevede la creazione di profili di configurazione specifici per host conservati su un nodo centrale e disponibili in rete.



In questa configurazione l'immagine di VM deve essere preparata con il puppet-client e deve essere preconfigurata per indirizzare il server di riferimento o deve ricevere queste informazioni in tempo reale.

La configurazione è legata generalmente all'hostname

Cloud-init

COS'E' CLOUD-INIT

E' un insieme di tool sviluppati dalla Canonical Foundation, inizialmente pensato per Ubuntu e le distribuzioni GNU/Linux Debian-based, ma che nel tempo è stato portato per tutte le distribuzioni divenendo un standard de facto nel panorama del cloud computing.

OS: Ubuntu,Fedora,Debian,RHEL, CentOS c'è una versione anche per WINDOWS.

COME FUNZIONA

Utilizza il campo 'user-data' che tutte le principali piattaforme IaaS possono passare al momento dell'avvio, ed è prevista altresì nell'interfaccia EC2.

Al primo boot cloud-init (che deve essere già presente e installato sull'immagine), legge il contenuto di 'user-data' e applica la contestualizzazione.

Cloud-init

Features

- Settare parametri di default locali
- Settare parametri di rete
- Generare ssh private keys
- Aggiungere ssh keys alla `.ssh/authorized_keys` di un utente per consentirgli il log
- Settare un “ephemeral mount points”
- Aggiornare la macchina, installare pacchetti

Cloud-init

I dati che possono essere passati vengono distinti per differenti tipologie:

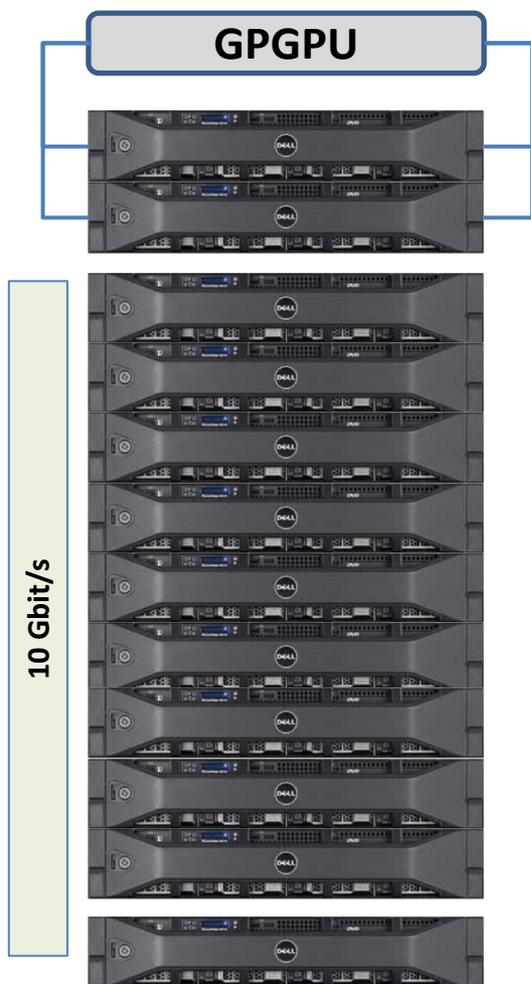
- Script cloud-config: è un formato definito da cloud-init stesso, permette con semplici direttive di effettuare operazioni anche complesse, come l'aggiornamento del sistema, l'installazione di pacchetti, aggiunta chiavi ssh, ecc.
- Script shell: permette l'esecuzione di script scritti in qualunque linguaggio la shell del sistema operativo possa interpretare.

I dati possono essere passati in formato compresso gzip. (il campo user-data è limitato a ~16.384 bytes).

Perché la scelta di Cloud-init

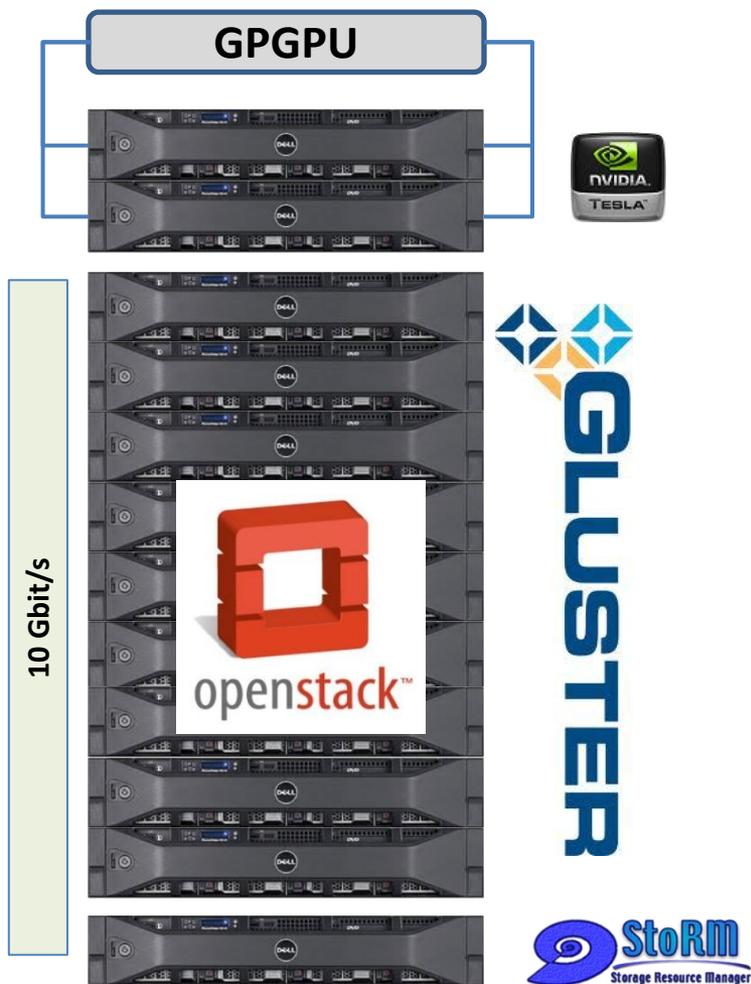
- E' supportato per le principali release di linux (Ubuntu Fedora, Debian, RHEL, CentOS)
- E' in sviluppo una versione per windows
- Ha già da ora una larga community a supporto
- E' Uno standard de-facto
- E' molto versatile (il suo utilizzo non esclude le altre tecniche, es. puppet, ma può essere altresì complementare)

Cluster di Sperimentazione



- **12 Nodi DELL R510**
- **2 CPU quad- core Intel® Xeon**
- **32 Gigabyte Ram 1066 Mhz**
- **8 HD –Raid5 500 GB 7200 Rpm**
- **Broadcom NetXtreme I 57711**
- **10GbE NIC**
- **1 BOX Nvidia Tesla S2050**

Cluster di Sperimentazione



BOX NVIDIA 4 GPU TESLA

3 VOLUMI GLUSTER

- **DISTRIBUTED**
- **REPLICA 3**
- **REPLICA 2**

INTERFACCIA GRID CON STORM

FARM GRID

Openstack Setup

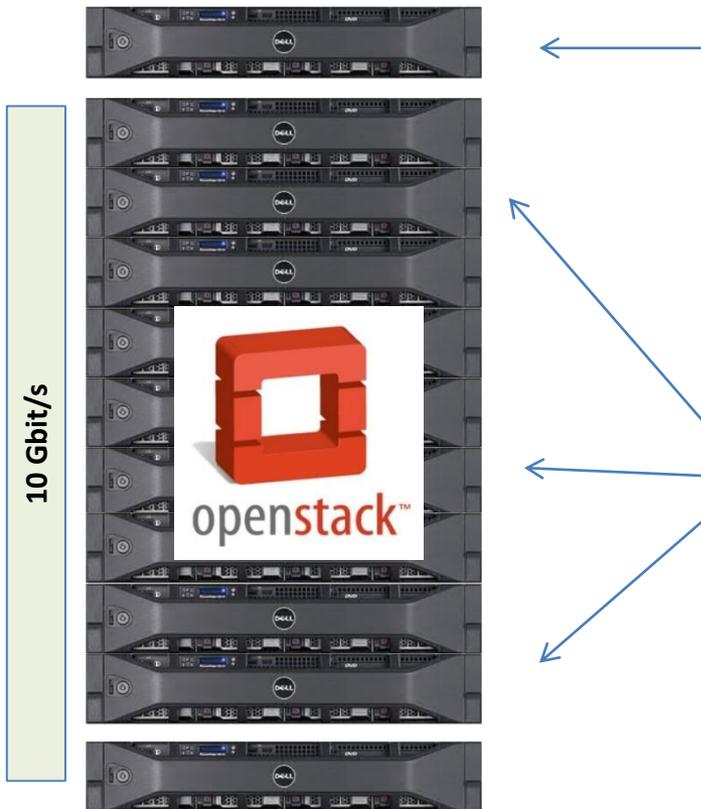
O.S.: Scientific Linux 6.4 - x86_64
OpenStack Grizzly/Folsom
KVM come Hypervisor

Cloud-Controller:

Keystone + VOMS
Glance
Nova
Glance
Quantumserver + Openvswitch
Openstack Dashboard

Worker-Node:

Nova-compute
Openvswitch
Openstack-quantum-openvswitch



INTERFACCIA OCCI PER OPENSTACK

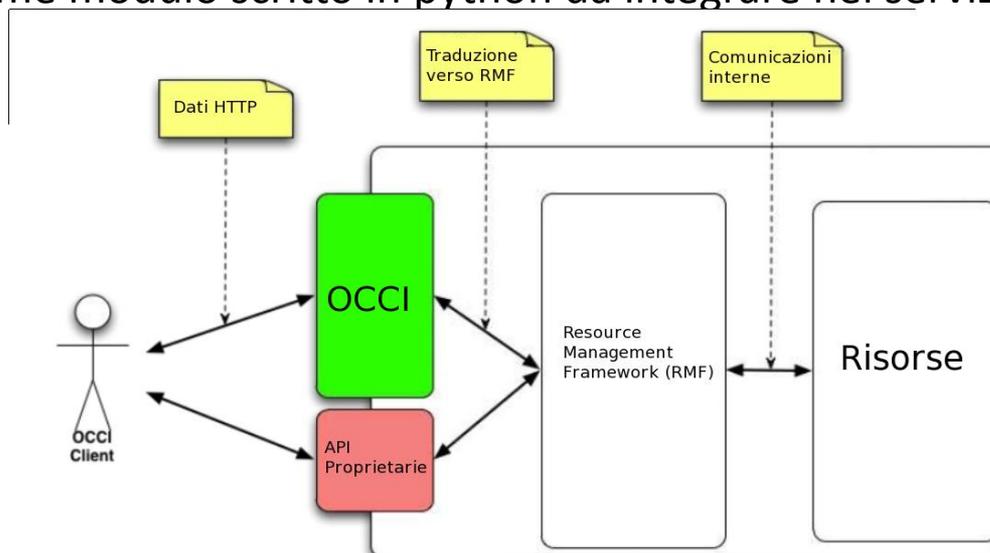
OCCI

Definizione

- OCCI (Open Cloud Computing Interface) è un protocollo nato con l'obiettivo di creare uno standard che permettesse di creare strumenti interoperabili per la gestione di servizi basati sul modello IaaS
- Specifiche portate avanti da una comunità aperta promossa dall'Open Grid Forum

Implementazione

- Basato su un'interfaccia di tipo RESTful su protocollo HTTP(s)
- Su OpenStack è sviluppato come modulo scritto in python da integrare nel servizio nova-api



Use-Case

Come primo use-case abbiamo preso in esame il caso dei software di monitoraggio basta su vari tools che possono essere configurate al primo boot tramite contestualizzazioni.

I software in analisi sono

- OBSERVIUM
- GANGLIA
- FAN – Nagios
- ZABBIX

L'use-case è stato proposto tra gli use-case pilota dell'EGI
MINI-PROJECT Sulla contestualizzazione

Observium

Il caso d'uso

Observium è una piattaforma di monitoraggio con un'interfaccia web-based scritta in php, che raccoglie le informazioni che i servizi inviano via SNMP.

Grazie alla sua semplicità di configurazione è risultato un ottimo candidato per un caso d'uso.

Creazione dell'immagine

E' stata preparata un'immagine minimale di Scientific Linux 6.3, sulla quale è stato installato

- Apache
- Observium
- Cloud-init

L'immagine preparata è stata caricata sull'Image Service di OpenStack.

http://www.observium.org/wiki/Main_Page

Observium

Lo script di contestualizzazione

L'immagine è stata lanciata sull'infrastruttura di cloud pronta per monitorare i servizi passando il seguente script come 'user-data':

```
#!/bin/sh
```

```
OBPATH=/opt/observium
```

```
HOST1=exec01.na.infn.it
```

```
HOST2=exec02.na.infn.it
```

```
HOST3=exec03.na.infn.it
```

```
HOST4=exec04.na.infn.it
```

```
COMMUNITY=snmpnapoli
```

```
$OBPATH/addhost.php $HOST1 $COMMUNITY v2c && \
```

```
$OBPATH/addhost.php $HOST2 $COMMUNITY v2c && \
```

```
$OBPATH/addhost.php $HOST3 $COMMUNITY v2c && \
```

```
$OBPATH/addhost.php $HOST4 $COMMUNITY v2c && \
```

```
$OBPATH/discovery.php -h all && \
```

```
$OBPATH/poller.php -h all &
```

#cloud-config

groups:

- cloud-users

users:

- default
- name: observium
- primary-group: cloud-users
- groups: users selinux-user: staff_u expiredate: 2012-09-01
- ssh-import-id: observium
- lock-passwd: false
- passwd: \$6\$j212wezy\$7H/1uQc3u7MbYCarYeAHWYPYb2FT.lbioDm210/

← CREARE UN GRUPPO

← CREARE UN UTENTE

package_upgrade: true

← ESEGUIRE L'UPDATE DEI PACKAGE

packages:

- php-common
- php-ldap

← INSTALLARE PHP

bootcmd:

- echo 172.16.20.200 nagios.na.infn.it > /etc/hosts

← ESEGUIRE COMANDI

puppet:

conf:

← CONFIGURARE IL SERVE DI PUPPET

agent:

server: "puppet.na.infn.it"



Please log in:

Username

Password

Remember my login on this computer

Unauthorised access or use shall render the user liable to criminal and/or civil prosecution.

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti Aiuto

Instance Detail - OpenStack ... x Observium :: Network Obser... x

cloud-virt02

cloud-virt02/devices/

OBSERVIMUM network management and monitoring

Devices Ports Health Search

Hostname: All OSES: All Platforms: All Locations: Search

sysName: All Versions: All Featuresets: All Device Types: Update URL | Reset

Lists » Basic | **Detail** | Graphs » Bits | CPU | Memory | Uptime | Storage | Disk I/O Remove Search | Remove Header

Device	Platform	Operating System	Uptime/Location
 exec01.na.infn.it Unknown (configure /etc/snmp/snm)	 23  8 Generic x86 64-bit	Linux 2.6.32-220.13.1.el6.x86_64	183d 4h 14s exec01.na.infn.it
 exec02.na.infn.it Unknown (configure /etc/snmp/snm)	 21  8 Generic x86 64-bit	Linux 2.6.32-220.el6.x86_64	183d 3h 43m 41s exec02.na.infn.it
 exec03.na.infn.it Unknown (configure /etc/snmp/snm)	 20  7 Generic x86 64-bit	Linux 2.6.32-220.el6.x86_64	23d 6h 45m 15s exec03.na.infn.it
 exec04.na.infn.it Unknown (edit /etc/snmp/snmpd.co)	Generic x86 64-bit	Linux 2.6.32-220.13.1.el6.x86_64	183d 2h 31m 11s exec04.na.infn.it

Observium 0.13.3.3792 Perf

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti Aiuto

Instance Detail - OpenStack ... x Observium :: Network Obser... x

cloud-virt02

cloud-virt02/devices/

OBSERVIMUM network management and monitoring

Devices Ports Health

Search

Hostname All OSES All Platforms All Locations

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti Aiuto

Instance Detail - OpenStack ... x Observium :: Network Obser... x

cloud-virt02/device/device=1

OBSERVIMUM network management and monitoring

Devices Ports Health

Search

exec01.na.infn.it
Unknown (configure /etc/snmp/snmpd.local.conf)

Overview Graphs Health Ports Inventory Logs Alerts

Linux exec01.na.infn.it 2.6.32-220.13.1.el6.x86_64 #1 SMP Tue Apr 17 15:16:22 CDT 2012 x86_64

Hardware Generic x86 64-bit

Operating System Linux 2.6.32-220.13.1.el6.x86_64

Contact Root <root@localhost> (configure /etc/snmp/snmpd.local.conf)

Location Unknown (configure /etc/snmp/snmpd.local.conf)

Uptime 183 days, 4h 2m 22s

23 22 0 1

lo, eth0, eth1, eth2, eth3, bond0, brv1, bond1, bond0.100, brv100, bond0.105, brv105, bond0.125, brv125, bond0.6, brv6, virbr0, virbr0-nic, vnet2, vnet3, vnet4, vnet1, vnet0

Processors

Intel Xeon E5430 @ 2.66GHz	6%
Intel Xeon E5430 @ 2.66GHz	6%
Intel Xeon E5430 @ 2.66GHz	3%
Intel Xeon E5430 @ 2.66GHz	4%
Intel Xeon E5430 @ 2.66GHz	5%
Intel Xeon E5430 @ 2.66GHz	5%
Intel Xeon E5430 @ 2.66GHz	3%
Intel Xeon E5430 @ 2.66GHz	5%

Memory Pools

Physical memory	65%
Virtual memory	65%

Storage

/	1%
/dev/shm	0%

Temperature

Ch. 0 DIMM 0	62°C
Ch. 0 DIMM 1	50°C
Ch. 1 DIMM 0	63°C
Ch. 1 DIMM 1	56°C
Ch. 2 DIMM 0	60°C
Ch. 2 DIMM 1	50°C

Observium 0.13.3.3792 Perf

Contestualizzazione in OCCI

Lo standard OCCI non consente di inviare user-data alle macchine virtuali. Tuttavia nelle raccomandazioni di implementazione è consentito estendere le funzionalità senza stravolgere la struttura del protocollo stesso.

Attualmente a Napoli è in corso una sperimentazione per modificare l'implementazione OCCI di OpenStack per garantire il supporto degli user-data cruciali per la contestualizzazione.

La stessa attività è ora seguita in un EGI-Mini Project nel quale ho proposto il monitoraggio come use-case

Monitoraggio in Cloud

Classi di Metriche

- Monitoring del gestore di IaaS
- Virtual Machine Monitoring
- Monitoring dell'Infrastruttura di Rete
- Monitoring degli Host Fisici
- Monitoring dell'infrastruttura di storage

Metriche del gestore di IaaS

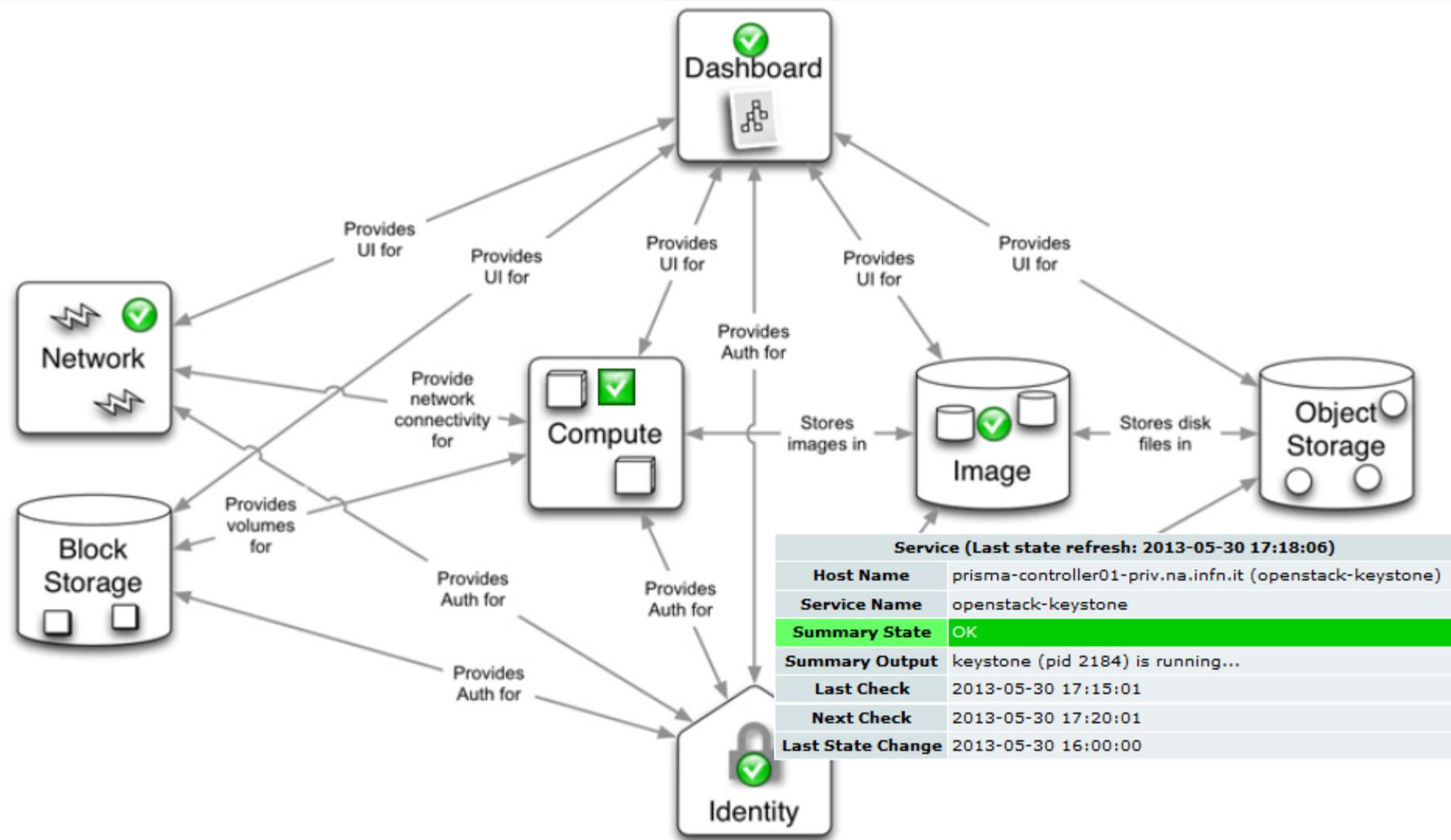
COMPONENTI	TIPO DI SERVIZIO	METHOD
Openstack-keystone	Autenticazione	Interrogazione del servizio
Openstack-glance-registry	Gestione Immagini	Interrogazione del catalogo
Openstack-nova-compute	Servizi per il computing	Interrogazione e verifica stato dei demoni di riferimento
Openstack-cinder	Servizi per lo storage	Interrogazione e verifica stato verifica stato dei demoni di riferimento
Altre componenti Nova	Management dei servizi di base	Interrogazione e verifica stato verifica stato dei demoni di riferimento
Swift	Object Storage	Interrogazione e verifica stato verifica stato dei demoni di riferimento
Quantum	Gestione del network	Interrogazione e verifica stato verifica stato dei demoni di riferimento
Hypervisor	Gestore delle macchine virtuali di basso livello	Interrogazione e verifica stato verifica stato dei demoni di riferimento
Portale/Dashboard	GUI del sistema di IaaS	Interrogazione e verifica stato verifica stato dei demoni di riferimento

Tecnologie in uso

E' stata creata una macchina virtuale con FAN (Fully Automated Nagios)

Sono stati sviluppati una serie di plug-in per monitorare lo stato dei servizi di OpenStack interrogando i demoni.

Tali check vengono svolti grazie al protocollo NRPE standard di nagios.



Service (Last state refresh: 2013-05-30 17:18:06)

Host Name	prisma-controller01-priv.na.infn.it (openstack-keystone)
Service Name	openstack-keystone
Summary State	OK
Summary Output	keystone (pid 2184) is running...
Last Check	2013-05-30 17:15:01
Next Check	2013-05-30 17:20:01
Last State Change	2013-05-30 16:00:00

Sviluppi del Monitoring

Implementare nuove funzionalità e nuovi plug-in

Creare delle macchine virtuali con software di monitoraggio base che possono essere istanziate in cloud e contestualizzate in fase di inizio almeno nei parametri fondamentali:

- Account locali del sistema
- Community snmp
- Host dei servizi di riferimento

People

- Silvio Pardi
- Domenico del Prete

Tesisti Cloud

- Davide Michelino - Contestualizzazione
- Marco Alfano - Quantum
- Francesco Lamanna – Storage
- Fabio Buonocore - Marketplace
- Maria Aiello – Owncloud
- Filomena Barbarnini – OpenNebula
- Alessandra Fusco – OpenNebula

Tesisti Monitoring

- Nicola Panza - Nagios
- Angelo Tortora - Liferay
- Pasquale Romano - Centreon