



PRESENTAZIONE E VALUTAZIONE DI SOLUZIONI CLOUD IAAS OPEN SOURCE

Giacinto Donvito
Alessandro De Salvo



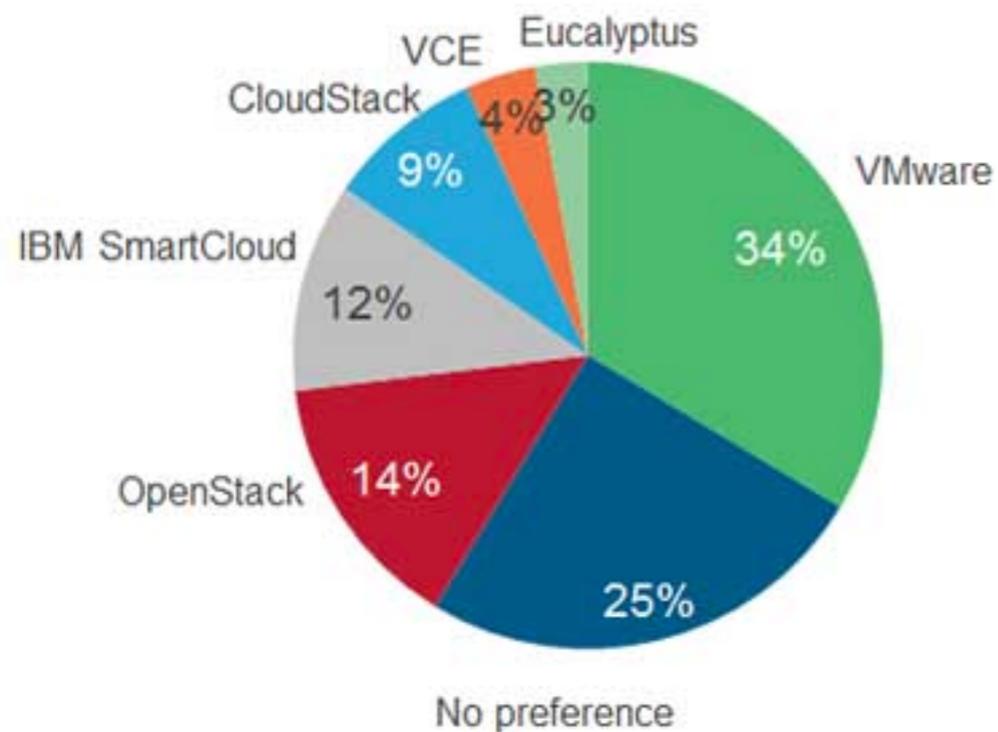
OUTLINE

- * Possibili soluzioni di infrastruttura Cloud Open Source
 - * OpenStack
 - * OpenNebula
 - * Eucalyptus
 - * Nimbus
 - * CloudStack
 - * WNoDeS
- * Tabella comparativa e Pros&Cons e Commenti
- * Esperienze nell'INFN
 - * U-Lite @LNGS
 - * Bari/Roma/Napoli/Catania

COSA CHIEDE LA COMUNITÀ ENTERPRISE

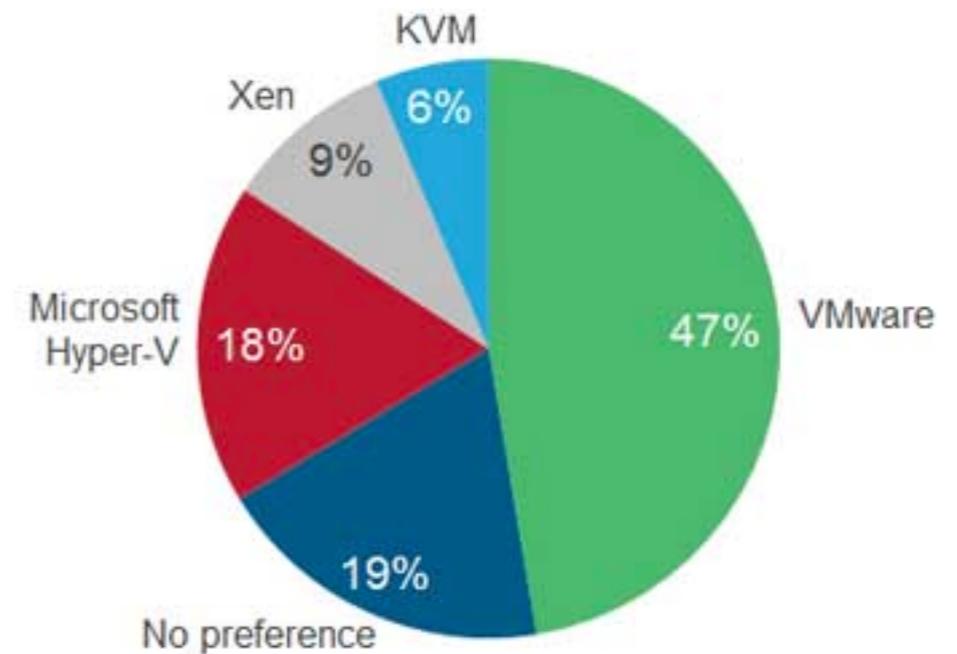
Preference for cloud platform
Buyer responses (cloud infrastructure implemented/planned)

100% = 104 (number of mentions)



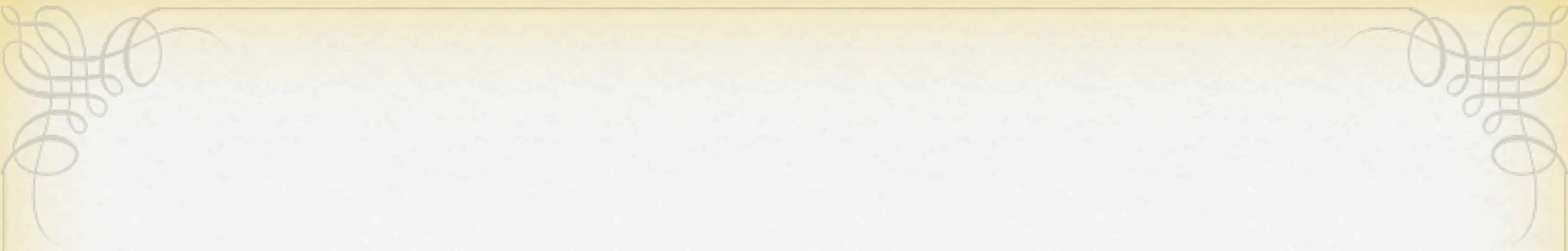
Preference for virtualization technology
Buyer responses (cloud infrastructure implemented/planned)

100% = 95 (number of mentions)



By [Jack McCarthy](#), CRN

ago. 16, 2012



POSSIBILI SOLUZIONI DI
INFRASTRUTTURA CLOUD
OPEN SOURCE

REQUIREMENTS DI UNA INFRASTRUTTURA DI CALCOLO SCIENTIFICO BASATA SU SERVIZI CLOUD

- * Supporto all'esecuzione di job tradizionali e richieste Cloud con il minimo impatto nella gestione delle risorse di calcolo
- * Supporto per il providing dinamico, trasparente e on-demand di risorse di computing
- * riduzione del man-power necessario per la gestione del centro di calcolo
- * Supporto per l'uso di cloud pubbliche e private nella stessa infrastruttura?
- * Supporto per Object Storage e Block Storage
- * Management di reti virtuali e indirizzi IP, che astragga macchine fisiche, apparati di rete e di sicurezza
- * Supporto per la federazione di risorse di cloud distribuite geograficamente

OPENSTACK

- ✿ Una soluzione Open Source composta da diversi progetti per la costruzione di una completa IaaS:
 - ✿ Nova (Computing)
 - ✿ Object Storage (Swift)
 - ✿ Block Storage (Cinder)
 - ✿ Image Service (Glance)
 - ✿ Networking (Quantum)
 - ✿ Dashboard monitoring (Horizon)
 - ✿ Identity Management (Keystone)

OPENSTACK (2)

- ✱ Forte supporto da parte di aziende coinvolte nel “business cloud”
 - ✱ circa 800 organizzazioni e migliaia di sviluppatori coinvolti
- ✱ Un set completo di funzionalità/hypervisor supportati/interfacce
- ✱ Supports flat networks, VLANs, floating IPs
- ✱ Fornisce Object Storage e Block Storage
 - ✱ Built-in replication, Self healing Reliability, Elastic data scaling
- ✱ Volume support (GlusterFS, Lustre, GPFS, CEPH, etc)
- ✱ Role Based Access Control, Projects and Quotas
- ✱ Integrated with Puppet and Chef for configuration

OPENSTACK (3)

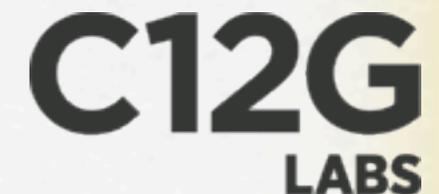
- ✿ Configure centralized policies across users and systems
- ✿ Integrate with an existing directory like LDAP
- ✿ Administrators can create base templates from which their users can start new compute instances
- ✿ Users can choose from available images, or create their own from existing servers
- ✿ Snapshots can also be stored in the Image Service so that virtual machines can be backed up quickly
- ✿ Raw, Machine (kernel/ramdisk), VHD (Hyper-V), VDI (VirtualBox), qcow2 (Qemu/KVM), VMDK (VMWare), OVF (VMWare, others)

OPENSTACK (4)

- ✱ Horizon (Dashboard) is a highly customizable framework for providing web graphical user interface to both user and administrator
- ✱ Written in python
- ✱ Installation procedure is quite complex
- ✱ The images of VM could be cached on the physical host
- ✱ Provides live migration of running VM
- ✱ Provides capabilities of VM snapshot
- ✱ APIs available for at least PHP, JAVA, C/C#, python, Ruby

OPENNEBULA

- ✿ Un progetto nato in ambito dei maggiori istituti di ricerca europei
- ✿ Partito da un progetto finanziato dalla comunità europea



OPENNEBULA

- ❖ Struttura “Plugin-based”: facile da customizzare e molto flessibile
- ❖ Interfacce supportate: OCCI, EC2, vCloud, Amazon S3, EBS
- ❖ Hypervisor utilizzabili: Xen, KVM, VMware, Hyper-V
- ❖ Già testato su diversi testbed con migliaia di nodi
- ❖ Facilità di installazione e configurazione (è possibile installarlo su molte piattaforme)
- ❖ Supporta la migrazione live di macchine virtuali tramite file-system condiviso

OPENNEBULA

- ✱ Interfaccia Web per semplificare l'interazione
- ✱ Possibilità di scegliere fra due diversi scheduler per l'allocazione delle macchine virtuali sulle risorse di calcolo
 - ✱ Potrebbe quindi essere più semplice aggiungere il supporto a nuovi batch system
- ✱ Potente e avanzato market place
 - ✱ Sia per le immagini delle macchine virtuali che per le applicazioni

The screenshot displays the OpenNebula Sunstone dashboard with the following components:

- Navigation Menu:** Dashboard, Configuration, System (Users, Groups, ACLs), Virtual Resources (Virtual Machines, Templates, Images), Infrastructure (Clusters, Hosts, Datastores, Virtual Networks), and Marketplace.
- Hosts Panel:**
 - Total Hosts: 1
 - State: ON - 1 (100%)
 - Global CPU Usage: A yellow circle representing 100% usage.
 - Used vs. Max CPU: A horizontal bar chart showing Total CPU (yellow), Real CPU (light blue), and Allocated CPU (red).
 - Used vs. Max Memory: A horizontal bar chart showing Total MEM (yellow), Real MEM (light blue), and Allocated MEM (red).
- Virtual Machines Panel:**
 - Total VMs: 2
 - State: ACTIVE - 2 (100%)
 - Bandwidth - Upload: 0B/s
 - Bandwidth - Download: 0B/s
 - Global transfer rates: NET_RX - 0, NET_TX - 0
- System Information Panel:**
 - Total Users: 6
 - Total Groups: 2
 - Users per group: A bar chart showing 6 users for the 'oneadmin' group and 0 for the 'users' group.
- Clusters Panel:**
 - Allocated CPU per cluster: A bar chart showing 0 CPU for the 'none' cluster.
 - Allocated Memory per cluster: A bar chart showing 0 memory for the 'none' cluster.

OPENNEBULA

NIMBUS

- ❖ Progetto finanziato dal DOE (Department of Energy) e da diversi enti di ricerca e università
- ❖ usato da molte comunità scientifiche per semplificare l'accesso al calcolo
- ❖ creazione di un cluster-on-demand
- ❖ configurazione di host in automatico
- ❖ supporta l'uso e l'interazione con i batch system usati a livello di farm locale
- ❖ capacità dimostrata di scalare a diverse centinaia o migliaia di nodi fisici

NIMBUS

- ✱ interfaccia web per la gestione/amministrazione
- ✱ Compatibile con amazon E2C e S3
- ✱ interessante soluzione di storage con interfaccia REST
- ✱ alcuni dei moduli sviluppati dal progetto possono essere facilmente usati o esportati ad altri progetti di cloud (per esempio il modulo di storage, il sistema di configurazione automatica dei nodi, etc)
- ✱ poco coinvolgimento da parte delle company

EUUCALYPTUS

- ✿ La principale caratteristica è la perfetta compatibilità con le interfacce "amazon"
- ✿ fornisce sia object storage (S3) che block storage (EBS)
- ✿ esiste una versione open source e una a pagamento
 - ✿ gran parte delle funzionalità più interessanti sono in quest'ultima
- ✿ robusto supporto all'uso di Storage Area Network

EUUCALYPTUS

- * Supporto alla configurazione mista private-public cloud
- * portale web di accesso customizzabile da parte dell'utente
- * supporto alle infrastrutture di autorizzazione Microsoft
- * supporto alle quote di utilizzo e funzioni di accounting
- * supporto alla gestione di ruoli, gruppi nell'autenticazione e autorizzazione
- * sembra che il supporto da parte della comunità e l'interesse da parte degli utenti si stia riducendo gradatamente, spostandosi su altre soluzioni

CLOUDSTACK 4.0

INFRASTRUCTURE AS A SERVICE (IAAS)



Hypervisor

XenServer

VMware

Oracle VM

KVM

Bare metal



Block & Object

Local Disk

iSCSI

Fiber
Channel

NFS

Swift



Network



Network & Network Services

Connection
Type

Isolation

Firewall

Load
balancer

VPN

PUNTI DI FORZA: BASSA COMPLESSITÀ

- * Facilità di **installazione** e **configurazione**: installazione e packaging ben definito, portale customizzabile per admin e end-user
- * Documentazione di buona qualità
- * Interfaccia grafica user-friendly. La dashboard mostra l'utilizzo delle risorse e lo stato delle VM
- * **Unico portale** per la gestione di server (fino a 50K) geograficamente distribuiti
- * Alto grado di **riutilizzo delle VM**: Template privati o pubblici
- * **Architettura compatta** con chiara distinzione tra componenti server (*Management Server*) e componenti client (*Cloud Infrastructure*). Espandibile tramite Plugin.
- * Infrastruttura cloud gerarchica (Zone, Pod, Cluster) con **alta scalabilità** orizzontale
- * Gestione **centralizzata** della cloud: il Management Server può gestire una o più Zone (Data Center) geograficamente distribuiti

PUNTI DI FORZA: SOLUZIONI DI STORAGE PER GARANTIRE SCALABILITÀ E RIDONDANZA

- ▶ Due livelli di storage:
 - ✓ **Secondary Storage** - mantiene Template, ISO e Snapshot (livello Zone=Data Center): NFS, OpenStack Swift, GlusterFS, etc.
 - ✓ **Primary Storage** - più performante (livello Cluster): NFS, iSCSI, FC and Local
- ▶ Supporto alla creazione di **Block Storage** Volume (NAS o disco locale)
- ▶ Supporto per storage distribuito **Ceph** (con KVM hypervisor)
- ▶ Interfaccia **compatibile con S3**: CloudBridge dalla versione 4.0 è parte integrante del Management server e non più un componente separato

PUNTI DI FORZA: HIGH-AVAILABILITY

- ▶ HA implementata
 - ✓ lato server: multi-node deployment del Management server (stateless - MySql) dietro **load-balancer**
 - ✓ lato client: possibilità di configurare le VM in high-availability che garantisce il **re-start automatico**
- ▶ **Live Migration** delle VM e del loro storage per consentire la manutenzione senza interruzione del servizio
- ▶ La generazione ad-hoc o periodica (schedule configurato dall'utente) di **snapshot** dei dischi consente di ridurre la perdita di dati tramite backup

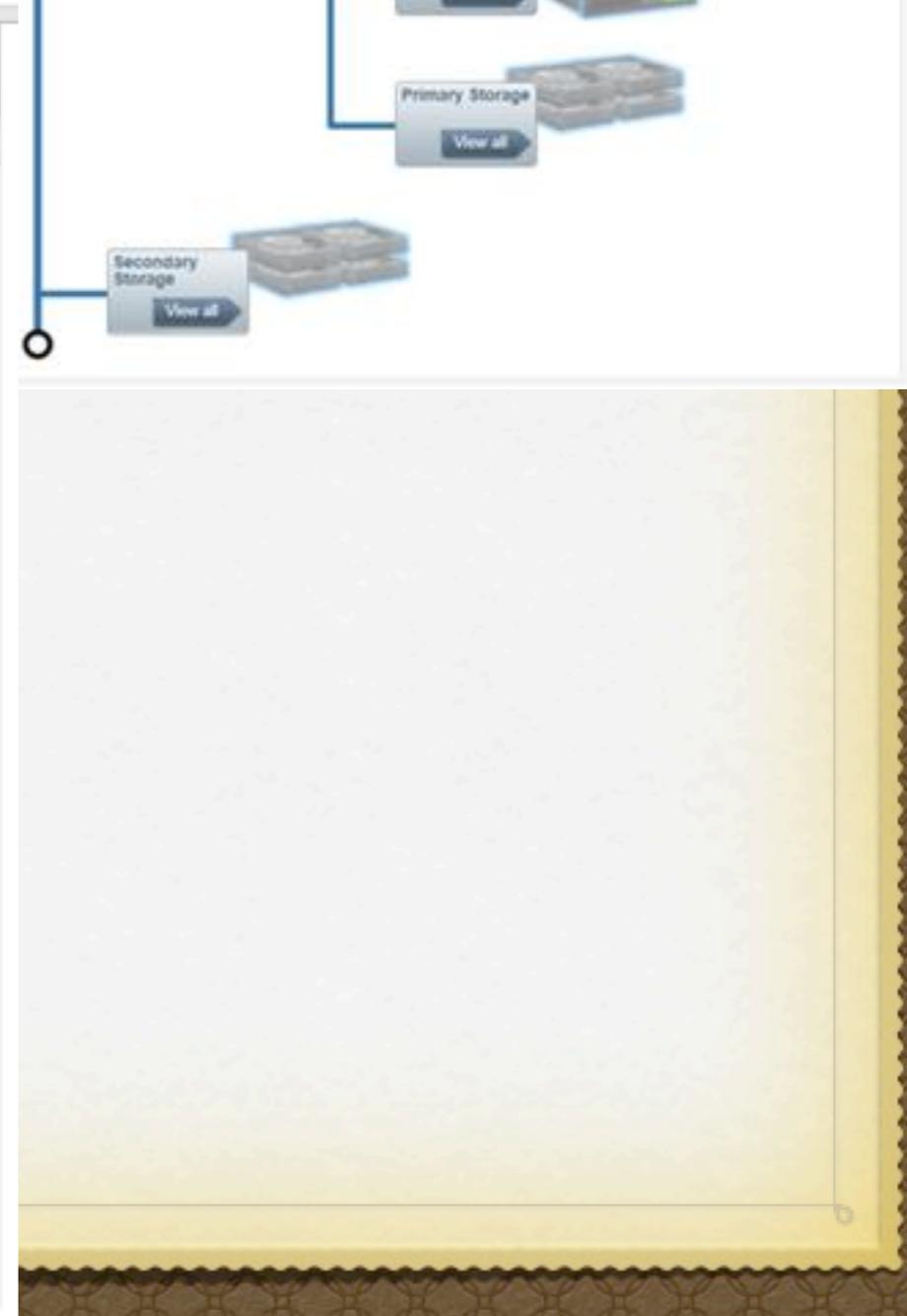
CLOUDSTACK GUI



This screenshot shows the main dashboard of the CloudStack GUI. At the top, there are navigation elements: 'CloudStack' logo, 'Notifications' (4), 'Default View', 'Project View', and 'admin cloud'. The left sidebar contains a menu with icons for: Dashboard, Instances, Storage, Network, Templates, Events, Accounts, Domains, Infrastructure, Projects, Global Settings, and Service Offerings. The main content area is divided into several sections:

- General Alerts:** A list of alerts with red status icons.
 - Management Server: Management server node 90.147.75.101 is up (31 Jan 2013 21:38:21)
 - Secondary Storage: Migration Complete for host name: cloud02.ba.infn.... (31 Jan 2013 21:30:22)
 - Management Server: Management server node 90.147.75.101 is up (31 Jan 2013 18:32:24)
 - Management Server: Management server node 90.147.75.101 is up (31 Jan 2013 15:58:39)
- Host Alerts:** A single alert with a red status icon:
 - nfs://cloud02.ba.infn.it/export/secondary: Alert state detected
- System Capacity:** A table of resource usage metrics for Zone: zone1.

Resource	Usage	Limit
Shared Network IPs	66%	6 / 9
Management IP Addresses	30%	3 / 10
Memory	21%	3.38 GB / 15.57 GB
CPU	18%	3.50 GHz / 18.66 GHz



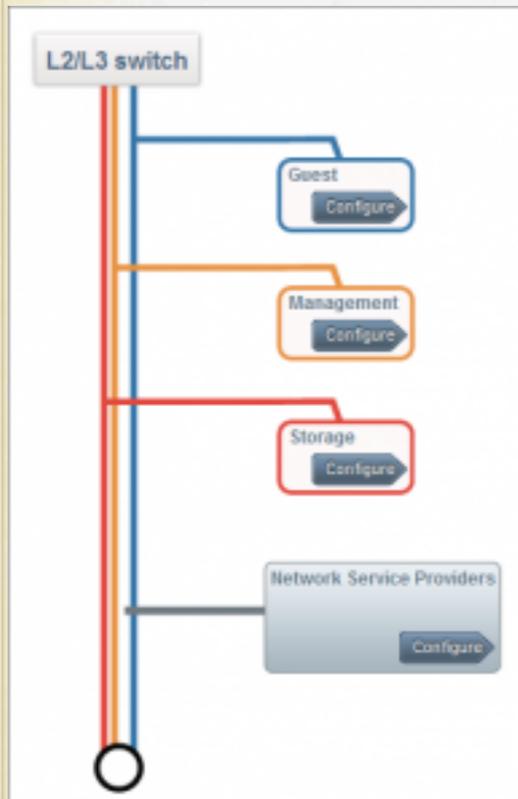
CLOUDSTACK GUI

The screenshot displays the CloudStack web interface in a browser window. The browser's address bar shows the URL: `cloudstack-sr-01.ba.infn.it:8080/client/console?cmd=access&vm=efe45563-4a9c-4a9c-b25e-b8f29b8ba361`. The main interface includes a navigation sidebar with options like Dashboard, Instances, Storage, Network, Templates, Events, Accounts, Domains, Infrastructure, Projects, Global Settings, and Service Offerings. The 'Instances' section is active, showing a list of instances with columns for Display name and ID. The instance 'Debian1' is selected, and its details are shown in a table format.

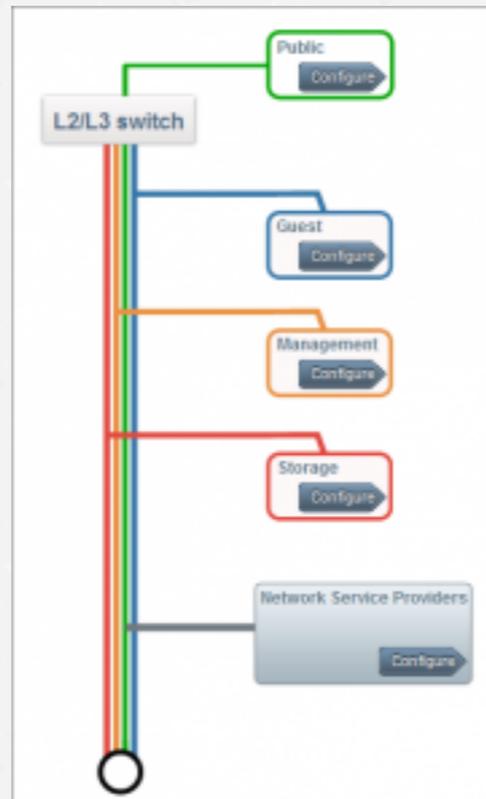
NIC 1 (Default)	
Network Name	guestNetworkForBasicZone
IP Address	90.147.66.250
Type	Shared
Gateway	90.147.66.1
Netmask	255.255.255.0
Is Default	Yes

In the background, a terminal window is visible, showing the command `Configuring postgresql-client-8.4` and a progress bar at 88%. The terminal also displays the prompt `Select and install sof`.

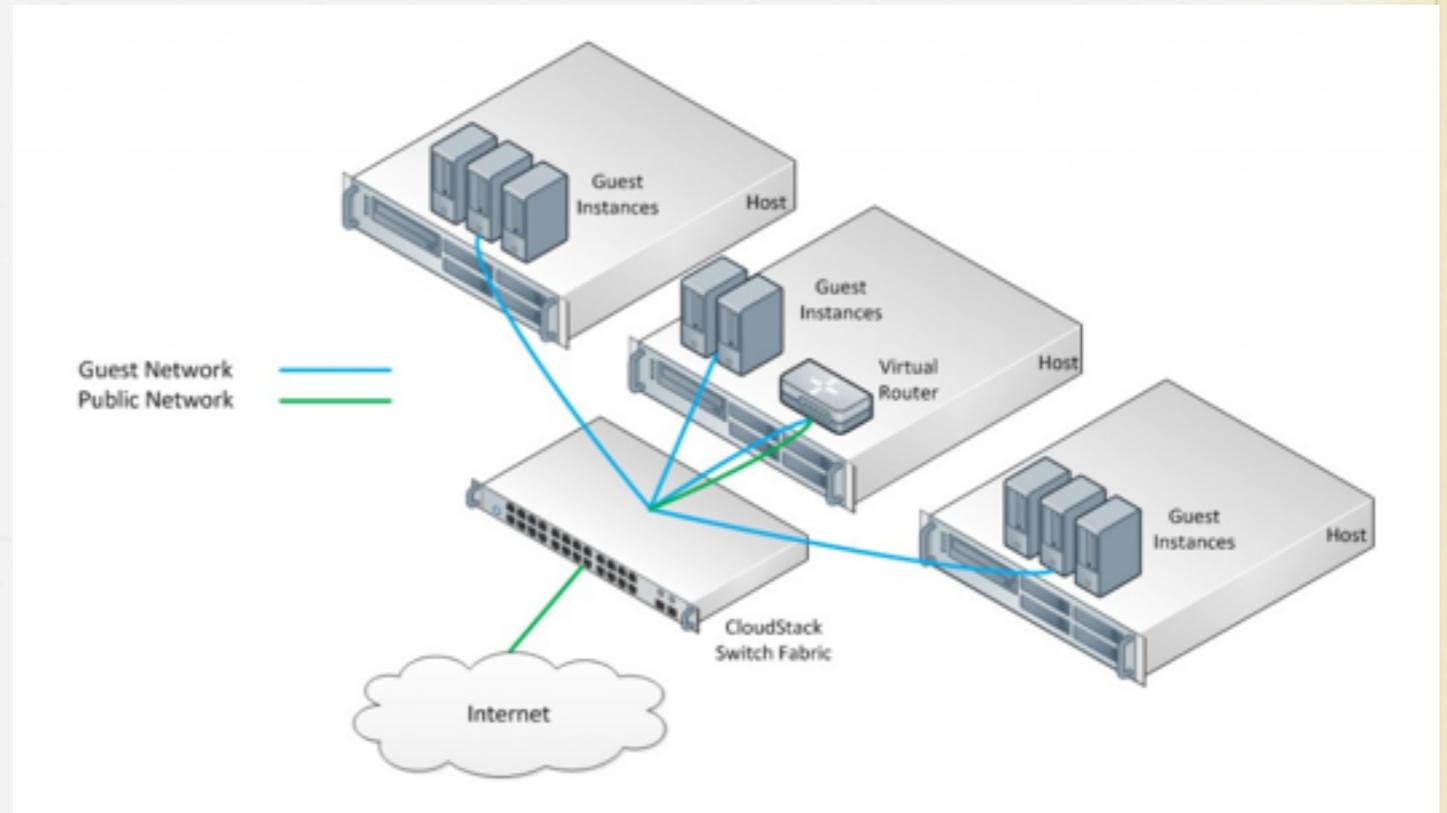
CLOUDSTACK GUI



Basic Networking



Advanced Networking



Advanced Networking - Guest Connectivity

RICAPITOLANDO...

- ▶ CloudStack sembra essere, nella sua ultima versione (4.0), un'ottimo prodotto per la costruzione di IaaS: ben strutturato, flessibile, estendibile tramite Plugin, scalabile...
- ▶ Oltre 50 software vendor, provider e partner supportano il progetto CloudStack
- ▶ Oltre 100 deployment di successo



WNODES

- * Progetto INFN che mira alla costruzione di una soluzione
 - * Scalabile
 - * Flessibile (supporta istanze cloud, job locali e grid)
 - * Integrabile nelle farm scientifiche sfruttando il batch-system
 - * In produzione su LSF e Torque, in testing su SLURM
- * Supporta OCCI
- * Supporta VLAN based-network
- * Nella prossima release saranno supportate le “dynamic virtual networks” su più siti
- * Supporta la possibilità di avere contesti misti (job reali e istanze cloud sulla stessa macchina)
- * Partecipa (insieme a OpenNebula e OpenStack) alla Cloud Task Force di EGI

CONFRONTO SINTETICO

[HTTP://WIKI.INFN.IT/CN/CCR/CLOUD/COMPARAZIONE](http://wiki.infn.it/cn/ccr/cloud/comparazione)

Software	API/ Interfacce	Hypervisor	Storage	Network	Scalabil ity	Note
OpenStack	OCCI/EC2/ vCloud/WEB/ PHP/Python/ Ruby/Java/ C#/CLI/S3	KVM/ XenServer/ Hyper-V/Linux Containers/ ARM/vSphere	Object/Volume/ Block	VLANs, static IPs or DHCP, dynamically rerouting, software- defined networking, intrusion detection systems, load balancing, firewalls	San Diego Supercom puter Center/ CERN	Ottimo supporto da parte di molte company e big player del mercato cloud
OpenNebula	OCCI/EC2/ vCloudWEB/ JAVA/PERL/ PHP/S3	KVM/Xen/ vSphere	NAS/iSCSI/ Local	Open vSwitch, VLANs e flat networks	16'000 VM @CERN	CERN:"This flexibility of OpenNebula platform to be customizable was the key motivation for us to use it in our environment"
CloudStack	REST/EC2/ S3	KVM/ XenServer/Xen Cloud Platform/ Oracle VM/ vSphere/HW host	caringo/CEPH/ NFS/Swift/ iSCSI/Due livelli di storage/SAN/ DELL/NetApp	OpenFlow, VLANs e flat networks, firewall, load balancing, integrazione com NetScaler and Juniper	30'000 VM con 4 Manageme nt Server	Più semplice da installare. Pronto per multi-cluster su WAN. Integrazione. Supportato dalla apache fondation

UN PARERE AUTOREVOLE

Joe Onisick is the Founder of [Define the Cloud](#)

- ✱ Overall, **CloudStack is better packaged** for enterprise adoption, especially in environments not already familiar with open source. Its installation packaging and customizable admin/end-user portal are designed for quick, scalable adoption of the private cloud. **OpenStack**, on the other hand, **can be best described as a foundation or framework for cloud computing**, not nearly as polished. That being said, **OpenStack currently has a deeper pool of open source contributors actively participating. CloudStack comes with a more refined product and heavy user adoption**, while OpenStack comes with a strong set of contributors.

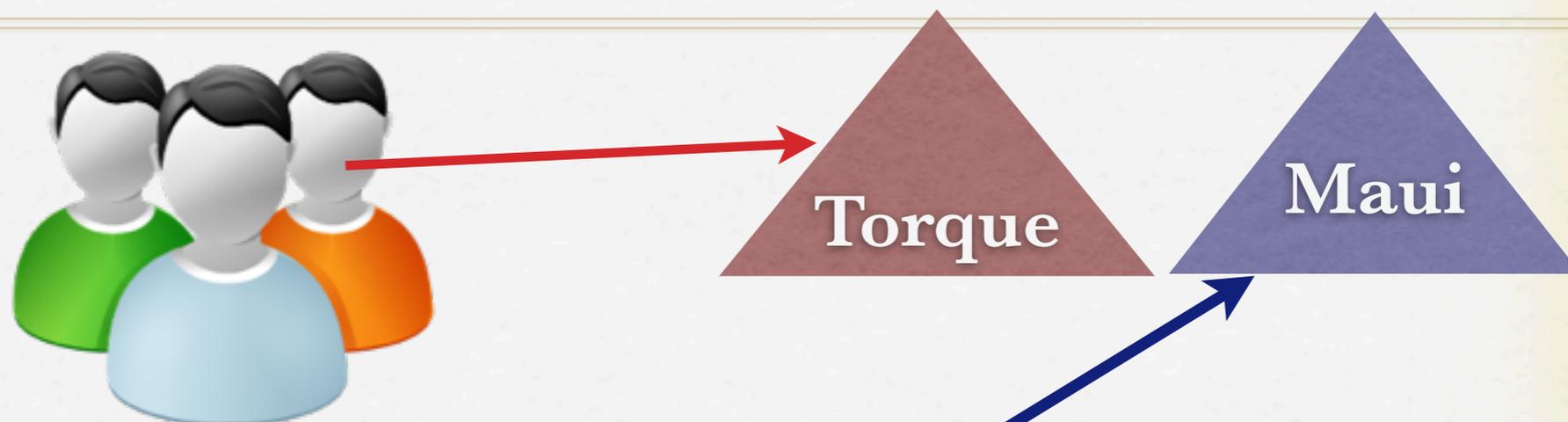


ESPERIENZE DI
CLOUD NELL'INFN

U-LITE

- * Un prodotto sviluppato @LNGS per le esigenze del sito
- * Si integra correttamente nel batch-system (Torque/MAUI) in uso nei laboratori
- * Basato su KVM e Proxmox VE
- * Uno storage condiviso per ospitare le macchine virtuali
- * Lo storage locale ai nodi può essere usato come Volume Storage temporaneo
- * Gli utenti sottomettono job a Torque come sempre
 - * Ci sono varie code che sono associate a tipi di risorse diverse
 - * Ogni utente può avere accesso ad una o più code in base alle politiche del gruppo a cui appartiene

U-LITE



- * Il modulo chiamato CRM sviluppato ad-hoc
- * Interagisce con maui per sapere quali sono i job a più alta priorità che dovranno essere eseguiti
- * controlla se ci sono risorse di calcolo già attive che possono essere usate e le rende disponibili al batch-system
- * altrimenti fa partire nuove macchine virtuali che rispettino le richieste degli utenti in termini di configurazione, cpu memoria e disco
- * Non appena un job finisce il CRM può mettere offline o spegnere i WN non più usati

CRM



WNs
WNs sical
Host

OPENNEBULA @INFN

- ✱ All'INFN Torino, l'interesse per le cloud è soprattutto legato alla possibilità di gestire in modo più facile una infrastruttura di calcolo che nel tempo sta diventando sempre più grande
- ✱ Con la necessità di diversificare l'offerta di servizi in base agli use-case degli utenti
- ✱ Produzione, analisi, lavoro interattivo, PROOF, servizi grid, etc
- ✱ Diventa importante cercare di consolidare tutte le risorse in un unico pool gestibile in modo flessibile e dinamico
- ✱ Un'approccio di tipo IaaS può aiutare a gestire meglio l'allocazioni dinamica delle risorse in base alle richieste degli utenti

OPENNEBULA @INFN

- * Hardware:
 - * Normali WNs per ospitare le macchine virtuali
 - * Controller+Server Fiber Channel per fornire lo spazio disco necessario
- * Le risorse si dividono in due cluster:
 - * Uno per i servizi critici: deve fornire live-migration, non necessità di molto I/O sul disco ma elevata affidabilità, IP pubblici
 - * Uno per i workers: elevata capacità di I/O su disco, IP privati
 - * I due tipi di risorse insistono su diversi file-systems con configurazione diversa

OPENNEBULA @INFN

- ✿ Software:

- ✿ GlusterFS per il file-system condiviso

- ✿ Le immagini nel caso del cluster dei workers sono cachate sul disco locale degli host e sincronizzati con script basati su rsync

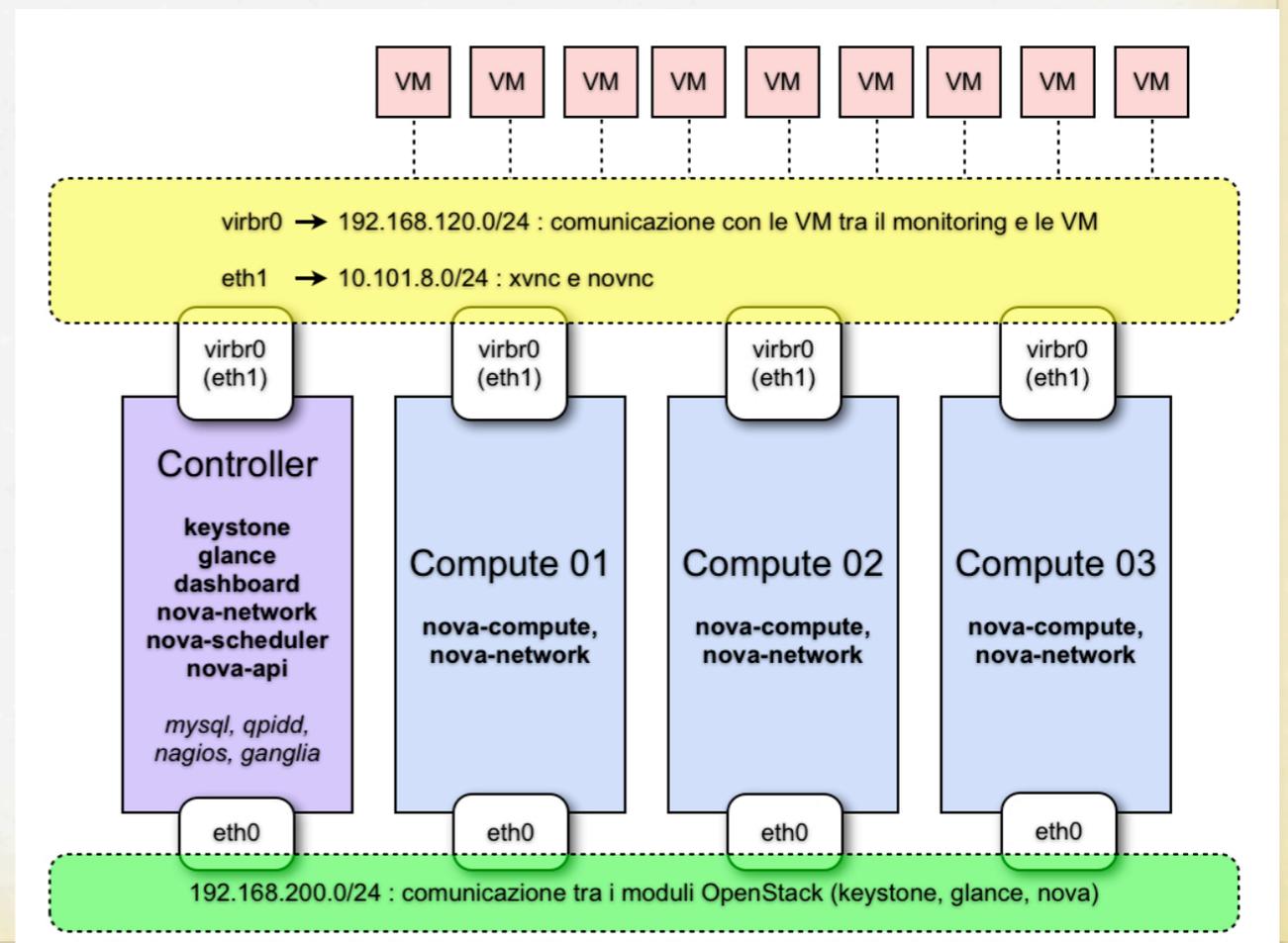
- ✿ OpenNebula per la gestione dell'IaaS

- ✿ OpenWRT per la gestione della rete

OPENSTACK @INFN

CNAF: M-CLOUD

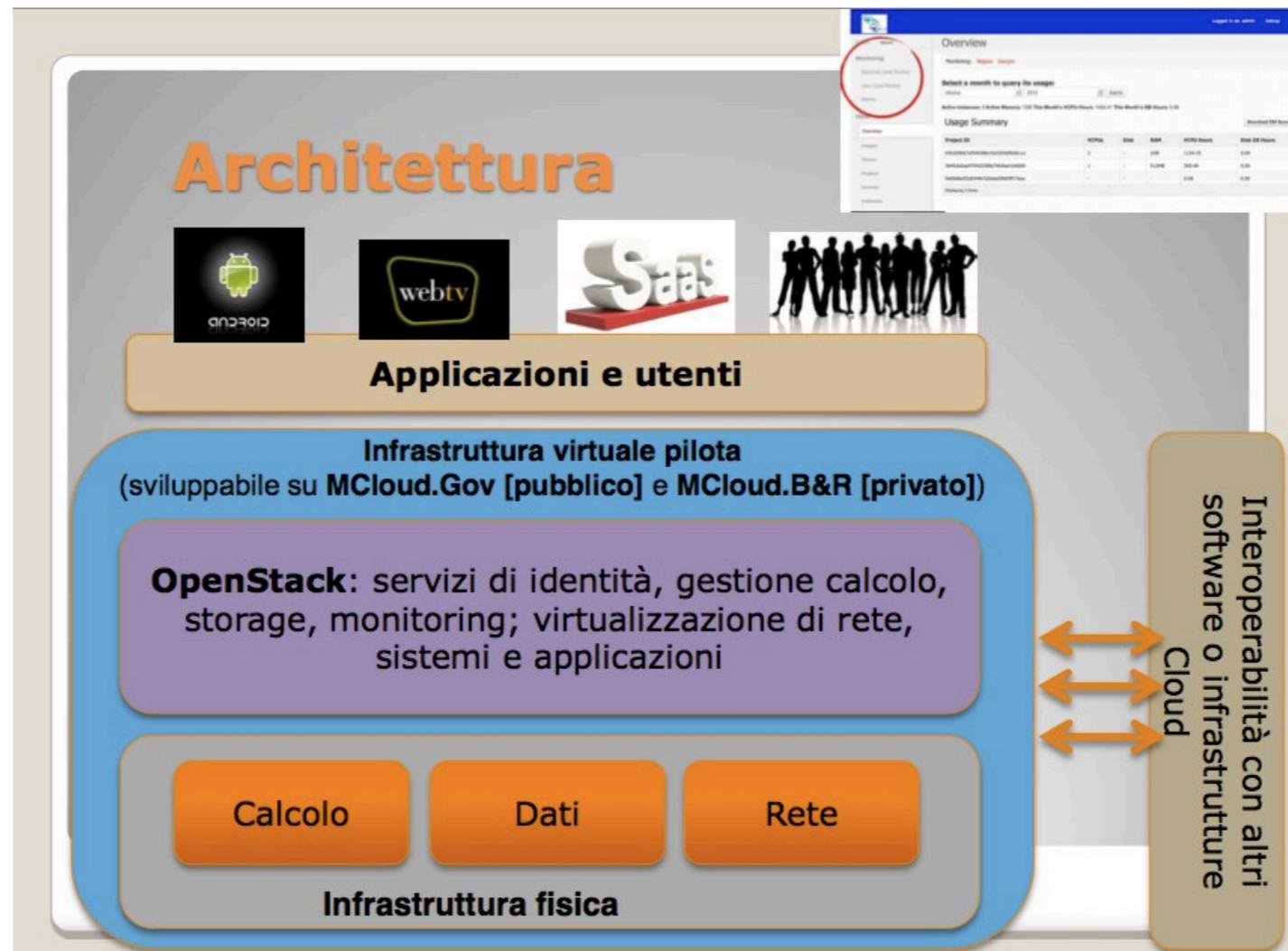
- ❁ Piattaforma basata su OpenStack per fornire la possibilità di esportare servizi SaaS in modo dinamico e trasparente con una IaaS di base
- ❁ Cloud computing attraverso OpenStack per virtualizzazione calcolo, network e storage. L'infrastruttura pilota deve essere ridondante e auto-consistente, integrabile in installazioni e infrastrutture pre-esistenti (WP1 – INFN-CNAF/IGI)
- ❁ Monitoraggio e allarmistica integrati ed espandibili (WP2 – INFN-PERUGIA)



OPENSTACK @INFN

CNAF: MCloud

MCloud



CLOUD TEST @INFN

- * Nel contesto del progetto PON-PRISMA
 - * a **Bari** stiamo procedendo con una intensa attività di test:
 - * WNoDeS su SLURM
 - * OpenNebula
 - * CloudStack
 - * A **Napoli** si sta procedendo ai test su:
 - * OpenStack

ATTIVITÀ CLOUD @INFN-ROMA

- ✿ Attività nata dalle esigenze di Atlas
 - ✿ Gestione dinamica delle risorse interattive
 - ✿ Estensione dinamica delle risorse per PROOF
 - ✿ Test di configurazione di nuove versioni di software
- ✿ Risorse sberate e ospitate nel Tier2 di Atlas
 - ✿ In futuro si potranno avere risorse dedicate ai servizi cloud

ATTIVITÀ CLOUD @INFN-ROMA

- * All'inizio la soluzione era basata su Eucalyptus
 - * GlusterFS come file-system condiviso usato per l'HA
 - * Interfaccia di gestione riservata ai soli amministratori, non visibile dall'esterno del sito
- * Installazione di Eucalyptus in sé molto semplice
- * Integrazione facile con Amazon e altri grandi Cloud Provider
- * La versione OpenSource di Eucalyptus non ha funzionalità efficaci di monitoring
- * Non nativa integrazione di glusterFS per l'utilizzo dello storage condiviso
- * È stato necessario sviluppare un plugin modificato per KVM su SL5 per far girare correttamente le macchine virtuali con Eucalyptus
- * Interfaccia di management molto limitata

ATTIVITÀ CLOUD @INFN-ROMA

- * Soluzione al momento basata su **OpenStack**:
 - * Progetto più nuovo, ma con basi solide, anche a livello di standardizzazione, più orientato alla Cloud Pubblica
 - * Integrazione nativa con glusterFS
 - * Test con glusterfs 3.3 e con il connector HDFS
 - * Test con glusterfs 3.4 qa7, qemu 1.3 e l'accesso diretto ai volumi gluster
 - * Cloud scalabile e compatibile con i maggiori Cloud Provider
 - * Software disponibile in EPEL (e Fedora)

ATTIVITÀ CLOUD @INFN-ROMA

- * Soluzione al momento basata su **OpenStack**:
 - * Integrazione con puppet per il deployment dell'infrastruttura
 - * Attualmente puppet è anche utilizzato per la contestualizzazione
 - * Strumenti di contestualizzazione e di monitoring in OpenStack da sviluppare o migliorare
 - * La sezione di Roma 1 collabora al progetto “@bilita” promosso dalla ditta ISED di Roma, con la quale ha vinto nel 2010 il bando nazionale “Industria 2015”
 - * <https://www.roma1.infn.it/fondi-esterni/abilita.html>
 - * La collaborazione prevede la costruzione di una cloud per l'infrastruttura del progetto @bilita, per la diffusione del Made in Italy nel mondo
 - * La cloud e i sistemi di interfacciamento vengono realizzati in parte dall'INFN e in parte da HP
 - * L'infrastruttura di cloud IaaS designata a tale scopo è OpenStack

ATTIVITÀ CLOUD @INFN-CATANIA

✿ Persone coinvolte:

✿ Giuseppe Andronico

✿ Salvatore Monforte

✿ Marco Fargetta

✿ Davide Saitta

✿ Giuseppe La Rocca

✿ Andrea Fornai

✿ Gruppo CLEVER Messina

ATTIVITÀ CLOUD @INFN-CATANIA

- * Principale goal: sviluppare la soluzione CLEVER progettata e implementata a Messina
- * Si tratta di un environment light (in pratica in package jar) multiplatforma e con requisiti minimali sull'host
- * Architettura distribuita e federata da progetto
- * Partiti dalla possibilità di sviluppare una soluzione cloud che possa coesistere col grid
- * Ulteriore feature in sviluppo: usare CLEVER per federare risorse cloud anche non omogenee distribuite geograficamente

OPEN ISSUES

Some open points

- Integrated identity
 - X.509, but also e.g. OpenID, Shibboleth
- Distributed brokering
- Dynamic virtual networks
 - Including possibility to transparently connect remote sites
 - Disaster recovery
 - Cloud bursting (to both private and public clouds)
- Marketplace
 - Need clear policies for VM sharing and contextualization
- Distributed information system
- Cloud monitoring and accounting
 - In many cases accounting reduced to just billing
 - Monitoring should define message passing standards for both infrastructure and applications (PaaS-like)

WRAP-UP

- * Molte esperienze nell'INFN
 - * su soluzioni software diverse
 - * alcune anche sviluppate in proprio
- * è importate una fase “scientifica” di confronto delle soluzioni per individuare i contesti in cui una soluzione è meglio di altre
 - * Technology tracking
 - * documentazione
- * sarebbe opportuno che le attività di sviluppo INFN possano essere coordinate
 - * per sfruttare sinergie importati (PON, PRIN, etc)

PERSONE COINVOLTE

- ✧ Giacinto Donvito
- ✧ Davide Salomoni
- ✧ Alessandro De Salvo
- ✧ Stefano Stalio
- ✧ Giuseppe Andronico
- ✧ Stage:
 - ✧ Marica Antonacci
 - ✧ Stefano Nicotri