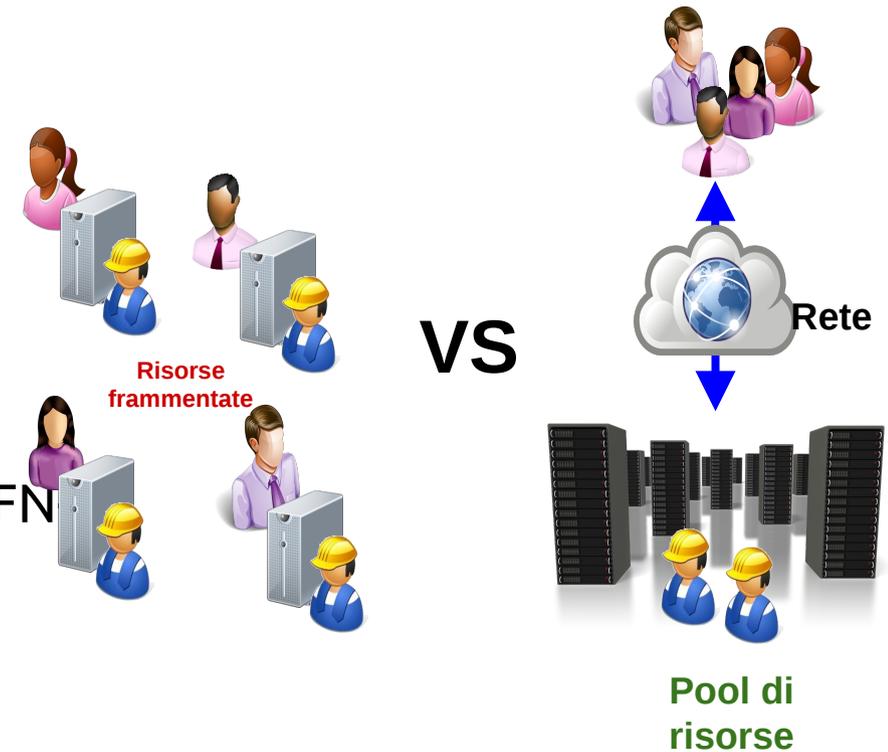




Massimo Sgaravatto
INFN Padova

Cloud Area Padovana e CloudVeneto

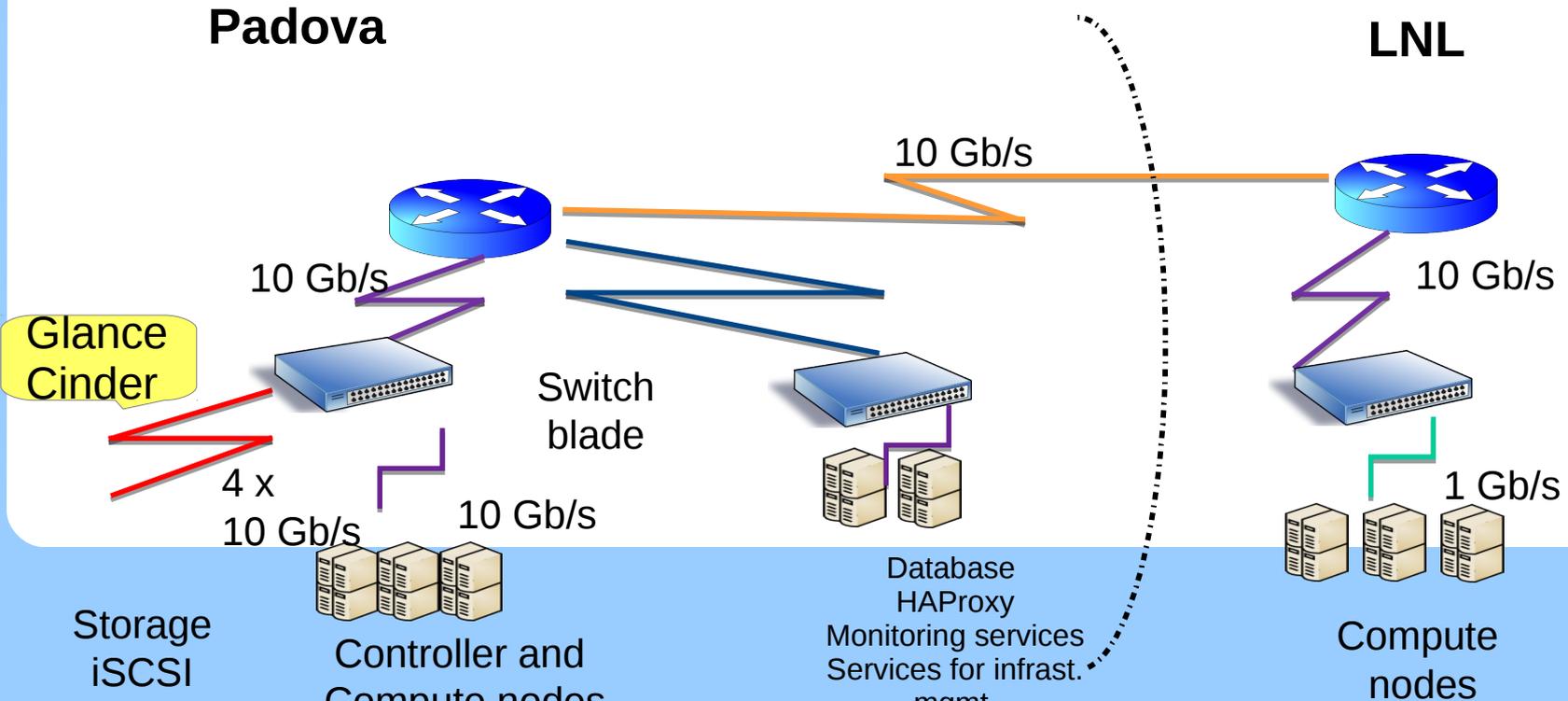
- Progetto nato alla fine del 2013 per l'implementazione di una infrastruttura Cloud a servizio dei diversi use case degli esperimenti
- Obiettivo principale: razionalizzare l'uso delle risorse
 - "Pool" di risorse gestito centralmente
 - Sharing 'intelligente' di queste risorse tra i diversi gruppi
- Infrastruttura Cloud tra INFN-Padova e INFN LNL
 - Per condividere infrastrutture, risorse, manpower, competenze nei 2 siti
 - Vista anche l'esperienza del Tier-2 di LHC
 - Scelta di usare OpenStack come middleware cloud



- Servizi Cloud a Padova
- Compute node distribuiti tra Padova e Legnaro
- Servizi Cloud configurati in High Availability per garantire la massima disponibilita` del servizio
- Integrati anche alcuni sviluppi fatti in casa
 - Integrazione con Identity Provider (INFN-AAI) per autenticazione degli utenti
 - Modulo per gestire la registrazione degli utenti e dei progetti
 - Portale di monitoring e accounting (CAOS)

Padova

LNL



- Servizio di Produzione da fine 2014
- 90+ utenti registrati, ~ 25 progetti
 - Belle II, CMS, CUORE, LHCb, MAGIC-CTA, SPES, ...
 - Ma anche per richieste di risorse per brevi periodi
 - Corso Joomla per amm-segr, Officina Elettronica
- I gruppi che devono comprare nuovo hardware vengono invitati a provare la Cloud e a “investirci”
 - Alcuni gruppi (GR1, Tomografia Muonica, Teorici) lo hanno già fatto
 - Altri (MAGIC, ICARUS) lo stanno per fare

	Compute Nodes	Cores (in HT)	Storage (TB)
Padova	15	656	43 (Immagini, Volumi)
LNL	13	416	
Total	28	1072	

Progetto Cloud Unipd

- Progetto “Piattaforma Cloud per l'erogazione di risorse e servizi configurabili di calcolo scientifico”
 - Finanziato dall'Ateneo nell'ambito del bando per nuove “Attrezzature Scientifiche finalizzate alla Ricerca” del 2013
 - Ulteriore co-finanziamento da parte dei 10 dipartimenti partecipanti al progetto (tra cui DFA).
- A. Garfagnini responsabile del progetto
- Con i soldi di questo progetto e` stato acquistato l'hardware necessario per l'implementazione di una infrastruttura Cloud
 - Tutto attualmente ospitato presso la nostra sala CED



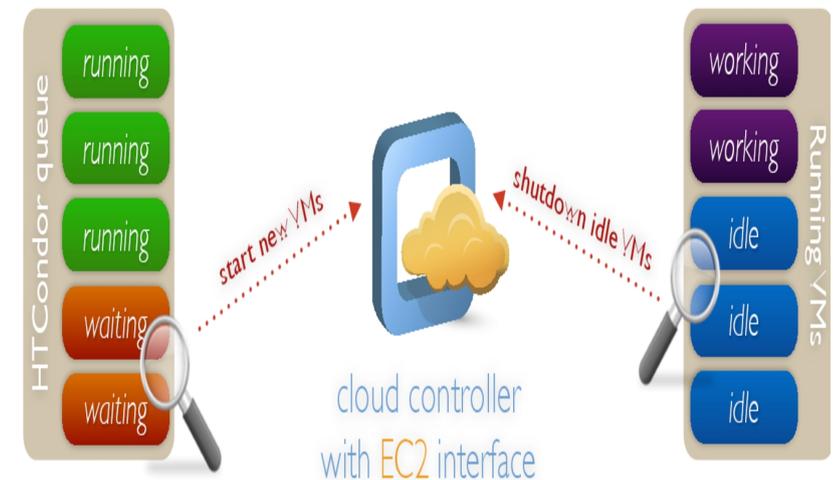
- Firmata una lettera di intenti tra dieci dipartimenti dell'Università, la Sezione di Padova dell'INFN e i Laboratori Nazionali di Legnaro dell'INFN per lo sviluppo, la messa in opera e sperimentazione di un "Centro pilota di Elaborazione Dati Cloud a Padova" ad alte prestazioni a sostegno della ricerca dei partner coinvolti
 - Per creare una sinergia, condividendo esperienze e competenze
 - Per creare un centro di riferimento tecnologico e di competenze a livello regionale, anche per altre realtà (pubblica amministrazione, PMI)
 - Contatti con Regione Veneto, Comune di Padova, ARPAV



CloudVeneto.it: implementazione

- Deciso di implementare una infrastruttura Cloud IaaS analoga alla Cloud INFN Area Padovana
- Deciso di procedere in 2 fasi:
 - I fase: implementazione Cloud usando le risorse di proprietà dell'Università per i nodi di calcolo
 - Condivisione di alcune risorse e servizi della Cloud INFN
 - Servizio aperto in produzione da Novembre 2015
 - ~ 25 utenti registrati (10 progetti)
 - II fase: integrazione delle risorse INFN (Cloud Area Padovana)
- Deciso di “esporre” questo servizio cloud con un nome “neutro” (i.e. non UniPD, non INFN) → CloudVeneto.it
 - Questo non c'è ancora per problemi amministrativi/politici

- Uso interattivo
 - Compilazione codice, produzione interattive di ntuple, analisi, sottomissione al cluster LSF del Tier-2
 - Ogni utente istanzia la sua VM 'personale', del flavor piu` opportuno, e la distrugge quando non gli serve piu`
 - Storage 'esterno' alla Cloud: cluster Lustre
- Uso batch
 - Cluster elastico (HTCondor): elastiq automaticamente crea nuove VM/distrugge VM a seconda delle esigenze





Alcuni casi d'uso su CloudVeneto

- Scienze Biomediche
 - Simulazioni di dinamica molecolare
 - Usando gromacs e namd
 - Facendo riferimento alle tecnologie SMP e MPI (openmpi)
 - Precalcolo degli allineamenti tra sequenze di genomi nuovi di piante contro banche dati di sequenze pubbliche
 - Usando l'applicazione blast
 - Istanziato un batch cluster (Sun Grid Engine) per eseguire i job
- ARPAV
 - Use case: analisi qualità dell'aria
 - Usando CAMx
 - Ancora in fase di implementazione
 - Il software che pensavano inizialmente di usare richiede un compilatore fortran licensed, installato su un loro server
 - Altre attività con più alta priorità

- INFN-Padova
 - P. Andreetto, F. Chiarello, F. Costa, A. Crescente, A. Dorigo, F. Fanzago, E. Konomi, M. Segatta, M. Sgaravatto, S. Traldi, N. Tritto, M. Verlato, L. Zangrando
 - Attivita`
 - Cloud Area Padovana
 - CloudVeneto
 - Altri progetti Cloud: Indigo, OCP, EGI, WestLife
 - Altre attivita` non Cloud (Servizio Calcolo, Tier-2, attivita` negli esperimenti)
- INFN-Legnaro: S. Fantinel (Cloud Area Padovana)
- Unipd:
 - P. E. Mazzon (DEI), M. Menguzzato (DFA), G. Sella (DiSC)
 - Attivita`: CloudVeneto

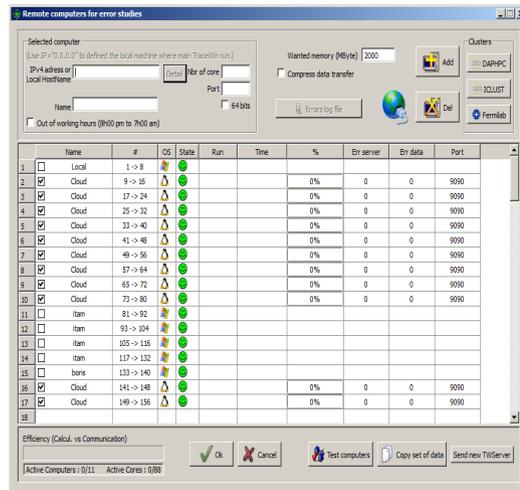
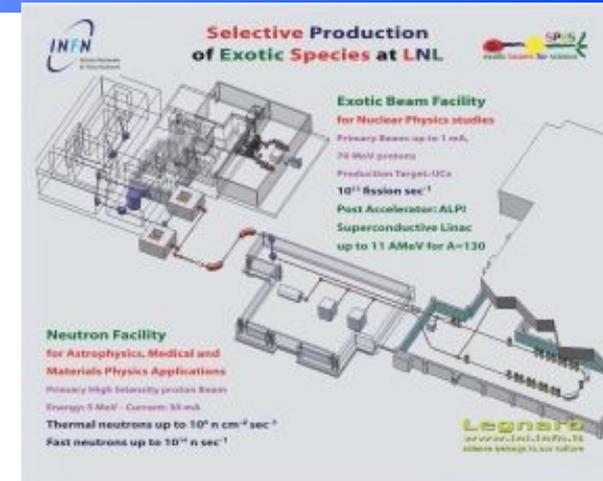
- Attualmente 2 infrastrutture Cloud disponibili (Cloud Area Padovana e CloudVeneto) che speriamo di integrare asap
- Cloud Area Padovana (INFN) non usata a pieno, ma il numero di utenti e progetti e` in costante crescita
- Uso ancora molto molto limitato di CloudVeneto
 - Si sta cercando di fare un po` di promozione
 - Video divulgativo in preparazione
 - Report tecnico che ne spiega le funzionalita` (<http://paduaresearch.cab.unipd.it/9653/>)
- Altre info:
 - Cloud Area Padovana: <https://cloud-areapd.pd.infn.it>
 - CloudVeneto: <https://cloud.cedc.csia.unipd.it>

THE END

Alcuni casi d'uso (4/4): ARPAV

- Use case: analisi qualità dell'aria
 - Usando CAMx
- Ancora in fase di implementazione
 - Il software che pensavano inizialmente di usare richiede un compilatore fortran licensed, installato su un loro server
 - Altre attività con più alta priorità
- Persone coinvolte
 - Silvia Pillon: osservatorio aria ARPAV
 - Alessio Tomelleri: ARPAV Belluno

- Una delle attività di calcolo di SPES è la simulazione
 - *per il tuning di parametri "perturbati" dell'acceleratore*
- Necessità di numero di simulazioni molto elevato in breve tempo
- L'uso "elastico" della Cloud AreaPadovana **abbatte** di un **fattore dieci i tempi** per ottenere i risultati per la progettazione della macchina
- Un software di simulazione (**TraceWin**) gestisce fino ad un migliaio di VM multicore simulazione usando un'architettura client-server



Remote Server On Cloud

- Remote Server
- ...

TraceWin Client with GUI on local desktop





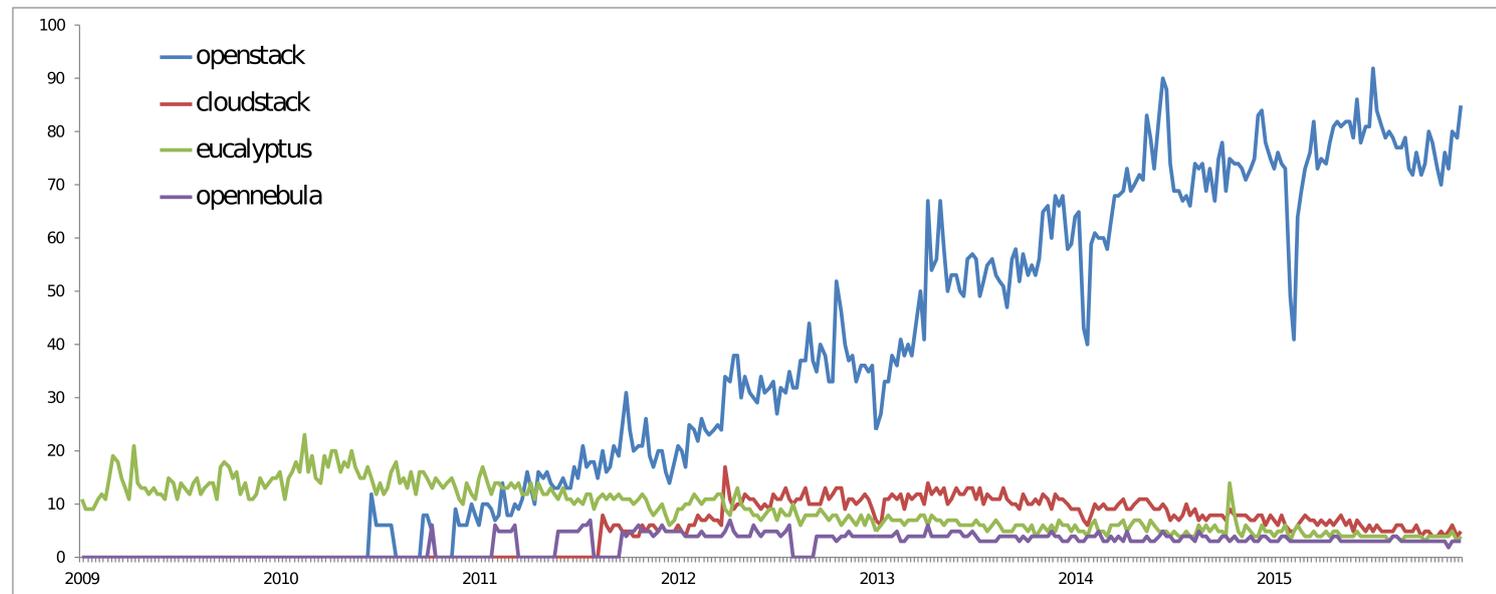
CloudVeneto.it: stato

- I fase (implementazione del servizio usando le risorse dell'Universita`) completata
- Servizio aperto in produzione da Novembre 2015
- ~ 25 utenti registrati (10 progetti)
- Risorse disponibili:
 - 240 core fisici → 480 core in HT → 1920 Virtual CPU disponibili per le Virtual Machine (fattore di overcommitment pari a 4)
 - 68 TB per volumi di storage permanente
 - 19 TB per immagini e storage 'effimero' delle istanze

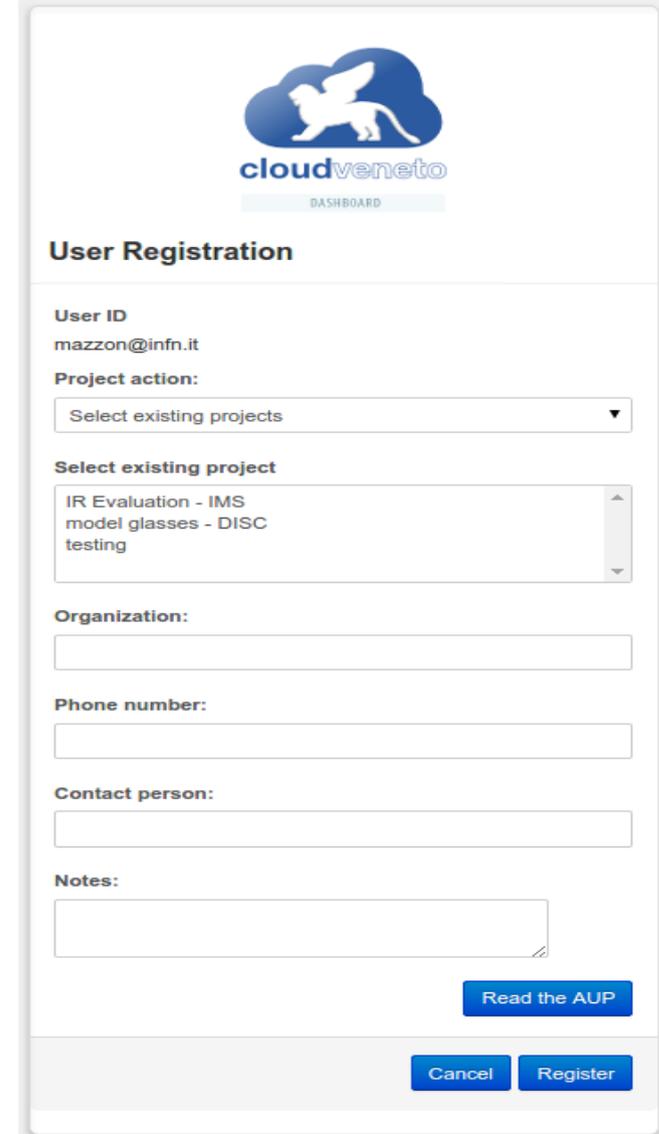
Scelte implementative per la Cloud Area Padovana

- Singola Cloud tra Padova e Legnaro con risorse distribuite tra i 2 siti
- Uso di OpenStack come middleware Cloud
 - Collaborazione di sviluppatori e utenti di dimensioni mondiali in forte e costante crescita
 - Forte supporto da parte dell'industria
 - Open source
 - Usato al CERN e in molti altri siti

Google
trends



- L'utente si registra
 - Modulo per la registrazione e` un nostro sviluppo (i.e. non e` in OpenStack)
 - L'utente chiede la creazione di un progetto e/o l'affiliazione a un progetto gia` esistente
- L'utente accede alla funzionalita` della Cloud via Web (Dashboard), o via Command Line Tool
- Autenticazione alla Cloud via username/password o via Identity Provider (INFN-AAI o SSO-UniPd)



The screenshot shows the 'User Registration' page on the cloudveneto dashboard. At the top, there is the cloudveneto logo and a 'DASHBOARD' link. The main heading is 'User Registration'. Below this, there are several form fields: 'User ID' with the value 'mazzon@infn.it', 'Project action:' with a dropdown menu showing 'Select existing projects', 'Select existing project' with a list containing 'IR Evaluation - IMS', 'model glasses - DISC', and 'testing', 'Organization:' with an empty text box, 'Phone number:' with an empty text box, 'Contact person:' with an empty text box, and 'Notes:' with a large empty text area. At the bottom right, there is a 'Read the AUP' button, and at the very bottom, there are 'Cancel' and 'Register' buttons.

E poi ? Cosa ci posso fare ?

- Gli utenti sono organizzati in progetti
 - Ogni progetto sostanzialmente rappresenta un esperimento/gruppo di ricerca/...
 - Ad ogni progetto viene assegnata una quota di risorse
- L'utente crea una o piu` Virtual Machine
- A queste VM puo` "attaccare" dei volumi di storage
- L'utente use le VM per gli use case di interesse
- Quando le VM non servono piu`, l'utente puo` cancellarle, cosi` le relative risorse vengono rilasciate

- L'utente ha pieno controllo delle VM da lui create
- Le puo` configurare e le puo` usare per il suo specifico use case
 - Es. accesso interattivo
 - Es. batch job
 - Esistono strumenti che permettono di istanziare batch cluster on-demand e elastici
 - Es. deployment di un servizio



cloudveneto



CLOUD
AREA PADOVANA

Backup Slides



Gestione e supporto di CloudVeneto.it

- Sistema di “turni” per il supporto dell'infrastruttura
- La persona in turno e` responsabile di:
 - Verificare la funzionalita` dell'infrastruttura, avvalendosi anche dei tool di monitoring (Ganglia, Nagios, Cacti) che sono stati predisposti
 - Rispondere alle richieste degli utenti
 - Gestire le richieste di registrazione
 - Risolvere (eventualmente con l'aiuto di colleghi) i problemi rilevati/riportati
- Meeting settimanali per l'organizzazione delle attivita`

- Quando l'utente crea una Virtual Machine specifica:
 - L'immagine da usare
 - L'immagine definisce il Sistema Operativo, il software installato e relative configurazioni
 - Si possono usare immagini predefinite, o se ne possono costruire specifiche per le proprie esigenze
 - Il “flavor”, ovvero la dimensione della VM (# core, RAM, spazio disco)
 - Le credenziali (chiave SSH/password) per accedere alla VM

- A ogni VM e` associato dello storage 'effimero'
 - Viene distrutto quando la VM viene cancellata
- E` possibile inoltre creare anche dei volumi di storage persistente che si possono "attaccare" alle VM
 - Come fossero delle chiavette USB
 - Un volume non viene cancellato quando la VM a cui e` collegato viene cancellata
- OpenStack prevede anche un servizio di object storage (Swift) che, almeno per il momento, abbiamo deciso di non installare
 - Sostanzialmente GET/PUT di file
 - Non e` un filesystem, no accesso Posix

- A Padova:

- Sistema Blade

- 2 Enclosure
 - 4 lame DELL M620 ciascuna con 1 processore E52609 (8 core in HT), 32 GB RAM (per servizi)
 - 3 lame DELL M630 ciascuna con 2 processori E5-2650 v3 (40 core in HT), 96 GB
 - 5 lame DELL M620 ciascuna con 2 processori E5- 2670 v2 (40 core in HT), 96 GB RAM
 - 1 lama DELL M630 ciascuna con 2 processori E5-2670 v3 (48 core in HT), 512 GB
 - 6 lame DELL M630, ciascuna con 2 processori E5-2680 v3 (48 core in HT), 128 GB

- Storage

- Server iSCSI DELL MD3620i, con 23 dischi SAS da 900 GB
 - Espansione Dell MD1200 con 16 dischi da 4 TB

- Altre risorse per altri servizi

- Controller e Network Node, Foreman/Puppet, mysql, mongodb, HAProxy/KeepAlived, Ganglia, Nagios, NAT

- A Legnaro

- 6 Fujitsu Primergy RX300S8 con 2 processori XEON E5 2650v2 (32 core in HT), 96 GB RAM
 - 7 DELL PowerEdge R430 con 2 processori E5-2640 v3 (32 core in HT), 128 GB RAM

CloudVeneto.it: hardware per la I fase

- Sistema di calcolo server DELL Blade costituito da un Enclosure PowerEdge M1000e con:
 - 12 nodi PowerEdge M620 per calcolo (doppio processore Intel Xeon E5-2670v2 2.5GHz, 10 Core, 115W, 160GB di RAM)
 - 4 nodi PowerEdge M620 di gestione (doppio processore Intel Xeon E5-2609 2,40GHz, 4 Core, 32GB di RAM)
 - 2 switch moduli DELL Force 10 MXL 10/40 GbE DCB Switch for dual switch config (FI) 32 Port.
- Storage Equallogic: 24 dischi NL-SAS a 7.200 giri (96 TB)
- Storage Equallogic:
 - 17 dischi SAS a 10.000 giri (18 TB)
 - 7 dischi SSD in tecnologia SLC (5.5 TB)
- Piu` hardware INFN per servizi vari (database, monitoring, ...) in certi casi condivisi con la Cloud INFN Area Padovana

