
Attività CNAF

Cristina Vistoli

Content

- sviluppo e ricerca industriale e con altre comunità scientifiche
- sviluppo con gli esperimenti ed in CSN5
- Progetti infrastrutturale e finanziati su fondi esterni

Unità Funzionale Progetti Esterni e Trasferimento Tecnologico

- Le attività relative ai Progetti Esterni ed al Trasferimento Tecnologico necessitano di un coordinamento regionale che consenta di aggregare, tradurre in applicazioni ed in progetti di ricerca e di innovazione i risultati di ricerca.
- L'attività è distribuita sul territorio regionale e viene realizzata attraverso il contributo del personale delle Strutture.
- Il coordinamento viene assolto dall'Unità Funzionale Progetti Esterni e Trasferimento Tecnologico del CNAF dotata di una struttura a cui partecipano le Sezioni di Bologna e di Ferrara.
- I compiti e le attività dell'Unità Funzionale Progetti Esterni e Trasferimento Tecnologico sono:
 - Coordinamento Progetti e Fondi Esterni
 - INFN TTLab

INFN TTLab

Laboratorio di Trasferimento
Tecnologico dell'INFN in Emilia
Romagna

INFN TTLab ttnlab.infn.it

- INFN TTLab (Laboratorio per il Trasferimento Tecnologico dell'INFN in Emilia Romagna) è un laboratorio di “ricerca industriale”.
- INFN TTLab si prefigge l'obiettivo di tradurre in applicazioni di interesse per l'innovazione del tessuto industriale regionale, i risultati di ricerca ed il know-how dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. INFN TTLab dispone di propri mezzi tecnologici e strumentali.
- INFN TTLab è dotato di una struttura distribuita sul territorio regionale e nasce dal contributo di ricercatori delle sedi INFN: Sezione INFN di Bologna, Sezione INFN di Ferrara, Centro Nazionale INFN-CNAF.
- In caso di necessità può avvalersi delle competenze e delle facilities presenti nelle altre strutture dislocate sul territorio nazionale, allargandone quindi le potenzialità permettendo in linea di principio di trasferire alle aziende della nostra Regione competenze e tecnologie sviluppate altrove e viceversa utilizzare nelle attività di ricerca strumentazioni e laboratori di altre sedi dell'istituto

Accreditamento a Rete HTN Regione Emilia Romagna

- L'Accreditamento istituzionale è lo strumento di qualificazione attraverso il quale la Regione Emilia-Romagna caratterizza l'appartenenza alla Rete Alta Tecnologia dell'Emilia-Romagna, valorizzando l'attitudine a rispondere in maniera professionale alle esigenze della committenza esterna, formata dalle imprese regionali e dagli altri soggetti, pubblici e privati, che richiedono supporti esterni per la ricerca e l'innovazione.
- Oggetto: Concessione dell'accREDITamento come Laboratorio di ricerca industriale ai sensi della DGR 762/2014
- Si comunica che con delibera n. 1897 del 24/11/2015, la Giunta Regionale ha disposto la concessione dell'accREDITamento al vostro Laboratorio ai sensi della DGR n. 762/2014. L'accREDITamento ha validità per 3 anni a partire dalla data della delibera e scadrà quindi il 23/11/2018

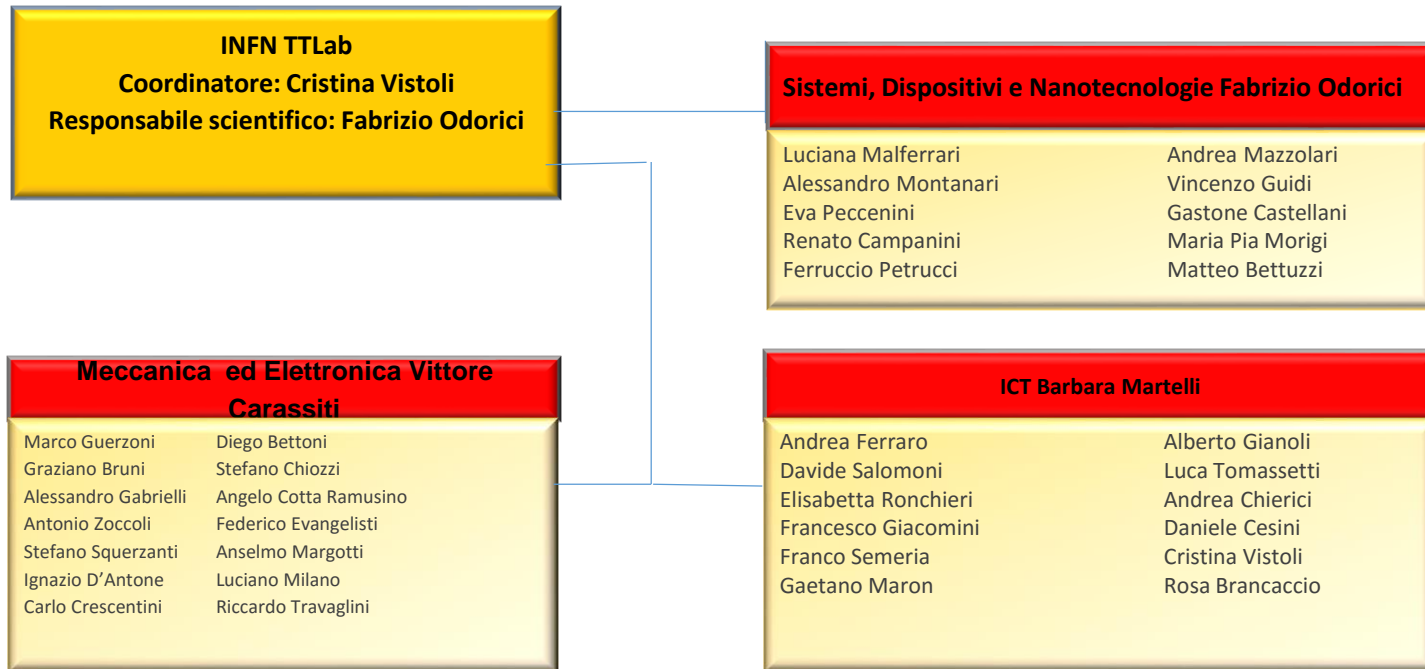
LABORATORIO DI RICERCA INDUSTRIALE

- Strutture dedicate alla ricerca di interesse industriale, allo sviluppo di risultati di ricerca applicata, alla diffusione dei risultati della ricerca, in grado di:
 - realizzare progetti di ricerca collaborativa con le imprese per lo sviluppo di nuovi prototipi o dimostratori, anche attraverso la partecipazione congiunta a finanziamenti pubblici;
 - svolgere attività di consulenza e collaborazione tecnologica per le imprese o attività su commessa;
 - sviluppare e valorizzare brevetti a livello commerciale;
 - fornire servizi per l'attività di ricerca e di innovazione delle imprese anche attraverso le strumentazioni scientifiche a disposizione;
 - promuovere la generazione di nuove imprese di spin offs tecnologici di produzione o di ricerca.
 - I laboratori devono essere: Strutture identificabili come “organismi di ricerca” ai sensi della normativa europea, che svolgono attività di ricerca applicata su commessa, partecipazione a progetti di ricerca collaborativa con imprese, fornitura di servizi di ricerca e sperimentazione in maniera strutturata e non occasionale

Linee di attività INFN-TTLab

- Informatica e Reti – ICT
- Sistemi, Dispositivi e Nanotecnologie e Materiali
- Meccatronica ed Elettronica

Organigramma 40 Ricercatori coinvolti



Informatica e Reti - ICT

- Esperienza / Competenze acquisite attraverso :
 - sviluppo e gestione del software e dell'infrastruttura informatica per gli esperimenti di fisica
 - Cnaf è la sede del principale Data Center per l'Italia che raccoglie i dati degli esperimenti LHC
 - Infrastruttura distribuita di calcolo e di data management
 - sviluppo software
 - partecipazione a progetti europei nel filone di 'excellence science'
 - è da quasi 20 anni che il Cnaf partecipa con ruoli significativi ad una serie di progetti europei che hanno portato alla definizione delle e-infrastrutture europee su calcolo e dati: EGEE, EGI, GEANT
 - Infrastrutture Cloud : attualmente coordina Indigo-Datacloud e partecipa ad altri progetti, Exanest, HNSciCloud , Asterisc, EGI-ENGAGE
 - partecipazione a progetti nazionali
 - Smart Cities nazionali: Open City Platform, con Regione Emilia Romagna, Regione Marche e Regione Toscana
 - Accordo di collaborazione con Regione Marche per Marche Cloud
 - partecipazione a progetti di ricerca e sviluppo dell'istituto, low power computing
- Ricadute nelle seguenti aree:
 - Beni culturali: Rete CHnet, Scienze della vita: Elixir
 - Pubblica Amministrazione: OCP Agenda Digitale Emilia Romagna
 - Ricerca e sviluppo delle Imprese: Open Next

Sistemi, Dispositivi e Nanotecnologie

- Studio di materiali nanostrutturati applicati a dispositivi e sistemi per applicazioni energetiche e di trattamento delle superfici.
- Studio di tecniche tomografiche (mediante raggi X) applicate alla salvaguardia dei beni culturali e ambientali, alla medicina, alla biologia e all'industria.
- Sviluppo di nuove tecniche di produzione di fasci di particelle e di accelerazione, imaging medico, sviluppo di piani di trattamento in radioterapia con fasci di protoni e ioni

Meccatronica ed Elettronica

- Progettazione, sviluppo e test di specifici circuiti integrati, elettronica digitale e analogica.
- Test di sistemi elettronici complessi e di resistenza alle radiazioni ionizzanti mediante fascio.
Elettronica per il trasferimento dati ad alta velocità, su cavo, fibra ottica e wireless.
- Modellizzazione, progettazione, simulazione e costruzione di sistemi meccatronici mediante software CAD specifici e macchine utensili a controllo numerico.
- Prototipazione di sistemi meccanici attraverso tecniche avanzate di elettroerosione e additive manufacturing (stampanti 3D a getto di resina).

Prospettive ed attività in corso

- Mettere insieme nel co-design scienza ed impresa: come ?
- Bando Regione Emilia Romagna:
<http://formazionelavoro.regione.emilia-romagna.it/entra-in-regione/bandi-regionali/primo-invito-a-presentare-progetti-piano-triennale-alte-competenze>
 - Invito a presentare progetti in attuazione del piano triennale alte competenze per la ricerca il trasferimento tecnologico e l'imprenditorialità FSE 2014/2020
 - Borse di Dottorato Triennali (40) , Assegni di ricerca che vedano le imprese come user e che cofinanziano l'assegno per il 30% (90 Borse di Master (140 Assegni Formativi)
 - Big data

Progetti TTLab

- - Progetto Open Next – Bando Laboratori
- - Progetto OPUS FACERE
- - Progetto Filo Blu in progress
- - Master Big Data Unibo
- - Progetto area ricerca genomica con CIG Luigi Galvani Unibo
- - ricerca collaborativa soluzioni di immersion cooling
- - Associazioni «Value Chain» regionali su varie tematiche: beni culturali, scienza della vita, nanotecnologie, meccanica e mecatronica, agricoltura di precisione

Software Development

- Software Products > StoRM
- Storage Manager Service (SRM) for generic disk-based storage systems with a POSIX API
 - SRM solution of choice for the Tier-1, which is based on GPFS. The integration with the tape system (based on TSM) is through GEMSS
- Major activities
 - WebDAV support much more reliable and being improved
 - Additional refactoring and simplification of the code base to further reduce the maintenance burden
- Close collaboration with the Tier-1

Software Development

- Software Products > Key facts
- Investigation/evaluation of new technologies
 - Parallel architectures, e.g. Xeon Phi
 - Interconnects, e.g. InfiniBand
- Direct involvement in the development of experiment-specific software LHCb, Km3net....

Software Development

- SW Quality > Services for SW Development
- In collaboration with National ICT Services and other INFN divisions
- INFN-wide services
 - Continuous integration with Jenkins
 - Project tracking with Jira
 - git and subversion as Version Control Systems
 - Various quality-assurance tools (e.g. static and dynamic analysis, metrics)
 - Often deployed in Docker images in a private registry
 - Often identified thanks to the analysis of the Geant4 code
- Training

Computing On SOC Architectures

- COSA (Computing-On-SOC-Architectures)
- Objective: investigate the performances, the total cost of ownership and the possibilities offered by computing systems based on commodity low-power Systems on Chip
- INFN CSN5 project Period: 2015 – 2016
- Activity:
 - Build a cluster of state-of-the-art low-power SoCs running Linux.
 - After porting real-life HEP applications onto the cluster, characterize the equipment in terms of performance, reliability, energy consumption
- Keywords
 - Tech. Innovation : Low power computing

Distributed Systems

- Major activities
- Provision and evolution of a Cloud infrastructure to provide virtual services (CPU, storage, database, networking, ...) for various use cases
- Participation to and coordination of major national and international projects
- Grid Services support

Distributed Systems

- Cloud > Cloud@CNAF
 - Currently ~250 VMs, 128 VCPUs, ~500 GB of RAM and 64 TB of disk space
 - It serves 53 users and 50 tenants (projects)
 - **EEE experiment with Centro Fermi**

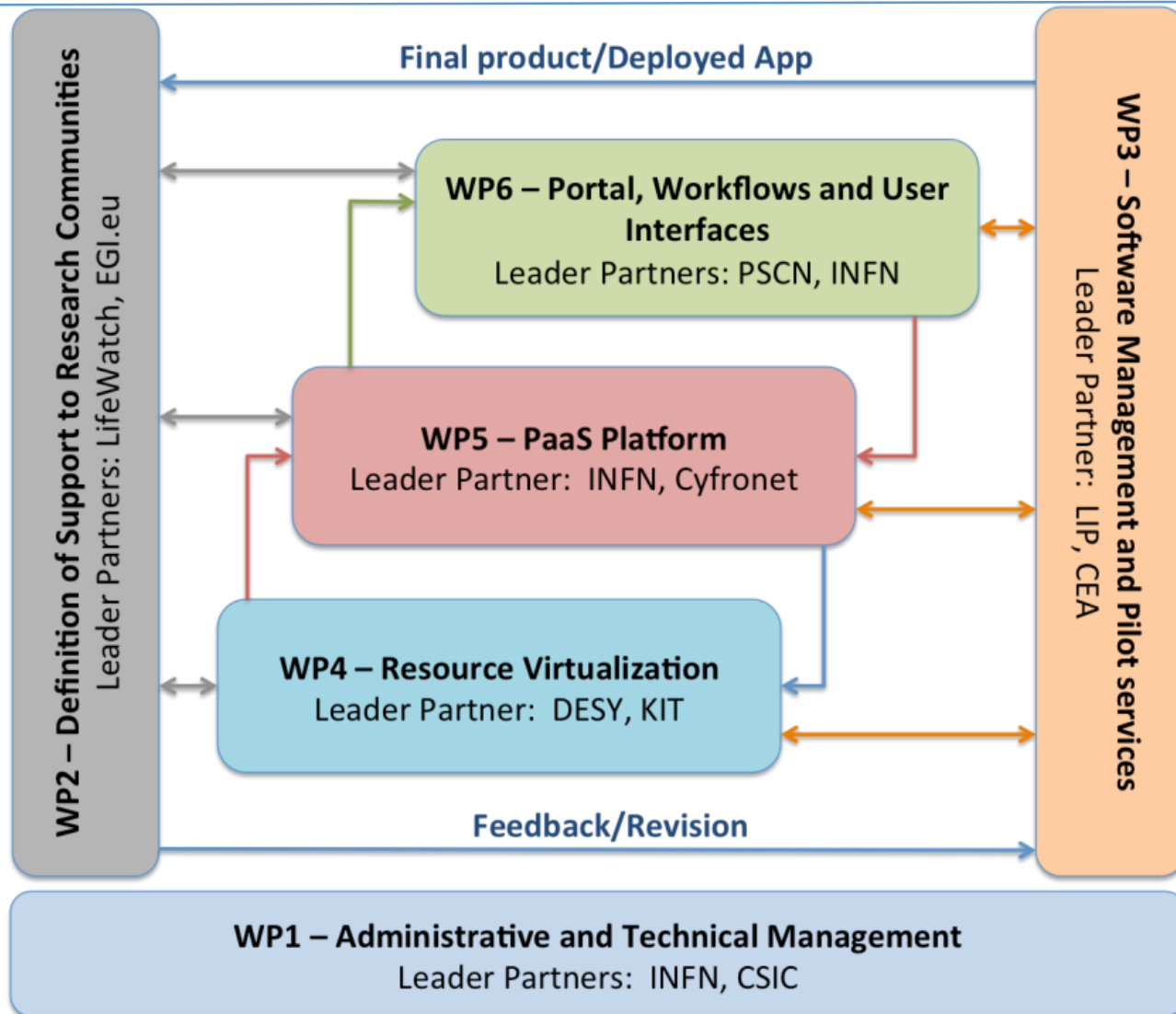
Progetti esterni CNAF

- H2020
 - INDIGO-DataCloud (INtegrating Distributed data Infrastructures for Global ExpLOitation)
 - HNSciCloud (Helix Nebula the Science Cloud)
 - EGI-Engage
 - ExaNeSt (European Exascale System Interconnect and Storage)
 - AsTeRICS (Astronomy ESFRI and Research Infrastructure Cluster)
 - HNSCICloud
- Smart Cities
 - OCP (OpenCity Platform)
- Regionali
 - OPEN-NEXT

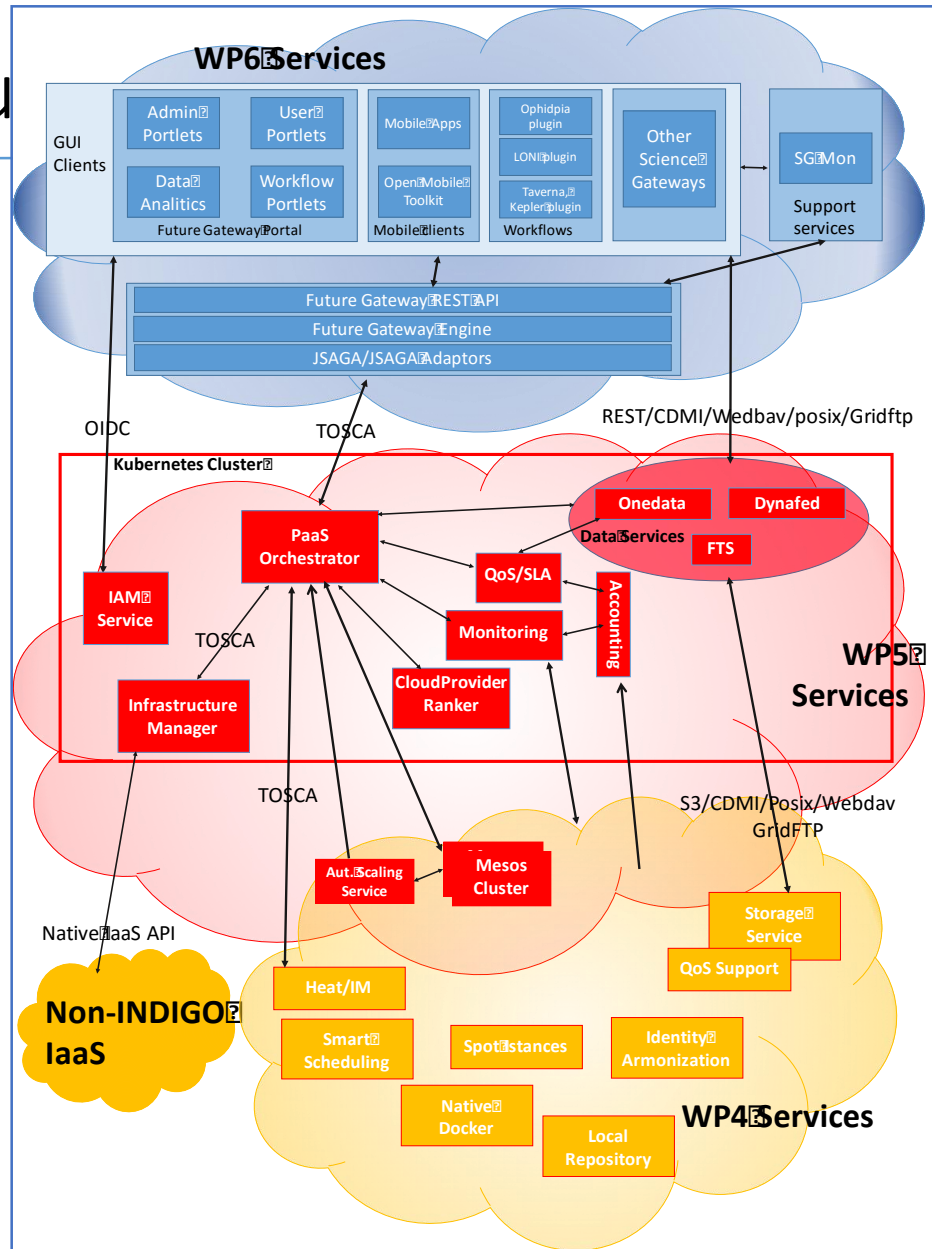
INDIGO – DataCloud

PI Davide Salomoni

INDIGO Work Packages



INDIGO-DataCloud



IaaS Features (1)

- Improved scheduling for allocation of resources by popular open source Cloud platforms, i.e. OpenStack and OpenNebula.
 - Enhancements will address both better scheduling algorithms and support for spot-instances. The latter are in particular needed to support allocation mechanisms similar to those available on public clouds such as Amazon and Google.
 - We will also support dynamic partitioning of resources among “traditional batch systems” and Cloud infrastructures (for some LRMS).
- Support for standards in IaaS resource orchestration engines through the use of the TOSCA standard.
 - This overcomes the portability and usability problem that ways of orchestrating resources in Cloud computing frameworks widely differ among each other.
- Improved IaaS orchestration capabilities for popular open source Cloud platforms, i.e. OpenStack and OpenNebula.
 - Enhancements will include the development of custom TOSCA templates to facilitate resource orchestration for end users, increased scalability of deployed resources and support of orchestration capabilities for OpenNebula.

IaaS Features (2)

- Improved QoS capabilities of storage resources.
 - Better support of high-level storage requirements such as flexible allocation of disk or tape storage space and support for data life cycle. This is an enhancement also with respect to what is currently available in public clouds, such as Amazon Glacier and Google Cloud Storage.
- Improved capabilities for networking support.
 - Enhancements will include flexible networking support in OpenNebula and handling of network configurations through developments of the OCCl standard for both OpenNebula and OpenStack.
- Improved and transparent support for Docker containers.
 - Introduction of native container support in OpenNebula, development of standard interfaces using the OCCl protocol to drive container support in both OpenNebula and OpenStack.

PaaS Features (1)

- Improved capabilities in the geographical exploitation of Cloud resources.
 - End users need not know where resources are located, since the INDIGO PaaS layer is hiding the complexity of both scheduling and brokering.
- Standard interface to access PaaS services.
 - Currently, each PaaS solution available on the market is using a different set of APIs, languages, etc. INDIGO uses the TOSCA standard to hide these differences.
- Support for data requirements in Cloud resource allocations.
 - Resources can be allocated where data is stored.
- Integrated use of resources coming from both public and private Cloud infrastructures.
 - The INDIGO resource orchestrator is capable of addressing both types of Cloud infrastructures through TOSCA templates handled at either the PaaS or IaaS level.

PaaS Features (2)

- Distributed data federations supporting legacy applications as well as high level capabilities for distributed QoS and Data Lifecycle Management.
 - This includes for example remote Posix access to data.
- Integrated IaaS and PaaS support in resource allocations.
 - For example, storage provided at the IaaS layer is automatically made available to higher-level allocation resources performed at the PaaS layer.
- Transparent client-side import/export of distributed Cloud data.
 - This supports dropbox-like mechanisms for importing and exporting data from/to the Cloud. That data can then be easily ingested by Cloud applications through the INDIGO unified data tools.
- Support for distributed data caching mechanisms and integration with existing storage infrastructures.
 - INDIGO storage solutions are capable of providing efficient access to data and of transparently connecting to Posix filesystems already available in data centers.

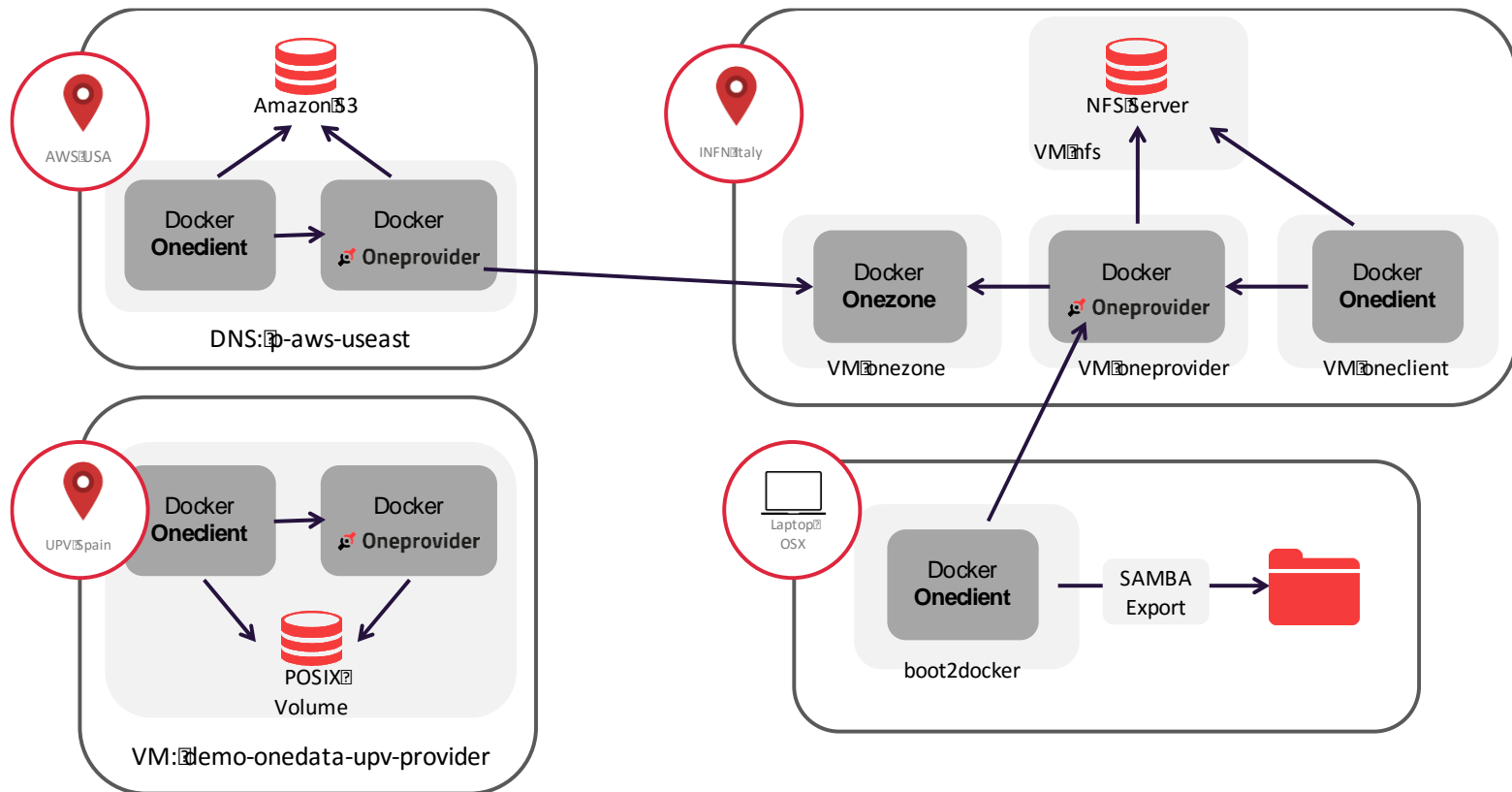
PaaS Features (3)

- Deployment, monitoring and automatic scalability of existing applications.
 - For example, existing applications such as web front-ends or R-Studio servers can be automatically and dynamically deployed in highly-available and scalable configurations.
- Integrated support for high-performance Big Data analytics.
 - This includes custom frameworks such as Ophidia (providing a high performance workflow execution environment for Big Data Analytics on large volumes of scientific data) as well as general purpose engines for large-scale data processing such as Spark, all integrated to make use of the INDIGO PaaS features.
- Support for dynamic and elastic clusters of resources.
 - Resources and applications can be clustered through the INDIGO APIs. This includes for example batch systems on-demand (such as HTCondor or Torque) and extensible application platforms (such as Apache Mesos) capable of supporting both application execution and instantiation of long-running services.

AAI Features

- INDIGO provides an advanced set of AAI features that includes:
 - User authentication (supporting SAML, OIDC, X.509)
 - Identity harmonization (link heterogeneous AuthN mechanisms to a single VO identity)
 - Management of VO membership (i.e., groups and other attributes)
 - Management of registration and enrolment flows
 - Provisioning of VO structure and membership information to services
 - Management, distribution and enforcement of authorization policies

Data Federation through INDIGO Onedata



Front-end integration schemas

- We provide graphical user interfaces in the form of scientific gateways and workflows through the INDIGO FutureGateway (FG). The FG can directly access the INDIGO PaaS services and software stack and allows to define and set up on-demand infrastructures for the use cases presented by our scientific communities.
 - Setting up whole use case infrastructure: The administrator will be provided with ready to use receipts that he will be able to customize. The final users will be provided with the service end-points and will not be aware of the backend.
 - Use the INDIGO features from their own Portals: User communities, having their own Scientific Gateway setup, can exploit the FutureGateway REST API to deal with INDIGO whole software stack.
 - Use of the INDIGO tools and portals, including the FutureGateway, Scientific Workflows Systems, Big Data Analytics Frameworks (such as [Ophidia](#)), Mobile Applications or Kepler extensions. In this scenario the final users as well as domain administrators will use the GUI tools. The administrator will use it as described in first case. In addition domain specific users will be provided with specific portlets/workflows/apps that will allow graphical interaction with their applications run via INDIGO software stack.

Examples of use cases

UC #1: A web portal that exploits a batch system to run applications

UC#2: A possible Phenomenal-INDIGO integration scenario

UC#3: enhancing CMS analysis workflows

- Presentato al CRB-CMS

UC#4: running Docker containers without Docker 😊

UC #1: A web portal that exploits a batch system to run applications

- A user community maintains a “vanilla” version of a portal using [Galaxy](#), a computing image, plus some specific recipes to customize software tools and data
 - Portal and computing are part of the same image that can take different roles.
 - Customization may include creating special users, copying (and registering in the portal) reference data, installing (and again registering) processing tools.
 - Typically web portal image also has a batch queue server installed.
- All the running instances share a common directory.
- Different credentials: end-user and application deployment.

UC#1: Galaxy in the cloud

- Galaxy can be installed on a dedicated machine or as a front/end to a batch queue.
- Galaxy exposes a web interface and executes all the interactions (including data uploading) as jobs in a batch queue.
- It requires a shared directory among the working nodes and the front/end.
- It supports a separate storage area for different users, managing them through the portal.

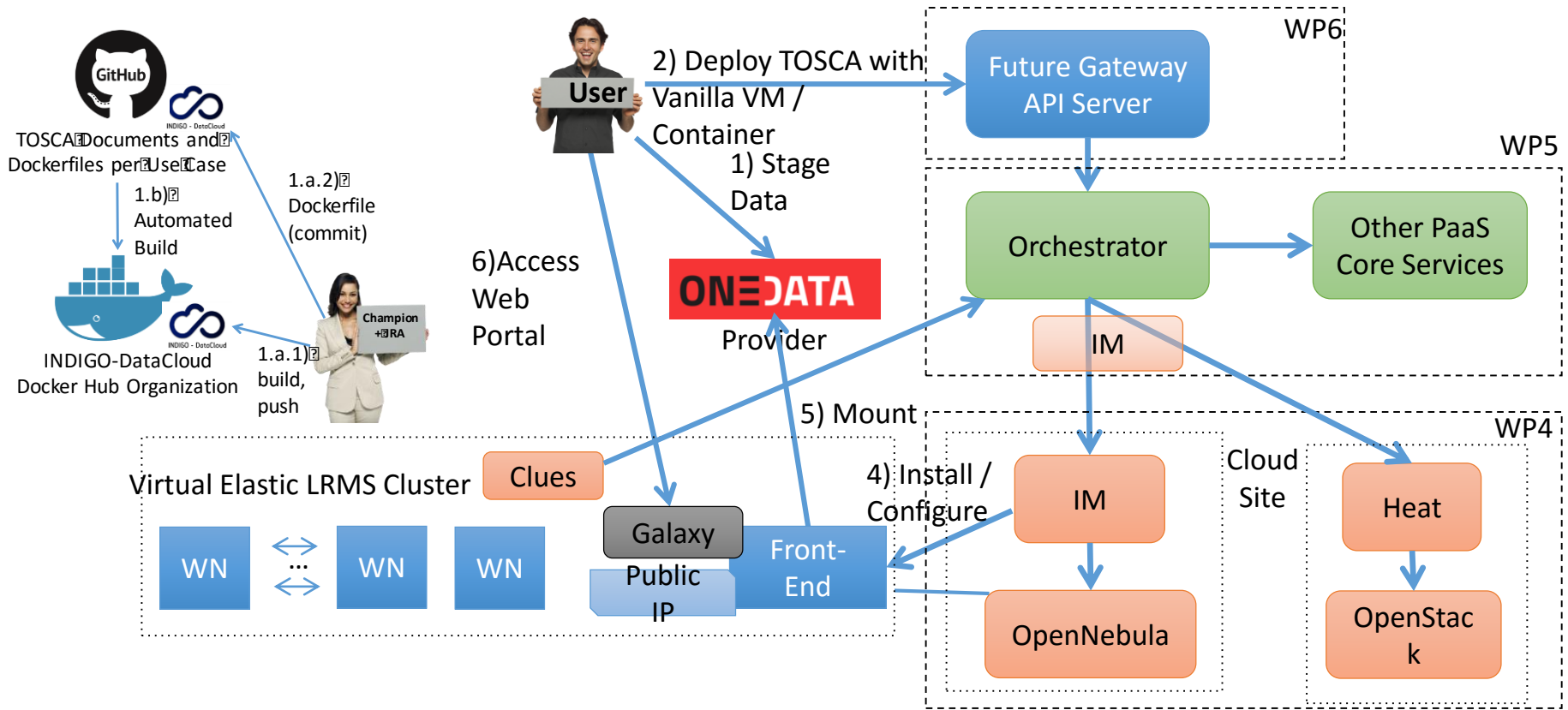
UC #1: A web portal that exploits a batch system to run applications

- The web portal is instantiated, installed and configured automatically exploiting Ansible recipes and TOSCA Templates.
- A remote posix share is automatically mounted on the web portal using Onedata
- The same posix share is automatically mounted also on worker nodes using Onedata
- End-users can see and access the same files via simple web browsers or similar.
- A batch system is dynamically and automatically configured via TOSCA Templates
- The portal is automatically configured in order to execute job on the batch cluster
- The batch cluster is automatically scaled up & down looking at the job load on the batch system.

UC#1: Lifecycle

- Preliminary
 - The use case administrator creates the “vanilla” images of the portal+computing image.
 - The use case administrator, with the support of INDIGO experts, writes the TOSCA specification of the portal, queue, computing configuration.
- Group-specific
 - The use case administrator, with the support of INDIGO experts, writes specific modules for portal-specific configurations.
 - The use case administrator deploys the virtual appliance.
- Daily work
 - Users Access the portal as if it was locally deployed and submit Jobs to the system as they would have been provisioned statically.

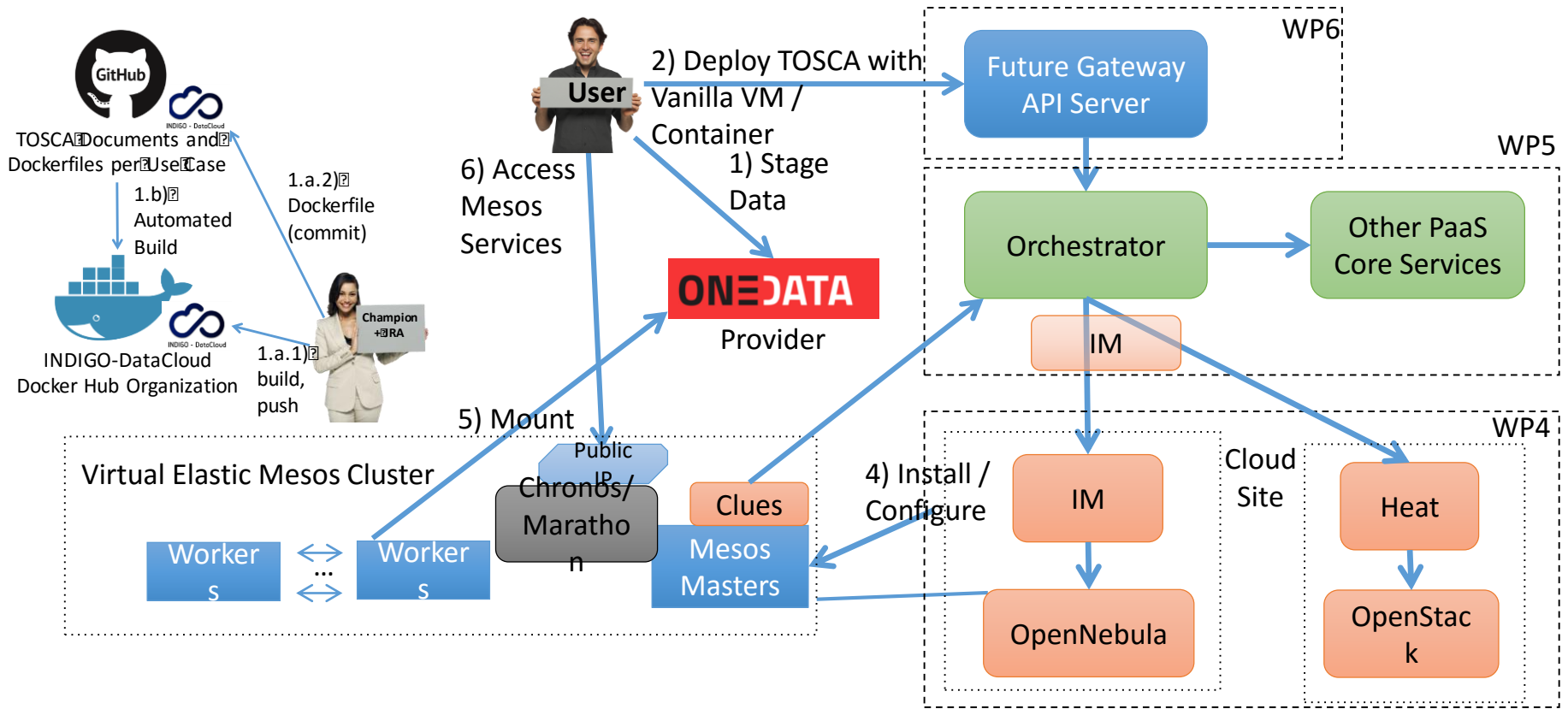
UC #1: A Graphic Overview



UC#2: A possible Phenomenal-INDIGO integration scenario

- [Phenomenal](#) already relies on a very rich set-up exploiting Mesos for data processing and analysis pipelines applied to molecular phenotype data, generated by metabolomics applications.
- INDIGO is able to provide a customizable environment where a complex cluster could be deployed in an automatic way:
 - Using a specific TOSCA Template written with the help of INDIGO PaaS developers
- INDIGO could provide to Phenomenal:
 - (Automatic) Resource provisioning exploiting any kind of cloud environment (private or public)
 - Reacting on the monitoring the status of the services instantiated
 - Advanced and flexible AAI solutions
 - Advanced and flexible data management solutions
 - Advanced scheduling across cloud providers based on:
 - SLA/QoS, Data location, availability monitoring and ranked with highly flexible rules
 - An easy to use web interface for both end users and service admin/developers

UC#2: Phenomenal exploiting INDIGO

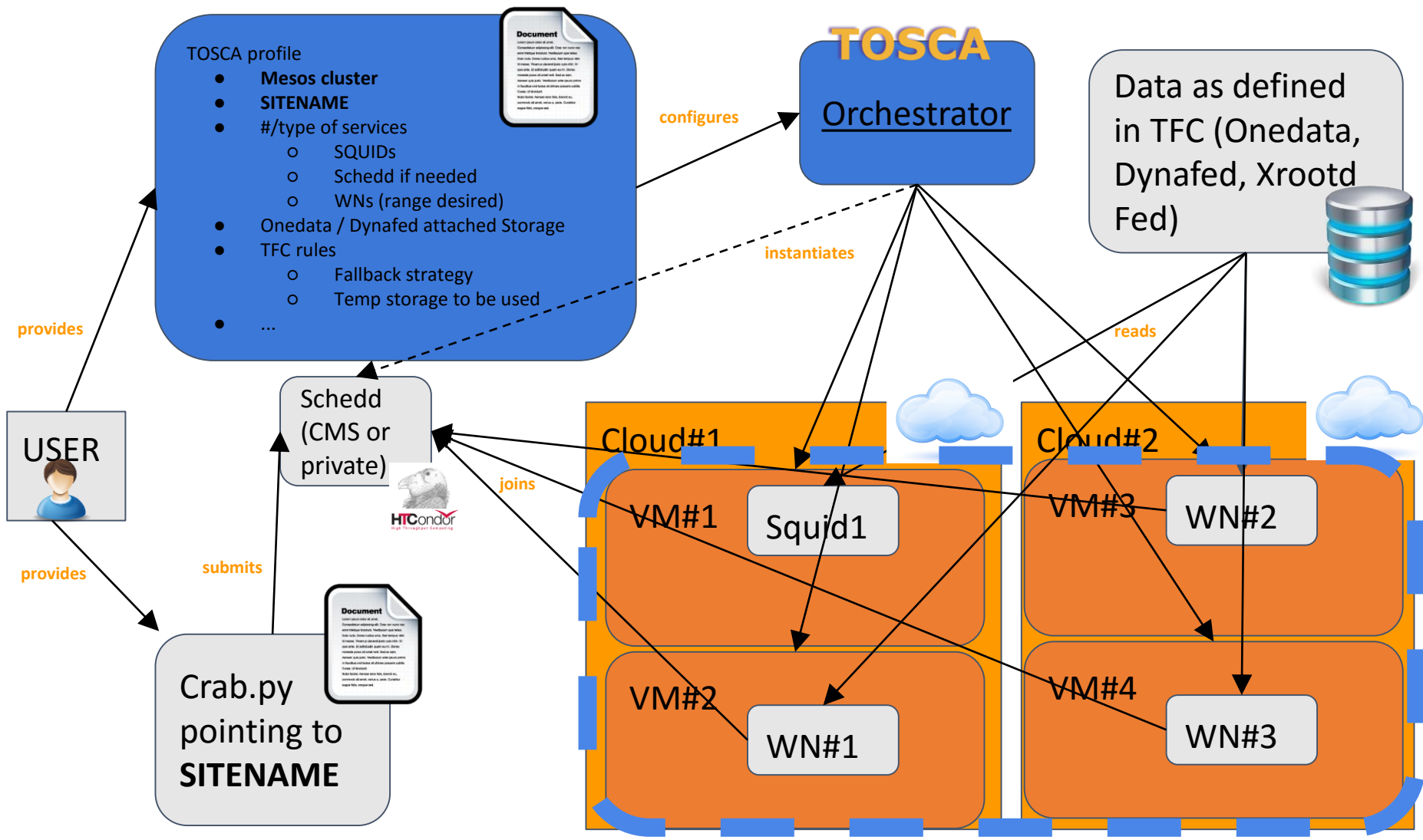


UC#3: enhancing CMS analysis workflows

- Our initial target is end user analysis@CMS, focusing in the area of the resource usage simplification, seen from multiple perspectives:
 - Sites:
 - Easy solution for dynamic/elastic T2 extensions on “opportunistic”/stable resources
 - Friendly procedure to instantiate a spot ‘Tier3 like’
 - Users:
 - Allow the generation of a ephemeral T3 on demand, or a personal T3 to serve a group of collaborators or even a single power user - all to be used via standard CRAB
 - Collaboration:
 - All this includes (see it as a by-product): an approach to the opportunistic computing
 - This might be extremely useful for small sites/campus, co-funded computing centers/ multidisciplinary centers, etc.

UC#3: how to achieve the goal

- Automatically create a dynamic Mesos cluster to instantiate/manage CMS flavored WNs (and needed services)
- The plan is to use VM plus docker in order to
 - Manage credential lifetime/translation/renewal through INDIGO Identity Access Management service
 - Mount posix remote file-system using Oneclient (from Onedata)
 - exploiting the INDIGO data solution for private / site storage
 - We plan to start with Dynafed; Xrootd is automatically supported via AAA
 - Execute `condor_startd` to connect with a CMS condor Pool (a-la HLT)
 - We'd like to exploit also the possibility to run a own `condor_schedd` (see next slide)
- The plan foresees to scale resources dynamically through Marathon
- The generation of the Mesos cluster and the described setup will be automated
 - Defining Tosca templates to be managed by INDIGO PaaS Orchestrator
 - Single YAML file describing the setup: Squid, Schedd, WNs in varying numbers, on-demand CMS Site name, ...



TOSCA profile

- **Mesos cluster**
- **SITENAME**
- **#/type of services**
 - SQUIDS
 - Schedd if needed
 - WNs (range desired)
- Onedata / Dynafed attached Storage
- TFC rules
 - Fallback strategy
 - Temp storage to be used
- ...

TOSCA
Orchestrator

Data as defined in TFC (Onedata, Dynafed, Xrootd Fed)



USER

Schedd
(CMS or private)



Crab.py pointing to SITENAME

Cloud#1

VM#1

Squid1

VM#2

WN#1

Cloud#2

VM#3

WN#2

VM#4

WN#3

configures

instantiates

reads

provides

provides

submits

joins

UC#4: running Docker containers without Docker 😊

- Adoption of docker is being very slow in HPC centers
- Thus the typical situation is that docker is not installed and one cannot run containers without some support from the system software.
- In general Docker adoption will be slow in any computing farm or interactive linux system shared by many users.
 - It will take time for sysadmins to overcome the concerns of their security teams.
 - It is yet another service to maintain...
 - you name it.

UC#4: INDIGO udocker

- A tool to execute content of docker containers in user space when docker is not available
 - enables download of docker containers from dockerhub
 - enables execution of docker containers by non-privileged users
- It can be used to execute the content of docker containers in Linux batch systems and interactive clusters managed by others
- A wrapper around other tools to mimic docker capabilities
 - current version uses proot to provide a chroot like environment without privileges (it runs on CentOS 6, CentOS 7, Fedora, Ubuntu)
- More info and downloads at:
 - <https://www.gitbook.com/book/indigo-dc/udocker/details>
 - https://indigo-dc.gitbooks.io/udocker/content/doc/user_manual.html

UC#4: INDIGO udocker

- Examples:
 - # download, but could also import or load a container exported/save by docker
 - \$ udocker.py pull ubuntu:latest
 - \$ udocker.py create --name=myubuntu ubuntu:latest

 - # make the host homedir visible inside the container and execute something
 - \$ udocker.py run -v \$HOME myubuntu /bin/bash <<EOF
 - cat /etc/lsb-release
 - ls -l \$HOME
 - EOF

 - udocker is NOT an alternative to docker: we need the container image built by docker.

 - It is a tool to handle and run containers with regular user privileges and/or when docker is not
 - available for some reason: it is very convenient to access clusters and Grid resources

UC#4: INDIGO udocker

- Everything is stored in the user home dir or some other location
- Container layers are downloaded to the user home
- Directory trees can be created/extracted from these container layers
- proot uses the debugger ptrace mechanism to change pathnames and execute transparently inside a directory tree
- No impact on read/write or execution, only impact on system calls using pathnames (ex. open, chdir, etc)
- Does not require installation of software in the host system:
 - udocker is a python script
 - proot is statically compiled

Conclusioni

Contributi CNAF:

- WP1 – Management
- WP3
 - WP3.2 – SW Maintenance & Release (lead)
 - WP3.3 – Pilot Services
- WP4 - IaaS, virtualizzazione
 - WP4.1 – Compute
 - WP4.2 – Storage
 - WP4.3 – Network
- WP5 – PaaS
 - WP5.1 – Architecture
 - WP5.2 - Security & Authorization (lead)

Preparazione INDIGO-1 (MidnightBlue) release

- Repositories - <http://repo.indigo-datacloud.eu/>
- [SQA reports](#)
 - Testing, integration testing
 - Packaging, documentazione,

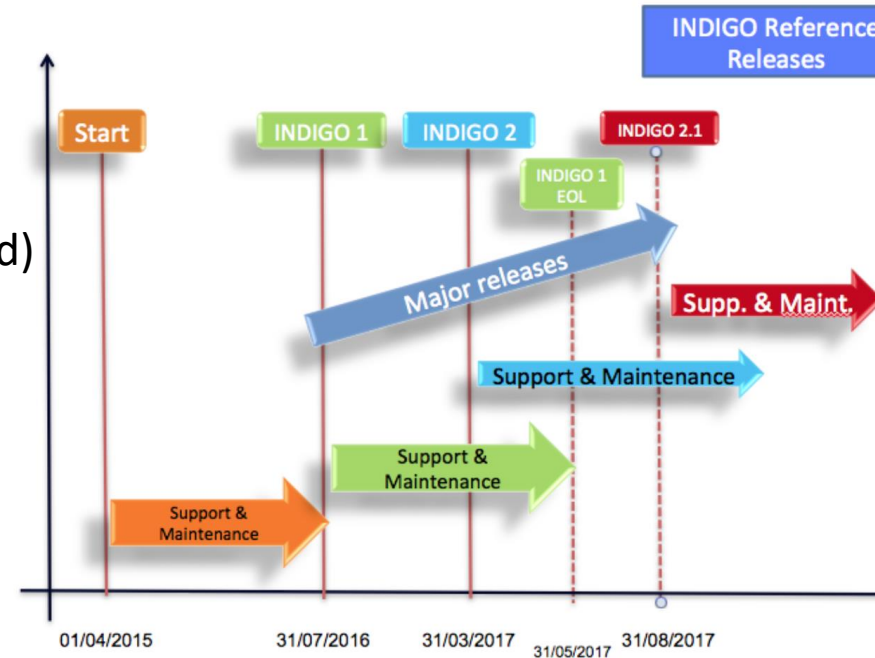


Figure 8: INDIGO-DataCloud Release Timeline

HNSciCloud
- Luca Dell'Agnello -

EGI-Engage
- Cristina Vistoli -

EGI-Engage: informazioni generali

- **EGI-Engage è la prosecuzione di EGI-InSPIRE**
 - Coordinatore progetto: EGI.eu
 - INFN partecipa come lead beneficiary di una JRU con INAF e INGV
 - Il Grant Agreement è stato firmato da tutti i partecipanti e il Consortium Agreement è in dirittura d'arrivo.
- **Coinvolgimento CNAF:**
 - NA2.3 (SME Manag, 2,5 PM) - Cristina Vistoli 8% in 2016, invariato in 2017

Durata: 30 mesi

Partner coinvolti: 47 (di cui 43 funded)

	Totale	EGI.eu		INFN	
<u>Effort (PM)</u>	1.161	276,5	23,8 %	94	8,0%
<u>Budget (€)</u>	8.000.000	2.827.136	35,3 %	599.500	7,5 %

Budget totale JRU italiana (INFN+INAF+INGV): **721.5 K€ (9%)**

EGI-Engage: visione d'insieme (1)

Ensure the continued **coordination of the EGI Community**

- Strategy, policy and business development, to continue and expand activities including the evolution of the EGI governance

Evolve the EGI Solutions, related business models and access policies for the **long tail of science, Research Infrastructures and industry (including SMEs)**

- Bring new solutions to full maturity and **tailor the solutions to the need of specific user groups**
- Engagement with commercial service providers and consumers for the development and adoption of a **common service marketplace**

Offer and expand an **e-Infrastructure Commons** solution

- Security operations and AAI infrastructure, accounting, monitoring...
- Discoverability of services through a European federated marketplace
- Cross e-Infrastructure access policies and business models
- Cross-border service procurement with e-Infrastructures and Research Infrastructures

EGI-Engage: visione d'insieme (2)

Ensure the continued **coordination of the EGI Community**

- Strategy, policy and business development, to continue and expand activities including the evolution of the EGI governance

Evolve the EGI Solutions, related business models and access policies for the **long tail of science, Research Infrastructures and industry (including SMEs)**

- Bring new solutions to full maturity and **tailor the solutions to the need of specific user groups**
- Engagement with commercial service providers and consumers for the development and adoption of a **common service marketplace**

Offer and expand an **e-Infrastructure Commons** solution

- Security operations and AAI infrastructure, accounting, monitoring...
- Discoverability of services through a European federated marketplace
- Cross e-Infrastructure access policies and business models
- Cross-border service procurement with e-Infrastructures and Research Infrastructures

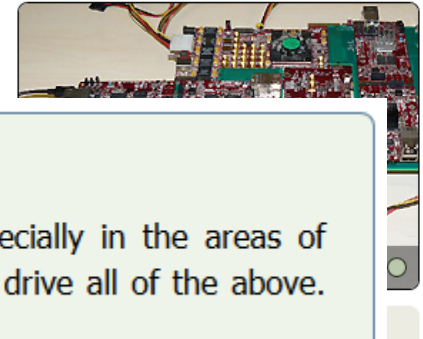
ExaNeSt
- D. Cesini -

ExaNeSt

This Horizon2020 **FET-HPC** *ExaNeSt* project develops and prototypes solutions for some of the crucial problems on the way towards production of Exascale-level Supercomputers:

∨ **WHAT** we do:

ExaNeSt develops and prototypes solutions for **Interconnection Networks, Storage, and Cooling**, as



∨ **WHO** we are:

The ExaNeSt Consortium combines industrial and academic research expertise, especially in the areas of system cooling and packaging, storage, interconnects, and the HPC applications that drive all of the above.

[Click](#) to see who we are...

Project Info:

Call: H2020-FETHPC-1-2014 – (a) core technologies and architectures

Project Number, CORDIS Info: 671553

Duration: 01 Dec. 2015 – 30 Nov. 2018 (36 months).

Budget: Cost: 8.44 M€, EU contribution: 8.44 M€

FORTH (leader), Iceotope, Alinea, EnginSoft, ExaLabs, MonetDB Solution, Virtual Open Systems, INAF, **INFN**, Univ. Manchester, Tech Univ Valencia, Fraunhofer

The ExaNeSt Prototype (2016 – 17)

- Using Xilinx Zynq UltraScale+ FPGAs:
 - Quad-core 64-bit ARM A53 per FPGA
 - 2.5 K DSP slices (~1 TFLOPS equiv.)
 - Cache-coherent low-latency I/O port
- On 120×130 mm² Daughter Boards
 - per DB: 4 FPGA's, 64 GBy DDR4, 0.5 to 1 TBy SSD, 10× 16Gb/s I/O's
- 8 DB's per Blade, Dozen Blades
- DB Design completed; deploy first few DB's in Fall'16, many in 2017
- SW dev. now on EuroServ. Prototy.



The prototype

PROTOTYPE TO BE BUILT:

1000+ ARM cores

From EuroServer:

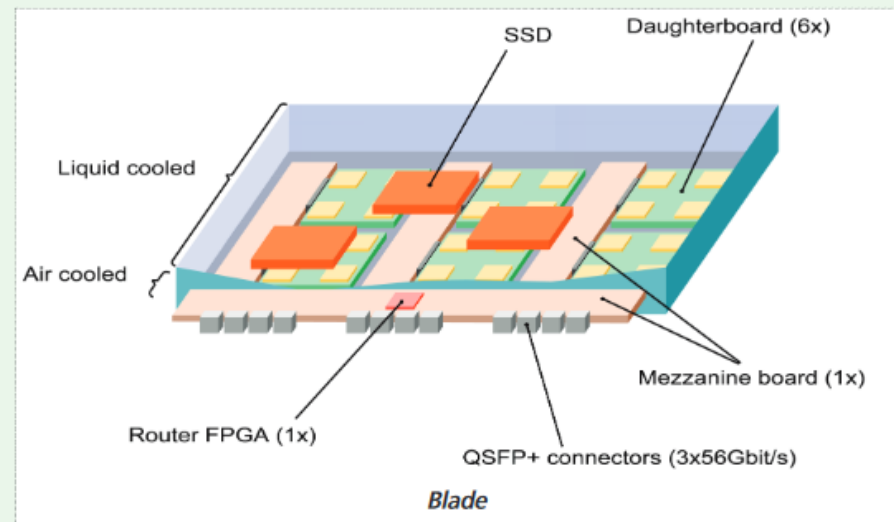
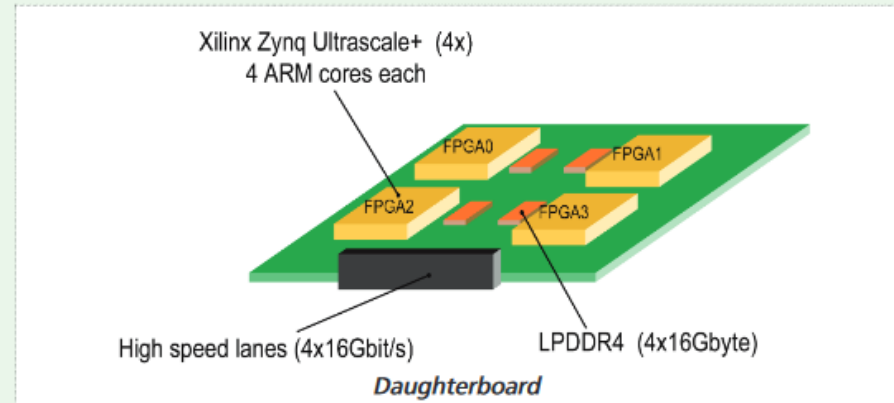
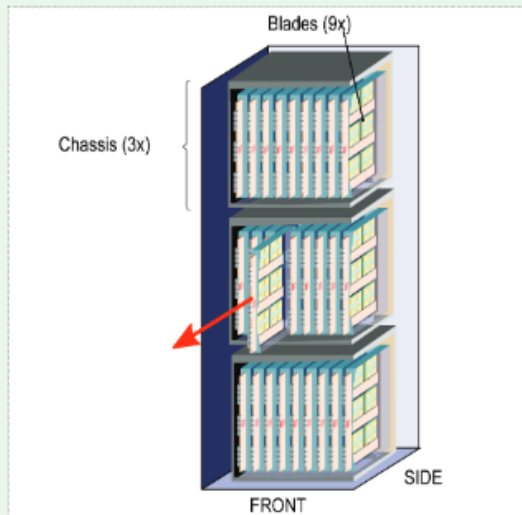
Low Energy;

UNIMEM Address Space;

Shared I/O.

With ExaNoDe & ECOSCALE:

FPGA Accelerators.



INFN Role

- ROMA1: Interconnect technology (APENET) and neural networks application porting (DPSNN-STDP)
- CNAF: Involved in WP4 (storage system)
 - T4.4 leader: Testing and Optimization
 - T4.1/2/3 : Development of the monitoring and administration tools for the storage infrastructure

+ BeeGFS monitoring tools

Nome	Afferenza (%)
Luca dell'Agnello	17
Vladimir Sapunenko	25
Enrico Fattibbene	25
Daniele Cesini	8

The image displays several screenshots of the BeeGFS monitoring and administration interface. The main window shows a 'Throughput (MiB/s)' graph with a red line representing data over time. Other windows show 'Storage Target' information and 'File System' configuration details. The interface includes a sidebar with a tree view of system components and a top navigation bar.

- Many of the monitoring requirements already satisfied!!
- Custom in-house developed solution

AsTeRICS
- G. Maron -

Asterics

- The goal of the ASTERICS (Astronomy ESFRI & Research Infrastructure Cluster) project is to enable interoperability and software re-use for the data generation, integration and analysis of the astronomy ESFRI and path finder facilities.
- Period: 2015 – 2019
- Funding: European Union H2020 INFRADEV-1 for € 15.000.000 euro (€ 242.500 for INFN)
- Keywords
 - Support to scientific communities
 - Science Data management
 - Tech. Innovation: Low-power computing

OCP
- Cristina Vistoli -

OCP - Informazioni Generali



ATI Marche

ATI Toscana/E.R.



OCP: Progetto di Ricerca Industriale finanziato dal MIUR

Durata: 36 mesi (1 gennaio 2014 -> Dic. 2016)

Personale Coinvolto: oltre 100 unità

Mesi uomo: oltre 2000

Budget Progetto: 11.949.448,89 euro

Totale Agevolazioni MIUR: 10.688.786,90 euro

Cofinanziamento: 1.260.662,00 euro

Parte dai risultati ottenuti dal progetto MIUR PON PRISMA, appena concluso, e da quelli di INFN Cloud e Marche Cloud
Collabora con il progetto Europeo INDIGO-Data Cloud (12 M€)

PRISMA e OCP hanno investito ~ 35 M€ per rendere disponibile l'attuale piattaforma cloud aperta per la PA

Stato Attuale:

- È stata richiesta proroga fino a giugno 2017 ed e' stata accordata
- appena sottomesso la rimodulazione del capitolato

Che cosa ha fatto OCP in sintesi

Contesto attuale

- Servizi pensati e sviluppati in maniera «destrutturata» e decisamente «localizzata»: un server indipendente e un ambiente specifico per ogni servizio
 - In questo modo il più delle volte NON sono:
 - interoperabili
 - riutilizzabili
 - migrabili (indipendentemente dalla piattaforma utilizzata e dal sito erogatore)
- Generano **lock-in** e alti costi per la gestione e l'evoluzione

Piattaforma cloud aperta per la PA che offre:

- Sistema di gestione unitaria e ottimizzata di tutte le risorse hardware di un CED -> riduzione dei costi
- Possibilità di attivazione automatica dei servizi
- Accesso ai servizi multi-dominio, Integrazione SPID, Interoperabilità e composizione di servizi
- Migrabilità

Come è stato possibile raggiungere questi obiettivi:

- Sfruttando le potenzialità del «private cloud aperto», basato su un Software Defined Data Center con automazione e self service dei servizi
- Rendendolo facilmente collegabile con le maggiori soluzioni «public cloud» esistenti (Hybrid Cloud), per poter scalare e integrare risorse secondo necessità
- Integrando prodotti open source secondo necessità

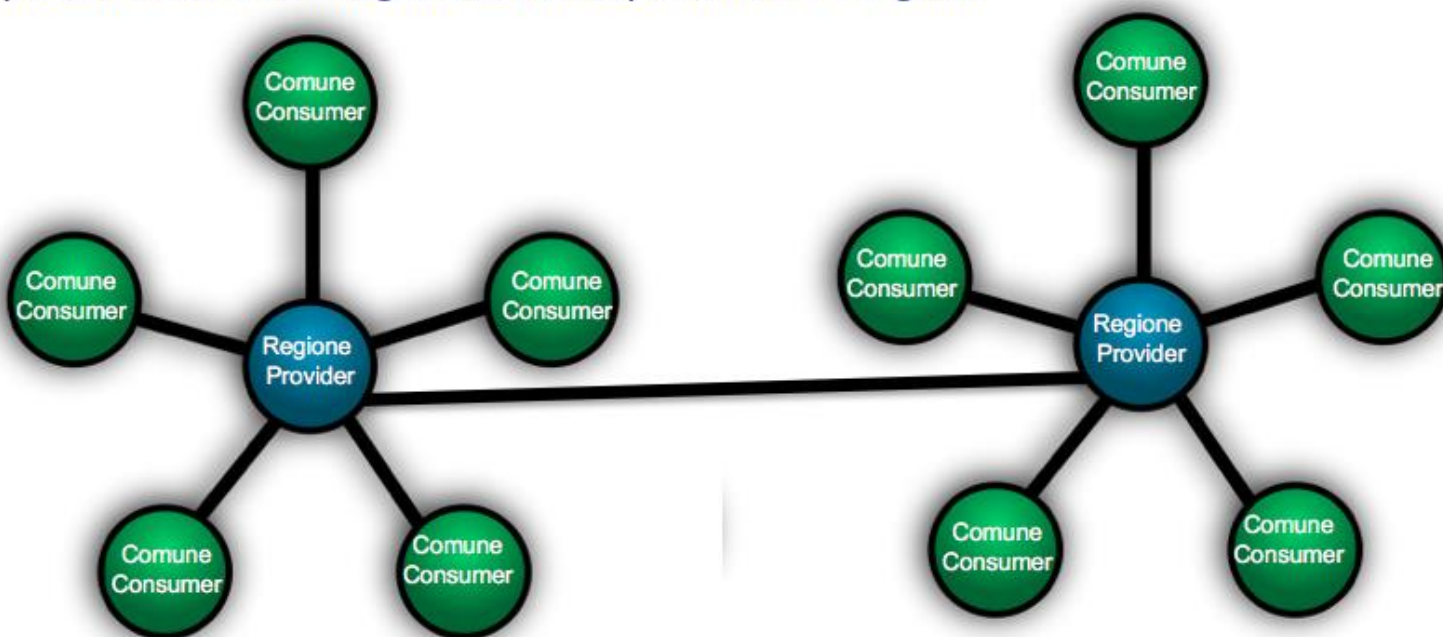
Caratteristiche della piattaforma Cloud aperta di OCP

- Installazione e gestione di OpenStack con **tool automatici** basati sui prodotti open source (Puppet e Foreman) con: HA, Monitoring integrato, Fault Tolerance, Disaster Recovery
L'installazione in Regione Marche ha richiesto meno di due giorni
- **PaaS** per l'automazione dell'attivazione di servizi su **IaaS** a livello di piattaforma eliminando la complessità di gestione dell'infrastruttura IaaS e delle configurazioni e fornitura as a service di un set di servizi + **Framework Security SPID + Opendata Engine e Tool per il riuso**
- Focus sulle soluzioni **Open Source** per garantire trasparenza e pluralità di fornitori ma massima apertura per permettere alla PA di usare tecnologie proprietarie: VMWARE e Microsoft Azure
- Il core della piattaforma è basato su soluzioni Open Source, su API e **Standard** che sono o stanno diventando leader di mercato in modo da garantire stabilità nel tempo degli investimenti

Il modello di sperimentazione

La collaborazione con le regioni si basa sulla realizzazione di uno scenario così composto:

- Le Regioni fungono da Cloud Service Provider
- I comuni limitrofi a ciascuna città sono Cloud Service Customer del proprio Cloud Service Provider di riferimento
- Le regioni possono scalare la propria infrastruttura su quella fornita da altre regioni.
- Le regioni possono usare ed integrare servizi esposti da altre regioni.



OCP PaaS & IaaS Engine - Orchestratore di servizi e risorse

Requirement: possibilità per una PA di dotarsi di una piattaforma per l'erogazione di servizi secondo i paradigmi tipici del Cloud astruendo ed integrando le diverse componenti dell'architettura per consentire l'orchestrazione di processi complessi che coinvolgono elementi eterogenei.

OCP -> PaaS & IaaS Orchestrator Engine

OCP Offre oggi tool per l'installazione automatica di IaaS e PaaS/Orch.

L'adozione di Standard (consorzi di standardizzazione): interfacce HTTPS REST pubbliche (W3C), workflow BPMN (OMG consortium) e TOSCA (OASIS consortium) ancora in corso,

Orchestratore: coordina i processi di erogazione dei servizi tra i diversi componenti dell'architettura. Utilizza i workflow per gestire le richieste dai layer superiori attuando opportune azioni sui singoli moduli, astruendo e generalizzando i layer sottostanti.

Open/closed principle: oltre alle tecnologie Cloud «standard de facto» supportate, OCP è aperto alle estensioni verso nuovi use-cases (workflow) e/o prodotti (componenti) con una logica di sviluppo modulare (plug-in) senza modifica del core open source.

OASIS TOSCA



Il nuovo Framework di Sicurezza in OCP

Requirement: che i servizi erogati dalle piattaforme Cloud di domini amministrativi diversi interoperino facilmente tra loro e con i “servizi comuni nazionali” (SPID, ANPR, Fatturazione Elettronica, PagoPA ...)

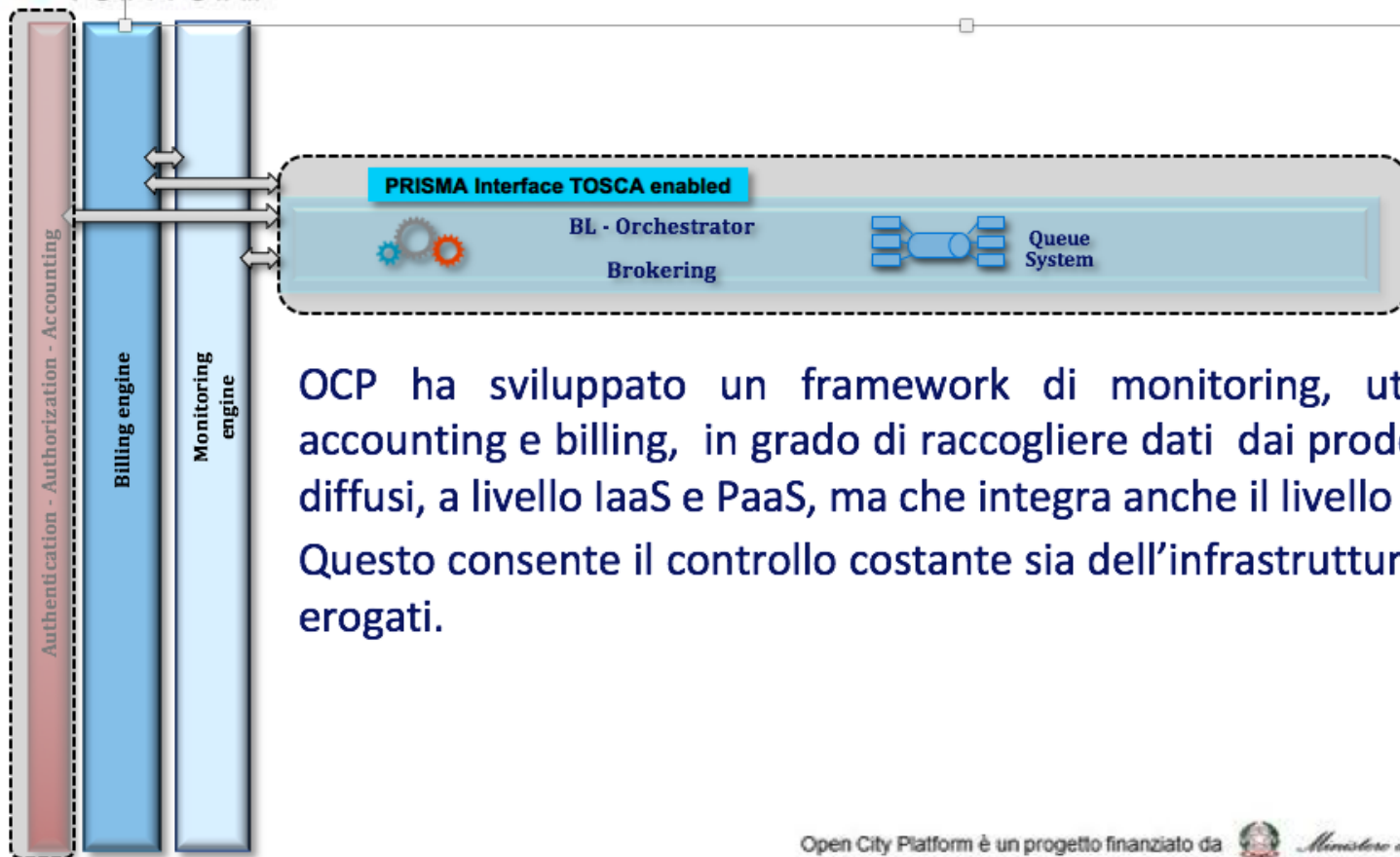
OCP -> Nuovo Framework di Sicurezza

- Il Framework di Sicurezza di OCP garantisce già oggi ad ogni utente della PA l'accesso a tutti i servizi disponibili in domini amministrativi diversi e ai “servizi comuni nazionali” secondo gli attributi che possiede e le policies d'uso definite. A luglio la possibilità di delega per abilitare la cooperazione tra servizi diversi
- Il framework proposto è modulare rispetto ai vari aspetti della sicurezza coperti: autenticazione, autorizzazione, trasmissione di credenziali
 - Tutti i moduli si basano sui più recenti standard riconosciuti a livello internazionale:
 - Autenticazione federata: SAML2/SPID
 - Autorizzazione : Attribute Authority e XACML3
 - Delega e Trasmissione di credenziali: OAuth2
 - Il framework è concepito per un ambito di **Service Oriented Architecture**, con servizi che possono essere delegati da un utente a contattarne altri per soddisfare la sua richiesta
 - Lo sviluppo del framework è il risultato della continua collaborazione con le pubbliche amministrazioni e con i progetti internazionali ed Europei quali INDIGO-DataCloud e FIWARE



Open City Platform è un progetto finanziato da  Ministero dell'Economia, dell'Università e della Ricerca

Monitoring e Billing per l'uso dei servizi da domini diversi



OCP ha sviluppato un framework di monitoring, utilizzabile anche per accounting e billing, in grado di raccogliere dati dai prodotti di **monitoring** più diffusi, a livello IaaS e PaaS, ma che integra anche il livello applicativo (SaaS). Questo consente il controllo costante sia dell'infrastruttura Cloud sia dei servizi erogati.

OPEN-NEXT

OPEN-NEXT: overview

- ▶ Sottotitolo: Strutture software real-time e open-source per piattaforme embedded industriali di prossima generazione
- ▶ E' il primo progetto regionale a cui partecipa l'INFN TTLab
- ▶ Finanziato dal bando "Progetti di ricerca industriale strategica" del POR-FESR 2014-2020 per enti di ricerca e imprese su tecnologie innovative
- ▶ Il progetto intende sviluppare una piattaforma che permetta l'esecuzione di applicazioni industriali su dispositivi embedded eterogenei multicore/accelerati
- ▶ L'attività dell'INFN TTLab è focalizzata sull'analisi del modello di computing e porting SW su piattaforme embedded multicore

OPEN-NEXT: numbers

A. Ferraro (INFN TTLab)

- ▶ Durata: 24 mesi (1/4/16–31/3/16)
- ▶ Accordo di partenariato:
 - 5 laboratori raggruppati in ATS
 - 5 imprese (DATALOGIC, SACMI, etc.)
- ▶ Costi:
 - Totale: 1021k€ (finanziato dalla Regione 739k€)
 - TTLab: 70k€ (finanziato dalla Regione 49k€)
- ▶ People:
 - C.Vistoli (responsabile nazionale), A. Ferraro (responsabile locale CNAF – 20%), P.Fabbri (financial officer), C. Cesini, M.Manzali, E.Corni (collaboratori), 1 AR di 24 mesi da acquisire (bando entro ottobre)
- ▶ Varie:
 - Aperta sigla INFN con accertamento in entrata per 49k€ (delibera CD 14100 del 24/06/2016)

OPEN-NEXT: activities

▶ ATTIVITA' COL PARTENARIATO ACCADEMICO

- Continuare l'analisi del modello di computing migliore con CIRI-ICT (UniBO) e SOFTECH (UniMORE)
- Definire le attività di porting SW (eg. Computer tomography PARREC) e di scelta dell'HW (NVIDIA Tegra Xilinx Zynq Ultrascale, TI Keystone II, AMD R-series) con CIRI-ICT e SOFTECH e con le imprese che forniscono gli use-cases:
- Incontri:
 - 26 maggio: kick-off (presso T3LAB)
 - 24 giugno: face-to-face coi partner OR2 (presso CIRI-ICT UniBO)
 - 30 giugno: presentazione di Open-Next alle aziende per raccogliere l'interesse delle aziende della Regione e nuovi use-cases da sviluppare nel progetto (presso CRIT Vignola-MO)
 - 25 luglio: face-to-face con CIRI-ICT per porting SW computer tomografy PARREC

▶ ATTIVITA' INTERNE INFN

- Aperta sigla INFN con accertamento in entrata per 49k€ (delibera CD 14100 del 24/06/2016)
- Ricerca di persona da candidare per l'AR
 - PROFILO: attività d'identificazione e utilizzo dei modelli di programmazione di riferimento per l'esecuzione di applicazioni real-time parallele sulle piattaforme eterogenee multicore/accelerate, attività di porting di SW estratti dalle applicazioni che implementano gli use-cases, analisi delle performance, contributo tecnico e di review all'ottimizzazione delle librerie RT, etc.)