

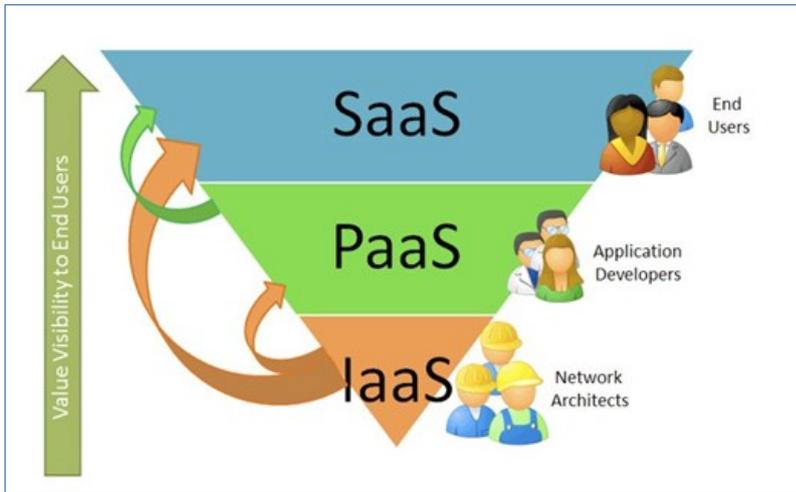
The INFN Cloud dashboard – hands on

Corso utenti INFN Cloud 29-30 Maggio 2023

Federica Fanzago - INFN Padova

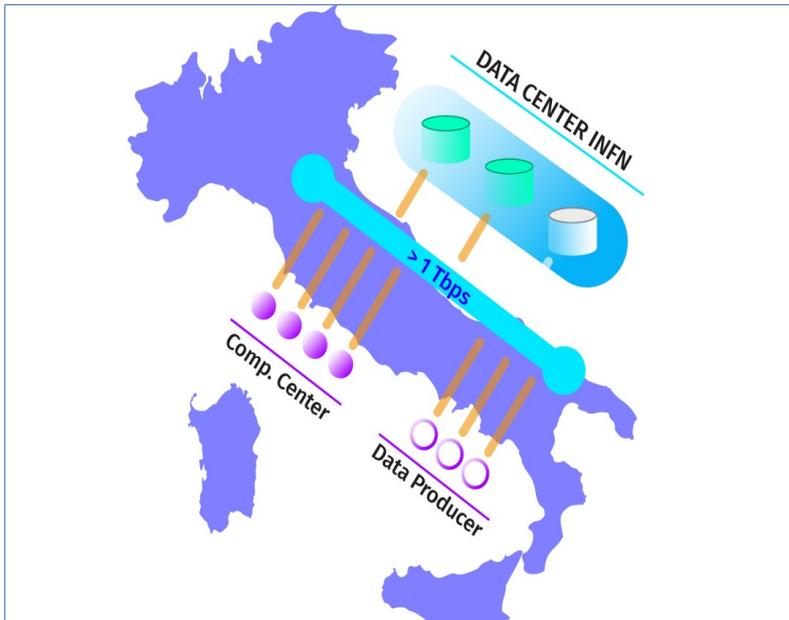
Il portfolio servizi INFN Cloud

- INFN Cloud fornisce un catalogo dinamico ed estendibile di servizi pronti per essere utilizzati
 - INFN Cloud vuole semplificare il lavoro di analisi dei ricercatori, che richiede workflow e competenze informatiche sempre piu' complesse (ottimizzando l'utilizzo di tutte le risorse di calcolo disponibili nell'ente)



- 3 modelli Cloud
- Utilizzo da parte degli utenti aumenta piu' ci si allontana dalla IaaS
- A partire dall'hardware si devono comporre tutti i pezzi per fornire agli utenti le applicazioni di cui hanno bisogno (PaaS – SaaS)

I fondamenti architetturali di INFN Cloud



- Deve essere “vendor-neutral” e implementare la composizione dei servizi in modo dinamico ed estensibile.
- Deve permettere la federazione di cloud esistenti
- Il metodo di autenticazione ed autorizzazione deve essere lo stesso a tutti i livelli della cloud
 - Implementato con Indigo IAM service
- Ci deve essere un’orchestrazione dinamica di risorse tra le cloud federate
 - Implementato con Indigo PaaS orchestrator service

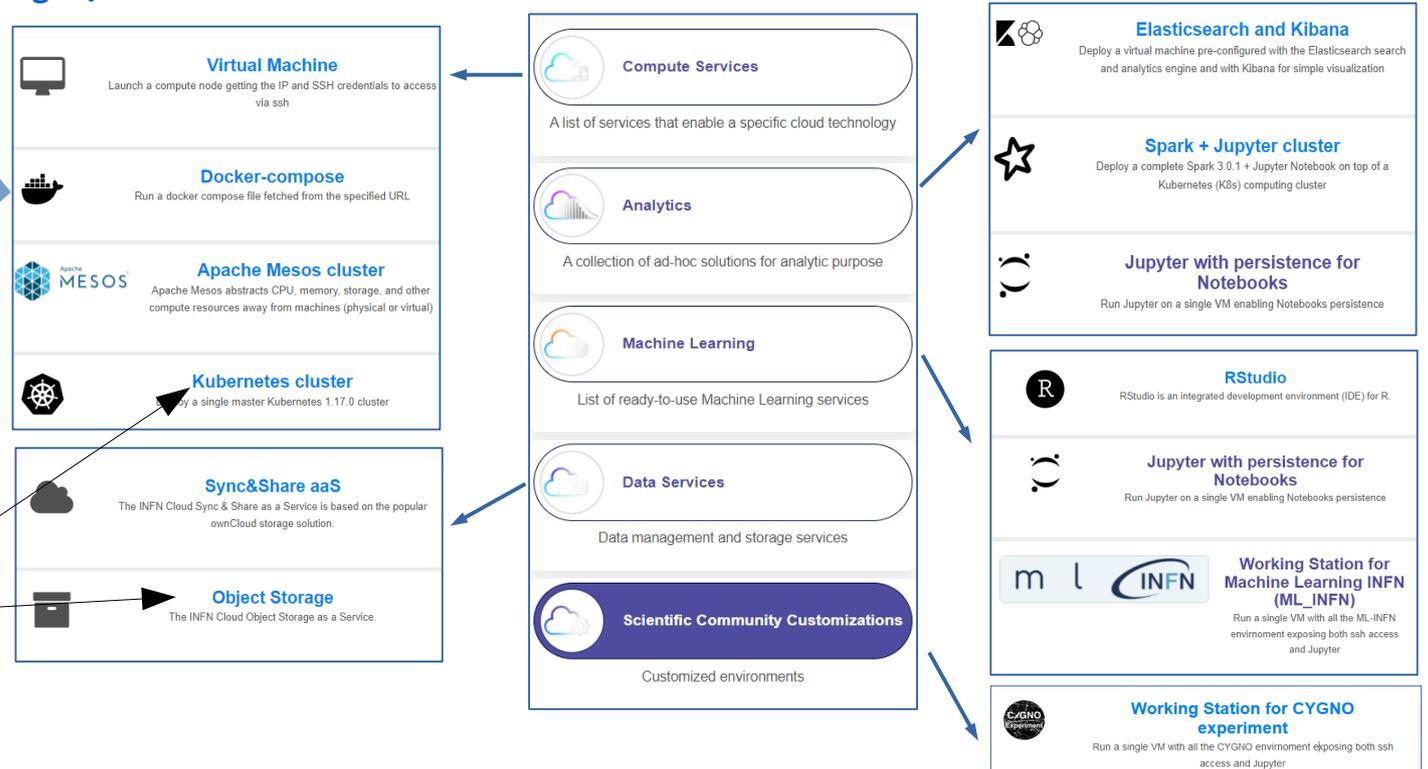
Il catalogo dei servizi disponibili

- Dalla semplice VM a piattaforme configurate per rispondere alle esigenze di esperimenti. Nel catalogo i servizi sono suddivisi per argomenti

<https://www.cloud.infn.it/service-catalogue/>

- Da IaaS a PaaS
 - Servizi a "blocchi"
 - Approccio "Lego-like"

- Servizi che devono essere istanziati e gestiti dall'utente "amministratore"
 - Servizi gestiti centralmente



Come vengono implementati I servizi

- I servizi vengono implementati utilizzando I TOSCA template (yaml files)
- Topology and Orchestration Specification for Cloud Applications (TOSCA) e' un linguaggio standard open source per descrivere la topologia dei servizi ed applicazioni in cloud (componenti e relazioni)
 - A sua volta utilizza altri tipi di tool come Ansible ed Helm
 - Portabilita': gli stessi template possono essere utilizzati con provider clod di diverso tipo
 - Importante per DevOps (installazione e configurazione gestite con TOSCA)

<http://docs.oasis-open.org/tosca/TOSCA-Simple-Profile-YAML/v1.1/TOSCA-Simple-Profile-YAML-v1.1.html>

Repo INFN Cloud template
<https://baltig.infn.it/inf-n-cloud/tosca-templates>

Esempio template per VM

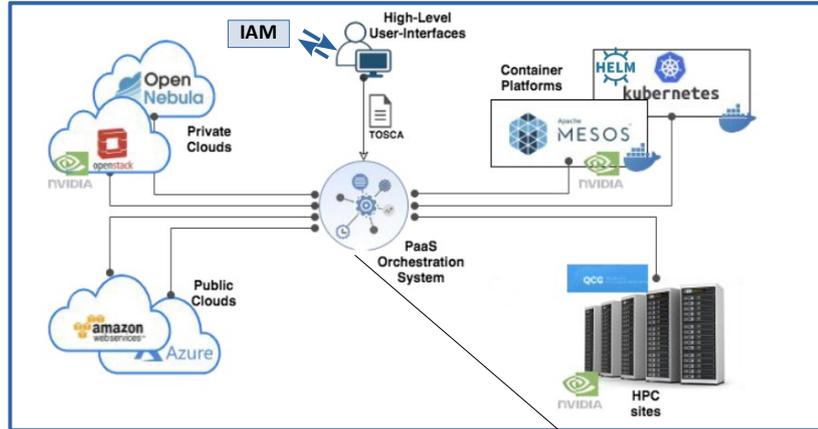
```

single_vm.yaml 2.87 KiB
1  toska_definitions_version: toska_simple_yaml_1_0
2
3  imports:
4    - indigo_custom_types: https://baltig.infn.it/inf-n-cloud/tosca-types/raw/v2.0.3/tosca_types/base/basic_types.yaml
5
6  description: >
7    Launch a compute node getting the IP and SSH credentials to access via ssh
8  metadata:
9    display_name: Virtual machine
10
11 topology_template:
12
13  inputs:
14
15    num_cpus:
16      type: integer
17      description: Number of virtual cpus for the VM
18      default: 1
19
20    mem_size:
21      type: scalar-unit.size
22      description: Amount of memory for the VM
23      default: 2 GB
24
25    os_distribution:
26      type: string
27      default: ubuntu
28      description: Operating System distro
29      constraints:
30        - valid_values: [ "ubuntu", "centos" ]
31
32    os_version:
33      type: version
34      default: 20.04
35      description: Operating System distribution version
36      constraints:
37        - valid_values: [ 18.04, 20.04, 7 ]
38
39    hostname:
40      description: Hostname
41      type: string
42      required: yes
43      default: vnode0
44
  
```

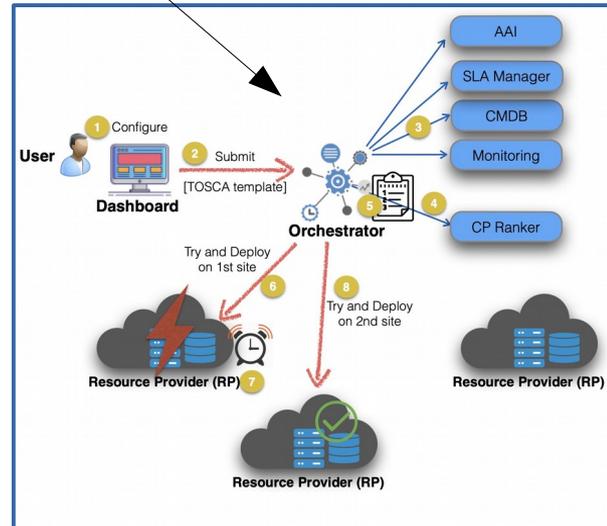
```

93  simple_node:
94    type: toska.nodes.indigo.Compute
95    properties:
96      os_users: { get_input: users }
97    capabilities:
98      endpoint:
99        properties:
100          dns_name: { get_input: hostname }
101          ports: { get_input: service_ports }
102    scalable:
103      properties:
104        count: 1
105    host:
106      properties:
107        num_cpus: { get_input: num_cpus }
108        mem_size: { get_input: mem_size }
109    os:
110      properties:
111        distribution: { get_input: os_distribution }
112        version: { get_input: os_version }
113
114  outputs:
115    node_ip:
116      value: { get_attribute: [ simple_node, public_address, 0 ] }
117    node_creds:
118      value: { get_attribute: [ simple_node, endpoint, credential, 0 ] }
119    os_users:
120      value: { get_property: [ simple_node, os_users, 0 ] }
121
  
```

Come vengono istanziati I servizi

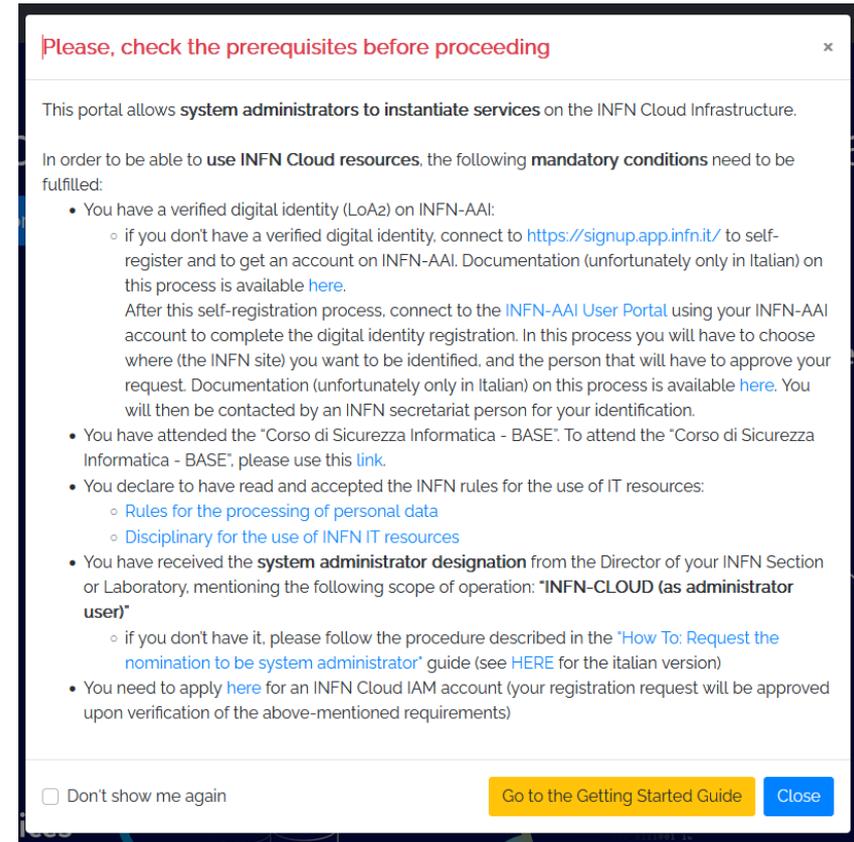
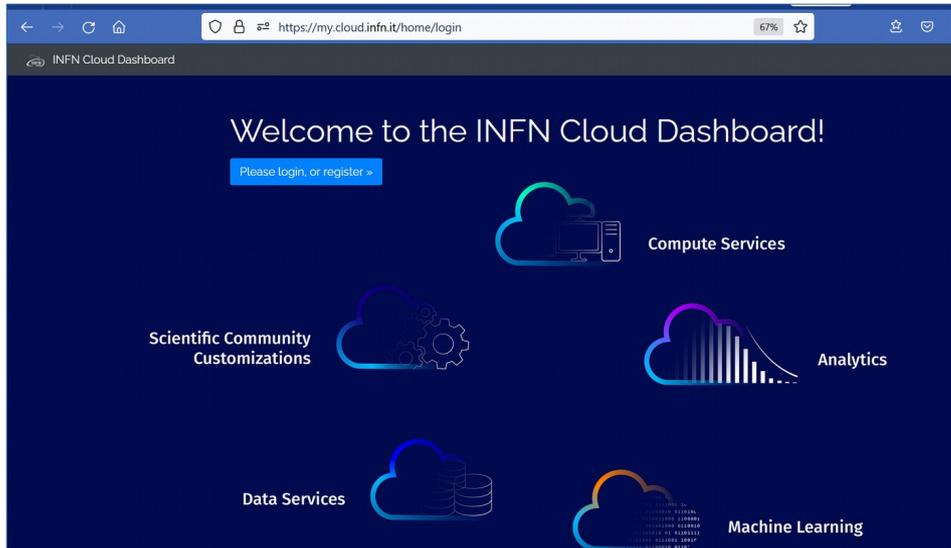


- Utente “presenta” il Tosca template del servizio all’orchestratore che trova le risorse “migliori” tra quelle disponibili dove istanziarlo.
 - Si puo’ evitare lo scheduling automatico specificando Il sito dove si vuole istanziare il servizio
- Sottomissione di template tramite dashboard o linea di comando (orchent client)



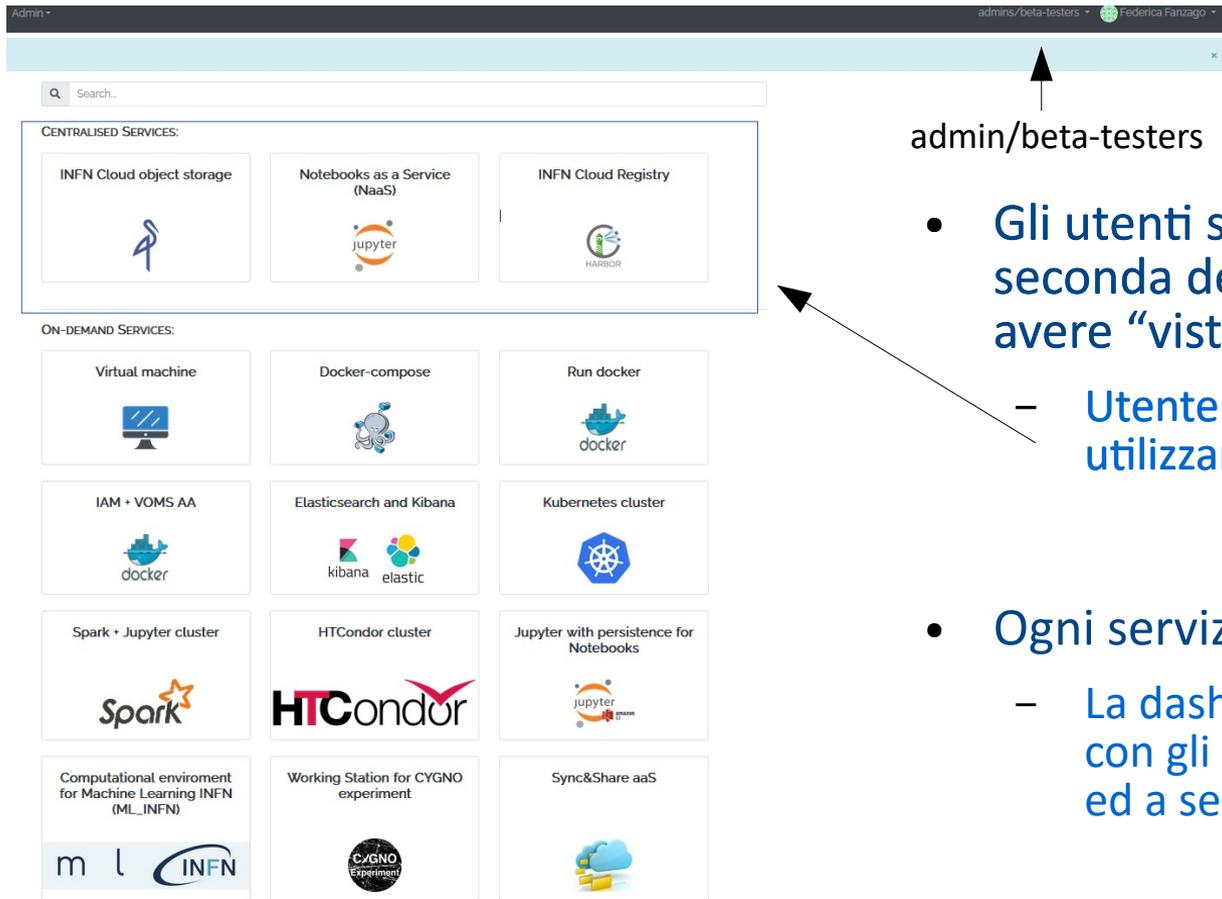
La dashboard

- Perché la dashboard?
 - Interfaccia web che facilita la configurazione, l'instanziazione e gestione dei servizi presenti nel portfolio
 - Nasconde i dettagli dell'implementazione
 - Nasconde i dettagli dell'infrastruttura e dell'allocazione delle risorse



<http://my.cloud.infn.it> (produzione)
<https://paas-dev.cloud.infn.it> (sviluppo)

Le viste e I casi d'uso



admin - admin/beta-testers federica Fanzago

Search...

CENTRALISED SERVICES:

- INFN Cloud object storage
- Notebooks as a Service (NaaS)
- INFN Cloud Registry

ON-DEMAND SERVICES:

- Virtual machine
- Docker-compose
- Run docker
- IAM + VOMS AA
- Elasticsearch and Kibana
- Kubernetes cluster
- Spark + Jupyter cluster
- HTCondor cluster
- Jupyter with persistence for Notebooks
- Computational environment for Machine Learning INFN (ML_INFN)
- Working Station for CYGNO experiment
- Sync&Share aaS

admin/beta-testers

- Gli utenti sono gestiti tramite IAM e a seconda del gruppo di cui fan parte possono avere “viste” diverse dei servizi disponibili
 - Utente senza nomina amministratore puo' utilizzare solo I servizi gestiti centralmente
- Ogni servizio corrisponde ad un template
 - La dashboard presenta un form da riempire con gli “input” controllandone la correttezza ed a servizio istanziato ritorna gli “output”

Dashboard form (configurazione comune)

Virtual machine

Description: Launch a compute node getting the IP and SSH credentials to access via ssh

Deployment description
description

Configuration **Advanced**

hostname

service_ports 

Protocol	Port Range	Source	
TCP	e.g. [8080,8082] or 80	0.0.0.0/0	<input type="button" value="Remove"/>

Ports to open on the host

flavor 

--Select--
Number of vCPUs and memory size of the Virtual Machine

operating_system
--Select--
Operating System for the Virtual Machine

Configure scheduling: 

Auto Manual

Select a provider:
RECAS-BARI: org.openstack.nova

RECAS-BARI: org.openstack.nova

BACKBONE-BARI: org.openstack.nova

BACKBONE-CNAF: org.openstack.nova

Configure scheduling

Auto Manual

Select a provider:
RECAS-BARI: org.openstack.nova

Set deployment creation timeout (minutes) 720

Do not delete the deployment in case of failure 

Send a confirmation email when complete

Prima di istanziare il primo servizio, bisogna caricare in cloud la chiave ssh per poter poi accedervi

https://guides.cloud.infn.it/docs/users-guides/en/latest/users_guides/getting_started/getting_started.html#ssh-keys

Gestione deployment

My deployments

Show entries Search:

Description	Deployment identifier	Status	Creation time	Deployed at	Actions
jup_fede	11edb45d-caf6-231b-8080-0242a79ac9f5	CREATE_COMPLETE	2023-02-24 16:10:00	BACKBONE-BARI	<ul style="list-style-type: none"> Details
fede_htcondor_gxx	11ed0cf2-dobb-2dd4-b185-0242a79ac9f5	CREATE_COMPLETE	2022-07-26 14:54:00	BACKBONE-BARI	<ul style="list-style-type: none"> Edit Show template Log Request Ports Manage VMs Lock Delete
htcondor_3_slave	11ed09cf-7203-1c3f-b185-0242a79ac9f5	CREATE_COMPLETE	2022-07-22 15:03:00	BACKBONE-BARI	<ul style="list-style-type: none"> Details
fede_nuova_ui	11ed09cb-e145-26f3-b185-0242a79ac9f5	CREATE_COMPLETE	2022-07-22 14:37:00	BACKBONE-CNAF	<ul style="list-style-type: none"> Details

Nei dettagli vengono forniti gli endpoint dei servizi e gli ip dei nodi

Virtual Machines

Show entries Search:

Name	Hardware configuration	Network interfaces	Status	Actions
vm-server-119ad31a-b45e-11ed-9150-fa163e45010f	cores: 2 ram: 4096.0 MB disk: 20.0 GB Operating System: ubuntu 20.04	net_interface_0_ip: 192.168.170.187 net_interface_1_ip: 90.147.174.115	STARTED	<ul style="list-style-type: none"> Stop VM Start VM

Showing 1 to 1 of 1 entries

Request ports for deployment "11edb45d-caf6-231b-8080-0242a79ac9f5"

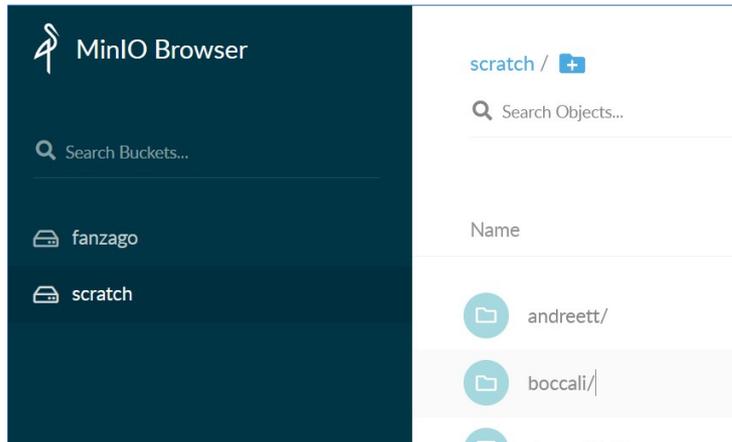
User: Federica Fanzago

Mail:

Message:

I servizi gestiti centralmente: storage

- INFN Cloud object storage: <https://minio.cloud.infn.it>
 - L'object storage fornito da INFN Cloud, basato su Openstack Swift, e' lo storage persistente.
 - Storage geograficamente distribuito nei due siti del backbone, garantendo la ridondanza dei dati.
 - Accesso solo agli utenti autorizzati che possono crearsi un bucket personale (AAI username), con quota di 200 GB.
 - Interfaccia web fornita da Minio Gateway (che verra' a breve sostituito perche' non piu' supportato). Fornisce anche le api S3 per accedere lo storage via codice



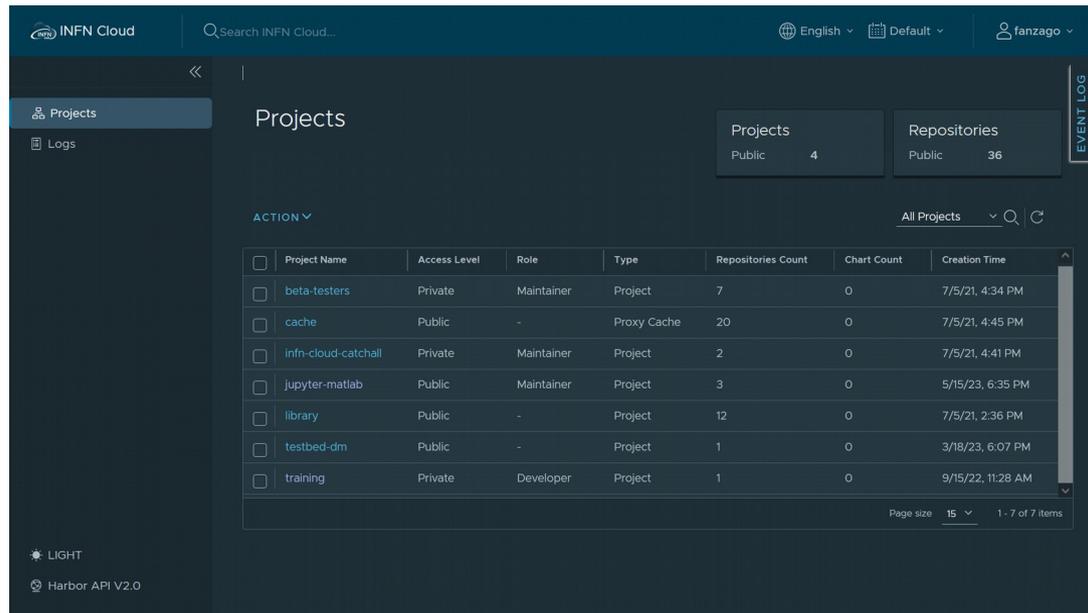
- Tutti I servizi basati su Jupyter Notebook montano automaticamente lo storage

https://guides.cloud.infn.it/docs/users-guides/en/latest/users_guides/centralised/minio.html

I servizi gestiti centralmente: registry

- INFN Cloud registry service: <https://harbor.cloud.infn.it>
 - Si basa sul software Harbor
 - Repository di file ed immagini che permette di fare il check del loro contenuto e monitorare accessi ed attività'
 - Gli utenti possono vedere I progetti collegati ai propri gruppi IAM e scaricare e caricare files da shell dove docker sia installato
 - Dopo essersi loggati nel sistema
 - `docker login harbor.cloud.infn.it`

https://guides.cloud.infn.it/docs/users-guides/en/latest/users_guides/centralised/harbor.html



The screenshot shows the 'Projects' page in the INFN Cloud registry management interface. The page displays a table of projects with columns for Project Name, Access Level, Role, Type, Repositories Count, Chart Count, and Creation Time. The table lists several projects, including 'beta-testers', 'cache', 'infn-cloud-catchall', 'jupyter-matlab', 'library', 'testbed-dm', and 'training'. The interface also includes a search bar, a sidebar with 'Projects' and 'Logs' options, and a summary card showing 4 Public Projects and 36 Public Repositories.

Project Name	Access Level	Role	Type	Repositories Count	Chart Count	Creation Time
beta-testers	Private	Maintainer	Project	7	0	7/5/21, 4:34 PM
cache	Public	-	Proxy Cache	20	0	7/5/21, 4:45 PM
infn-cloud-catchall	Private	Maintainer	Project	2	0	7/5/21, 4:41 PM
jupyter-matlab	Public	Maintainer	Project	3	0	5/15/23, 6:35 PM
library	Public	-	Project	12	0	7/5/21, 2:36 PM
testbed-dm	Public	-	Project	1	0	3/18/23, 6:07 PM
training	Private	Developer	Project	1	0	9/15/22, 11:28 AM

I servizi gestiti centralmente: notebook

- INFN Cloud Notebook service: <https://hub.cloud.infn.it>
 - Servizio in high availability (endpoit punta a due siti, CNAF e Bari)
 - Utente una volta loggato nel servizio (l'hub) lancia il proprio notebook server utilizzando l'immagine a disposizione (jaas-user-container-base)
 - Il Cloud object storage viene montato automaticamente (cloud_storage directory)
 - Storage local dir e' una directory "persistente" al server dove il notebook e' stato istanziato

https://guides.cloud.infn.it/docs/users-guides/en/latest/users_guides/centralised/naas.html



The screenshot shows the INFN Cloud Notebook interface. At the top right, there are 'Logout' and 'Control Panel' buttons. Below the header, there are tabs for 'Files', 'Running', and 'Clusters'. The 'Files' tab is active, showing a file browser view. The interface prompts the user to 'Select items to perform actions on them.' and includes 'Upload', 'New', and refresh icons. The file list shows a breadcrumb path '0 / |' and columns for 'Name', 'Last Modified', and 'File size'. The files listed are:

Name	Last Modified	File size
cloud-storage	2 mesi fa	
examples	2 minuti fa	
local	2 mesi fa	
Untitled.ipynb	Running 8 minuti fa	7.3 kB

I servizi “self managed”

- Richiedono nomina amministratore
 - Macchina virtuale con o senza volume aggiuntivo
 - Run docker e Docker compose
 - Elasticsearch and Kibana
 - Gestione ed analisi dati: Elasticsearch motore di ricerca per dati, Kibana visualizzatore
 - Sync and share
 - Per sincronizzazione e condivisione dati, basato su OwnCloud e NextCloud
 - Kubernetes cluster
 - Per la creazione di cluster k8s completi di sistema di monitoring basato su Prometheus e Grafana
 - Jupyter with persistence for Notebooks
 - Jupyter notebook su Jupyter hub con storage persistente INFN Cloud
 - Spark + Jupyter cluster
 - Creazione di cluster Spark su K8s con Jupyter per analisi interattiva

Continua....

I servizi “self managed”

- Richiedono nomina amministratore
 - HTCondor cluster
 - Cluster HTCondor su K8s cluster
 - Computational environment for ML
 - Piattaforma configurata per il progetto ML_INFN per algoritmi di machine learning (utilizzo di GPU partizionabili)
 - Singola VM con accesso ssh e Jupyter notebook per multi-utenti
 - Working station for Cygno
 - Piattaforma configurata per esperimento Cygno
 - Singola VM con accesso ssh e Jupyter notebook per multi-utenti
 - Le personalizzazioni includono kernel Python/ROOT, librerie pre-installate per la ricostruzione degli eventi, l'analisi dei dati e la simulazione (basate sui software GEANT4 e Garfield++), mount CVMFS.

<https://guides.cloud.infn.it/docs/users-guides/en/latest/>

Servizi ancora in fase di test

- Richiedono nomina amministratore
 - IAM as a Service
 - Servizio per istanziare uno IAM “personale” che fornisce le principali configurazioni (profilo iam, wlcg...) ed autenticazione/autorizzazione anche con provider esterni (oidc google) oltre che via INFN AAI (SAML)
 - HTCondor mini
 - Per istanziare un cluster HTCondor su singola VM (schedd, master, collector-negotiator)
 - A scopo di test
 - Jupyter + Matlab (with persistence for Notebook)
 - Ambiente Jupyter dove e' integrato Matlab (e gestione licenze)

Vedremo nel dettaglio alcuni dei servizi INFN Cloud nelle prossime presentazioni