



UniNuvola: metodologia e implementazione

**Prof. Mauro Femminella
Dipartimento di Ingegneria**

mauro.femminella@unipg.it

Sommario

□ Metodologia

- Principi guida
- Soluzione scelta

□ Implementazione:

- GANTT
- Risorse acquisite
- Punti aperti

Metodologia

- ❑ Obiettivo: realizzazione di un'infrastruttura di calcolo, partendo dall'iniziativa di quattro poli:
 - Chimica Biologia e Biotecnologie
 - Fisica e Geologia
 - Ingegneria
 - Matematica e Informatica
- ❑ Le parole chiave sono
 - **Federabilità** tra potenziali diversi cluster
 - **Elasticità** verso provider esterni
 - **Estensibilità** in chiave futura

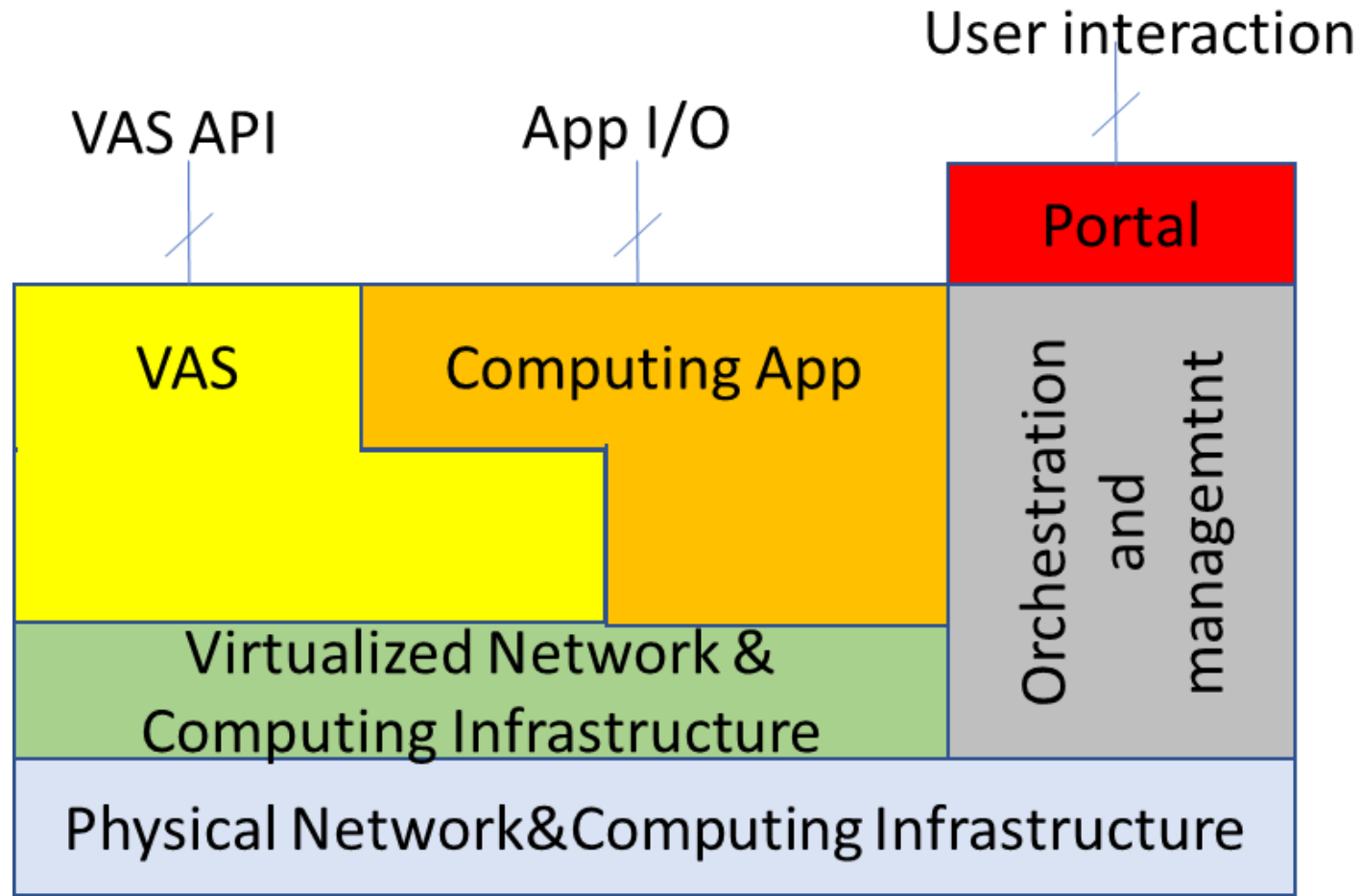
Principi guida del progetto

- Questo richiede l'uso di un paradigma basato
 - sulla virtualizzazione (realizzazione **cloud privata**)
 - creazione di più ambienti di elaborazione separati emulati da un unico pool di risorse di un sistema fisico
 - su soluzioni di tipo **open-source**
 - facilmente installabili ed aggiornabili
 - non soggetti a licenze
- L'infrastruttura del progetto dipende da
 - le caratteristiche della rete di Ateneo
 - la disponibilità di locali attrezzati
 - la disponibilità di hardware di calcolo
 - la disponibilità di infrastruttura di rete locali

Servizi da offrire

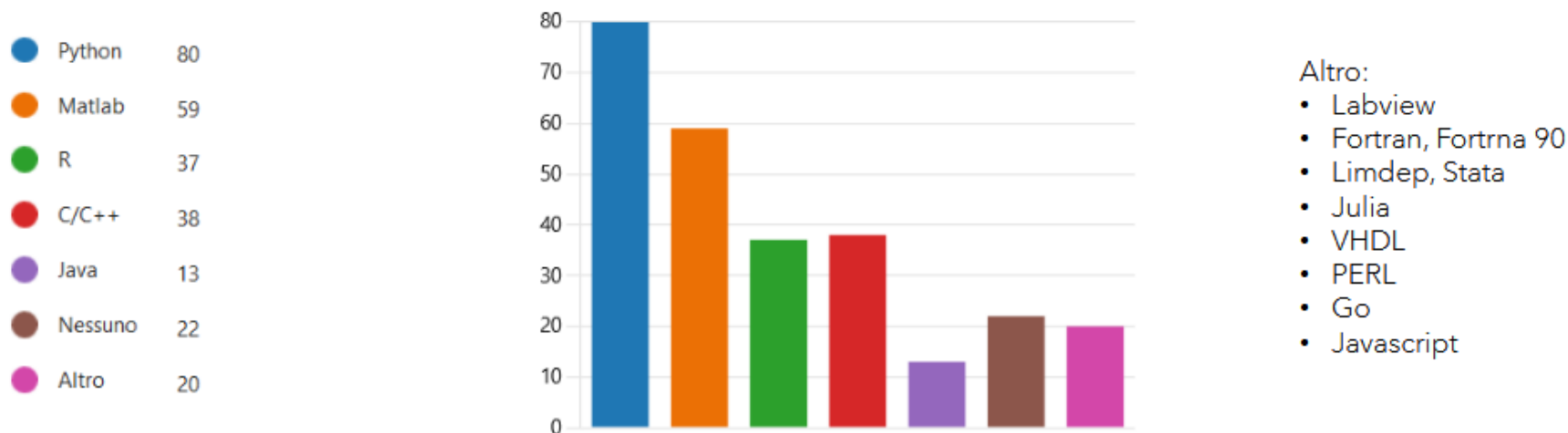
- ❑ **Esecuzione** delle proprie applicazioni **in stile cloud**
 - Portabilità tra diverse piattaforme
 - Isolamento dell'ambiente di calcolo dei singoli utenti tramite virtualizzazione
 - Macchina virtuale (VM): emula in modo completo un calcolatore
 - Container: un'unità software che contiene tutti gli elementi necessari per la sua esecuzione in qualsiasi ambiente
 - Gestione **automatizzata** del carico di lavoro
- ❑ **Accesso semplice** all'infrastruttura,
 - attraverso un applicativo web integrato con l'infrastruttura di Ateneo
- ❑ **Storage** per i dati dei singoli utenti

Architettura di sistema

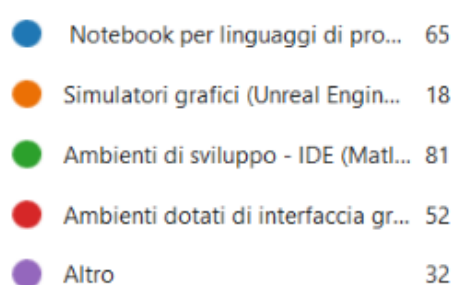


Sondaggio UniNuvola

Quale linguaggio di programmazione utilizzi maggiormente per le attività di ricerca?



Utilizzi un software specifico per le tue sessioni di calcolo?



- La maggioranza utilizza ambienti di sviluppo e/o notebook per linguaggi
- 7% necessità di simulatori grafici
- 21% ha bisogno dell'interfaccia grafica
- I software indicati sono raramente citati da più di una persona

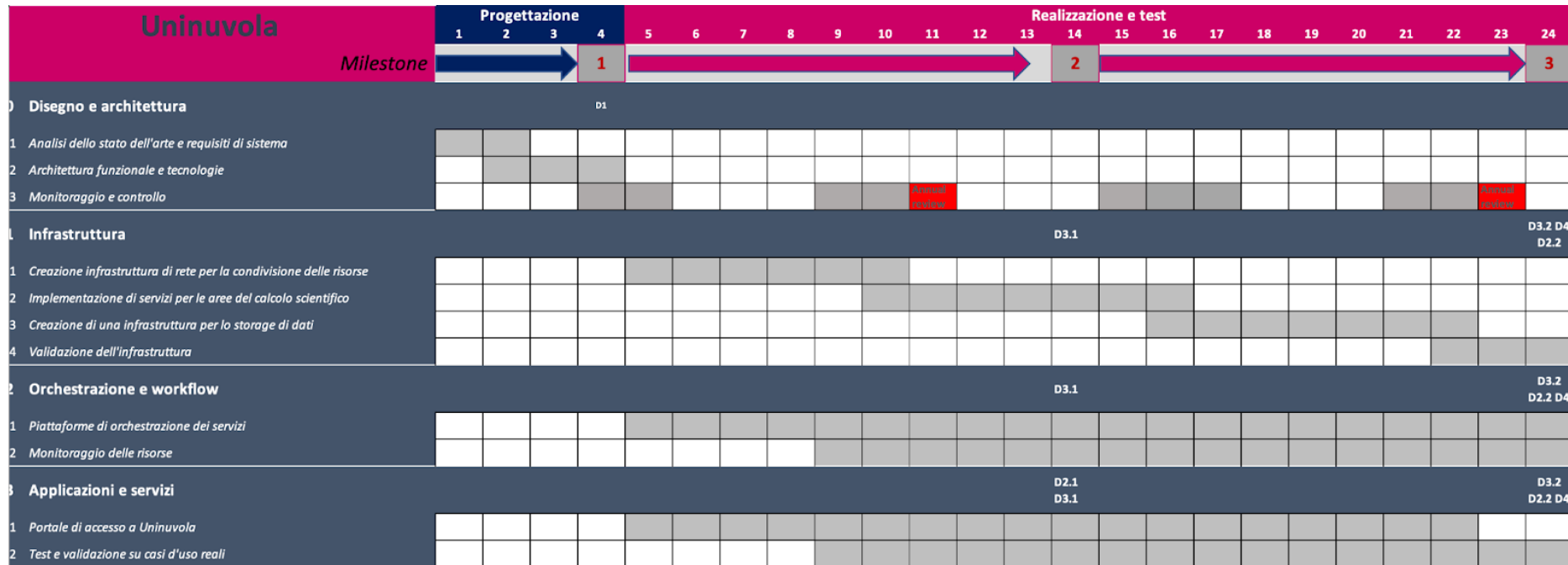
Soluzione individuata

- ❑ **Kubernetes + Ceph + JupyterHub**
- ❑ **Kubernetes** offre un approccio **cloud-native**:
 - Le applicazioni scritte per essere eseguite direttamente sul cloud → **containerizzazione delle app**
 - È lo standard de-facto per la gestione dei container
- ❑ **Ceph** è lo standard de-facto per lo storage distribuito
- ❑ **JupyterHub** è un'applicazione web che permette di interfacciarsi in modo semplice con il proprio ambiente di lavoro
 - offre strumenti di programmazione interattiva (**notebook**)

Perché Kubernetes

- ❑ Maggiore **agilità**, minore **consumo di risorse** per la gestione dell'infrastruttura, ed una più **semplice** integrazione con infrastrutture dedicate tipo GPU
 - rispetto a soluzioni basate su VM (OpenStack)
- ❑ **Isolamento**:
 - le applicazioni di utenti diversi sono eseguite in container diversi
 - ogni utente ha a disposizione una sua “quota disco” esclusiva
- ❑ Il modulo **kube-virt** permette l'esecuzione di VM gestite da Kubernetes

Dove siamo ora



Risultati attesi

- ❑ Deliverable D1 @ M4: Requisiti ed architettura di sistema ✓
- ❑ Deliverable D2 (pagina web): Guida all'uso di Uninuvola
 - D2.1: Release prevista per settembre 2024
 - D2.2: Release finale (🕒)
- ❑ Deliverable D3 (prototipo): Infrastruttura di Uninuvola
 - D3.1 @ M14 ✓
 - D3.2 @ M24 on schedule (🕒)
- ❑ Deliverable D4 @ M24: Infrastruttura finale di Uninuvola
 - Report: on schedule (🕒)



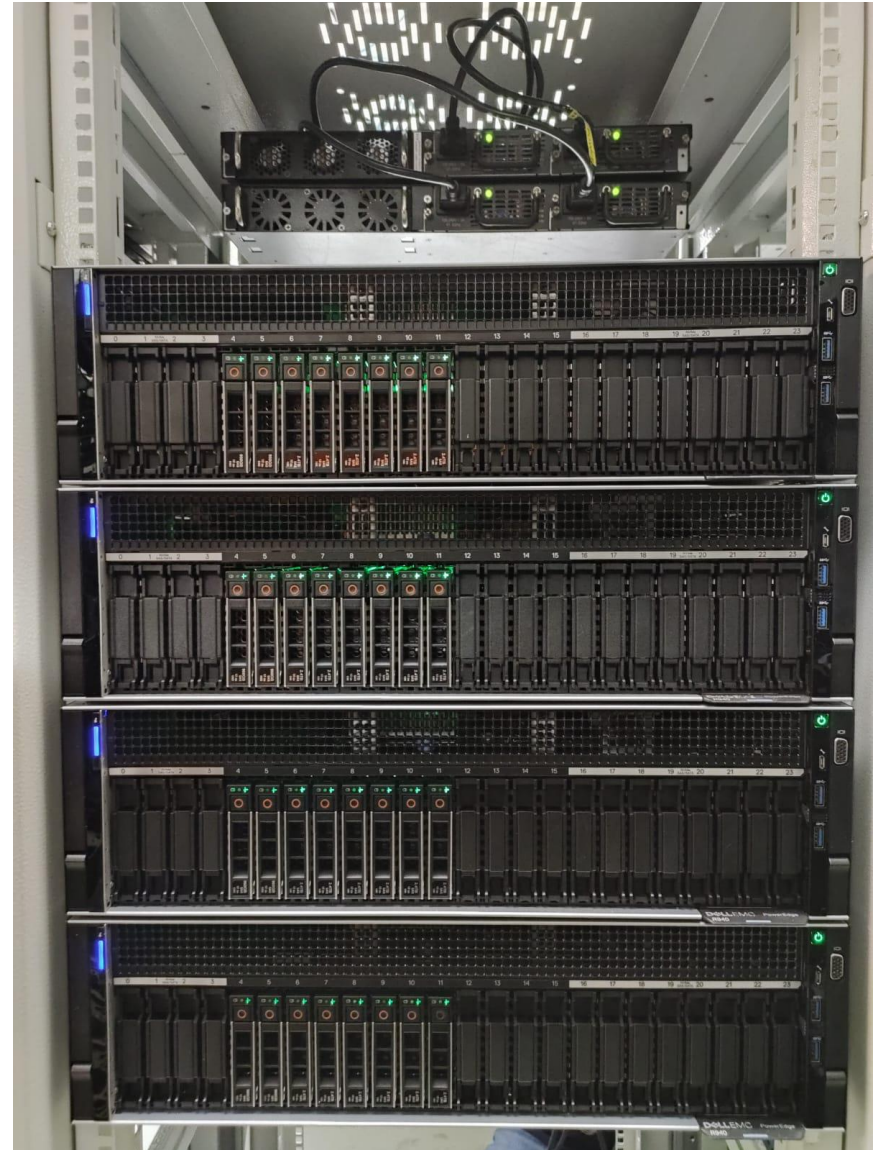
Risorse acquisite (96,6 k€)

□ Personale:

- 1 contratto professionale
 - Terminato
- 1 assegno di ricerca
 - Termina a settembre 2024

□ Hardware:

- 4 server Dell R940:
 - 2 processori Intel Xeon Gold 24 core
 - 512GB di RAM
 - 14 TB storage
- 2 switch Quanta 10GbE
- Ubicazione: Dip. FisGeo



Work in progress

- ❑ Sistema di monitoraggio delle risorse
 - Kubernetes offre nativamente un sistema di monitoraggio delle risorse, ma manca un sistema di gestione degli allarmi
- ❑ Sistema di quote per la gestione delle risorse
- ❑ Manuale per l'utente
- ❑ Test su scala più ampia