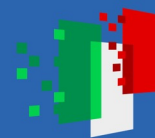




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Cloud e calcolo distribuito: la IR HPC-BD-AI (WP4)

Giacinto Donvito

Bologna, 25 Giugno 2024

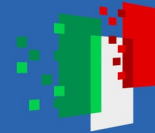
Conferenza TeRABIT



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Università e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



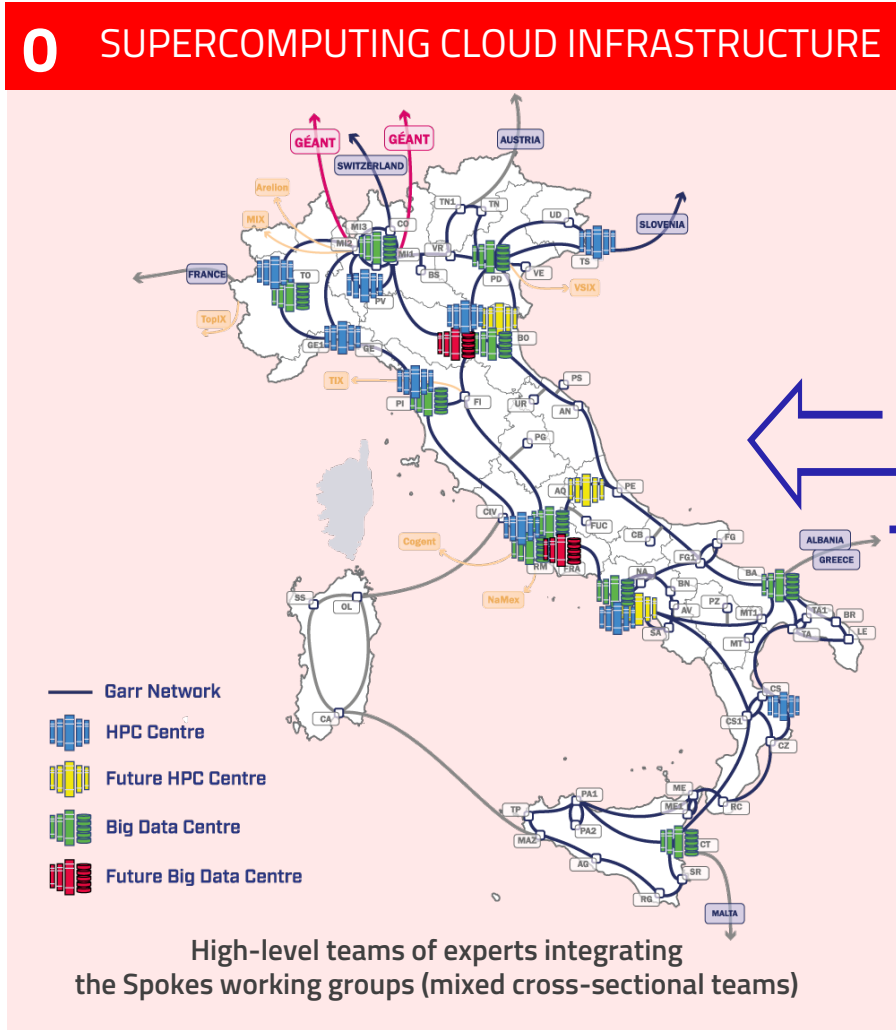
terabit



Centro Nazionale di Ricerca in HPC, Big Data and Quantum Computing

Il centro nazionale HPC, BD e QC

ICSC include
10 spokes tematici
1 spoke infrastruttura



ISTRUZIONE E FORMAZIONE, IMPRENDITORIALITÀ, TRASFERIMENTO DI CONOSCENZE, POLICY, OUTREACH

1 FUTURE HPC & BIG DATA	2 FUNDAMENTAL RESEARCH & SPACE ECONOMY
3 ASTROPHYSICS & COSMOS OBSERVATIONS	4 EARTH & CLIMATE
5 ENVIRONMENT & NATURAL DISASTERS	6 MULTISCALE MODELING & ENGINEERING APPLICATIONS
7 MATERIALS & MOLECULAR SCIENCES	8 IN-SILICO MEDICINE & OMICS DATA
9 DIGITAL SOCIETY & SMART CITIES	10 QUANTUM COMPUTING



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca

L'infrastruttura di calcolo nazionale

ICSC e TeRABIT prevedono la creazione di una infrastruttura cloud nazionale

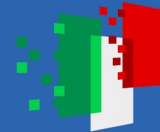
Lo scopo è accedere alle risorse in modo trasparente ed efficiente

Gli attori principali sono: **INFN**, **CINECA**, **GARR**

Ma anche: CMCC, ENEA, SISSA, IIT, **INFN**

UniTO, Sapienza, ...



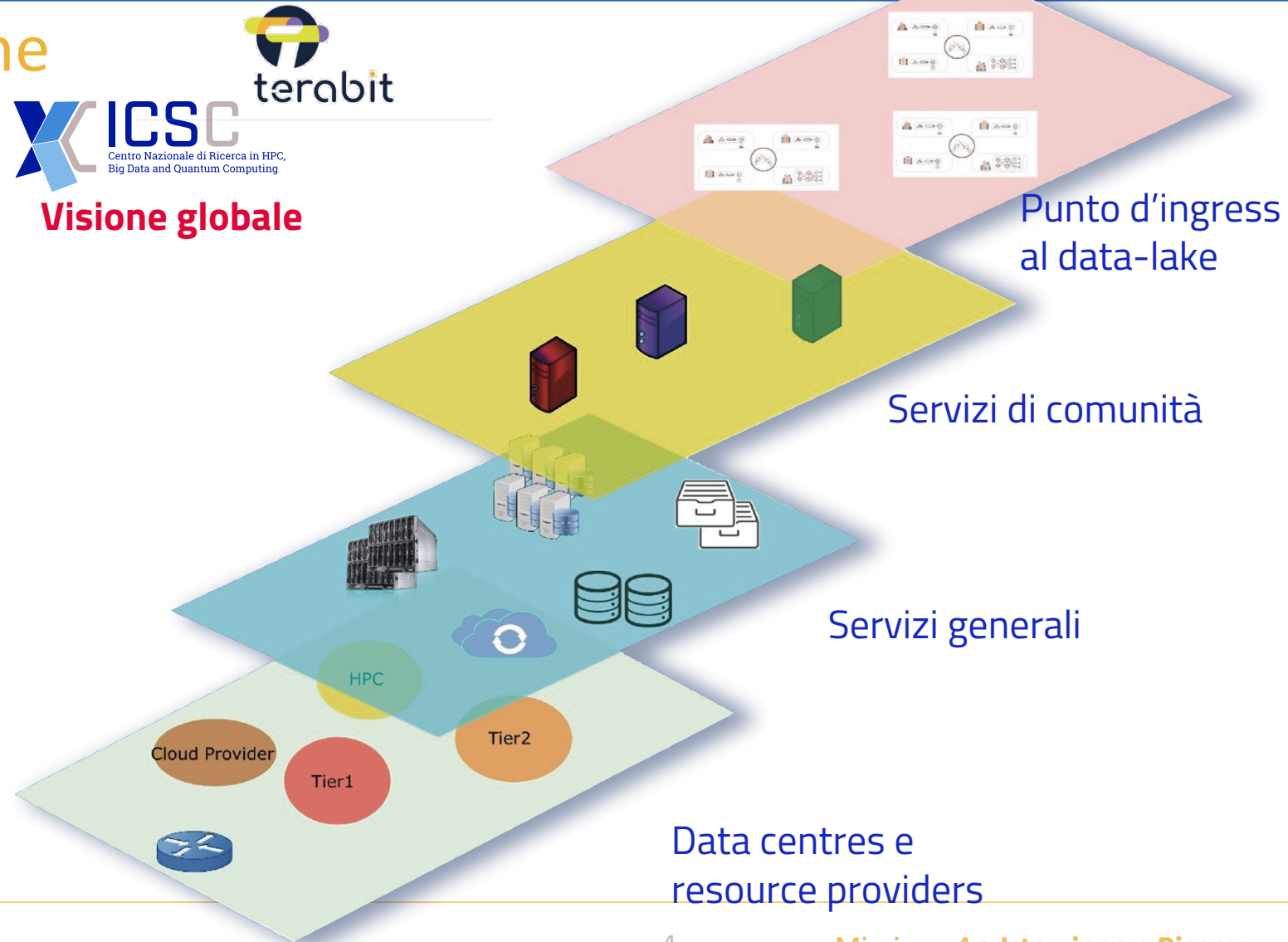


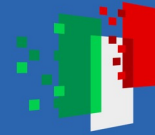
I principi della federazione

Inclusività, attraverso una federazione «leggera» e l'adozione di standard

Facilità d'uso, attraverso un orchestratore PaaS e una dashboard

Flessibilità, grazie a meccanismi ibridi di allocazione delle risorse



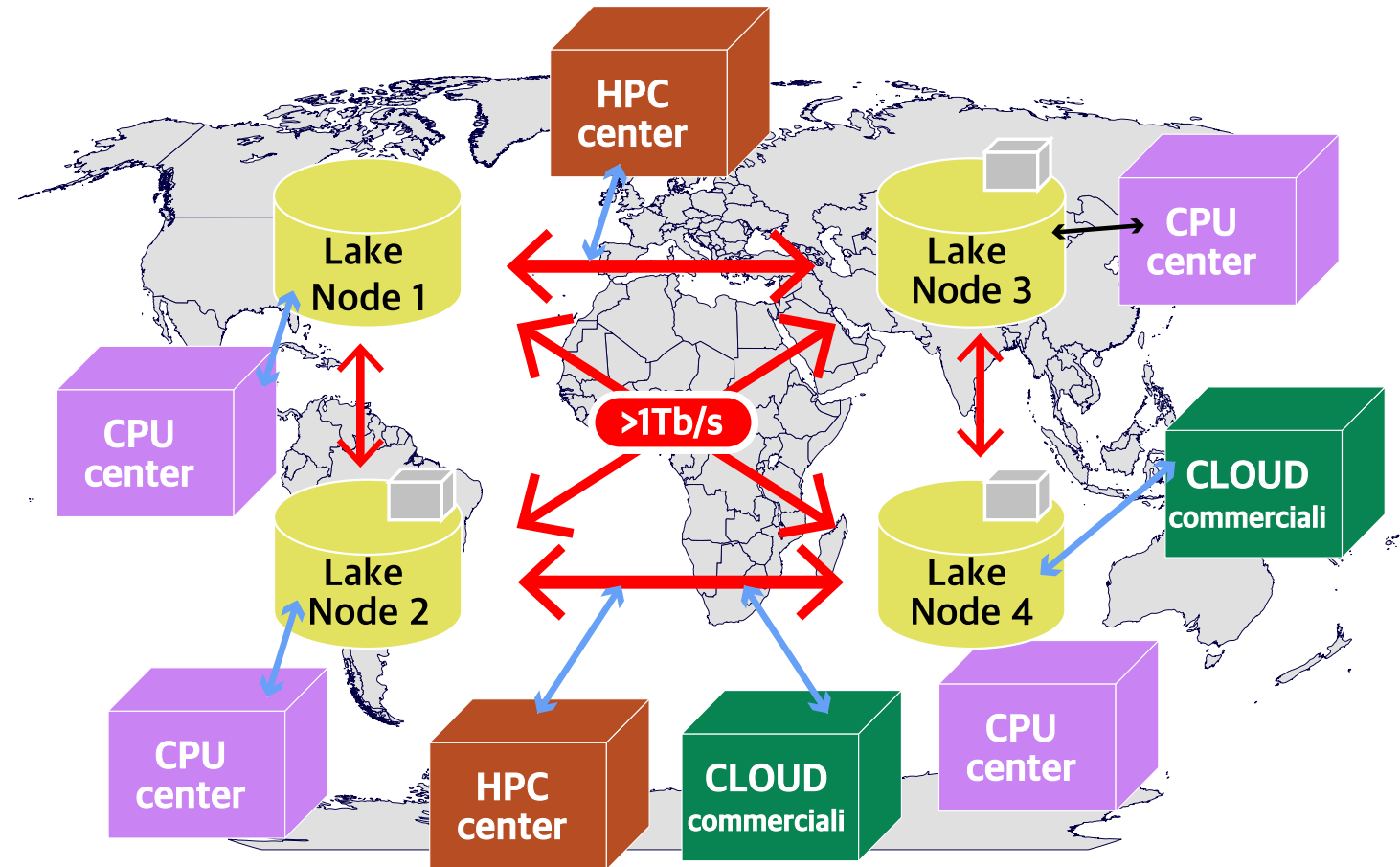


Modello data-centrico

Disaccoppiamento di storage e CPU

Nodi storage interconnessi tramite una rete a banda larga

Nodi eterogenei possono accedere ai dati in modo indipendente dalla locazione



Inclusività

La federazione includerà data centres che sono già in produzione, e parte di comunità internazionali

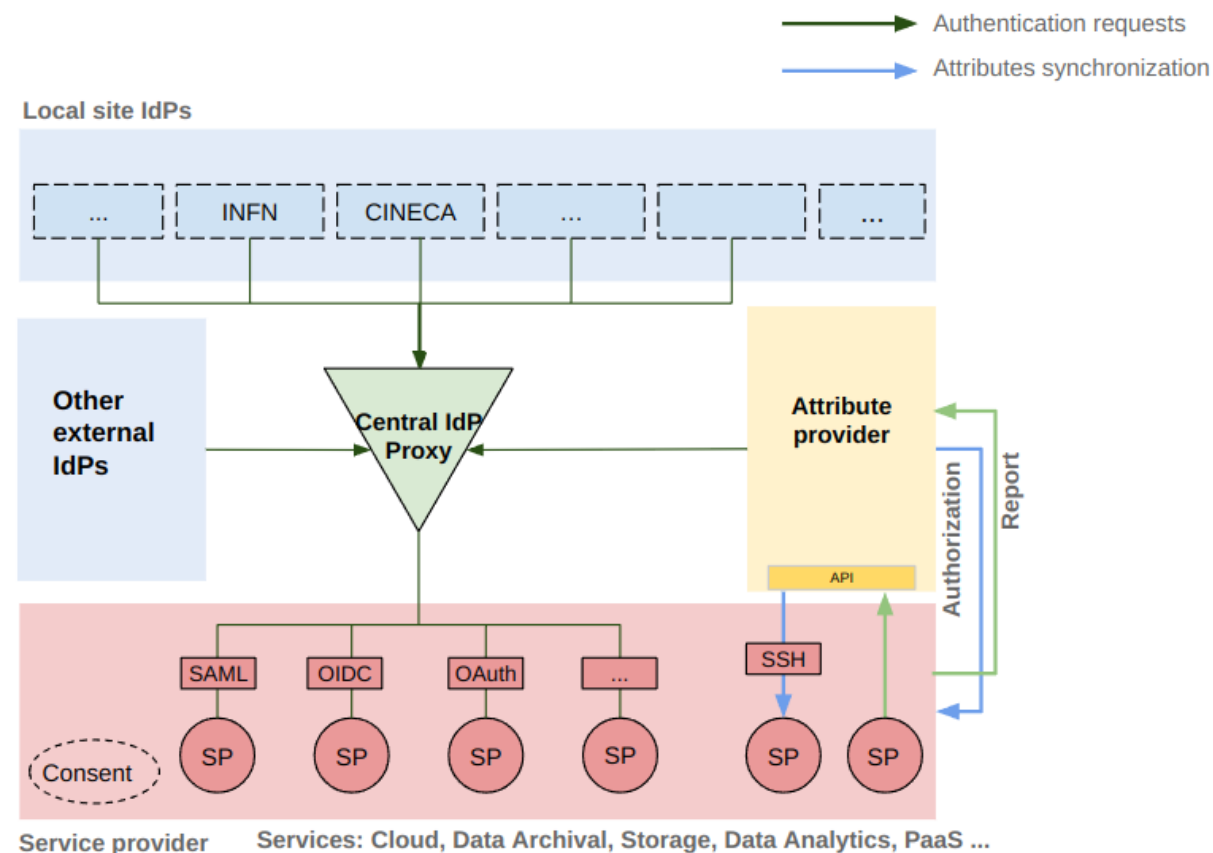
Le procedure per entrare nella federazione devono essere non intrusive

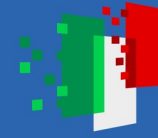
Bisogna usare standard quando possibile, e sviluppati quando non ci sono

La federazione servirà utenti di diverse organizzazioni in diversi campi

Le procedure di ingress devono essere il più semplice possibile

Ad esempio tramite l'uso di federazioni di identità



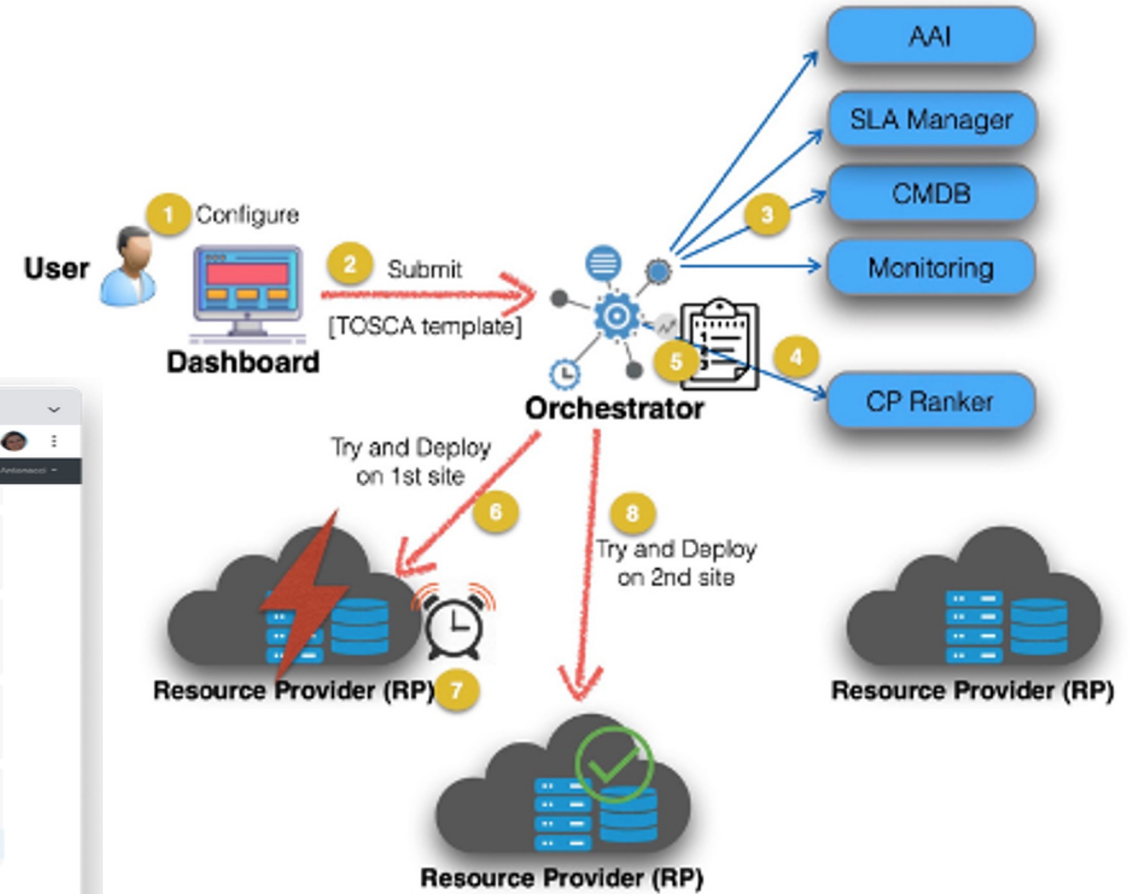
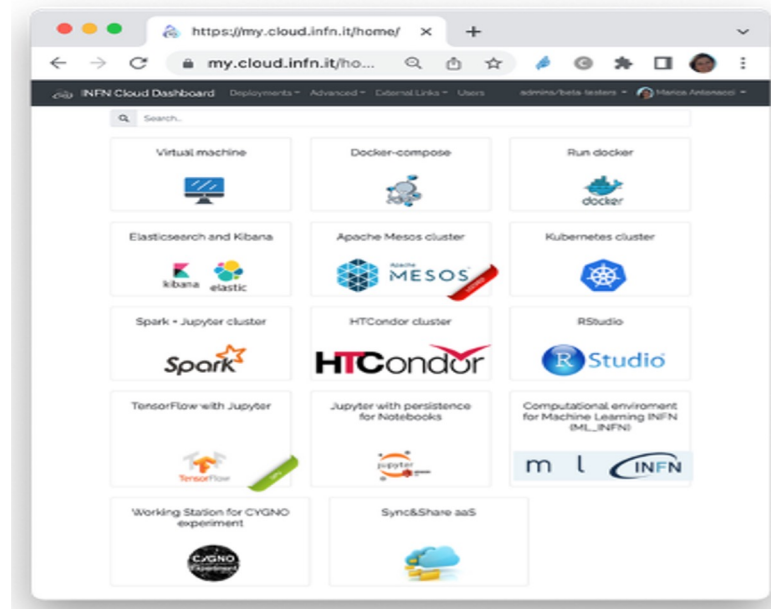


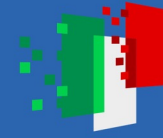
Facilità d'uso

La federazione servirà utenti con diverse competenze sul calcolo

Nascondere all'utente finale la complessità dell'infrastruttura sottostante

Esperti dei diversi campi sviluppano piattaforme che consentono l'uso efficace delle infrastrutture attraverso la composizione di servizi e risorse





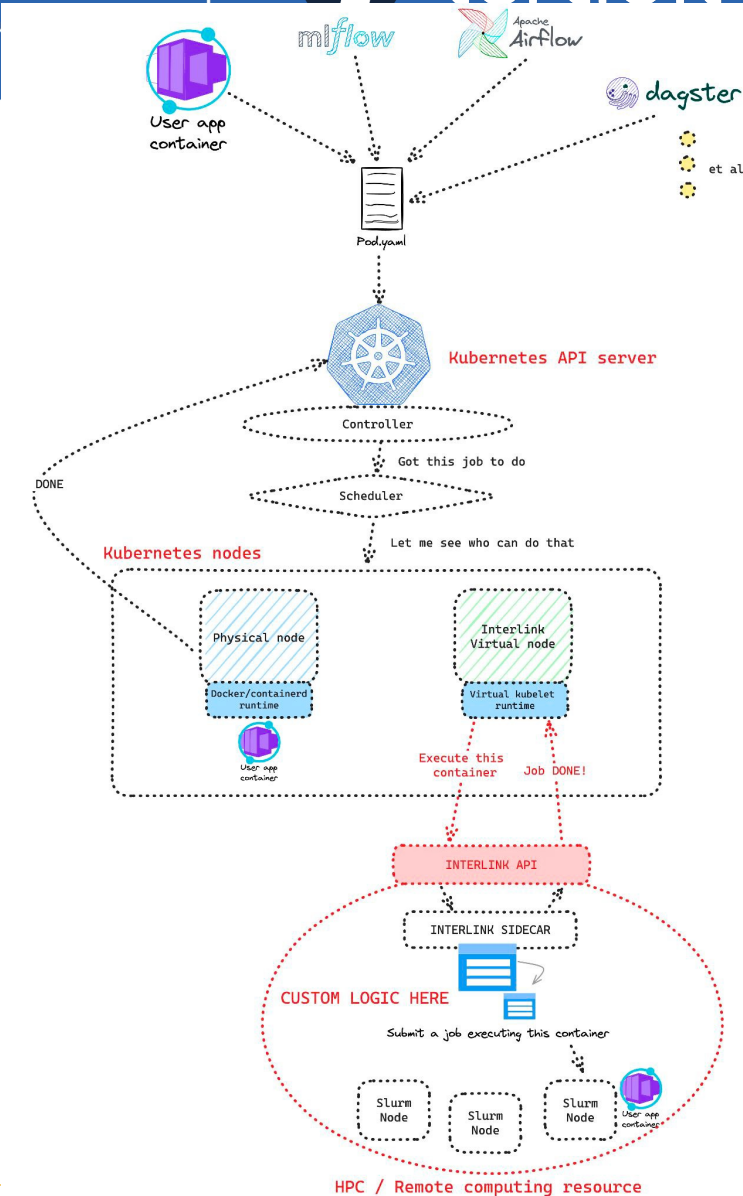
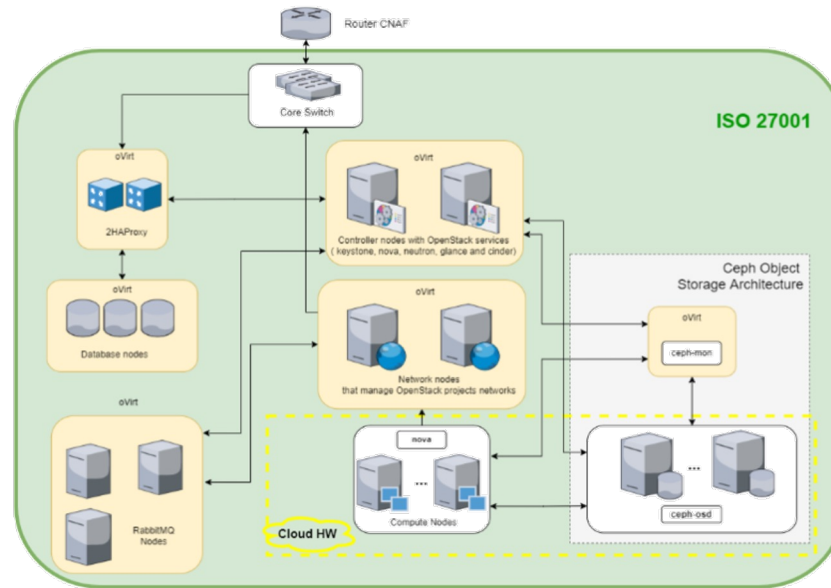
Flessibilità

Supporto a diversi metodi di accesso alle risorse, con attenzione a:

- a. Trasparenza e facilità d'uso
- b. Efficienza ed efficacia

Supporto a requisiti specifici delle applicazioni

Ad es. Piattaforme con requisiti particolari sulla privacy

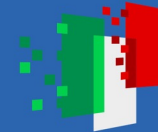


Data Lake

Lo stesso approccio federativo usato per la realizzazione di INFN Cloud è applicato anche per la realizzazione del Data Lake

- Ogni comunità interagisce con la propria istanza RUCIO
- Le diverse istanze RUCIO interagiscono con un singolo FTS gestito centralmente
- FTS gestisce i file transfer tra i diversi backend esposti dagli storage provider



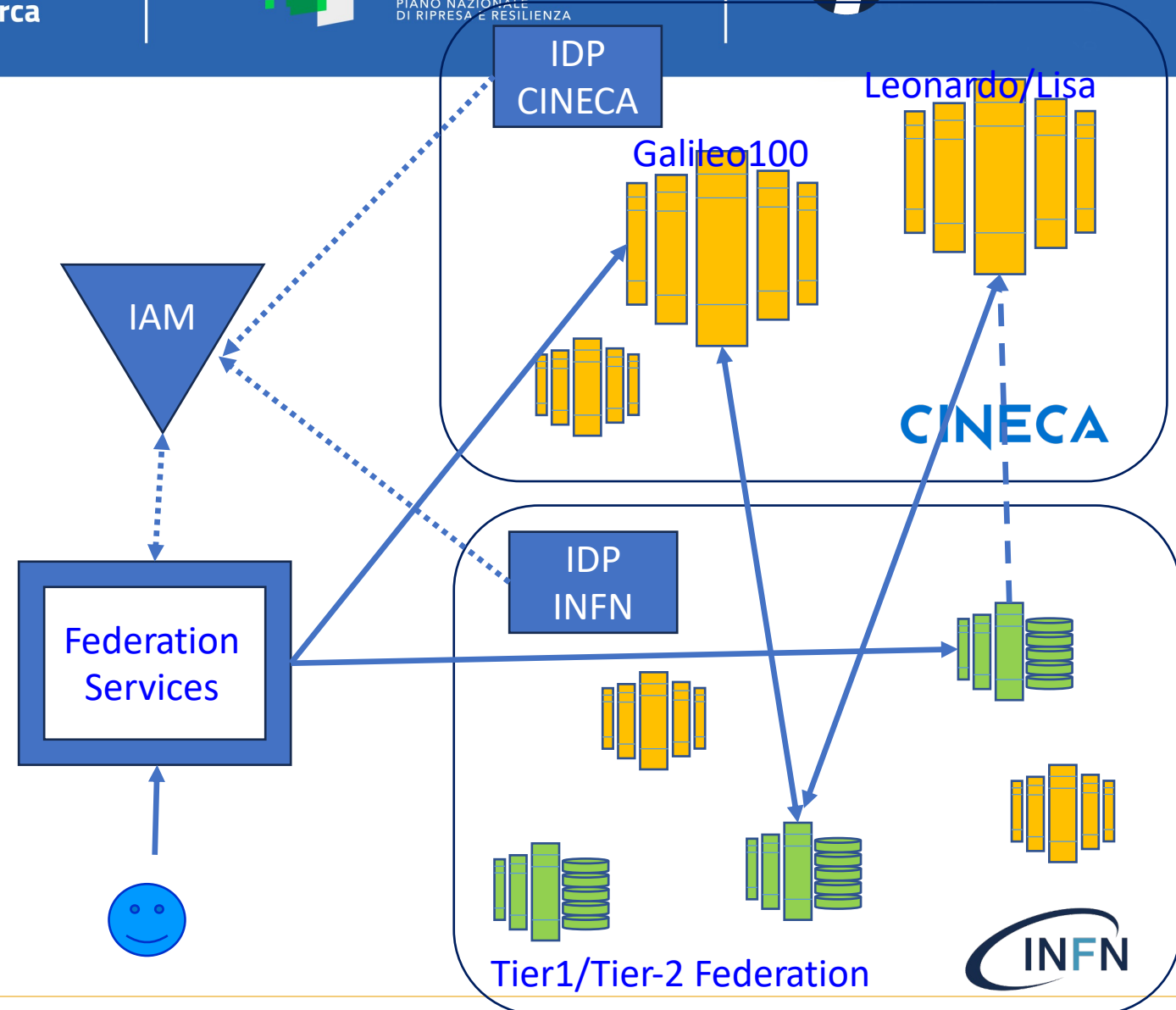


I piani

Giugno 2024: PoC con funzionalità limitate e utenti «cavia»

Giugno 2025: architettura adottata sull'infrastruttura di produzione con funzionalità via via crescenti

Nel frattempo: accesso alle risorse con meccanismi specifici delle infrastrutture

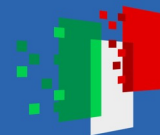




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Le sfide

Autenticazione e autorizzazione federata

Costruire il *trust* fra istituzioni e con le federazioni di identità

Definire i meccanismi per comunicare il livello di *assurance* delle operazioni di identificazione

[REFEDS Assurance Framework](#)

Adottare sugli strumenti della federazione e nelle istituzioni questi meccanismi

Accesso alle risorse di calcolo

Utilizzo di soluzioni standard e supporto da parte degli strumenti di federazione

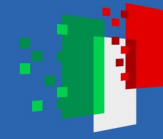
[OpenStack](#), [Kubernetes](#), ...

Accesso allo storage e gestione dei dati

Supporto a diversi tipi di storage ([S3](#), ...) oggi in produzione

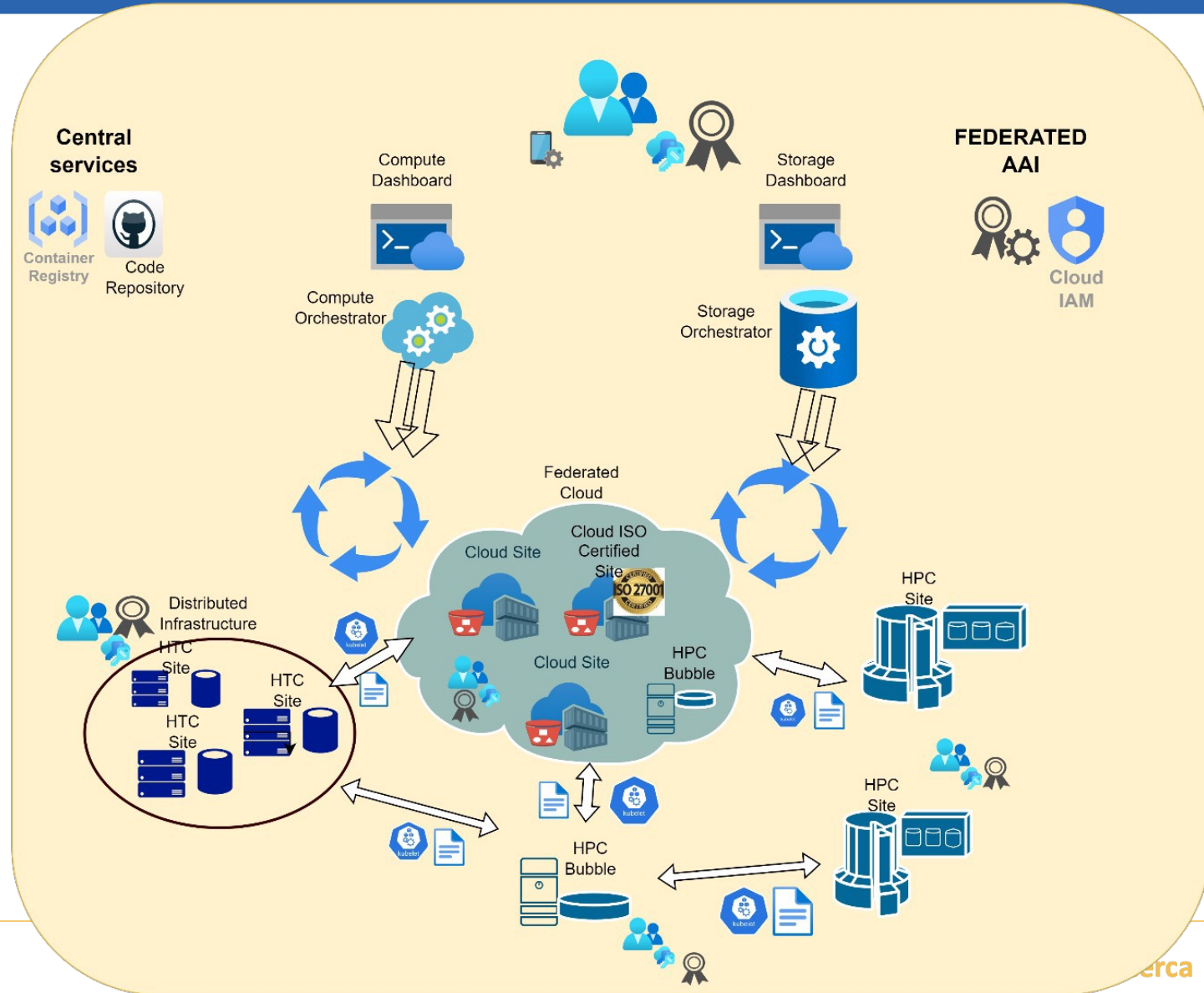
Mantenere efficienza nella comunicazione fra storage e CPU

Tutto questo su infrastrutture in produzione!



Etherogeneity

Integration of a diverse set of resources, providers, and solutions

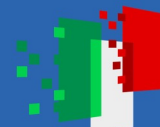




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



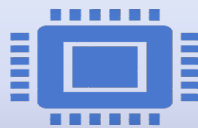
Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



HPC Bubbles



Nodo CPU

192 core fisici
1.5TB RAM DDR5
IB NDR 400G
20TBL (SSD) + dischi di sistema



Nodo GPU

Come CPU + 4x NVIDIA H100 SXM5 con minimo 80GB e memoria HBM2e



Nodo FPGA

32core
RAM 768GB DDR5
IB NDR 440G
4 x XILINX U55C o 4 x TerasicP0701



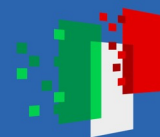
Nodo Storage (CEPH Bricks)

64 core fisici
1TB RAM DDR5
384 TBL HDD + 25.6 TBL NVMe



Accessori

Switch IB, Switch ETH
Cavi IB, Cavi ETH
Transceiver vari
Assistenza 3+2



Risorse HPC bubbles

Accordo Quadro Nazionale

Listino prezzi per nodi + accessori

2 anni di validità

Lotto1

CPU, GPU, FPGA

Lotto2

Storage (1 nodo 380 TB raw; ≥ 250 TBN)

Contratti stipulati per entrambi i lotti

Ordini effettuati

Sito	Nodi CPU	Nodi GPU	Nodi FPGA	Nodi Storage
CNAF	26	30	4	52
BA	24	6	0	32
MI-BI	0	0	4	0
PI	8	0	0	0
TO	6	6	0	0
LNGS	0	6	0	12
NA	18	1	2	8
RM1	12	0	0	0
PD/LNL	10	6	0	0
LNF	20	6	0	6
CT	12	0	0	8
MI	4	0	0	0
TOTALE	160	61	10	118