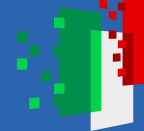




Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



# Stato di ICSC, TeRABIT e gli altri progetti PNRR sul calcolo

Claudio Grandi

Workshop sul Calcolo INFN - Loano

# I progetti approvati in ambito calcolo

## Centri Nazionali

**ICSC** (HPC, Big Data e Quantum computing): 320 M€, 56.5 M€ INFN, iniziato 1/9/2022, 36 mesi

## Infrastrutture di Ricerca

**Terabit**: 41 M€, 13.6 M€ INFN (oltre a 17.7 M€ per conto di GARR), iniziato 1/1/2023, 30 mesi

**Itineris**: 155.2 M€, 5M€, iniziato 1/11/2022, 30 mesi

## Ecosistemi dell'Innovazione

**Ecosster** (Emilia Romagna): 110 M€, 480 k€ INFN, iniziato 1/10/2022, 36 mesi

**THE** (Toscana): 110 M€, 540 k€ INFN, iniziato 1/11/2022, 36 mesi

## Partenariati Estesi

**FAIR** (Intelligenza artificiale): 114.5 M€, 1.6 M€ INFN, iniziato 1/1/2023, 36 mesi

**NQSTI** (Tecnologie quantistiche): 117 M€, 6.4 M€ INFN, iniziato 1/12/2022, 36 mesi

## Piano complementare al PNRR MUR-salute

**DARE**: 124 M€, 3.5 M€ INFN, iniziato 1/12/2022, 36 mesi

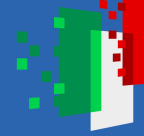
Tutti i progetti PNRR in <https://home.infn.it/it/188-pnrr>



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



ICSC

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

# ICSC

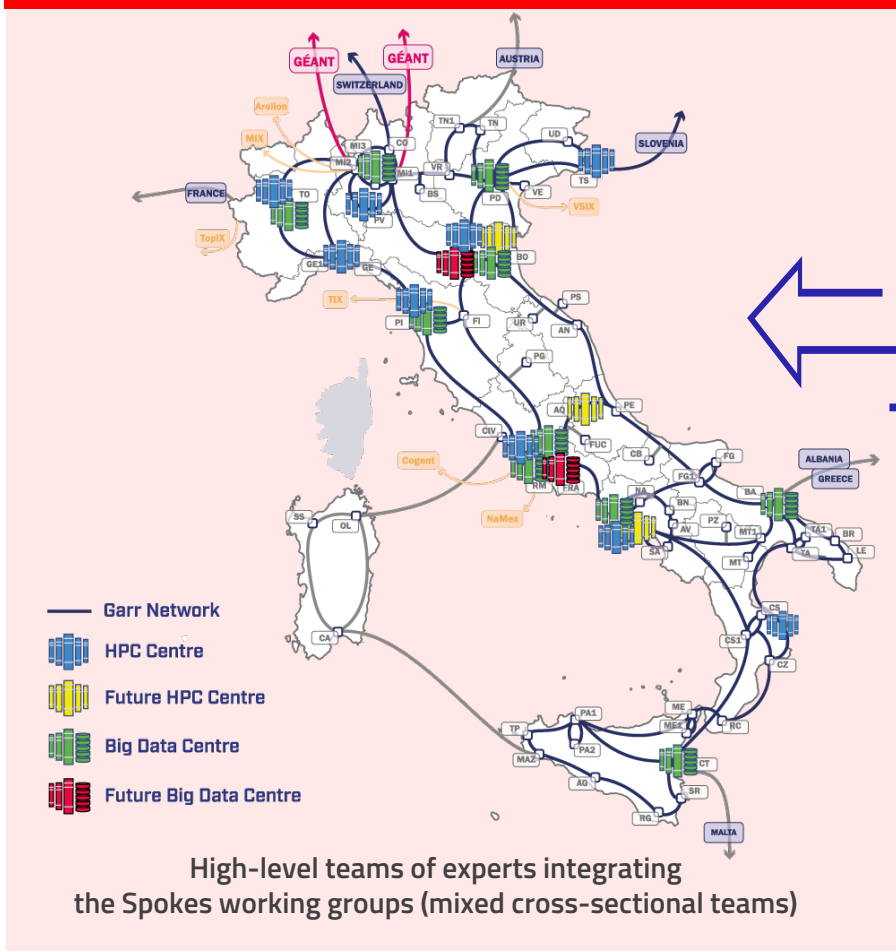
XC, Italian Center for Super Computing



# Struttura di ICSC



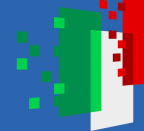
## 0 SUPERCOMPUTING CLOUD INFRASTRUCTURE



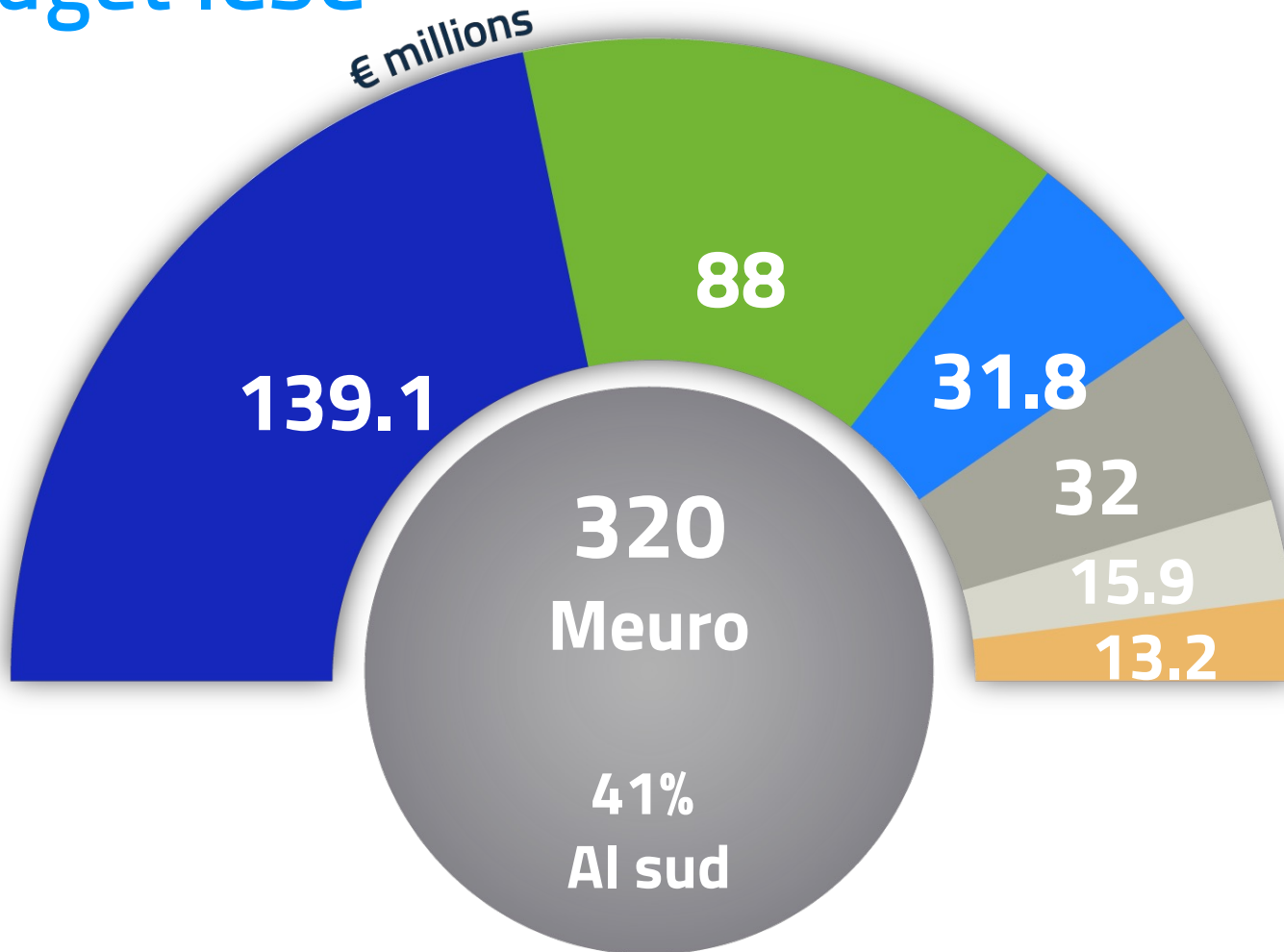
**ISTRUZIONE E FORMAZIONE, IMPRENDITORIALITÀ, TRASFERIMENTO DI CONOSCENZE, POLICY, OUTREACH**

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

ICSC include  
10 spokes tematici  
1 spoke infrastruttura



# Budget ICSC



- INFRASTRUTTURE
- STAFF
- ALTRO
- BANDI
- PHD
- COSTI INDIRETTI

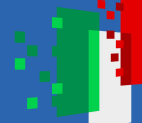
Budget in milioni di euro  
periodo 2022-25



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero dell'Università e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



# Istituti pubblici di ricerca

## Membri fondatori:

un'iniziativa diffusa in tutta Italia

### National institutes



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



### HUBs

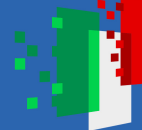


Budget annuale dai partner:  
6.325 M€



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





# Aziende private Membri fondatori: attori strategici per la transizione digitale



Gruppo altamente qualificato di grandi aziende leader che coprono la maggior parte dei settori industriali strategici coinvolti dalla trasformazione digitale in Italia

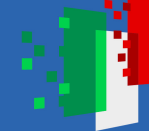
## fondazione innovazione urbana

Partner strategico per l'implementazione e lo sviluppo del caso pilota di digital twin di un sistema urbano complesso

## iFAB

INTERNATIONAL FOUNDATION  
BIG DATA & ARTIFICIAL INTELLIGENCE  
FOR HUMAN DEVELOPMENT

Organizzazione internazionale no-profit guidata dall'industria e finalizzata a: (1) aggregare le aziende, comprese le PMI, per impegnarsi con l'ICSC attraverso una partnership strutturata, (2) finanziare progetti di ricerca e innovazione, (3) promuovere il Big Data Technopole

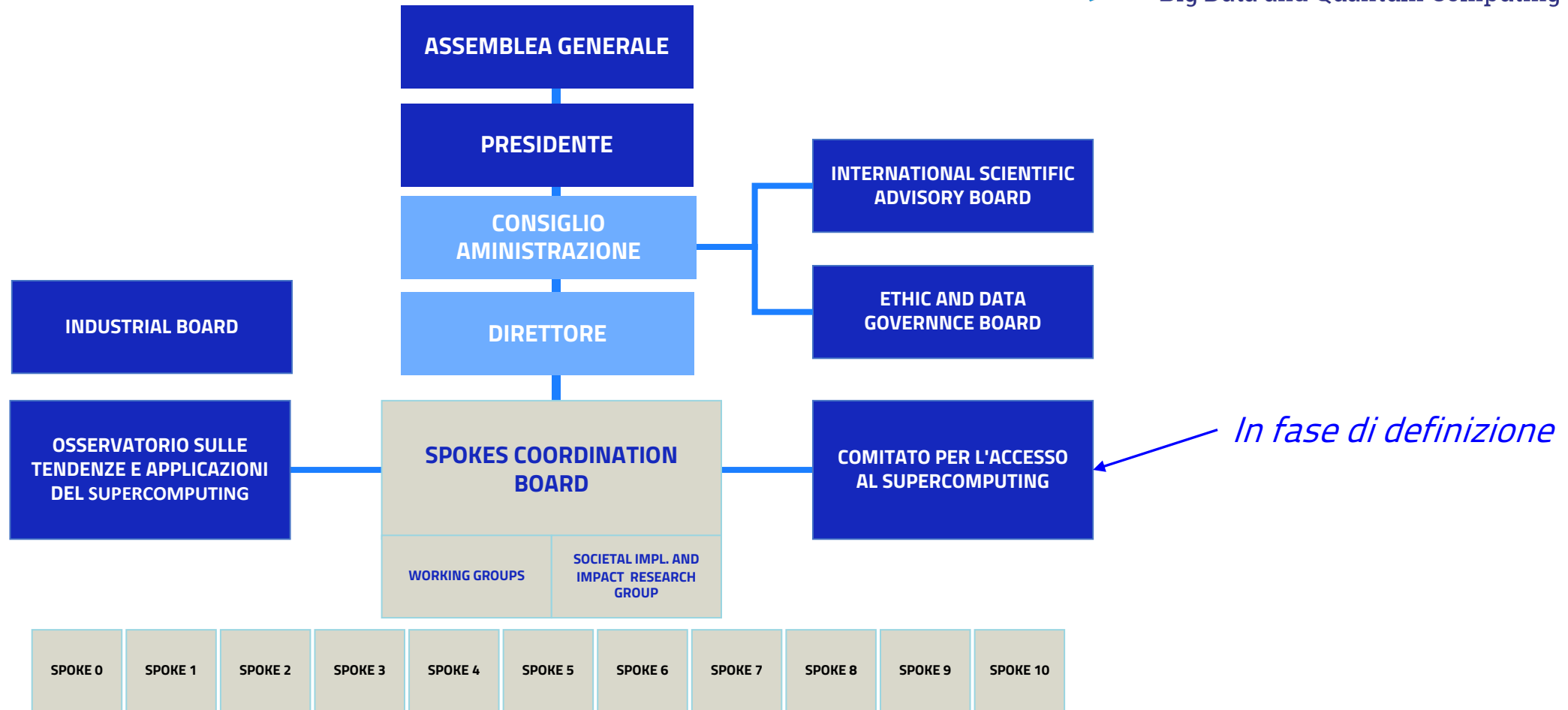


# Organizzazione di ICSC

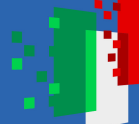


ICSC

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







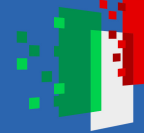
Kick-off Meeting Centro Nazionale – Bologna, 25/11/22



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA

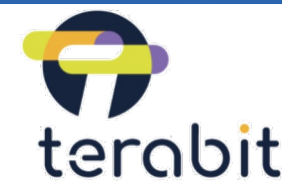


# TeRABIT

Terabit network for Research and Academic Big data in Italy



# Le infrastrutture di ricerca partecipanti



WLCG Worldwide LHC Computing Grid

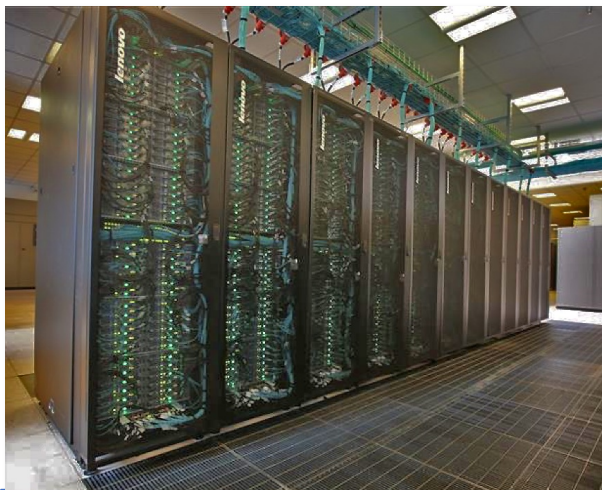


EuroHPC Joint Undertaking



PARTNERSHIP FOR ADVANCED COMPUTING IN EUROPE

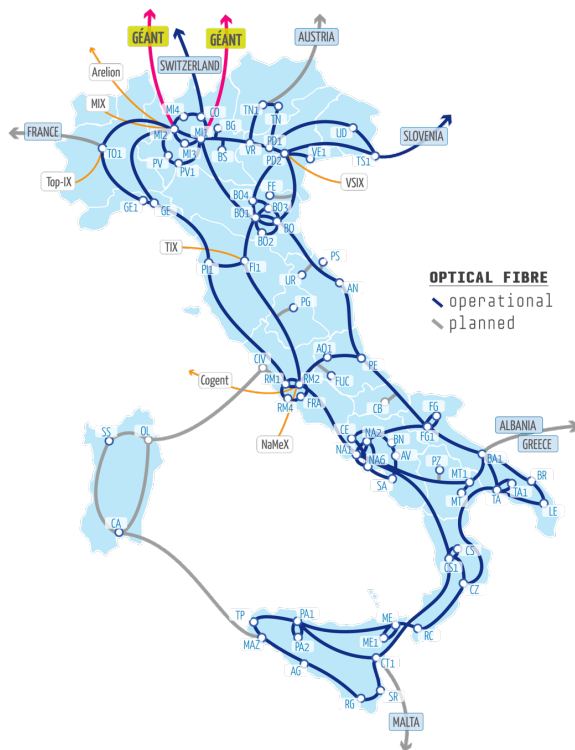
## PRACE-Italy



Galileo100 – cluster HPC Ospitato al CINECA - Bologna

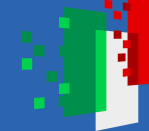


## GARR-T



## HPC-BD-AI - INFN Cloud





# WP e attività

## INFN/GARR

## GARR

## OGS

## INFN

## OGS

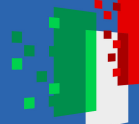
WP 1 Project management	WP 2 Italian Terabit network	WP 3 PRACE Italy	WP 4 Distributed federated cloud	WP 5 Training and dissemination
A1.1 Project Management	A2.1 Acquisition of Optical Fibre and Marine spectrum	A3.1 HPC infrastructure requirements and codesign	A4.1 Deployment of HPC bubble (North)	A5.1 Exploitation and training of TeRABIT integrated infrastructure.
A1.2 Scientific Management	A2.2 Transmission layer and Open Line system	A3.2 HPC infrastructure evolution and deployment	A4.2 Deployment of HPC bubble (South)	A5.2 Dissemination of TeRABIT integrated infrastructure
	A2.3 Packet Network and Network control		A4.3 Implementation of the PaaS orchestration layer	
	A2.4 Control and Services tailoring provision		A4.4 Deployment of flexible cache solutions	



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



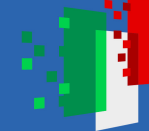
**Kick-off di TeRABIT – Cagliari 13-14/3/2023**



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



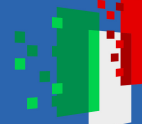
Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



# Visione d'insieme dell'infrastruttura



# Network

## GARR-T

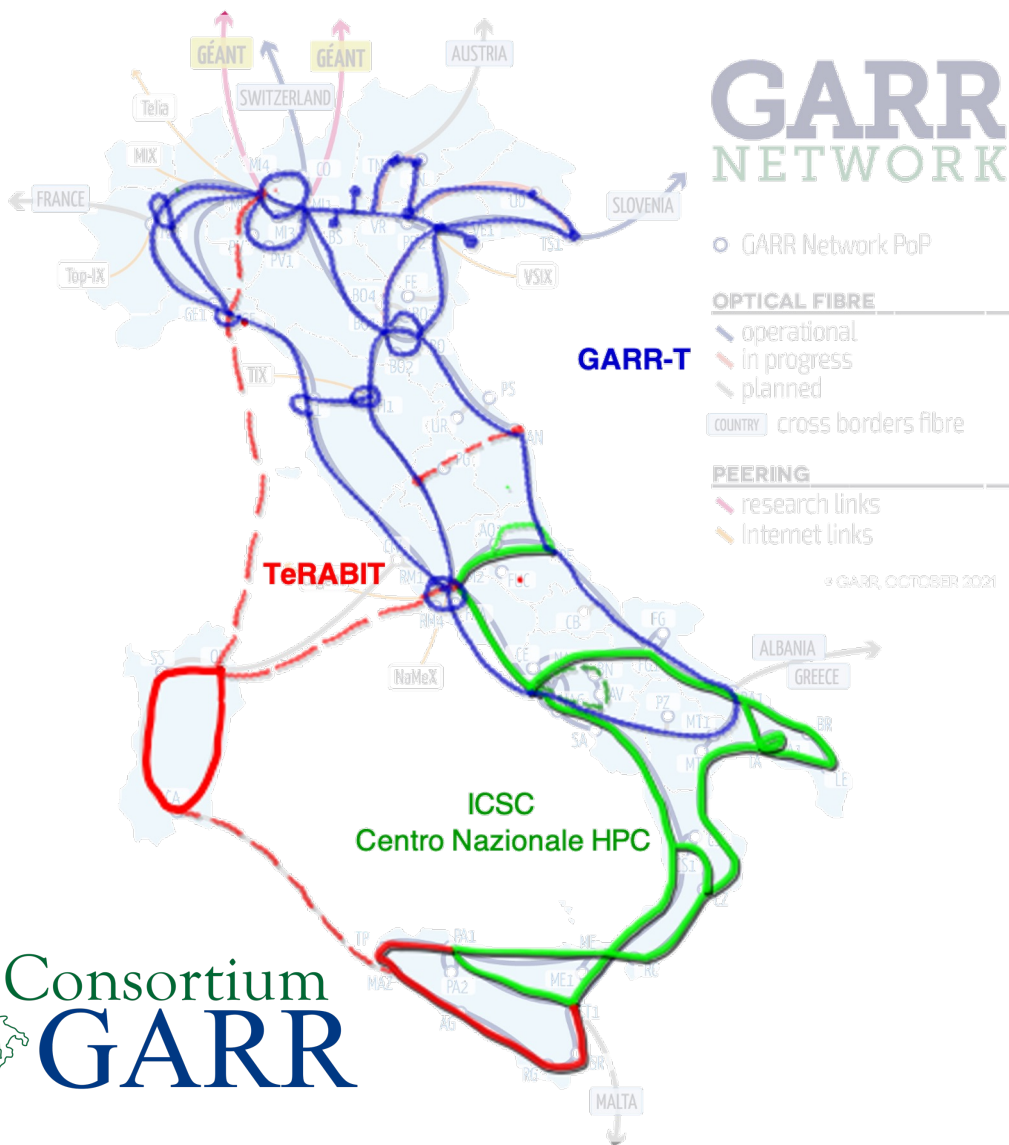
Aggiornamento di rete ottica centro-nord OLS+DCI (100G+, 400G+)

## ICSC

Aggiornamento infrastruttura GARR-X Progress (OLS) upgrade (100G+, 400G+)

## TeRABIT

Acquisizione di fibra/spettro in Sardegna, con alcuni interventi nella Sicilia meridionale.





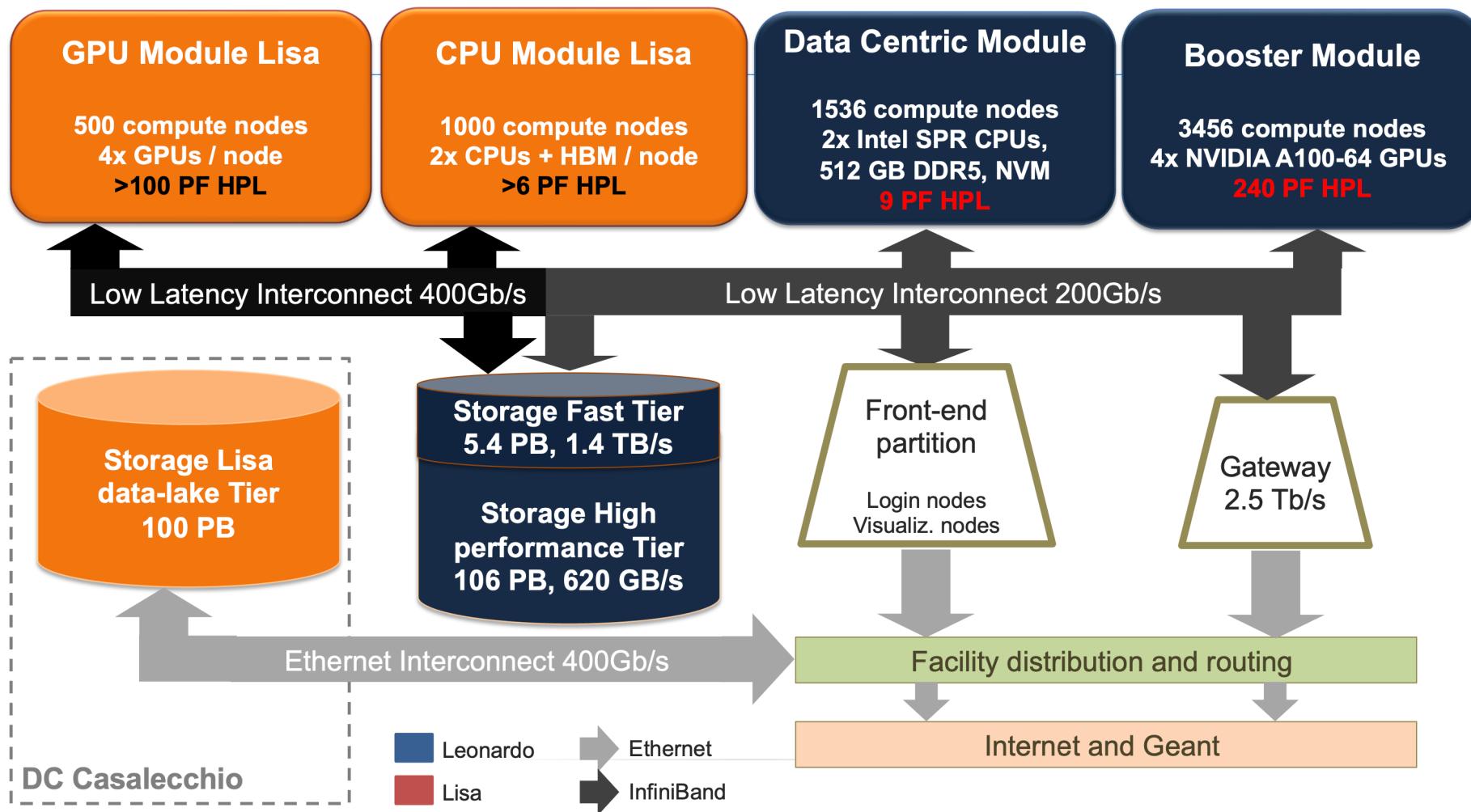
# HPC

Espansione Leonardo: Lisa (ICSC)

Acceleratore Quantistico (ICSC)

Tier-1 Bologna (ICSC e TeRABIT)

Tier-1 Napoli (ICSC)





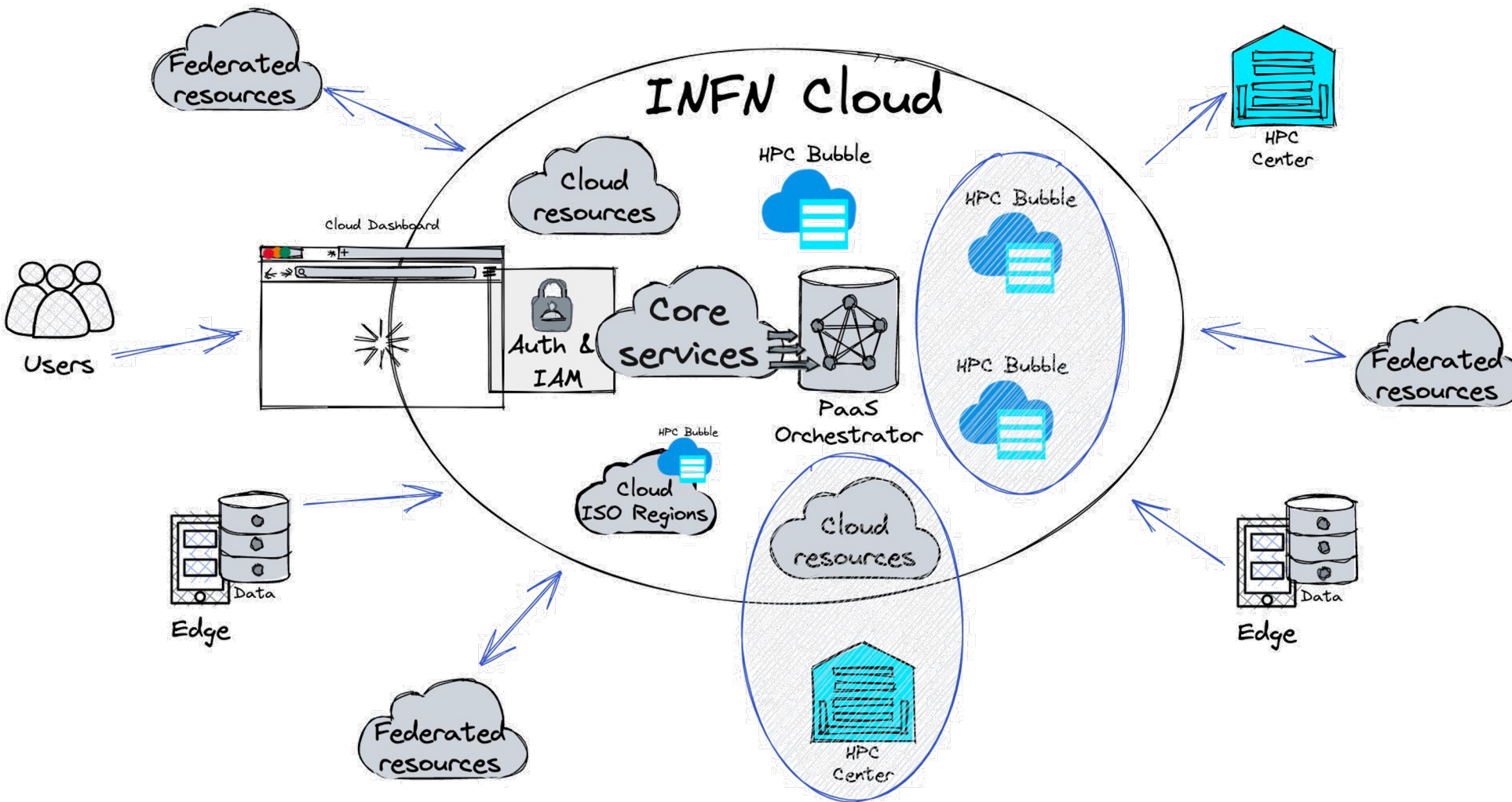


# Big Data e Cloud

Continuum dall'edge alla cloud all'HPC



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

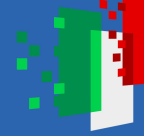




Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



# Attività INFN

# Personale

Si sono conclusi i concorsi ed è in fase di assunzione il personale dei progetti. Per quanto riguarda la parte calcolo:

Progetto	Tecnologi	Tecnici
ICSC	30	12
TeRABIT	19	4
Itineris	2	0
Ecosister	1	0
THE	1	0
DARE	5	0
FAIR	4	0

I prossimi passi sono l'integrazione e la formazione del nuovo personale

Criticità: gestione delle rinunce, sostituzione del personale interno che cambia lavoro, pianificazione delle spese accessorie (missioni, postazioni di lavoro, ...)

# Dottorati

Previste diverse posizioni per dottorati/borse di ricerca:

Progetto	Borse di ricerca	Dottorati
ICSC	15	1
FAIR	3	0
THE	1	0

La lista è stata mandata alla cabina di regia. Siamo in attesa di avere informazioni su quando potranno uscire i bandi

Criticità: possibili problemi di rendicontazione dei dottorati: abbiamo convertito in borse di ricerca tutto quello che era possibile. Dottorati in *Data Science & Computation* a Bologna e al *Dottorato Nazionale in Intelligenza Artificiale* finanziati su fondi interni

# Potenziamento dell'infrastruttura di calcolo

Investimenti per il rinnovo delle infrastrutture dei Tier-2 sul budget di ICSC

Circa 17 M€ in ICSC, inclusi i nuovi centri a LNGS (HPC4DR) e LNF (Space Economy)

Investimenti per il rinnovo della rete dei centri

Al momento previsti circa 2 M€ in ICSC

Investimenti per il potenziamento delle risorse di calcolo

Circa 19 M€ in ICSC per hardware di tipo tradizionale HTC (alcuni sistemi HPC per i LNGS)

Circa 10 M€ in TeRABIT, dedicati prevalentemente alla implementazione delle *HPC bubbles*

Circa 0.4 M€ in Itineris, di tipologia simile a TeRABIT

Circa 1.9 M€ in DARE, di tipologia simile a TeRABIT

Per i dettagli fare riferimento alla presentazione di Daniele Cesini/Giacinto Donvito

Criticità: overbooking degli uffici tecnici già coinvolti nella progettazione per le IR, penuria di componenti (vedi problema container all-in-one), esperienza nella gestione di sistemi HPC, ritardi in genere (molte scadenze di M5 spostate a M6)

# Creazione di una infrastruttura federata comune

In ICSC e in TeRABIT, ma anche negli altri progetti che mettono a disposizione risorse, il modello di accesso alle risorse è di tipo *cloud / data-lake*

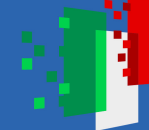
L'INFN ha la responsabilità di proporre, costruire e gestire la federazione cloud

Il modo in cui prevediamo di farlo è espandendo il modello **DATA CLOUD**. Il coordinamento delle attività INFN è quindi nel progetto **DATA CLOUD**

Per i dettagli fare riferimento alla presentazione di Giacinto Donvito

Criticità: tutti i nostri centri di calcolo devono implementare accesso cloud, il modello di AAI deve essere compatibile con gli altri fornitori di risorse (ad es. CINECA), il supporto utenti deve essere esteso per contemplare utenti degli altri enti e delle altre scienze, gestione di software licenziato per utenti non INFN

Menzione a parte: relazione con il **Comitato per l'Accesso a Supercomputing (AKA: *Resource Allocation Committee, RAC*)**: dovremo far coesistere le esigenze INFN con quelle degli altri!

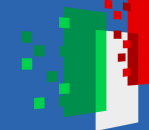


# Sviluppo software

Software infrastrutturale (middleware) → in ambito DATA CLOUD

Software applicativo, algoritmi e strumenti specifici → negli spoke tematici di ICSC e nei progetti dedicati

Per questa comunità: rilevanti gli use case tecnologici, come l'utilizzo di GPU, FPGA, ma anche la gestione di dati sensibili soggetti a GDPR



# Regole di rendicontazione

Rispettare tutte le regole per la rendicontazione è un lavoro nel lavoro e promette di essere l'attività più complessa del progetto

Carenza di personale amministrativo, non contemplato dai finanziamenti PNRR

Vincoli formali nella gestione delle gare

Vincoli temporali per finalizzare acquisti e attività

I finanziamenti in ballo sono tali che non possiamo permetterci di sbagliare, altrimenti si rischia il fallimento (in senso letterale)



# Conclusioni/outlook

I progetti PNRR sul calcolo sono una grande opportunità

Ma solo se sapremo spendere bene e nei tempi concessi, rispettando le regole di rendicontazione

L'aumento di persone dedicate al calcolo non ha precedenti

La formazione e l'inclusione nelle attività INFN sarà determinante

Gli interventi infrastrutturali ci garantiranno la sostenibilità per il prossimo decennio

Il potenziamento della capacità di calcolo è notevole

Va gestita, anche nell'ottica della condivisione con le altre aree scientifiche

L'allargamento del nostro modello Cloud a tutto il mondo della ricerca italiana ci rende centrali

Anche in questo caso solo se sapremo intercettare le esigenze delle altre scienze

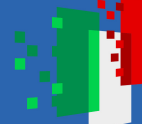
Possiamo riuscire solo con la collaborazione di tutti, non solo di chi è formalmente sui progetti



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



Grazie e  
buon lavoro a tutti!