

L'Unità Scientifica Centrale VIII : Settore implementativo 1 Calcolo Critico

Ugo Becciani

**USC VIII – General Assembly
14–18 Ottobre 2024
Galzignano Resort Terme & Golf**

Il settore implementativo Calcolo Critico ha 4 tematiche principali

1. Centro Nazionale HPC

Coinvolge 12 strutture del nostro ente : promuove la formazione della nuova classe di tecnologi e ricercatori nell'ambito del calcolo HPC verso l'Exascale, e il Big Data management e analisi

2. Infrastruttura al Tecnopolo

Prevalente attività per i sistemi di Calcolo e Storage Tier-1 e Tier-3

3. Infrastruttura interna di Calcolo

Il sistema Pleiadi e il nuovo sistema Marconi

4. Formazione

attività in share con gli altri Settori implementativi

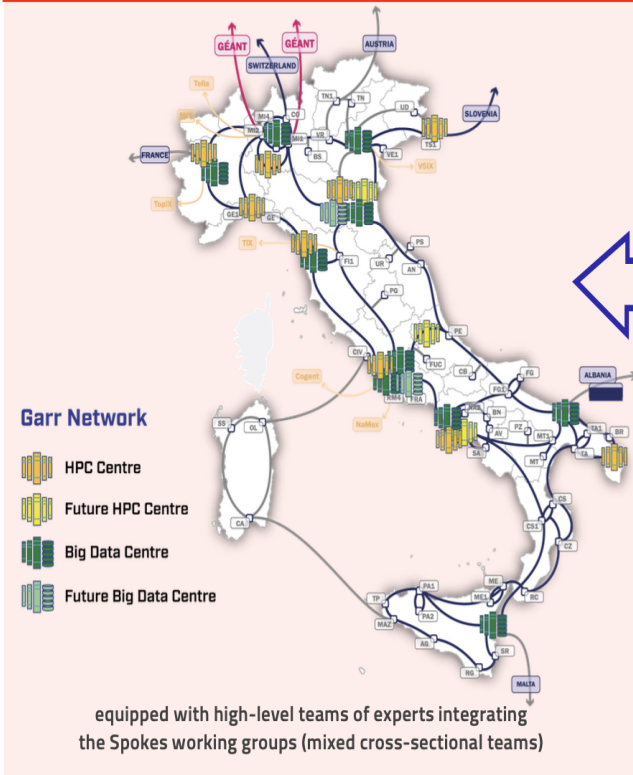
USC VIII: Calcolo Critico

Centro Nazionale HPC



10 thematic Spokes and 1 Infrastructure spoke

0 SUPERCOMPUTING CLOUD INFRASTRUCTURE



INAF
Affiliated

INAF Spoke
Leader

EDUCATION & TRAINING, ENTREPRENEURSHIP, KNOWLEDGE & POLICY

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

INAF Spoke co-
Leader

INAF
Affiliated

HPC - R&D nei 4 spoke circa 6 Milioni di Euro

USC VIII: Calcolo Critico

Centro Nazionale HPC

Scientific Themes	Main Projects
Radioastronomy	Square Kilometer Array (SKA), Low Frequency Array (LOFAR2.0) e Meerkat+
Observational Astrophysics e time-domain	Spatial missions: Euclid e Gaia , LSPE and Litebird Legacy Survey of Space and Time (Vera Rubin observatory) Extremely Large Telescope (ELT)
High-Energy	CTA , ASTRI , FERMI, Dampe, HERD, AMS02, SWGO, etc
Large Scale Simulation	HPC Theory (P-GADGET3 -> OpenGADGET, PLUTO, plasma physics simulations, etc.)
Big Data	HPC computing processing, Management and distribution of large dataset in the Datalake , High rate analysis

USC VIII: Calcolo Critico

Centro Nazionale HPC

Progetti IG dello Spoke 3 nelle tre call

- Lo Spoke 3 ha avuto una assegnazione iniziale di **circa 1 Meuro per il finanziamento dei progetti di Innovazione** in collaborazione con le Aziende co-fondatrici della fondazione ICSC
- E' stata fatta una prima call per i progetti da finanziare che si è chiusa a giugno 2023. Siamo stati **coinvolti in 5 progetti** e di alcuni ne siamo stati Spoke proponente (HaMMon, IDL, Fraud Detection, Time Series in Banking Sector, PMIP).
- Seconda call chiusa a dicembre 2023 (Fondi HUB e altri Spoke). Altri 2 progetti (di supporto) sono stati proposti da Spoke 3: Azienda proponente IFAB (**HMMA**) e da ISP (**ATS**)
- Terza call chiusa a marzo 2024 (Fondi HUB). Altri 2 progetti (di supporto) sono stati proposti da Spoke 3: azienda proponente Leonardo (**IGUC**) coinvolta INAF e da Leithà (UnipolSai) coinvolta INAF (**HAEQ**)

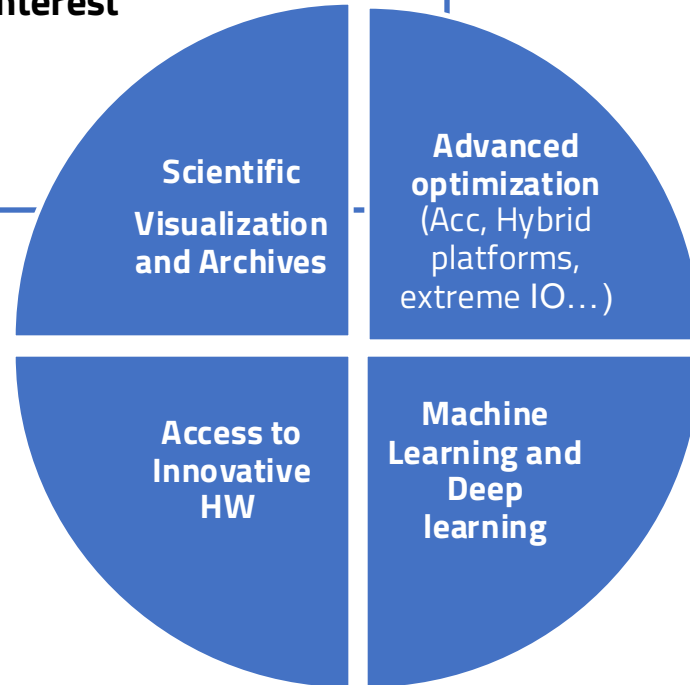
IG projects circa 1.8 Milioni di Euro

USC VIII: Calcolo Critico

Centro Nazionale HPC

Cascade Funding

• Areas of Interest



• 10 for Public Sectors

• 13 projects for Private Sectors

- 22 "Ideas"
- 37 Progetti arrivati 23 ammessi al finanziamento

Total amount 3.2 MEuro

Personale negli Spoke 12 strutture

	TD	AdR	CTER	PhD	Totale
Personale a Contratto	26	9	3	7	45
Personale TI					60

Personale esterno coinvolto

INAF	Numero di Progetti	Personale esterno
Progetti IG	9	7
Progetti Bando a Cascata	22	80
TOTALE		87

TOTALE UNITA' DI PERSONALE COINVOLTO

105+87=192

USC VIII: Calcolo Critico

Infrastruttura al Tecnopolo

Acquisizione di un sistema di calcolo **Tier-3** da circa **1.5 PetaFlop/s** (con una combinazione CPU e GPU) e da circa **11 PBy** (combinati fra dischi veloci per il calcolo e dischi per la preservazione a lungo termine) da installare all'interno di una delle aree CINECA presso il **Tecnopolo** di Bologna

USC VIII



Il Tecnopolo già ospita il centro meteo europeo ECMWF, il super-computer **Leonardo** e ospiterà l'Università delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici

Inizio 2025

Utilizzo di un sistema di calcolo di taglia **Tier-1** integrato in un sistema complessivo e destinato a essere il nucleo del nodo italiano della rete degli **SKA Regional Center**. Parte del Tier-1 del CN-HPC (15 Pflops), il nostro sistema avrà circa **4 PetaFlop/s** (Nodi Data Centric e Nodi Booster) e **≈2 PBy** storage alta velocità

USC VIII: Calcolo Critico

Infrastruttura al Tecnopolo



INAF e l'Infrastruttura di calcolo al CN-HPC



Figure 2. Technopole data centre floor plan. Leonardo layout is depicted in Data Hall 1 (on the right) and the procured System will be hosted in Data Hall 2 (on the left). The network room is indicated by a purple box at the top of the figure.

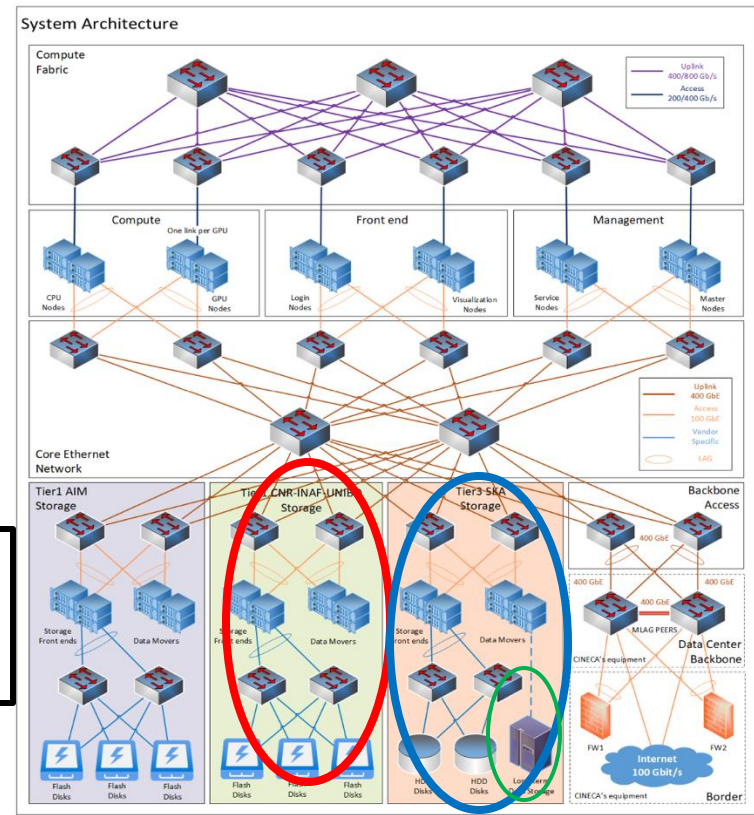
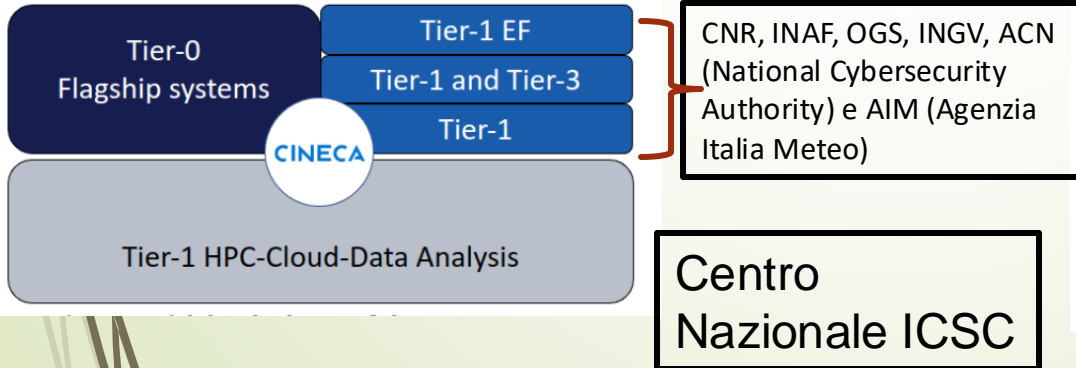


Figure 7: Reference design of the system architecture.

USC VIII: Calcolo Critico

Infrastruttura Interna di Calcolo

USC VIII – PLEIADI → IRA-OACT-OATS

Sistema in produzione da inizio 2022

Architecture	Cluster Linux x86_64
Nodes interconnection	Omni-Path HFI Silicon 100 Series, 100 Gbits interconnect
Service network	Ethernet 1 Gbits
CPU Model	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2697 v4 18 Core @ 2.30GHz
Number of nodes	192 (on 3 sites) dual socket
GPU nodes	12 compute nodes with 1 GPU each (Tesla K80 - 128 GB; K40m - 12 GB ; Tesla V100 - 16 GB)
Workload manager	SLURM
Storage volume	1.2 PB globally

USC VIII: Calcolo Critico

Infrastruttura Interna di Calcolo

USC VIII – PLEIADI → IRA-OACT-OATS

Comitato di Gestione Responsabile Fabio Vitello

OACT:

Resp. sede: Fabio Vitello

Collaboratore: Salvatore Scavo 100% USC8

OATS:

Resp. sede: Giuliano Taffoni

Collaboratore: GianMarco Maggio 100% USC8

IRA:

Resp. sede: Claudio Gheller

Coll. Francesco Bedosti e Matteo Gandolfi 100% USC8

USC VIII: Calcolo Critico

Infrastruttura Interna di Calcolo

A) Progetti speciali B) Risorse assegnate tramite call semestrali C) Richieste a sportello

USC VIII

CALL # 2 Risorse Disponibili da 01/08/2023 a 31/01/2024

25 progetti + 8 a sportello

Assegnazioni → IRA: 6 OACT: 8 OATS: 11

Assegnazioni a Sportello → IRA: 0 OACT: 2 TS: 6

CALL # 3 Risorse Disponibili da 01/02/2024 a 31/07/2024

17 progetti + 6 a sportello

Assegnazioni → IRA: 4 OACT: 9 OATS: 4

Assegnazioni a Sportello → IRA: 0 OACT: 5 TS: 1

CALL # 4

15 richieste ricevute, in corso la valutazione da parte del CAT&S

USC VIII: Calcolo Critico

Infrastruttura Interna di Calcolo

USC VIII

- Progetti speciali (assegnati all'inizio dalla DS)
 - ALMAGAL (OATS),
 - MEERKAT+ (OACT)
 - EUCLID (OATS)
 - SKA (3 siti)
 - LOFAR (IRA)
- Nuovo progetto: Ariel Computing
 - ~ 32 milioni di core - hours in 4 anni
 - ~ 30TB in 4 anni
 - Assegnazione sotto progetti
IRA: 1 OACT: 3 OATS: 2

USC VIII: Calcolo Critico

Infrastruttura Interna di Calcolo

USC VIII

USC VIII...oltre PLEIADI... in ARRIVO MARCONI 100

NODE FEATURES

Processors: 2x16 cores IBM POWER9 AC922 at 2.6(3.1) GHz

Accelerators: 4 x NVIDIA Volta V100 GPUs/node, Nvlink 2.0, 16GB

Cores: 32 cores/node, Hyperthreading x4

RAM: 256 GB/node

Peak Performance: 32 TFlops per node

3 Rack operativi

Trieste, Catania e Palermo

Previsti 8 nodi operativi per sede



The background is a deep blue gradient. On the left side, there are numerous bright blue light trails that curve and converge towards the center, creating a sense of depth and motion. These trails are composed of many small, glowing particles or dots. The overall effect is futuristic and high-tech.

**Thanks for your
attention**