

Settore 3 – Sinergie in Ricerca & Sviluppo

Ecosistema, risultati e prospettive 2026

Coordinatore Settore 3

USC-C · Unità Scientifica Centrale C — 2025 / 2026



Il ruolo del Settore 3 all'interno di USC-C

Mission...

- **Promuovere e facilitare la ricerca in ambito calcolo scientifico:** HPC, ML, data analysis, controlli
- **Rafforzare sinergie** con industrie e infrastrutture nazionali e internazionali
- Favorire l'accesso ad infrastrutture, strumenti e tecnologie innovative
- **Partecipare attivamente nei contesti internazionali:** per contribuire agli standard e alla definizione di requisiti della comunità A&C HPC europea
- **Sostenere la formazione** di ricercatori, tecnologi, tecnici, postdoc e dottorandi INAF

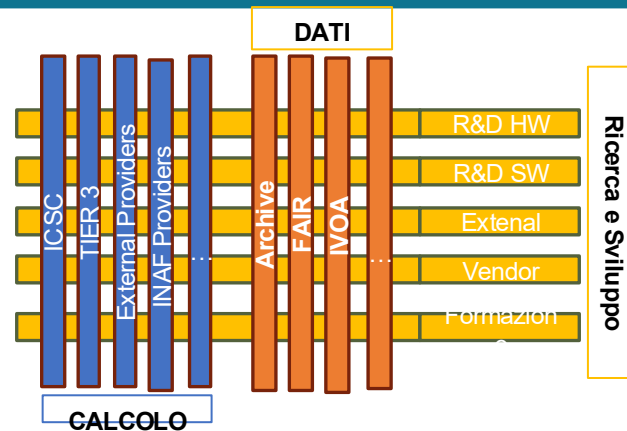
Ecosistema aperto

Visibilità, supporto e crescita delle competenze

Bottom-up

Aggregazione spontanea di RIC/TEC su temi comuni

Hub trasversale



L'Ecosistema dei Gruppi Tematici



~170 ricercatori e tecnologi · Tutte le strutture INAF

7+

Gruppi Tematici

~170

RIC/TEC coinvolti

100%

Strutture INAF

HPC & Computing

(Calcolo, Energy efficiency, IA4HPC...)

L. Tornatore

AI in Astronomy

S. Riggi

Predictive Maintenance

F. Incardona

Visualizzazione Scientifica

G. Tudisco, F. Vitello

Data Management Systems

S. Gallozzi

Standards & Interoperability

M. Molinaro, R. Politi

Gen.IA ★

G. Capasso (di CSN5)

★ Gen.IA: iniziativa bottom-up nata in CSN5, supportata da USC-C

Corsi e Scuole...ma anche altri a Seminari/Scuole dei vari settori



Programma formativo 2023–2025 · USC-C

Dic 2023	Gen 2024	Giu–Lug 2024
Container Fundamentals Applied to Scientific Research  <i>OA Brera, Milano (Cupola Fiore)</i> Tecnologie container, Singularity/Apptainer, deployment in HPC, Docker <i>Prima edizione — fondamenti e uso scientifico</i>	Fundamentals of Data Management Plan & Data Models  <i>Settore Data Curation- OATs, Trieste</i> DMP, FAIR principles, Open Science, Open Data, strutturazione collezioni dati <i>Supporto a bandi nazionali ed europei</i>	Computing & HPC in Astronomy & Astrophysics (I ed.)  <i>Area di Ricerca CNR, Bologna · 2 settimane</i> Ottimizzazione codici CPU, OpenMP, MPI, GPU — settimana 1: intro HPC; settimana 2: avanzato <i>Fino a 80 partecipanti · Possibile frequenza parziale (1 o 2 settimane)</i>
Feb 2025	Mag 2025	Set 2025
GIT / GitLab / CI-CD Pipeline  <i>Settore Data Curation- - Area CNR, Bologna</i> GIT avanzato, GitLab, Continuous Integration, Continuous Deployment <i>Max 40 partecipanti in presenza · Organizzato da USC-C</i>	Containerizzazione del Software per il Calcolo Scientifico (II ed.)  <i>OA Torino (in presenza + remoto)</i> Fondamenti containerizzazione, concetti avanzati HPC e servizi IT, Singularity, Docker <i>Max 40 partecipanti · Pausa caffè e pranzo offerti · Gratuito</i>	Computing & HPC in Astronomy & Astrophysics (II ed.) ★  <i>OACT, Catania · 22–26 settembre 2025</i> HPC per modellistica dinamica, analisi osservazioni, previsioni teoriche; strumenti per LOFAR, MeerKAT, Euclid, SKA ★ Certificato valido per formazione PA — Direttiva Zangrillo

Gen.IA (CSN5 + USC-C) — Serie seminariale online 2025: 4 sessioni (mag, giu, ott, dic) · Temi: tecnologia, use cases, aspetti legali, etica IA · Aperto a tutti i dipendenti INAF

The Ecological Impact of High-performance Computing in Astrophysics

[Simon Portegies Zwart](#)

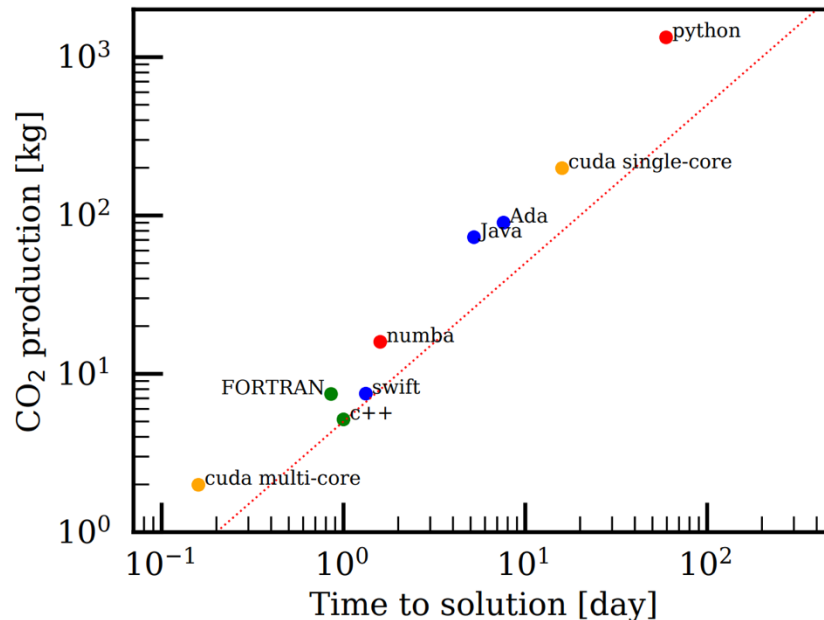


Figure 3: Here we used the direct N -body code from ²³ to measure execution speed and the relative energy efficiency for each programming language from table 3 of ²². The dotted red curve gives a linear relation between the time-to-solution and carbon footprint ($\sim 5 \text{ kg CO}_2/\text{day}$). The calculations were performed on a 2.7GHz Intel Xeon E-2176M CPU and NVIDIA Tesla P100 GPU.

Sinergie Europee e Nazionali

INAF non solo partecipa: coordina e guida — HPC, Open Science, Interoperabilità

SPACE CoE — EuroHPC-JU | €8M | 2023–2027

Scalable Parallel Astrophysical Codes for Exascale

Strong INAF participation:

- Luca Tornatore → WP1 Leader + Scientific Coordinator
- Eva Sciacca → Project Manager

ICSC – PNRR

Centro Nazionale HPC & QC

Contributo agli Spoke 2, 3 e 10 · ICSC è la futura organizzazione italiana mandataria per EOSC

EUPEX

Processore Europeo (RISC-V)

INAF partner formale con use case astrofisici per architetture exascale europee

EOSC / ICDI

European Open Science Cloud

INAF membro EOSC-A · Gruppo USC-C attivo sul Nodo Nazionale EOSC · Roadmap verso Thematic Astronomy Node

VObs.it / IVOA

Virtual Observatory italiano

Contributo nazionale a IVOA · Astro-CC (OSCARS) · VO School naz. prevista nov. 2026

Lectures

Master and Lectures

Master in HPC
Trieste
Bologna

Data Science

EOSC, ICDI e VObs.it

Open Science, interoperabilità e Virtual Observatory · USC-C Settore 3

EOSC Federation / EOSC Association

Membership istituzionale

- INAF è membro della EOSC Association (EOSC-A)
- EOSC-A + EC + EU Member States = governance tripartita della EOSC Federation of Nodes
- ICDI (Italian Computing & Data Infrastructure): forum nazionale, precedente organizzazione mandataria italiana
- ICSC (PNRR): futura organizzazione italiana mandataria per EOSC

Attività USC-C verso EOSC

- Contributo al Nodo Nazionale EOSC (gestito da ICSC) — partecipazione alla proposta e fase di build-up
- Avanzamento principi FAIR e Open Science (anche non EU-funded)
- Partecipazione alle evolution statements EOSC-A verso EU-FP10 (2028–2034)
- Connessione con partner europei (CDS, ESO, EuroPlanet...) per un Thematic Astronomy Node EOSC

VObs.it — Virtual Observatory italiano

Contributo italiano a IVOA (International Virtual Observatory Alliance): interoperabilità di dati e servizi astrofisici.

Attività in corso

- Formalizzazione del ruolo di INAF in VObs.it (e viceversa)
- Ampliamento della comunità VObs.it a livello nazionale
- Contributo alle attività IVOA: implementation feedback, standardisation, web assets (hosted INAF-OATs)

Nuove iniziative

- Astro-CC: partecipazione a OSCARS Cascading Grant — Astronomy Open Science Competence Center pilot (follow-up di ASTERICS/ESCAPE)
- VO School nazionale in preparazione — save the week: 23–27 novembre 2026



VO School Nazionale — 23–27 Novembre 2026

Collaborazioni Industriali: un Ecosistema Multi-Livello



Da partner di progetto a co-design hardware (alcuni esempi)

E4 Computer Engineering

- Partner in SPACE CoE
- Accesso ad infrastrutture innovative: GraceHopper, RISC-V
- Co-design dell'hardware per applicazioni astrofisiche

NVIDIA

- Sviluppo di applicativi HPC challenging
- Collaborazione su GPU per codici astrofisici
- Supporto tecnico e tecnologico a SPACE CoE

INTEL

- Accesso prioritario a hardware innovativo
- Supporto a progetto SPACE
- Collaborazione su architetture ad alte prestazioni

EnginSoft

- Partner in SPACE CoE
- Ottimizzazione codici e metodologie numeriche
- Sinergie su simulazione e calcolo scientifico

Impatto e Risultati: Cosa Abbiamo Costruito



Dal 2023 ad oggi: credibilità, ecosistema, competenze

170+

Ricercatori coinvolti

Tutte le strutture INAF

6+

Scuole erogate

~400 partecipanti totali 2023–2025

3+

Ruoli di coordinamento EU

Sci. Coord., Tech. Mgr, PM in SPACE

3+

Partner industriali strategici

E4 · NVIDIA · INTEL

2

Master universitari

Docenze HPC/Cloud a Trieste e Bologna

Consolidare, espandere, istituzionalizzare

01

Programma di Formazione Sistemática

- Incremento scuole HPC, GPU, profiling — con certificazione PA (Direttiva Zangrillo)
- Scuole su ML, Containerizzazione: dalle iniziative bottom-up a un programma stabile
- Sinergia con ICSC come catalizzatore nazionale per la formazione in calcolo scientifico

02

Ingresso Formale in ETP4HPC

- Dare a INAF voce e visibilità nel principale think-tank HPC europeo
- Capitalizzare la credibilità acquisita con SPACE CoE e EUPEX
- Contribuire alla definizione della Strategic Research Agenda europea sull'HPC

03

Consolidamento di Esperienza ICSC

- Struttura permanente per non disperdere il knowhow accumulato in HPC, ML, GenAI
- Supporto ai grandi progetti INAF (SKA, CTA, Euclid, ELT) e alla comunità
- Modello di riferimento per la astrofisica computazionale italiana

USC-C: ecosistema che crea valore reale per INAF

Grazie per l'attenzione

