

UCS8

Sector 3: Research and Development

Giuliano Taffoni

Perché un settore «sinergie R&D»?



USC VIII

La necessità di elaborare una grande quantità di dati e di disporre di software avanzati sta diventando la **quotidianità** anche **per astronomi e astrofisici**.

- **Crescente complessità dei dati** unita alla enorme quantità prodotta per anno (ben oltre le decine di PB)
- **Convergenza di HPC e HPDA**: L'integrazione di tecniche HPC nell'analisi dei dati permette di affrontare sfide computazionali e di storage che sono difficili da approcciare con metodologie "classiche".
- **Simulazioni e analisi di dati** per lo sfruttamento dei moderni **strumenti nello Spazio e a Terra** richiedono nuove architetture e software per gestire e analizzare efficacemente grandi volumi di dati complessi.
- **Gap di competenze**, è un aspetto cruciale da considerare quando si discute della convergenza tra High-Performance Computing (HPC), ML e Data Analisi.

Condivisione di competenze

Crescente complessità dei dati → Condividere e mescolare competenze diverse tra HPC, data analisi, ML e oltre.

- ▶ Data Analisi \cap HPC:
 - ▶ Elaborazione di Grandi Volumi di Dati
 - ▶ Ottimizzazione degli Algoritmi
- ▶ Data Analisi \cap Machine Learning:
 - ▶ Modellazione Predittiva
 - ▶ Analisi Statistica Avanzata
- ▶ Data Analisi \cap Data Engineering:
 - ▶ Integrazione e Pulizia dei Dati
 - ▶ Pipeline di Dati Efficaci
- ▶ HPC \cap Machine Learning:
 - ▶ Training di Modelli su Larga Scala
 - ▶ Computazione Parallela
- ▶ HPC \cap Data Engineering:
 - ▶ Gestione di Infrastrutture Scalabili
 - ▶ Ottimizzazione delle Risorse Computazionali

Aggiornamento delle competenze

- **Strumenti e Piattaforme Convergenti**
- **Innovazioni nell'Hardware** (e.g. piattaforme di calcolo eterogenee sempre più complesse, EPI e RISC-V)
- **System software, librerie, tools, ambienti di sviluppo innovativi.**
- **Collaborazione continua con Industria, grandi progetti nazionale ed internazionali (eg. ICSC, EuroHPC, EPI etc)**

Sinergie in Ricerca&Sviluppo



USC VIII

Promuovere e facilitare le collaborazioni di ricerca in ambito "calcolo" scientifico che coprano aspetti che vanno dal calcolo HPC alla gestione dati, dall'intelligenza artificiale ai controlli, e non solo.

Contribuire a rinforzare le interazioni con i principali industrie o entità nazionali ed internazionali in ambito "calcolo" scientifico (e.g. IBM, NVIDIA, E4Company, ExaCTLab) ha lo scopo di permettere ai ricercatori di accedere a infrastrutture, strumenti, librerie innovative.

Partecipare attivamente nei contesti internazionali per contribuire alla definizione di standard, requisiti, necessità.

Contribuire alla formazione del personale INAF (ma anche di Postdoc e Dottorandi) attraverso scuole, master, iniziative in vari ambiti (e.g. master in HPC della SISSA, collaborazioni con dipartimenti). Favorire un ecosistema che permetta di formare nuovo personale a partire dall'alta formazione.

Un approccio bottom-up!



USC VIII

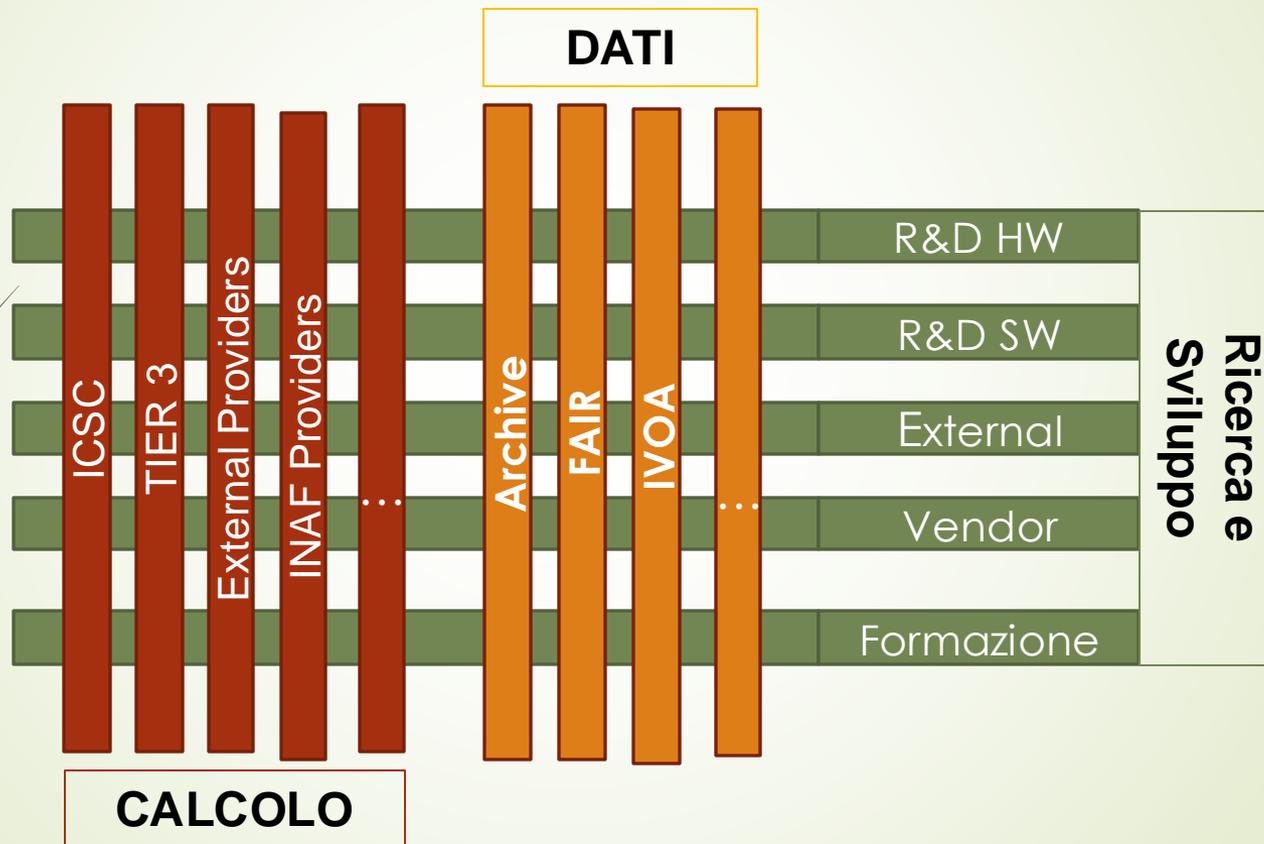
Costruire un ambiente che faciliti l'aggregazione tra RIC/TEC INAF che lavorano su tematiche simili ad esempio aiutando la costituzione di gruppi di lavoro distribuiti, sul modello di quelli che già si sono formati (e.g. software di controllo).

Valorizzare il ricco patrimonio di conoscenze in ambito "calcolo scientifico" di INAF dando visibilità ai gruppi e ai RIC/TEC che lavorano nei vari ambiti.

Obiettivo è di facilitare la condivisione delle competenze da spendere in diversi ambiti (e.g. progetti Europei, grandi progetti INAF etc.)

Fare in modo che RIC/TEC abbiamo un punto di riferimento su tematiche legate al "calcolo" a cui potersi riferire.

Sinergie in Ricerca&Sviluppo



Sinergie in R&D...che fare?

- Supportare formazione di gruppi di lavoro...perché no...anche interdisciplinari.
- Organizzazione di workshops periodici(con altri settori)
- Organizzazione di eventi di formazione
- Partnership con Altre Istituzioni nazionali o internazionali (e.g. Università o Iatri centri di ricerca per formazione o collaborazione)
- Partnership con Industrie in ambito ICT e computing
- Sostegno Finanziario alle iniziative...beh sino a che si riesce...
- Valorizzazione delle Competenze Acquisite

It is a bottom-up process for which we expect proposals also, and above all, from you!

MIRTA and us....



RSN5 ha sviluppato il progetto MIRTA (Mappa Interattiva delle Risorse Tecnologiche in Astrofisica), in cui sono raccolte le informazioni sulla ricerca tecnologica in INAF.



MIRTA raccoglie le competenze ed è fondamentale per facilitare la formazione dei gruppi di lavoro e a permettere la condivisione delle competenze

Sinergie in R&D...che cosa abbiamo fatto?

- ▶ Gruppi di lavoro
 - ▶ HPC and Computing
 - ▶ Predictive Maintenance
 - ▶ Visualizzazione Scientifica
 - ▶ Intelligenza Artificiale
 - ▶ Data Management Systems (**promosso dal settore 2**)
 - ▶ Standards and interoperability (**promosso dal settore 2**)
- ▶ <https://usc8.inaf.it/thematic-groups/>

Sinergie in R&D...che cosa abbiamo fatto?

- ▶ Collaborazioni:
 - ▶ Centro Nazionale ICSC (<https://www.supercomputing-icsc.it>)
 - ▶ CINECA
 - ▶ European Open Science Cloud (<https://eosc-portal.eu/>)
 - ▶ Italian Computing and Data Infrastructure (<https://www.icdi.it/en/about>)
 - ▶ The European Technology Platform for High-Performance Computing (ETP4HPC)
 - ▶ E4Computing company (RISC-V e nuovo hardware)
 - ▶ EngineSoft (Hardware innovativo eg. Grace Hopper)
 - ▶ Molto altro attraverso ICSC...

Sinergie in R&D...che cosa abbiamo fatto?

- Workshop e Scuole (2024):
 - INAF Calcolo critico (<https://indico.ict.inaf.it/event/2366/>)
 - Catania: 2 Giorni, 73 partecipanti,
 - Containers (<https://indico.ict.inaf.it/event/259/>)
 - Milano: 2 Giorni, 84 partecipanti (on-line e in presenza)
 - Computing and High Performance Computing in Astronomy and Astrophysics (<https://indico.ict.inaf.it/event/2785/>)
 - Bologna: 2 settimane, 49 partecipanti...



Sinergie in R&D...che cosa abbiamo fatto?

- Formazione:
 - Master in HPC (SISSA)
 - Master in HPC (UniBo)

It is a bottom-up process for which we expect proposals also, and above all, from you!



Thanks for your attention

14