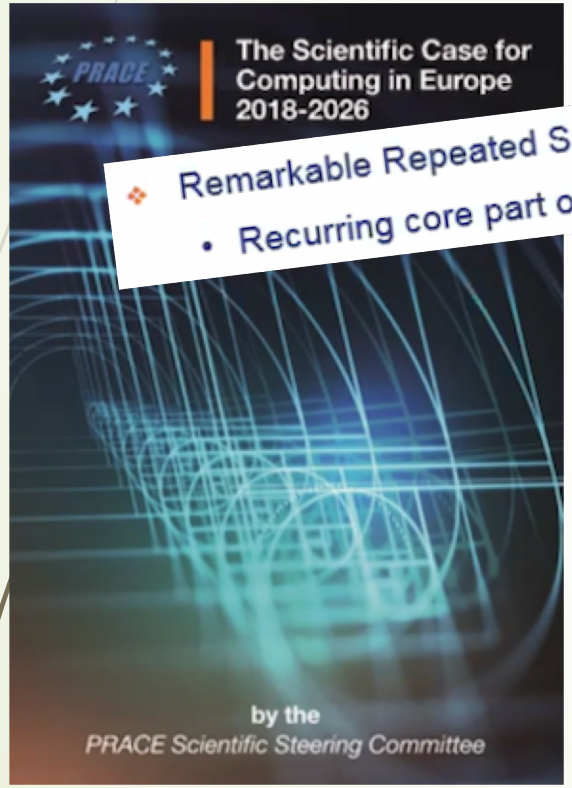
02 maggio 2023
Giornate INAF – Napoli – Oss Capodimonte

L'Unità Scientifica Centrale VIII – "*Computing*"

ANDREA POSSENTI
in rappresentanza della Giunta della USC VIII

Perché una USC «*Computing*» in INAF

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



Simulazioni e analisi di dati per lo sfruttamento dei moderni **strumenti nello Spazio e a Terra** richiedono capacità crescenti di calcolo e di archiviazione di dati (e.g. Gaia, Euclid, CTA, Vera Rubin, ecc)

Controllare e monitorare strumenti ed esperimenti richiede altresì calcolo e sviluppi software avanzati

Come caso estremo, c'è un settore dell'astrofisica – la **radioastronomia** – che **richiede capacità** di calcolo e gestione di moli di dati che sono sempre state **pari o superiori a quelle di quasi tutte le discipline scientifiche**

Perché una USC «*Computing*» in INAF

INAF è coinvolta in molti dei più grandi programmi osservativi internazionali (più moltissimi altri che richiedono capacità di calcolo e di archiviazione da moderate a intermedie), è **molto attiva nel campo della modellistica teorica,** ed ha ruoli spesso di primo piano **nel disegno, controllo e monitoraggio di strumentazione**

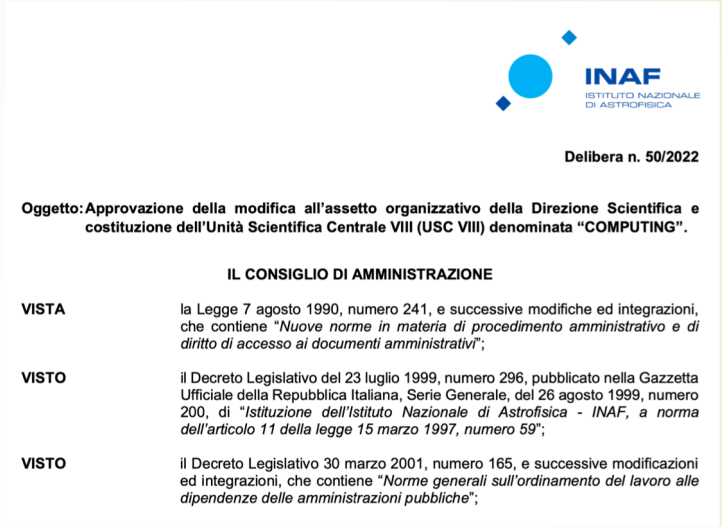
Ciò da molti anni ha fatto progressivamente crescere fra il personale di INAF la consapevolezza della necessità di:

- un **coordinamento a livello nazionale** delle attività legate al calcolo, all' archiviazione dati e al software, con particolare evidenza per i maggiori progetti
- un **investimento significativo in capitale umano** per raggiungere una massa critica di ricercatori con forti competenze in informatica, sviluppo di software innovativi, «*porting*» di codici su infrastrutture complesse
- un **investimento su (e gestione di) un'infrastruttura centralizzata** che possa crescere nel tempo
- **accompagnamento nella crescita delle competenze locali** anche tramite il supporto alle infrastrutture medie o medio-piccole esistenti

INAF ha colto e accompagnato questa esigenza in un **processo bottom-up** che ha incluso l'acquisizione di pareri sia dall'interno, sia da una **commissione internazionale di esperti** esterni (tramite un «report» ufficiale disponibile a tutti)

Creazione della USC VIII-*Computing*

In questo contesto, è stata istituita la *USC VIII-Computing* con Delibera numero 50 del CdA di INAF del 13 giugno 2022



INAF
ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA

Delibera n. 50/2022

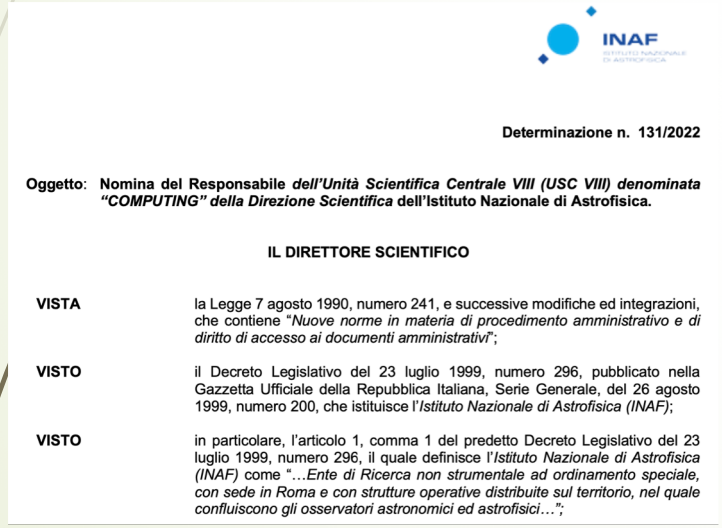
Oggetto: Approvazione della modifica all'assetto organizzativo della Direzione Scientifica e costituzione dell'Unità Scientifica Centrale VIII (USC VIII) denominata "COMPUTING".

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

VISTA la Legge 7 agosto 1990, numero 241, e successive modifiche ed integrazioni, che contiene "*Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi*";

VISTO il Decreto Legislativo del 23 luglio 1999, numero 296, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie Generale, del 26 agosto 1999, numero 200, di "*Istituzione dell'Istituto Nazionale di Astrofisica - INAF, a norma dell'articolo 11 della legge 15 marzo 1997, numero 59*";

VISTO il Decreto Legislativo 30 marzo 2001, numero 165, e successive modificazioni ed integrazioni, che contiene "*Norme generali sull'ordinamento del lavoro alle dipendenze delle amministrazioni pubbliche*";



INAF
ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA

Determinazione n. 131/2022

Oggetto: Nomina del Responsabile *dell'Unità Scientifica Centrale VIII (USC VIII) denominata "COMPUTING" della Direzione Scientifica* dell'Istituto Nazionale di Astrofisica.

IL DIRETTORE SCIENTIFICO

VISTA la Legge 7 agosto 1990, numero 241, e successive modifiche ed integrazioni, che contiene "*Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi*";

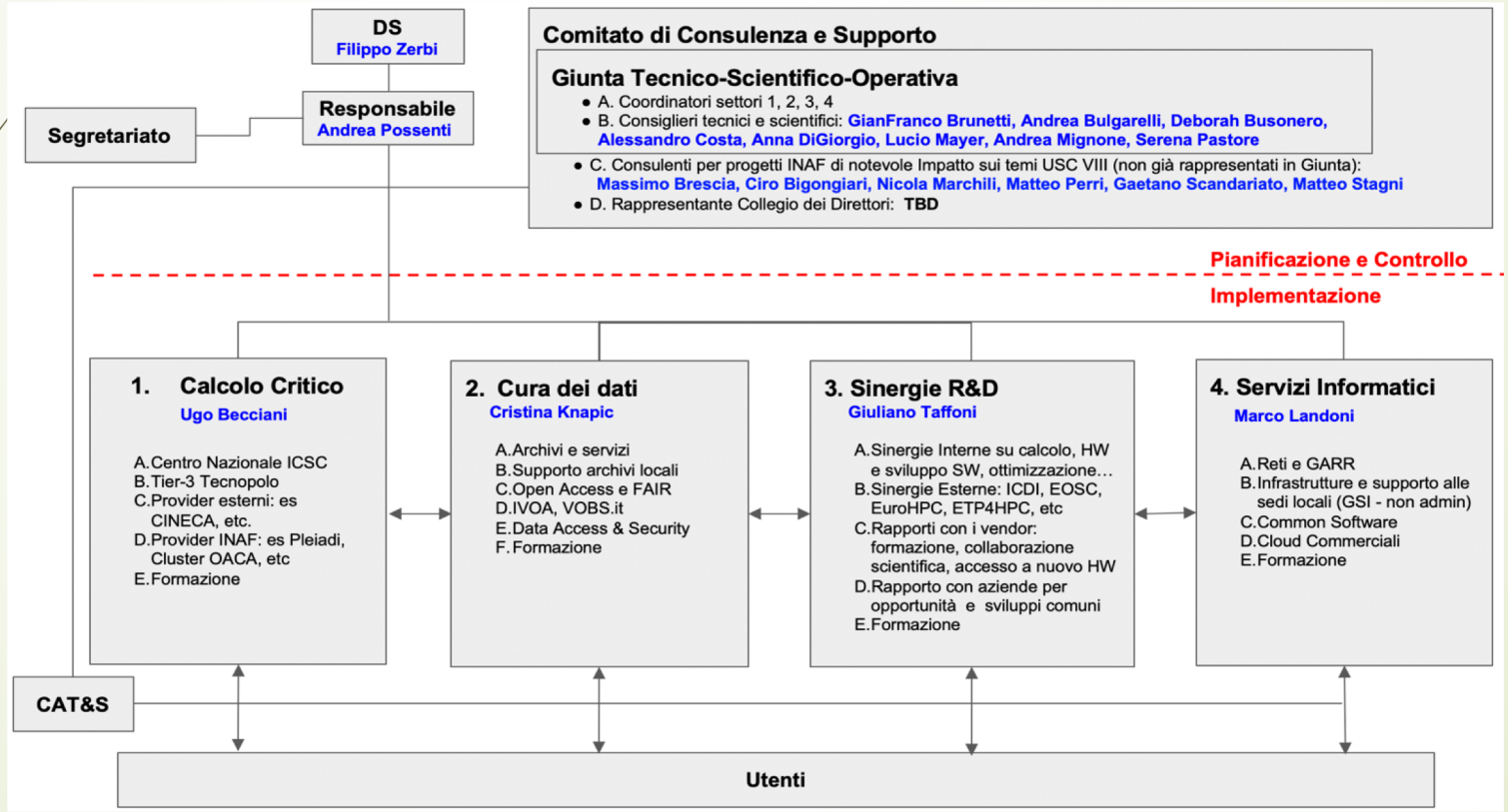
VISTO il Decreto Legislativo del 23 luglio 1999, numero 296, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie Generale, del 26 agosto 1999, numero 200, che istituisce l'*Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF)*;

VISTO in particolare, l'articolo 1, comma 1 del predetto Decreto Legislativo del 23 luglio 1999, numero 296, il quale definisce l'*Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF)* come "*…Ente di Ricerca non strumentale ad ordinamento speciale, con sede in Roma e con strutture operative distribuite sul territorio, nel quale confluiscono gli osservatori astronomici ed astrofisici…*";

A valle di un'istruttoria avviata dalla DS il 25 luglio 2022, Andrea Possenti è stato nominato dal Direttore Scientifico quale Responsabile della *USC VIII-Computing* con Determinazione del 28 settembre 2022, numero 131

Struttura organizzativa iniziale

Il responsabile nominato, Andrea Possenti, in accordo con il Direttore Scientifico, ha definito, in data 7 dicembre 2022, la struttura di «*governance*» della USC VIII-Computing secondo i richiesti principi (Delibera 50/2022 del CdA) ***di leadership scientifica e solida base tecnica, rappresentanza della comunità, adattamento alle configurazioni mutevoli del settore ed attenzione alle grandi infrastrutture e ai grandi progetti***



Sempre rivedibile con l'esperienza e con un turn-over non troppo lungo

Obiettivi primari USC VIII-*Computing*

Alla luce di quanto detto l'obiettivo principale, a medio-lungo termine, della USC VIII-*Computing* è la creazione di un *eco-sistema di calcolo* per INAF, capace di sostenere, per le prossime decadi, l'attuale elevatissima competitività dei membri di INAF nell'agone internazionale della ricerca

Ciò si potrà progressivamente raggiungere tramite:

Il coordinamento e messa in sinergia del lavoro delle eccellenti competenze in materia già presenti nelle diverse Strutture INAF, **nonché delle infrastrutture di calcolo e di archiviazione esistenti** (distribuite e centralizzate)

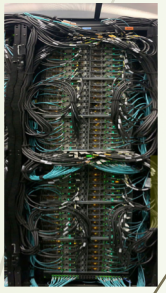
La pianificazione e l'implementazione di adeguati investimenti (principalmente, ma non esclusivamente, centralizzati) **sull'hardware**, sia a disposizione della comunità in generale, sia ottimizzati per supportare i grandi progetti internazionali in cui INAF è coinvolta

La predisposizione di azioni per la formazione del personale già in INAF **e per l'inclusione di nuovo personale** distribuito fra le Strutture, ma operante in modo finalizzato alle esigenze dell'eco-sistema complessivo

Opportunità già disponibili

e il Comitato di Allocazione di Tempo di Calcolo e di Spazio per preservazione long-term di dati

Opportunità già disponibili per il personale INAF:



- ✓ sistema "*Pleaidi*": 20-25 Milioni di core/hour su oltre 7000 core. Board Intel Broadwell 2x Intel Xeon E5- 2697 @2.3GHz, 18 cores/socket (36 cores x node), 128/256 GB Ram
- ✓ risorse legate all'accordo fra INAF e CINECA: 4.7 milioni di core/hour
- ✓ risorse di Cloud acquisite da INAF: 1.5-2 milioni di core/hour
- ✓ allocazione dello Spazio per la preservazione «long term» di dati scientifici

Le risorse saranno allocate sulla base delle valutazioni del **CAT&S,** che è composto da **7 membri** nominati dal responsabile della USC VIII:
Claudio Gheller (chair), *Elena Amato* (deputy chair), *Andrea Bignamini, Elena Rasia, Serena Pastore, Paolo Serra, Alberto Vecchiato*

Le **call semestrali** saranno emanate dal responsabile della USC VIII:
la **prima è uscita il 27 Aprile** con **scadenza il 31 Maggio 2023**

Una **piccola frazione** delle risorse sarà allocabile ad ogni tempo, tramite richieste **a sportello (a partire dal 1 Giugno 2023)** valutate dalla USC VIII

In pianificazione: hardware

Acquisizione di un sistema di calcolo **Tier-3** da circa **1.5 PetaFlop/s** (con una combinazione CPU e GPU) e da **≈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

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

Utilizzo di un sistema di calcolo di taglia **Tier-2** integrato in un sistema di taglia Tier-1 e destinato a essere il nucleo del nodo italiano della rete degli SKA Regional Center. Investimento del CN-PNRR per le esigenze di INAF e CNR (7 Mln di Euro), di proprietà CINECA, con utilizzo garantito (non esclusivo) per INAF. Attesi per INAF: circa **4 PetaFlop/s** (Nodi Data Centric e Nodi Booster) e **≈2 PBy** storage alta velocità

In pianificazione: Formazione

E' un'attività **trasversale a tutti e 4 i settori implementativi**

Si baserà su una serie di iniziative

- ✓ **Scuole** per studenti, contrattisti e strutturati su singole specifiche tematiche: ed es. *porting* di codici su HPC, metodologie per il Machine Learning, sfruttamento delle GPUs, uso della containerizzazione, continuous integration ecc…
- ✓ **Corsi di aggiornamento** certificati per strutturati (su fondi istituzionali per la formazione)
- ✓ **Borse per Master** esistenti presso altri Enti e Istituzioni, **e per Dottorati** presso Università (da confermare)

In pianificazione: Eventi di Ente

Il piano è di organizzare:

- ✓ **Meeting Nazionali ricorrenti per membri INAF (ed esterni)** su singole specifiche tematiche. Obiettivi: conoscenza delle reciproche attività, sviluppo di nuove occasioni di sinergia, team-up. Indicativamente almeno **2 meeting di questo tipo all'anno** con durata da **2-3 giorni** ciascuno

- ✓ **Congresso generale della USC VIII** riprendendo il fruttuoso esempio dei meeting ICT, interrotti in fase pandemica. **Cadenza (semi-)annuale** con durata di **una settimana**

In pianificazione: ricognizione delle expertise

C’è tantissimo know-how in INAF sulle tematiche del calcolo e dell’archiviazione

Si vuole creare un catalogo delle expertise maturate

- per evitare di «reinventare la ruota» quando qualche collega ha già affrontato un problema

- per ottimizzare la pianificazione delle risorse umane da mettere in campo all’interno dei progetti

- per favorire il confronto fra colleghi (e la creazione di una massa critica) attorno alle tematiche comuni

Grazie!