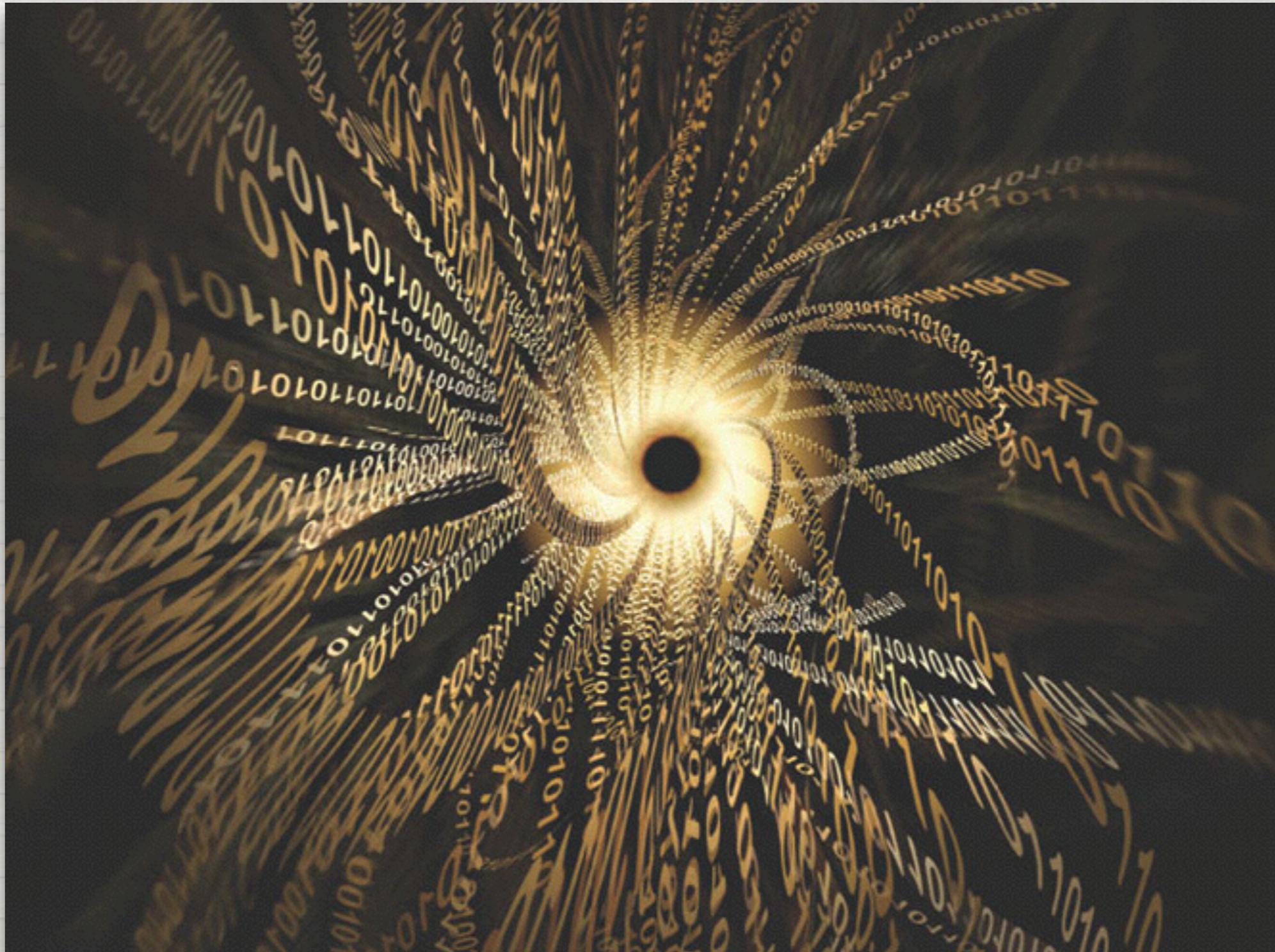


MACROAREA 4

T.M. BELLONI (INAF-OAB)



INPUT DALLA COMUNITÀ MA4

Pochi contributi, tutti i grandi?

Poca fiducia?

Forse poco chiaro cosa si chiedesse

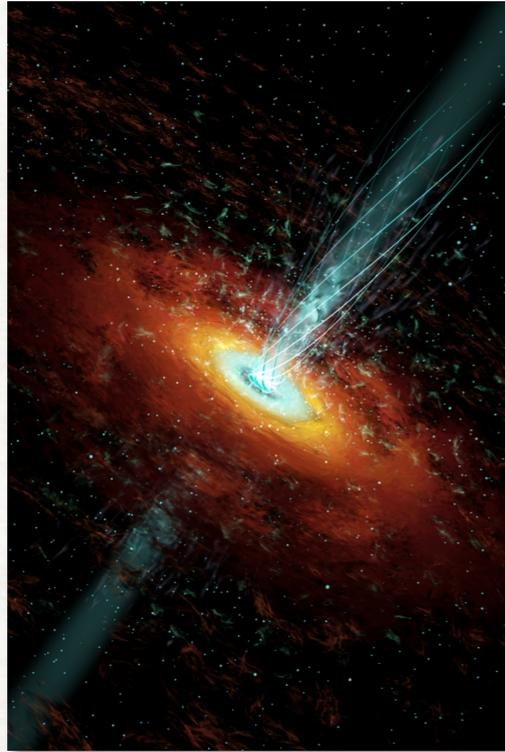
Nuova struttura del comitato ICT?

Un inizio



SIMULAZIONI MHD DI PLASMI ASTROFISICI

ATTIVITÀ HPC DI OA-TORINO



- Ricerca volta allo studio di fenomeni di accrescimento (**dischi**, **magnetosfere stellari**) ed eiezione (**venti**, **getti**)
- Trasporto turbolento del momento angolare
- Accrescimento magnetosferico
- Meccanismi di accelerazione di getti astrofisici
- Propagazione/stabilità dei getti
- Proprietà radiative
- Applicazioni sia ad alte energie (**AGN**) che a stelle in formazione (**YSO**)

Strumenti di ricerca: il codice PLUTO

- PLUTO è un codice **modulare** multidimensionale per la modellizzazione di plasmi astrofisici (e non) sviluppato a partire da metà anni '90 in collaborazione tra OATo e UniTo (<http://plutocode.ph.unito.it>) Modularità permette di studiare sia **gasdinamica** che **plasmi magnetizzati** in approssimazione fluida (MHD) e/o cinetica (work in progress), in **regime classico o relativistico**, includendo effetti dissipativi (conduzione termica, viscosità, resistività) e radiativi. Ampia scelta di algoritmi. Supporta sia **griglia statica** che **adattiva** (AMR) (funzionalità fornita dalla libreria CHOMBO – LBNL).
- Codice pubblico con qualche centinaio di utenti in tutto il mondo

RISORSE ED ESIGENZE HPC

ATTIVITÀ HPC DI OA-TORINO

- Come plasmi@OATo consumiamo circa **30 Mhrs/anno** grazie ad iniziative internazionali tipo **PRACE** e **10 Mhrs/anno** su iniziative nazionali (**ISCRA**). Centinaia di TB di risultati.
- Risorse di calcolo sono sufficienti e appropriate?
 - **Ci sono applicazioni (es. griglia adattiva) che scalano male** oltre il migliaio di cores (sul vecchio sistema FERMI, ancora da testare su MARCONI, ad oggi molto instabile)
 - **Risorse HPC del CINECA (ISCRA) orientate a calcolo Tier-0**: tempi lunghi (mesi) tra sottomissione ed approvazione dei proposal
 - **Risorse locali in OATo non sufficienti**: attualmente sistema di calcolo più performante 16 CPU cores, 2496 GPU cores (N-Vidia K20)
 - Bisogno di un sistema flessibile ad accesso rapido (**TIER2 ?**) per **sviluppo e testing**.

NUOVE ARCHITETTURE E INGEGNERIZZAZIONE

ATTIVITÀ HPC DI OA-TORINO

- **In vista di Exascale-level computing, le architetture di calcolo stanno rapidamente evolvendo** (vedi progetti Mont-Blanc@BSC o ExaNeSt): numero elevatissimo di cores poco performanti a basso consumo (es. ARM), moltissima memoria condivisa, acceleratori (GPUs, Intel Xeon-Phi, FPGAs).
- **In OATo: sviluppo versione ridotta di PLUTO con supporto per GPUs (CUDA).** In collaborazione con l'Università di Tubingen. Acquisto (2014) di piccola piattaforma (1 scheda N-Vidia K20, 2496 GPU cores) per sviluppo e testing.
- **Necessità di re-ingegnerizzazione dei codici numerici:**
 - appoggiarsi ai centri di supercalcolo?
 - personale qualificato esterno (es. Dipartimenti di Informatica dell'Università)?
 - formare ed assumere personale in INAF?

HPC AT INAF/OAPA & UNIPA

People currently working on HPC

- 7 Researchers; 2 Technicians; 3 PhD students

Main Research Lines

- Dynamics of magnetic structures in the solar corona;
- Physics of accretion phenomena in young stellar objects;
- Evolution of protostellar jets and origin of their X-ray emission;
- Evolution of nova outbursts;
- Interaction of supernova remnants (SNRs) with the surrounding environment;
- Effects of cosmic ray particle acceleration on the evolution of SNRs

HPC Numerical resources awarded in the last 5 years

- 2 PRACE projects
- 1 CINECA/ISCRA class A project (before 2012)
- 6 CINECA/ISCRA class B projects
- 7 CINECA/ISCRA class C projects
- 1 project Grand équipement national de calcul intensif (GENCI; France)
- 1 project Red Espanola de Supercomputation (RES; Spain)

Web page

- http://www.astropa.unipa.it/progetti_ricerca/HPC/index.html

HPC AT INAF/OAPA & UNIPA

REQUIREMENTS FOR THE NEXT FUTURE

- **Medium size clusters (~ hundreds of cores) necessary for:**
 - Training master students, PhD students, young researchers to HPC and modeling of astrophysical plasmas;
 - Production of medium size numerical simulations (2D simulations, 3D simulations requiring a moderate resolution – e.g. 512^3 grid points);
 - Testing and development of model setups requiring a significant amount of numerical resources (preparatory phase for PRACE and CINECA/ISCRA projects)
- **Small-medium size parallel systems for post-processing and visualization of 3D numerical simulations;** both post-processing and visualization can require a significant amount of numerical resources and parallel calculations; for visualization, systems based on GPUs can be necessary

OA CAGLIARI - SRT

RICERCA DI PULSAR

- Offline: ricerca di nuove pulsar
- Online: folding e ricerca di Fast Radio Bursts
- @SRT già disponibili:
 - Backend basato su Roach2
 - Cluster con 10 nodi
 - 2 VGA NVIDIA GTX980 TI per nodo
 - Vanno bene per processing online e ricerca di FRB

OA CAGLIARI - SRT

COSA MANCA

- Cluster di GPU per analisi offline e ricerca di pulsar
- Esempio: HTRU (High Time Resolution Universe Survey)
 - Single CPU: 52 Myr
 - Single 2000-core GPU: 77 yr
 - Smarter analysis on single GPU: 30 yr
 - Processing on 116 GPUs: 3 mesi

IASF-MILANO

STATUS

- Calcolo gestito separatamente da gruppi/singoli
- Risorse (cluster, storage) acquistate a progetto
- Utilizzo di altre risorse di calcolo INAF (esempio: EXTraS e OA Catania, OA Trieste, CINECA)
- Stanza server e risorse al limite
- Richiesta stanza server nell'adeguamento di rete
- Progetti formalmente in chiusura (es: EXTraS) ma produttivamente estensibili, anche senza fondi
- Progetti e missioni in corso e futuri (es: CTA)

IASF-MILANO

DESIDERATA

- Gestione centralizzata (in istituto) di applicativi, storage, code di calcolo
- stanza server adeguata
- storage (~100 TB)
- cluster (~200 cpus)
- application server
- personale (part-time) dedicato alla gestione
- Risorse HPC INAF centralizzate (in alternativa a CINECA) con allocazione competitiva
- Corsi di alfabetizzazione informatica (linguaggi, pacchetti software, HPC)

ALTRO

- Organizzazione corsi, anche per sede, su linguaggi di programmazione o utilizzo di infrastrutture HPC o di tipo cloud
- Interesse a licenza MAPLE
- Pubblicizzare possibilità (lo spam di Riccardo)
- Non solo licenze software, ma anche distribuzione informazioni su pacchetti software

