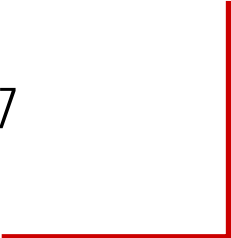




Meeting
Macroarea 1 INAF
Discussione

Padova, 13.09.2017



Nicola Bartolo + Micol Bolzonella + Carlo Burigana + Carlotta Gruppioni + Bianca Poggianti + Paola Severgnini

Key questions: Formation and evolution of galaxies and cosmic structures

Keywords:

*Galaxies and AGN, Clusters of Galaxies,
IGM and reionization*

1. Properties of first galaxies and BHs
2. Origin and fate of galaxies, GSMF and morphological differentiation
3. Feedback processes from AGN. Role of DM halos.
4. External and internal mechanisms regulating SF and structural parameters
5. Census and distributions of mass/energy in large-scale structures

→ What are the physical processes driving the assembly and the evolution of structures on scales of galaxies up to clusters of galaxies?

Mappa domande \leftrightarrow progetti/infrastrutture (1)

Key question	Method	Project
Properties of first galaxies and BH. Sources of reionization.	<ol style="list-style-type: none">1. 21 cm tomography2. Surveys of Ly-α emitters and primordial objects3. Deep fields of X-ray sources4. Numerical simulations	<ol style="list-style-type: none">1. SKA2. ALMA, JWST, EUCLID, VLT, ELT, WFIRST3. Chandra, XMM, Athena4. HPC
Census and distribution of mass/energy in large-scale structures	<ol style="list-style-type: none">1. X-ray observations, S-Z effect Radio halos, relics. WHIM emission	<ol style="list-style-type: none">1. Athena, SKA

Mappa domande ↔ progetti/infrastrutture (2)

Origin and fate of galaxies the galaxy stellar mass function and morphological differentiation. Feedback processes among the different components of galaxies (stars, gas, dust) and AGN. Role of DM halos. External and internal mechanisms (environment and relationship with the Cosmic Web) regulating the efficiency of star formation and the structural parameters of galaxies

1. Detailed obs of gas kinematics, outflows, inflows. Connection with CGM and IGM
2. Observations of molecular gas
3. HI content of galaxies
4. ISM in the MIR and FIR
5. Connection between the central region and the growth of galaxies at high-z
6. Link the galaxy evolution markers with the driving mechanisms of the galaxy growth and transformation. Statistical studies (e.g. luminosity, stellar mass and star formation functions) at different epochs from deep multi-wavelength and large area surveys
7. (Proto)cluster assembly at $z > 2$
8. High resolution hydrodynamical simulations probing physical processes on small scales, and semi-analytic models probing cosmological volumes. Analysis of large datasets involving data mining techniques, advanced machine learning methods, Markov-Chain Monte Carlo sampling.

1. SKA, ALMA, VLT, ELT, WEAVE
2. ALMA, JVLA, IRAM, PdBI & NOEMA
3. SKA
4. SPICA?
5. JWST, ELT
6. Euclid, LSST, VST, VISTA
7. VISTA, EUCLID
8. HPC, astro-statistics, astro-informatics

Key questions: Cosmology and Fundamental Physics

Keywords:

*Geometry of the Universe, Cosmological parameters,
Dark Matter, Dark Energy, Fundamental Physics.*

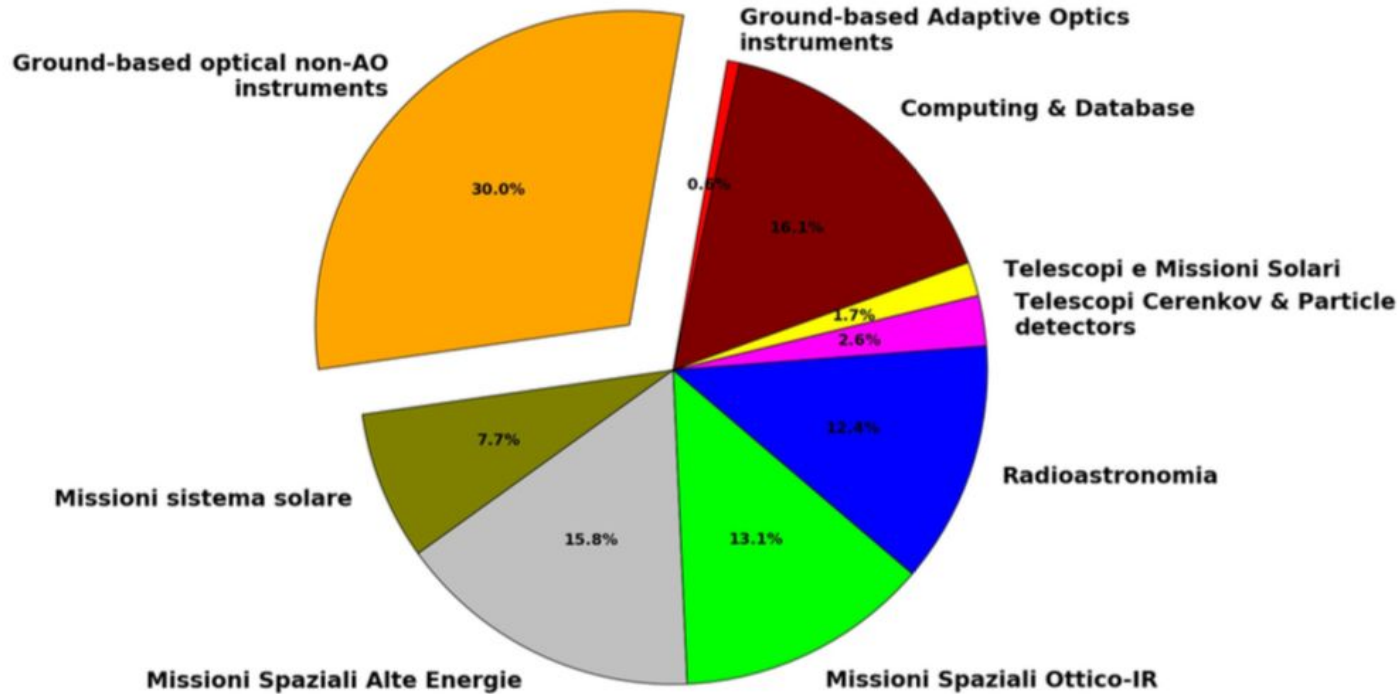
1. The nature of Dark Matter
2. The nature of Dark Energy
3. Gravity on large cosmological scales
4. Initial conditions
5. Fundamental constants and principles of physics
6. Cosmic distance ladder and Hubble constant

Mappa domande ↔ progetti/infrastrutture (1)

Key question	Method	Project
The nature of Dark Matter	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dynamics of galaxies and clusters of galaxies 2. Growth of structures. Surveys of galaxies 3. Density fluctuations of the IGM 4. Emission from annihilating DM 	<ol style="list-style-type: none"> 1. GAIA, VLT, LBT, ELT, JWST 2. SKA, Euclid, VLT, VST, LSST 3. VLT, ELT 4. Fermi, XMM, CTA
The nature of Dark Energy	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gravitational lensing 2. Growth of structures. Surveys of galaxies 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Euclid, LSST 2. SKA, Euclid, VLT, VST, LSST
Initials conditions of cosmology	<ol style="list-style-type: none"> 1. Strong and weak lensing. Surveys of galaxies 	<ol style="list-style-type: none"> 1. LSST, VST, VISTA
Fundamental constants and principle of physics	<ol style="list-style-type: none"> 1. Variation of fundamental constants 2. High energy interactions. Anomalous photon propagation 	<ol style="list-style-type: none"> 1. VLT, ELT 2. CTA
The cosmic distance ladder and the Hubble constant debate	<ol style="list-style-type: none"> 1. Parallaxes Standard candles/sticks SNIa, BAO 	<ol style="list-style-type: none"> 1. GAIA, Euclid, HST, NTT, VLT, JWST, ELT

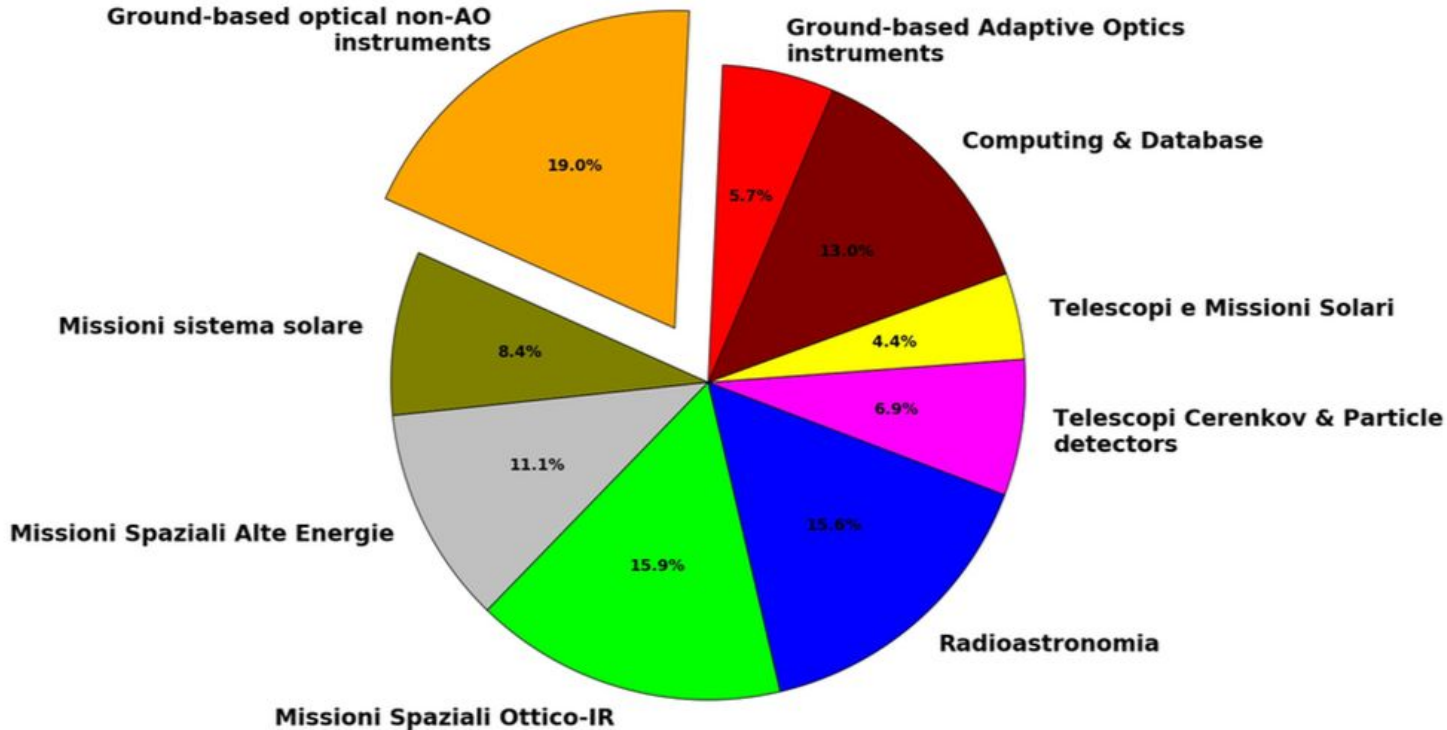
Ricognizione FTE INAF 2017: Infrastrutture

% FTE Infrastrutture 2017



Ricognizione FTE INAF 2017: Infrastrutture

% FTE Infrastrutture 2025-2030



2017 → 2030

Ground based optical non-AO:
ESO-VLT ↘ LSST ↗

Missioni spaziali ottico-IR*:
HST, Herschel-Spitzer ↘
JWST, Euclid ↗

Radioastronomia:
ALMA, SKA-precursori, SRT ↔ ↘
SKA ↗

Missioni spaziali alte energie*:
XMM, Chandra, NuSTAR, AGILE,
SWIFT, INTEGRAL ↘
ATHENA ↗

* Solo inerenti MA1

Dalla Ricognizione FTE INAF 2017: Database & HPC

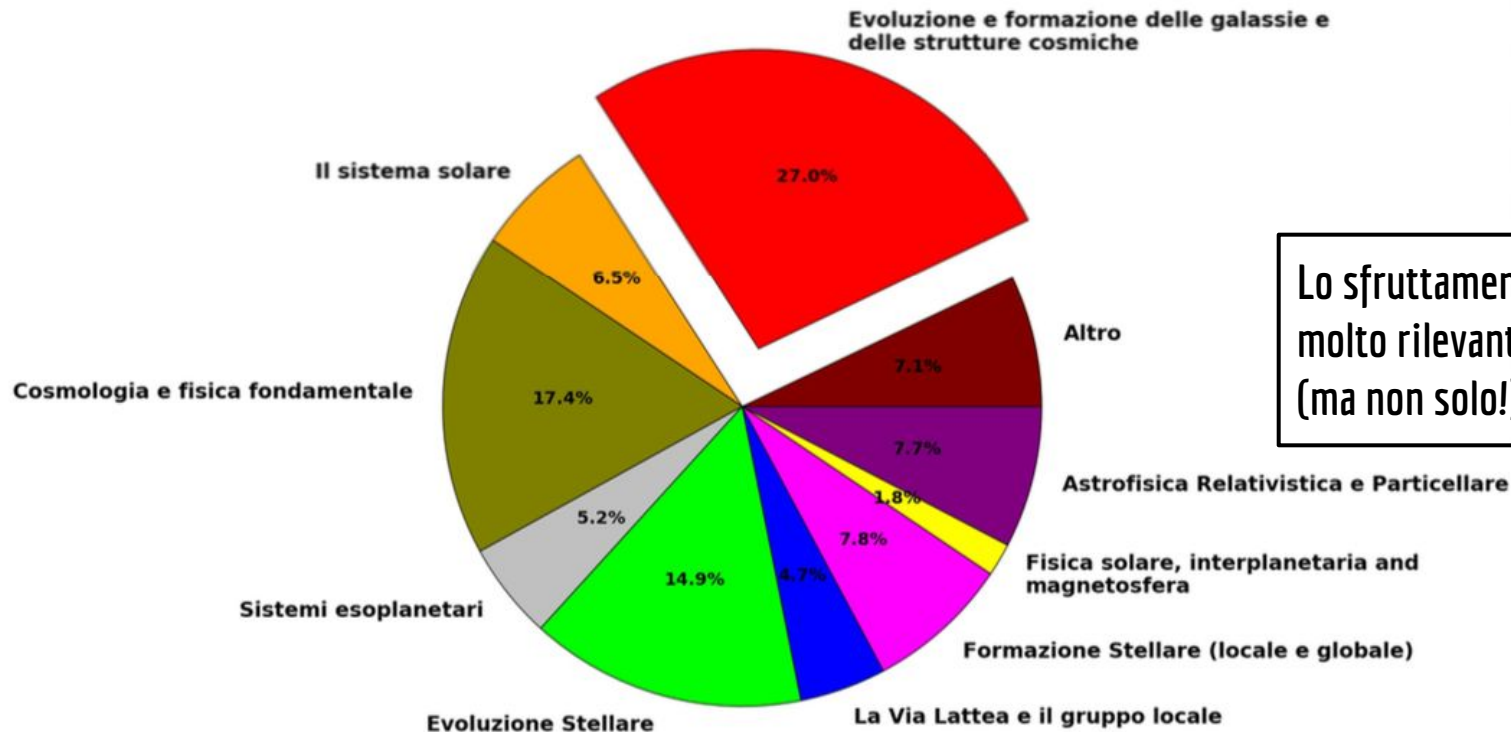
% FTE Databases and Archives: Tematiche scientifiche



Lo sfruttamento di DB e HPC è di molto rilevante per la nostra MA (ma non solo!)

Dalla Ricognizione FTE INAF 2017: Database & HPC

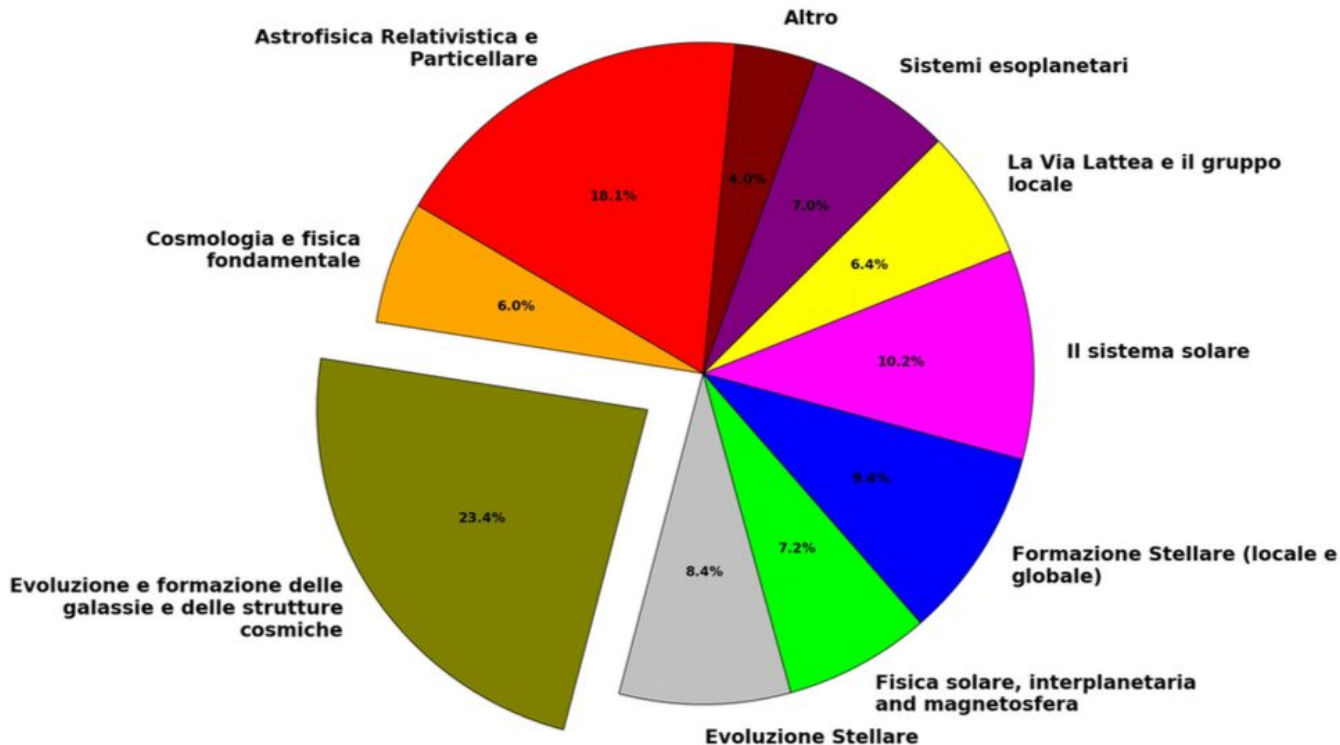
% FTE High Performance Computing: Tematiche scientifiche



Lo sfruttamento di DB e HPC è di molto rilevante per la nostra MA (ma non solo!)

Ricognizione FTE INAF 2017: Tipologia di ricerca

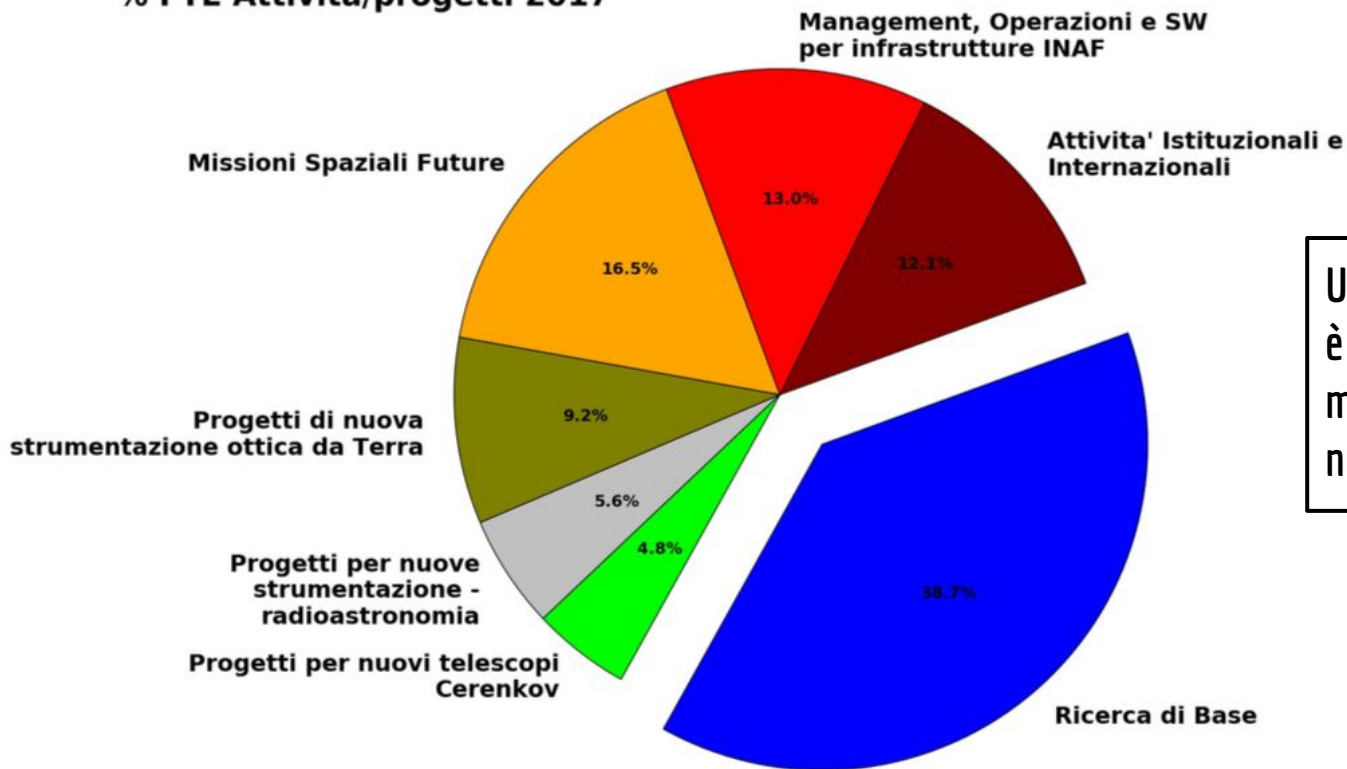
% FTE 2017 Tipologie: Ricerca Astrofisica



Circa il 30% degli FTE dei ricercatori INAF sono dedicati alla ricerca nella MA1

Dalla Ricognizione FTE INAF 2017: Attività/progetti

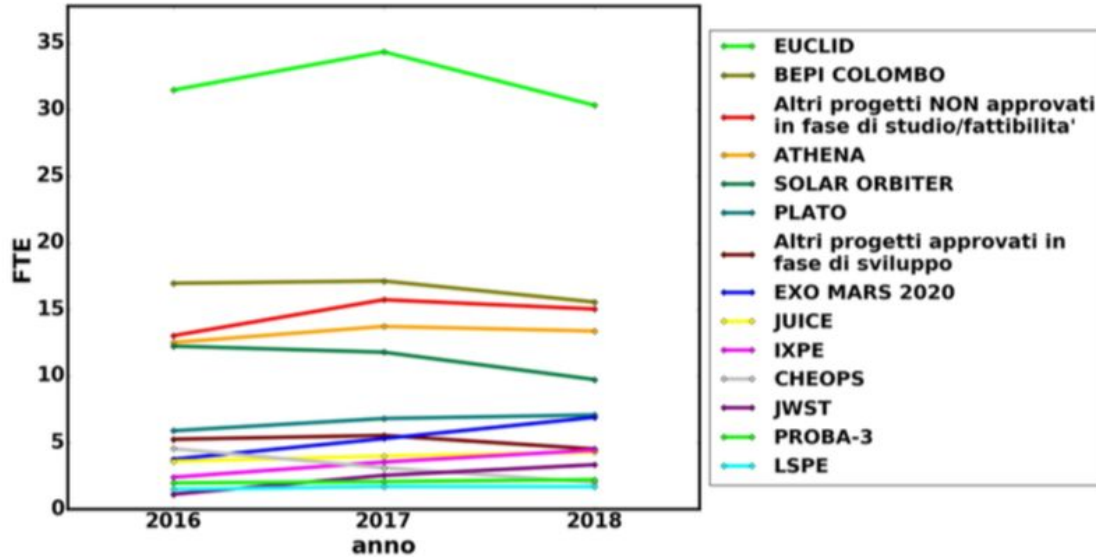
% FTE Attività/progetti 2017



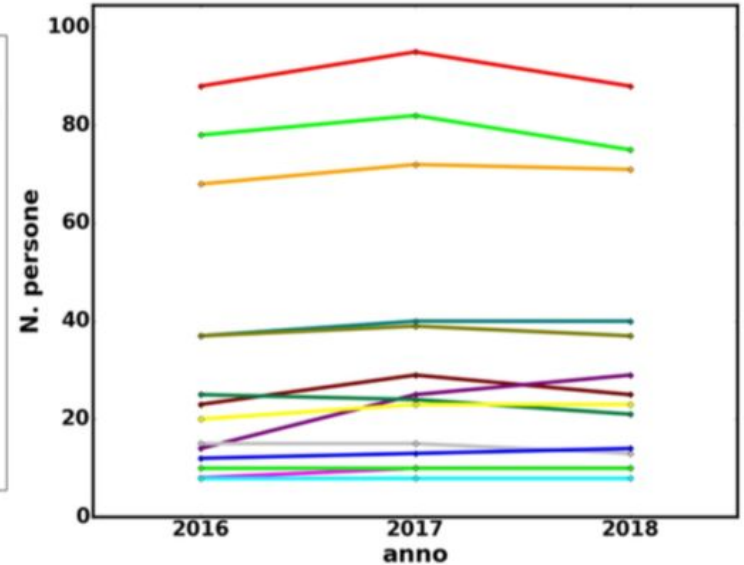
Una grande percentuale degli FTE è dedicata alla ricerca di base, molto più che a progetti per nuova strumentazione

Dalla Ricognizione FTE INAF 2017: Missioni


Attività/progetti: Missioni Spaziali Future




Attività/progetti: Missioni Spaziali Future



Contano più gli FTE o la diffusione dell'interesse per un progetto?



Alla luce delle presentazioni e di sviluppi
dalla fine 2016 ad oggi,
i punti illustrati rappresentano (ancora) le
priorità future delle linee di ricerca di MA1?



Proposte di discussione (1)

➤ Paola:

- Nel contesto dei recenti bandi di finanziamento, INAF ha dato alcune linee guida invitando i ricercatori ad aggregarsi in grandi team ed a presentare progetti capaci di includere le varie tematiche scientifiche portate avanti dai singoli, a volte piccoli, gruppi di ricerca. Questa impostazione tenderà ad indebolire la ricerca portata avanti dai piccoli gruppi, attività che è stata uno dei punti di forza di INAF fino ad ora. Pensiamo che sia questa la strada da perseguire per mantenere alta la competitività di INAF o riteniamo che vada sostenuta anche l'attività dei piccoli gruppi?
- Negli ultimi anni la MA1 ha investito molto in grandi surveys in termine di personale di ricerca e di formazione di giovani ricercatori. Alcune delle facilities osservative di punta dei prossimi anni (JWST, ELT) non sono però ottimizzate per surveys e per indagini di natura statistica, ma per uno studio dettagliato delle proprietà di singole sorgenti. Siamo pronti a cambiare (almeno in parte) prospettiva, sia dal punto di vista di preparazione sia dal punto di vista di risorse e formazione verso i giovani?

➤ Bianca:

- Il Documento di Vision e il Piano Triennale seguono percorsi di elaborazione molto diversi, che possono portare a un disallineamento tra i due. Come garantire che ci sia omogeneità di intenti e contenuti tra i due? Come migliorare il processo di elaborazione di entrambi, anche alla luce delle modifiche nello Statuto (che ruolo avranno i Comitati Scientifici Nazionali)?
- Una raccomandazione per il DoV: sostituire il termine “Project” con “Infrastructure”

Proposte di discussione (2)

➤ Nicola:

- Esperimenti futuri per la CMB (goal principale: modo B della polarizzazione): differenti attività/proposte/studi intermedi stanno procedendo (esperimenti ground-based, balloon-borne, proposte di satellit futuri). Es.: S4, E4, LiteBird. Che ruolo può giocare INAF in queste attività? È possibile un'interazione/sinergia con Università e INFN su queste tematiche?
- Di sicuro uno degli scopi della comunità CMB in Italia è quello di non disperdere l'expertise che si è sviluppato negli anni.

➤ Carlotta:

- Nel DVS si menziona la necessità di studiare l'ISM ed i processi fisici che vi avvengono, misurandone i parametri chiave durante tutta la storia cosmica mediante spettroscopia nel medio e lontano infrarosso. Nessuna missione però è pianificata in queste bande nei prossimi dieci anni (a parte MIRI/JWST, ma nulla nel far-IR): come si può ovviare a questo? Alternative che ci forniscano informazioni su ciò che avviene all'interno di sistemi polverosi (la maggior parte a $z \sim 1-3$) a medio/alto z ? mm/sub-mm non è un'alternativa...
- ASI finanzia alte energie e astroparticelle: come far capire che esistono anche altre comunità che lavorano su dati dallo spazio? INAF deve farsi portavoce di tutti. Chi deve finanziare la fase preparatoria di progetti non ancora approvati?

Proposte di discussione (3)

➤ Carlo:

- includere esplicitamente lo studio dei fondi diffusi (in origine o da contributi integrati)
- CMB: non solo anisotropie di polarizzazione (e in particolare B-modes), ma anche studi sullo spettro, dato che →
- reionizzazione: distorsione piuttosto ben definita (u di qualche $\times 10^{-6}$ e senz'altro $>$ pochi $\times 10^{-7}$), rilevabile migliorando FIRAS di solo 1 (o 2) ordine(i) di grandezza → energetica; anisotropie/mappa di u estremamente interessante per i modelli
- vincoli a distorsioni “primordiali”
- CMB a bassa frequenza vs/ & radio background - radio facilities?
- metodi “differenziali” (dipoli): distorsioni, CIB, geometria dell'universo

➤ Micol:

- importanza trasversale dell'astroinformatica e di software engineers nei grandi progetti
- problema della cosmologia: INAF deve decidere se vuole investire sulla cosmologia o se la si lascia alle università. O le cose cambiano - ma vanno fatti investimenti pesanti - o è inutile che continuiamo a mentire a noi stessi dando lo stesso spazio nei documenti e nelle riunioni a Galassie e AGN e a Cosmologia