

RIUNIONE NAZIONALE SULL'ASTRONOMIA X

15-16 NOVEMBRE 2012

INTRODUZIONE

FABRIZIO FIORE - INAF-OAR

PERCHE' QUESTA RIUNIONE

50 anni di astronomia X

- miglioramento di ~10 ordini di grandezza del flusso minimo rivelabile
- Miglioramento di ~4 ordini di grandezza nella capacita' di separare sorgenti (fare immagini)
- Miglioramento di ~3 ordini di grandezza nella risoluzione spettrale (fare spettri)
- Miglioramento di ~6 ordini di grandezza nella risoluzione temporale (fare timing)

Ma.....

PERCHE' QUESTA RIUNIONE

... gli ultimi **GRANDI** osservatori Chandra e XMM hanno ormai 13 anni di vita

ESA CV: Athena **NON** selezionata come missione L1 (prossime opportunita' L2~2028, L3~2035)

NASA: IXO **QUARTA** prioritata' nel documento Decadal Survey 2010-2020

E' possibile che non avremo un nuovo grande osservatorio prima del 2030

PERCHE' QUESTA RIUNIONE

Situazione migliore per le missione di taglia media/piccola:

- NuStar (NASA) lanciato 2012
- ASTRO-H (JAXA) lancio 2014
- eRosita (Germania/Russia) lancio 2014
- LOFT (ESA) ottimo competitore per M3, eventuale lancio 2024
- Prossima opportunita' ESA: M4, lancio 2026
- Manca una nuova opportunita' nazionale

PERCHE' QUESTA RIUNIONE

La mancanza di una prospettiva certa per una missione internazionale o europea **GRANDE**

La mancanza di una opportunita' nazionale (anche per una missione piccola)

Implicano:

La necessita' di supportare il meglio che possiamo LOFT per M3, cogliere le opportunita' per piccole missioni ESA/NASA/bilaterali, mostrarsi competitivi per le prossime opportunita' ESA (L2/L3, M4)

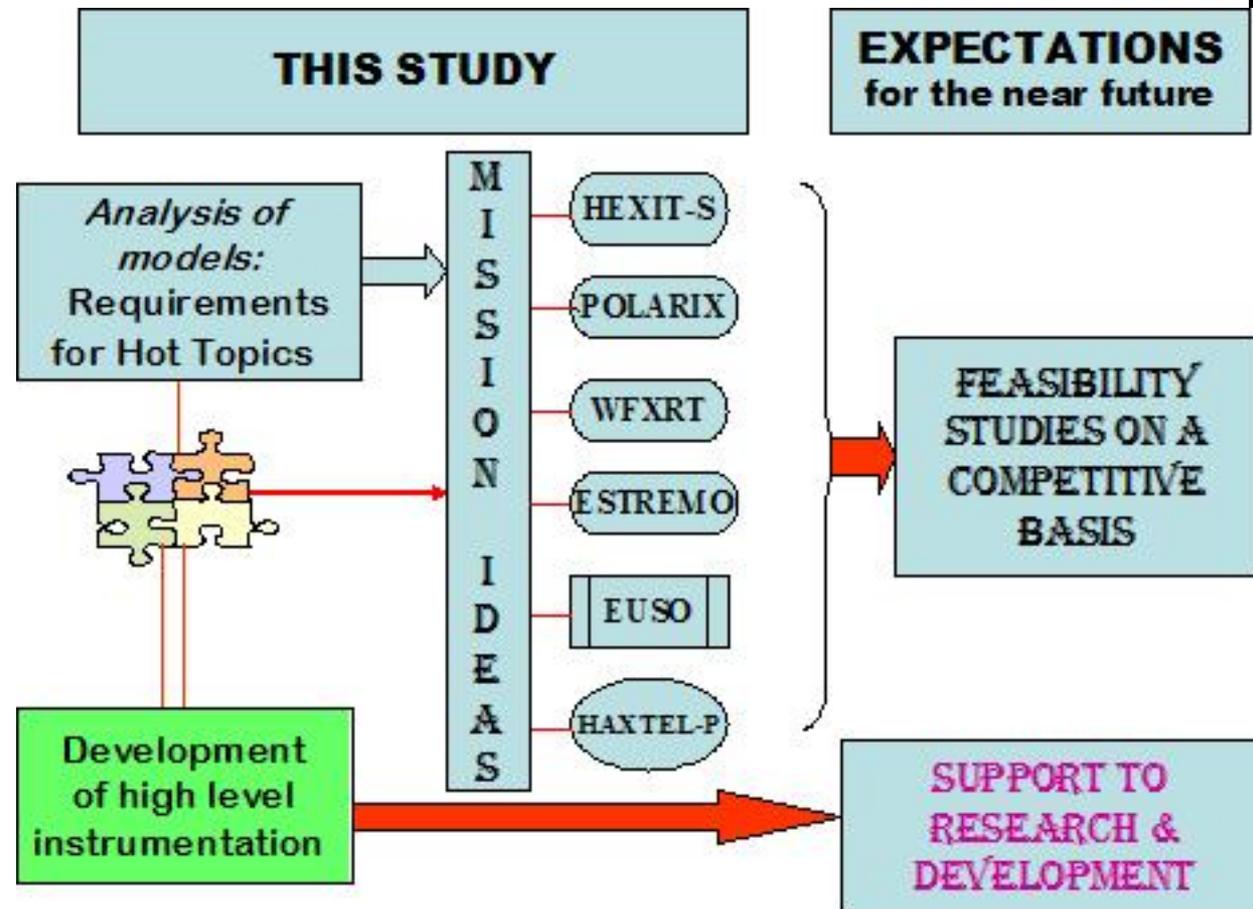
e suggeriscono la necessita' di:

Un nuovo **“brainstorming”** sul futuro dell'astronomia X che definisca un **“piano a medio e lungo termine”** sia per quello che riguarda **i goal scientifici prioritari** che **i profili di missione realistici** in grado di raggiungere questi goal scientifici.

I PRECEDENTI ESERCIZI

Il precedente esercizio effettuato dalla comunità italiana è stato sicuramente utile e fruttuoso:

Feasibility study on HEA: fields of interests and perspectives for the national community (Costa, Perola, Puglierin)



DOCUMENTO DEI 40

Feasibility study on HEA: fields of interests and perspectives for the national community (Costa, Perola, Puglierin)

The future in big missions which require large international investments:

- a) **Very large focusing X-ray telescope ($\sim 10\text{m}^2$), angular resolution a 2-3", to perform spatially resolved, high spectral resolution spectroscopy** with good S/N of objects out to the first stars, BH and galaxy clusters.
- b) Mission with large area (10m^2) fully dedicated to **timing**

INAF PLT, EU ASTRONET

INAF Piano a Lungo Termine:

On longer times scales the highest priority is to support projects in the framework of the ESA Cosmic Vision 2015-2025. In particular, this is, together with the NASA Beyond Einstein program, the only realistic framework in which an **X-ray observatory with a very large collecting area** is envisageable. To fully exploit a large collecting area very good image quality (**PSF of the order of a few arcsec or less**) and good spectral resolution (**$E/\Delta E > 1000$**) are needed.

The ESA Cosmic Vision and the NASA SMEX and MIDEX programs can also be possible frameworks for smaller missions, focused on specific scientific goals, in which the Italian community is also interested (e.g. X-ray polarimetry, the physics of the ICM and IGM, nuclear lines in SNR as probes of the synthesis of heavy elements). A mission to tackle the latter topic would be the natural follow-up of INTEGRAL for what concerns the 0.1-1 MeV astronomy.

PERCHE' QUESTA RIUNIONE

Il **documento dei 40** (Costa, Perola, Puglierin), così come il **PLT INAF**, così come il piano **Astronet** prospettano un profilo di missione per un grande osservatorio X (**10m², 2-3'' resolution, 2-3'' eV spectral resolution**), che sia per motivi tecnologici, che economici, che programmatici con tutta probabilità non è entro l'orizzonte dei prossimi decenni.

La **scienza** che si può fare con questo profilo di missione **NON** è la stessa di quella raggiungibile con ~1m², 10'' resolution (Athena)

*Di conseguenza è necessario un **ripensamento** da parte della comunità, che **focalizzi gli obiettivi scientifici** identificati come priorità per il **prossimo decennio** e identifichi **profili di missione fattibili**, e che abbiano chance di vittoria verso i competitori.*

UNA LISTA (INCOMPLETA) DI HOT TOPICS

Dal PLT INAF (ma analoghe liste si ottengono dal documento dei 40 o dal piano Astronet):

- Dark Energy, Dark Matter
- The fate of baryons
- The first luminous objects in the Universe
- The physics of accretion, ejection and star-formation
- AGN/Galaxy interaction, star and AGN inflow and outflows
- The life cycle of stars, the chemical evolution of the Galaxy, the star-disk-planet interaction
- Probing BH and NS: BH and NS spin, NS EoS
- GW from binary compact objects
- Cosmic accelerators and the origin of CR
- Probing fundamental physics with HEA sources
- Etc.....

COMPETITORI

- **Direct detection of GW**
- **IR spectroscopy (of exoplanet atmospheres) the successor of Herschel**
- **CMB B-mode polarization, probe of Inflation**
- **Etc...**

CONSIDERAZIONI SU R&D ED ESA

ESA negli scorsi decenni ha certamente fatto un eccezionale lavoro di **innovazione tecnologica**, solo pochi esempi:

- Planck vola il piu' sofisticato sistema criogenico mai concepito
- Herschel il piu' grande telescopio monolitico mai volato, assieme a strumenti criogenici
- Gli specchi di XMM, unici per grande area e qualita' immagini
- Rosetta effettuera' un landing su una cometa
- Etc.

Questo programma ambizioso ha portato **anche** a ritardi e aumenti di costi. Per evitare i quali, ESA per CV ha deciso di richiedere un alto TRL gia' in fase di proposta e poi di assessment. La selezione delle missioni M e L e' stata fortemente condizionata da questo, con la eliminazione delle missioni piu' tecnologicamente ambiziose.

La coperta e' troppo corta? Ovvero:

Come si fa a coniugare innovazione tecnologia e certezza di tempi e costi?

IDEE PER PROSEGUIRE L'ESERCIZIO

Cosa succede *dopo* questa riunione?

Ricompattare la comunita' e identificare topics scientifici competitivi >2030

Allargare ai colleghi EU la discussione

Coinvolgere ASI (e le altre agenzie di finanziamento nazionali)

Supportare LOFT per la selezione M3.

Preparazione di uno o piu' "**white papers**" che servano a focalizzare i topics scientifici principali e i profili di missione da presentare per **L2/L3 e M4** adeguati per raggiungerli.

Etc.

COSA SUCCEDE DOPO QUESTA RIUNIONE

Preparazione di uno o piu' "*white papers*" che servano a focalizzare i topics scientifici principali e i profili di missione da presentare per **L2/L3 e M4** adeguati per raggiungerli.

Osservatorio verso missione dedicata?

- Per ESA una missione criogenica e' fattibile solo in ambito L → spettroscopia ad alta risoluzione solo su L

IFU e' un concetto facilmente comprensibile (e vendibile)

La maggior parte dei barioni a $z < 1$ e' warm/hot → X-rays spectroscopy (whim, icm, hot galactic halos)

Quanta area serve > 4 keV?

- Imaging **soft-X** con spettroscopia CCD like puo' fittare una M mission
Tradeoff FOV/PSF/AREA (clusters, high-z)

Quanta area serve > 4 keV?

- Imaging **hard-X** con spettroscopia CCD+CZT, lenti di Laue
Tradeoff larga banda/area/focale/PSF
- Small missions