



Funded by the Horizon 2020 Framework  
Programme of the European Union  
Grant Agreement No. 871158



# AHEAD2020

## The EU infrastructure for High energy astrophysics

Luigi Piro, Lorenzo Natalucci

INAF, Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali, Rome, Italy

On behalf of the AHEAD2020 Executive Committee: L. Piro (AHEAD2020 Coordinator),  
M.Audard, P.Bastia, G.Betancourt, M.Branchesi, V.Burwitz, J.W. den Herder, F. Fiore,  
M.Giusti, L.Hanlon, S.Katsanevas, I.Georgantopoulos, D.Martella, L.Natalucci,  
P. O'Brien, M.Rossi, S.Sciortino, J.M.Torrejón

Audizioni RSN4, INAF 25/05/2021

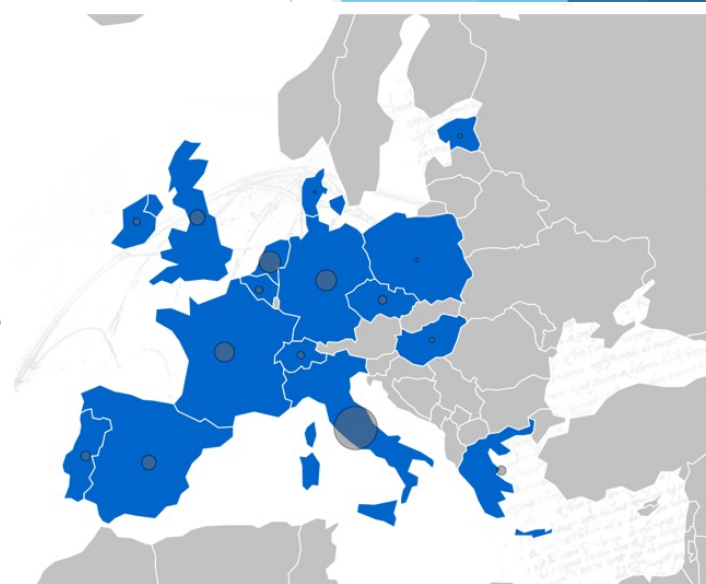
## AHEAD2020

### Integrated Activities for the High Energy Astrophysics Domain

# AHEAD2020 in a nutshell



- AHEAD2020 (Integrated Activities for High Energy Astrophysics Domain) is the research infrastructure for High Energy Astrophysics selected as **advanced community** in the EU Horizon 2020 program.
- AHEAD2020 builds on our previous program, funded in H2020 as starting community, that allowed us to qualify now as advanced community. Its main goal is to improve the level of integration reached by the previous AHEAD program, while broadening its impact to include the new multi-messenger science and the European GW community.
- Started on 2 March 2020; scheduled end is 1 March 2024 (duration: 4 years); **now being extended for Covid mitigation**)
- Overall budget: **9.98 M€, of which 2.58 M€ for INAF**
- The Consortium is coordinated by INAF (coordinator: L.Piro) and includes **38 European institutions, including 3 SMEs**



2

Audizioni RSN4, INAF 25/05/2021



Funded by the Horizon 2020 Framework  
Programme of the European Union  
Grant Agreement No. 871158



# The AHEAD2020 goals

- Integrate and coordinate national activities in high-energy astrophysics
- Push the limits of current technology and strengthen the infrastructure to **maximise the scientific return of new future high energy and multimessenger facilities**: *Athena, satellites for the transient and multimessenger Universe (nanosat, Theseus, Einstein Probe), neutrino and GW observatories (KM3NET, Einstein Telescope).*
- Give access, free of cost to a network of ground-based test facilities for H/W development, calibration and testing.
- Ensure maximal scientific return from present and near future observing facilities in the field of high energy and multimessenger astronomy: make accessible and usable multimessenger data, develop advanced data analysis and theory tools
- Promote HE and multimessenger astrophysics at various level
- Prepare the community to the scientific exploitation of the new facilities under development in Europe in high energy and multimessenger, by training the next generation of researchers.

| WP no. | WP Lead                     | WP activity                                  | Tasks relevant for INAF*                                                                                                                 | INAF involved depts.*                         | Task leaders*(INAF)                                             |
|--------|-----------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1      | IAPS<br>L.Piro(coordinator) | AHEAD2020 management                         | (vedi testo)                                                                                                                             |                                               |                                                                 |
| 2      | Univ. Alicante              | Networking for HE                            | -Meetings & workshops                                                                                                                    | OAB,OAS,IAPS,<br>OATS,UNIFE                   |                                                                 |
| 3      | EGO                         | Networking GW & HE synergy                   |                                                                                                                                          |                                               |                                                                 |
| 4      | NOA                         | Outreach                                     | -Educational videos & apps<br>-Open days & summer schools<br>-Outreach miniconf.                                                         | OAR<br>OAR<br>IAPS                            | L. Natalucci                                                    |
| 5      | OAPA<br>(S.Sciortino)       | Access to Experimental facilities            | -XACT beamline<br>-Beatrix facility<br>-LARIX beamlines                                                                                  | OAPA<br>OAB<br>UNIFE                          | A. Collura<br>B.Salmaso<br>E.Virgilli                           |
| 6      | Univ. of Leicester          | Access to Data analysis                      | -Installation: BOLOGNA<br>-Installation: OAR<br>-Installation: Palermo<br>-Installation: IAPS<br>-Installation: Dept.FST-DA              | OAS<br>OAR<br>OAPA<br>IAPS<br>UNIFE           | M.Cappi<br>A. Zappacosta<br>A.Maggio<br>M.Fiocchi<br>E.Virgilli |
| 7      | Univ. of Geneva             | Access to Computational astrophysics         | -Installation: Dept.FST-CA                                                                                                               | UNIFE                                         | C.Guidorzi                                                      |
| 8      | EGO                         | Virtual Access to GW science archive & tools |                                                                                                                                          |                                               |                                                                 |
| 9      | NWO-I/SRON                  | Microcalorimeters                            | -Optimisation of Athena facility<br>-Understanding the Athena background                                                                 | Uni.Palermo<br>IASF-MI, OAS, IAPS,<br>IASF-PA | S.Molendi                                                       |
| 10     | MPE                         | Next generation X-ray optics                 | -Design, development & simulation<br>-Optics for the beam conditioning in future calibration facilities                                  | OAB<br>OAB                                    | B.Salmaso                                                       |
| 11     | Univ. College Dublin        | MMA Instrumentation                          | -Nanosatellite infrastructure<br>-Novel GRB detector<br>-Future missions                                                                 | OATS<br>IAPS<br>OAS, UNIFE                    | F.Fiore<br>P.Ubertini<br>L.Amati                                |
| 12     | GSSI (M.Branchesi)          | MMA exploitation & tools                     | -Prompt HE emission<br>-GW & multimessenger data analysis                                                                                | IAPS<br>GSSI                                  | A.Bazzano<br>M.Branchesi                                        |
| 13     | IRAP Toulouse               | Laboratory astrophysics                      | -Athena spectral features<br>-Athena background                                                                                          | IAPS,OAR<br>IAPS                              | S.Lotti                                                         |
| 14     | OATS (F.Fiore)              | Advanced analysis tools                      | -Advanced background modelling<br>-Cross-calibrations<br>-Source detection & redshift determination<br>-Line features for hi-res spectra | IAPS<br>IAPS<br>OAS<br>OAR                    | S.Lotti<br>F.Nicastro                                           |
| 15     | TAS-Italia                  | Technology innovation                        |                                                                                                                                          |                                               |                                                                 |

\*sono riportate in colore blu le attività a leadership INAF; in corsivo quando l'attività all'interno di un dipartimento viene coordinata da associati INAF.

# The team

3 Networking Activities (NA)

3 TransNational Access (TA)

1 Virtual Access (VA)

7 Joint Research Activities (NA)



Funded by the Horizon 2020 Framework  
Programme of the European Union  
Grant Agreement No. 871158

AHEAD  
2020



*XACT installation at INAF-OAPA Palermo*

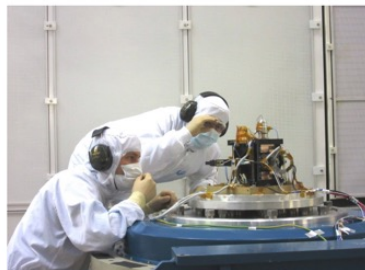


A view of the 35m long XACT OAPA facility

*FOCAL2 and Shaker 200 kN installations at CSL Liège Belgium*



FOCAL2 (Thermal vacuum chamber 2m-diameter)



Shaker 200 kN (high capacity shaker in clean environment)

*LARIX-A and LARIX-T installation at UNIFE Ferrara*

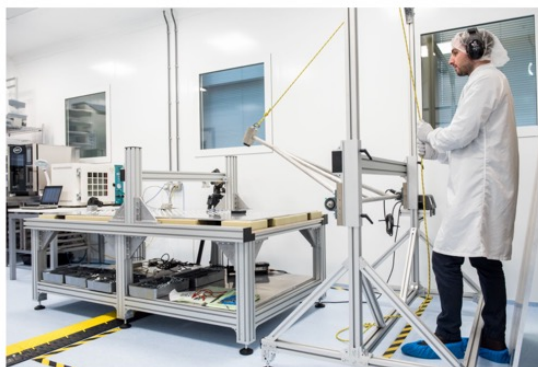


A view of the LARIX-A hard X-ray facility

*Babe at IOM-CNR Trieste, Italy*



*COSINE Warmond, The Netherlands*



Cosine Measurement System

*BEaTriX, INAF Osservatorio Astronomico di Brera*



BEaTriX (Beam Expander Testing X-ray facility)

**Fig. 10.3** Le facilities di test e calibrazione offerte nell'ambito di AHEAD2020

# Risultati e prospettive

1/2

- Accesso transnazionale: 6 AO per il visiting program e l'accesso a 10 facilities di data analisi e 13 sperimentali: in totale 143 visite di ricercatori e tecnici, inclusi appartenenti a PMI, ed un corrispettivo totale di 1108 giorni supportati. AHEAD2020 ha in programma 7 AOs con offerta più ampia.
- Eventi scientifici: supporto finanziario a 7 workshops/meeting e 3 scuole avanzate in AHEAD. Simile programma in AHEAD2020 con inclusi eventi per la comunità GW e multimessenger
- Outreach: produzione di materiale e attività: planetari, notte dei ricercatori, ... 9 video, 2 dei quali due in VR prodotti in AHEAD. Il dome video su «Hot and Energetic Universe», ha vinto il premio «Golden Star» all'International Planetarium Movie Festival (2016) ed è stato proiettato in più di 350 planetari in tutto il mondo, tradotto in più di 12 lingue e visto da almeno 10 milioni persone.
- Per il ritorno scientifico delle attuali facilities osservative (XMM, INTEGRAL, Fermi, Chandra,...) dal 2015 offriamo alla comunità accesso no-cost a una rete di centri scientifici per training e analisi dei dati.
- Malgrado la situazione pandemica, i risultati in questa prima fase sono in linea con le aspettative. Il primo AO di AHEAD2020 ha visto un totale di 16 progetti approvati, una performance più che soddisfacente per le attuali condizioni.

6

Audizioni RSN4, INAF 25/05/2021



# Risultati e prospettive

1/2

- Accesso transnazionale: 6 AO per il visiting program e l'accesso a 10 facilities di data analysis e 12 sperimentali: in totale 143 visite di ricercatori e totale di 1108 giorni supportati. AHEAD2020 ha ir
- Eventi scientifici: supporto fi programma in AHEAD2020 co
- Outreach: produzione di mat in VR prodotti in AHEAD. Il do Star» all'International Planet tutto il mondo, tradotto in p
- Per il ritorno scientifico delle 2015 offriamo alla comunità accesso no-cost a ur dati.
- Malgrado la situazione pandemica, i risultati in q con le aspettative. Il primo AO di AHEAD2020 ha visto un totale di 10 progetti approvati, una performance più che soddisfacente per le attuali condizioni.



*Projection of the AHEAD Video "The Hot and Energetic Universe" at Researcher's Night 2017 in Frascati*



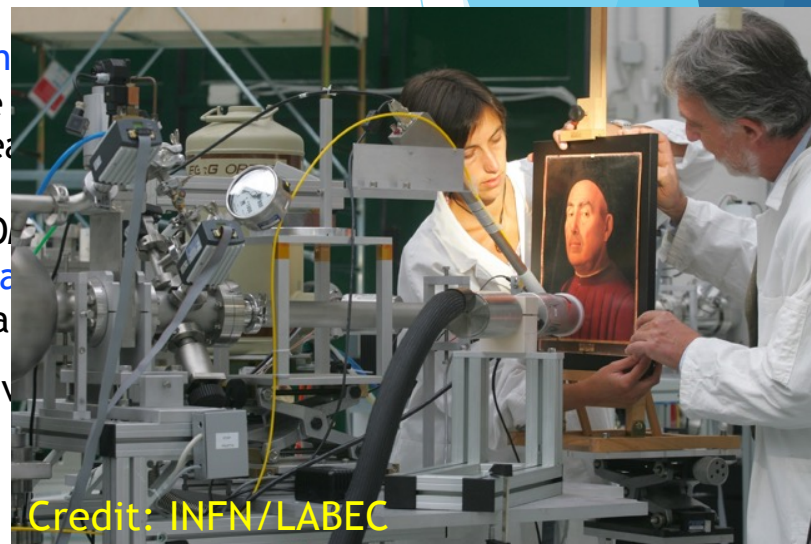
# Risultati e prospettive

2/2

- 3 delle 5 JRA in AHEAD sono state focalizzate sul [miglioramento della tecnica delle ottiche](#). Gli studi hanno permesso di migliorare la baseline della missione (L1 vs L2) e verso il supporto della facility di integrazione delle ottiche Be
- Altri studi sono stati dedicati [ad aspetti tecnologici per missioni](#) come SVO, con particolare alla tecnologia LOBSTER-eye. Una JRA dedicata alla [astronomia](#) ha convergere sulle priorità del settore per la preparazione di proposal, in pa
- La disseminazione dei risultati ha prodotto circa 110 articoli pubblicati in v tra cui una special issue di Experimental Astronomy sul background.

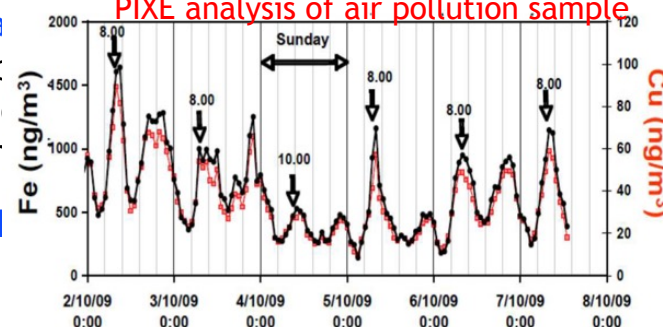
## Innovazione tecnologica

- Uno studio di fattibilità, a guida industriale, è stato finalizzato per [utilizzare la tecnica PIXE per applicazioni diagnostiche](#) di materiali, dipinti o reperti archeologici o t risultati ottenuti, in AHEAD2020 stiamo perseguendo l'obiettivo ambizioso di un portatile basato sui TES per misure con la tecnica PIXE (Proton Induced X-r
- In questo ambito AHEAD2020 sta anche sviluppando un prototipo di [array di rivelatori ambientale](#). Tecnologia rilevante per gli interferometri GW



Credit: INFN/LABEC

PIXE analysis of air pollution sample







# Programmazione e criticità

- AHEAD2020 ha una gamma molto ampia di attività organizzate in modo coordinato tra i WPs. Sono previste in totale 115 deliverables, delle quali il 25% è di responsabilità INAF. Le milestones sono in totale 73 (di cui 13 a responsabilità INAF).
- Il progetto è organizzato in 3 reporting periods al termine dei quali verranno effettuate delle review di progetto sotto l'egida della EC. La prima review avrà luogo alla fine del 2021. Per le opportunità di accesso si aprono periodicamente Announcements of Opportunity con una cadenza fissa di 6 mesi (7 AO in totale nel periodo 2021-2023).
- E' stata attuata recentemente una riprogrammazione delle attività per far fronte ai ritardi del Covid-19, ed è stato sottomesso un emendamento (ora sostanzialmente approvato) con richiesta di estensione non onerosa di 9 mesi.
- Circa la metà dei meeting previsti nel primo anno sono stati trasformati in eventi virtuali; altri sono stati rinviati. Il primo AO è stato aperto con un ritardo di ca. 6 mesi sulla baseline.
- L'Executive Committee avvierà presto un'attività per stimare una redistribuzione ottimale dei costi in considerazione dell'under-spending previsto nelle aree del networking e dell'accesso transnazionale. Ciò potrebbe portare a un ulteriore emendamento da presentare eventualmente nel corso dell'anno 2022.



AHEAD2020

Integrated Activities for the High Energy Astrophysics Domain

# Thank you!



The AHEAD KO Meeting in 2015