L'INAF e la ricerca Astrofisica

opportunità per gli studenti

L. Angelo Antonelli

Direttore

INAF – Osservatorio Astronomico di Roma

angelo.antonelli@inaf.it

Istituto Nazionale di Astrofisica

L'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) è il principale Ente di Ricerca italiano per lo studio dell'Universo.

L'INAF nasce nel 1999 dalla fusione dei 12 Osservatori Astronomici distribuiti sul territorio nazionale in un unico Istituto Nazionale e dal 2005 ha accorpato anche i 7 Istituti del CNR che si occupano di astrofisica.

La Missione dell'INAF è:

- *Promuovere, realizzare e coordinare, anche nell'ambito di programmi dell'Unione Europea e di Organismi internazionali, attività di ricerca nei campi dell'astronomia e dell'astrofisica, sia in collaborazione con le Università che con altri soggetti pubblici e privati, nazionali, internazionali ed esteri.*
- *Progettare e sviluppare tecnologie innovative e strumentazione d'avanguardia per lo studio e l'esplorazione del Cosmo.*
- *Favorire la diffusione della cultura scientifica grazie a progetti di didattica e divulgazione dell'Astronomia che si rivolgono alla Scuola e alla Società.*

INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

Istituto Nazionale di Astrofisica

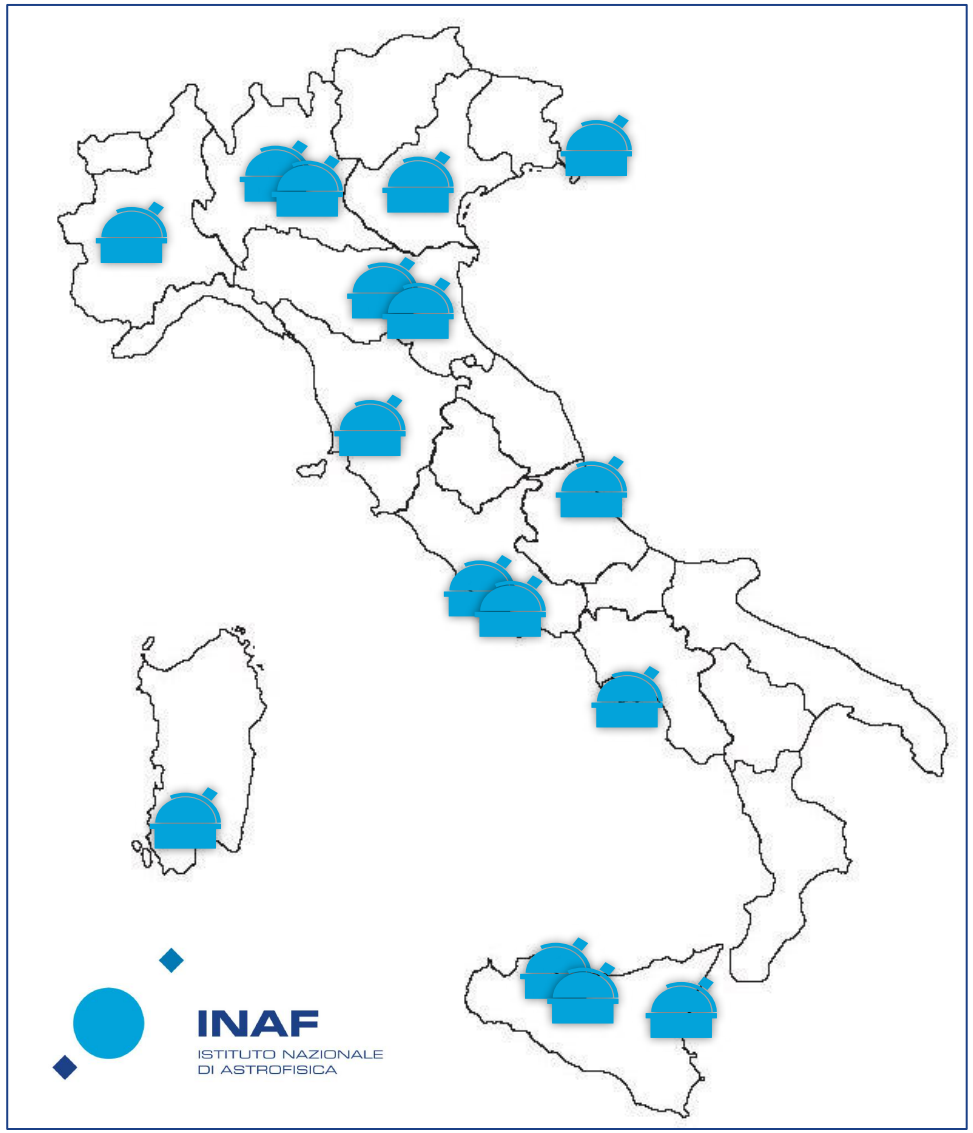
Oggi l'INAF conta:

- 17 Strutture distribuite sul territorio
- oltre 1400 dipendenti tra ricercatori e personale tecnico e amm.vo
- Partecipazione attiva a collaborazioni e progetti internazionali per
  - Astrofisica da terra
  - Astrofisica dallo spazio
- Infrastrutture di ricerca in Italia e all'estero

INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

L'INAF sul territorio nazionale

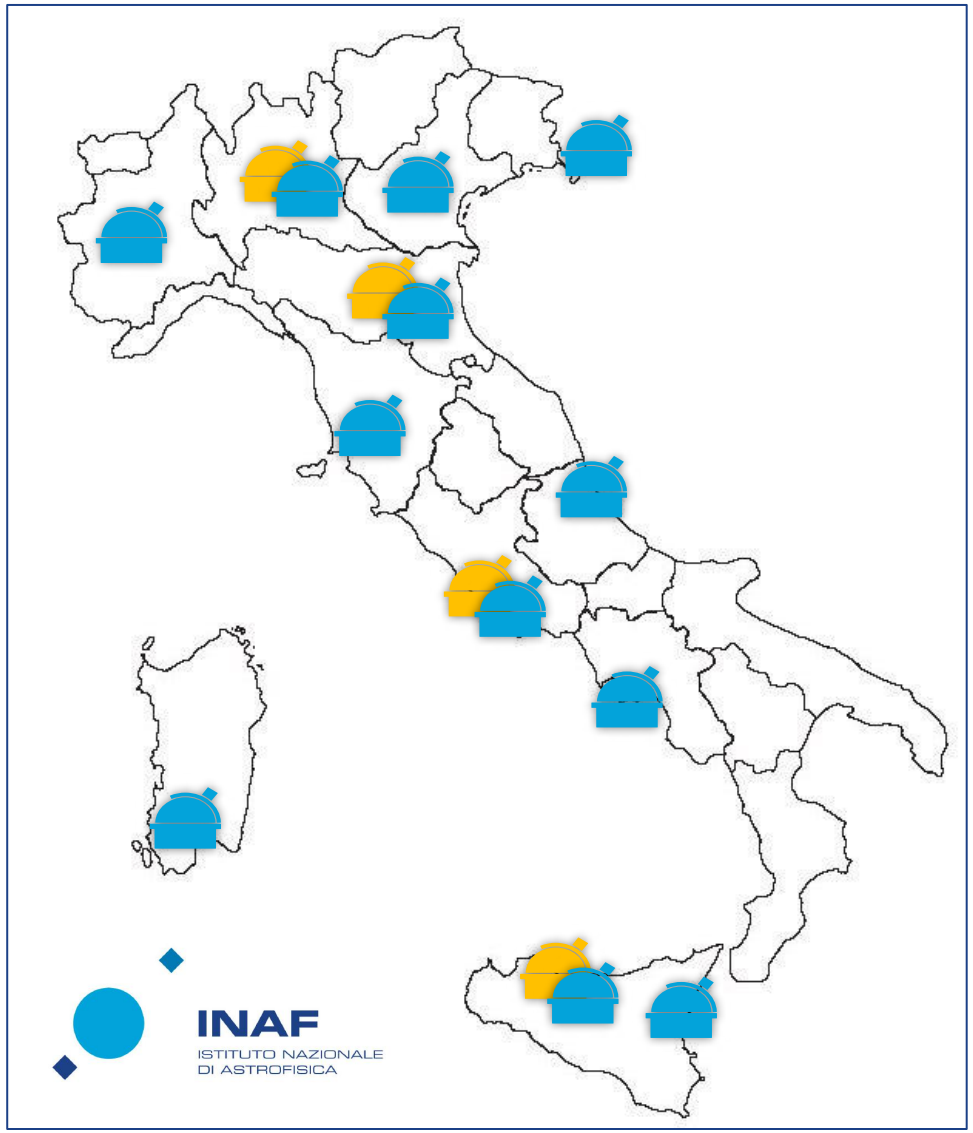
- Sede centrale a Roma
- 16 Istituti di Ricerca su tutto il territorio nazionale
- Stretta collaborazione con Università e altri Enti di Ricerca
- Personale universitario associato



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

L'INAF sul territorio nazionale

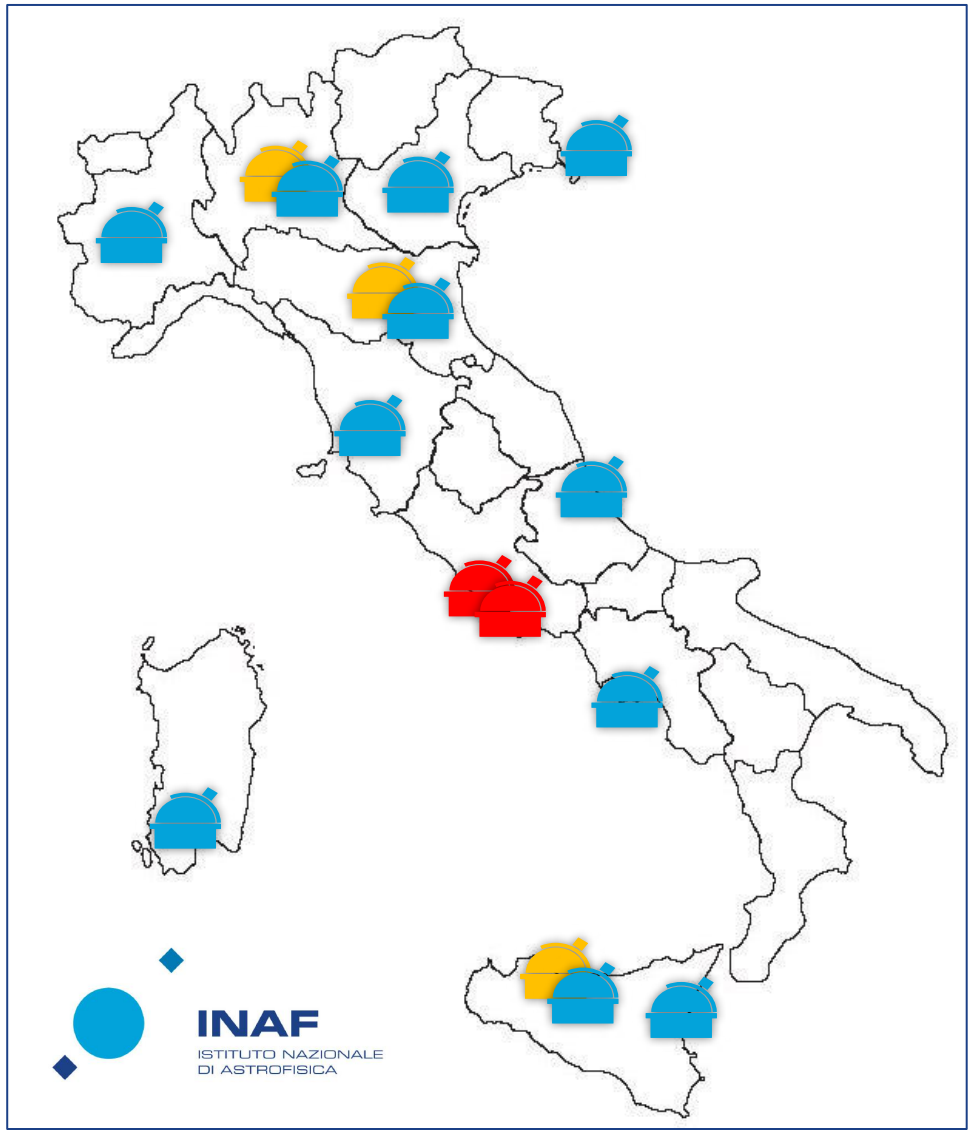
- Osservatorio Astronomico di Trieste
- Osservatorio Astronomico di Padova
- Osservatorio Astronomico di Brera - Milano
- Istituto di Astrofisica Spaziale di Milano
- Osservatorio Astrofisico di Torino
- Istituto di Radioastronomia
- Osservatorio di Astrofisica Spaziale di Bologna
- Osservatorio Astrofisico di Arcetri – Firenze
- Osservatorio Astronomico di Cagliari
- Osservatorio Astronomico di Roma
- Istituto di Astrofisica Spaziale e Planetologia – Roma
- Osservatorio Astronomico di Teramo
- Osservatorio Astronomico di Capodimonte – Napoli
- Osservatorio Astrofisico di Catania
- Osservatorio Astronomico di Palermo
- Istituto di Astrofisica Spaziale di Palermo



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

L'INAF sul territorio nazionale

- Osservatorio Astronomico di Trieste
- Osservatorio Astronomico di Padova
- Osservatorio Astronomico di Brera - Milano
- Istituto di Astrofisica Spaziale di Milano
- Osservatorio Astrofisico di Torino
- Istituto di Radioastronomia
- Osservatorio di Astrofisica Spaziale di Bologna
- Osservatorio Astrofisico di Arcetri – Firenze
- Osservatorio Astronomico di Cagliari
- **Osservatorio Astronomico di Roma**
- **Istituto di Astrofisica Spaziale e Planetologia – Roma**
- Osservatorio Astronomico di Teramo
- Osservatorio Astronomico di Capodimonte – Napoli
- Osservatorio Astrofisico di Catania
- Osservatorio Astronomico di Palermo
- Istituto di Astrofisica Spaziale di Palermo



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

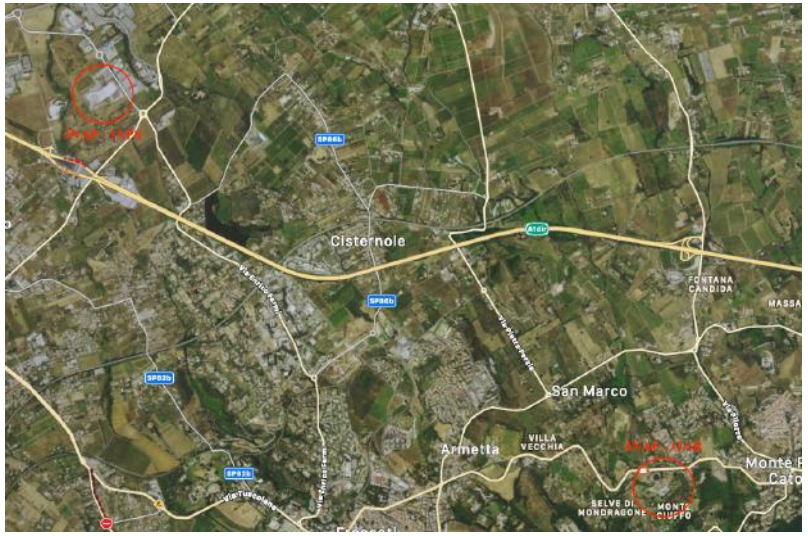
L’INAF a Roma

Osservatorio Astronomico di Roma a Monte Porzio Catone:

- 60 ricercatori.
- Quasi tutte le tematiche scientifiche coperte da sistema solare alla cosmologia.
- Coinvolgimento tecnologico (hw e sw) nei grandi progetti da terra e dallo spazio: TNG, LBT, VLT, ELT, ASTRI, CTA, Gaia, Euclid, Athena, etc.

Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali a Tor Vergata:

- 110 ricercatori
- Fortissima vocazione spaziale: Astrofisica delle Alte Energie, Ottico ed Infrarosso, esplorazione del sistema solare.
- Partecipazione a tutte le più importanti missioni spaziali internazionali per l’Osservazione e l’Esplorazione dell’Universo.

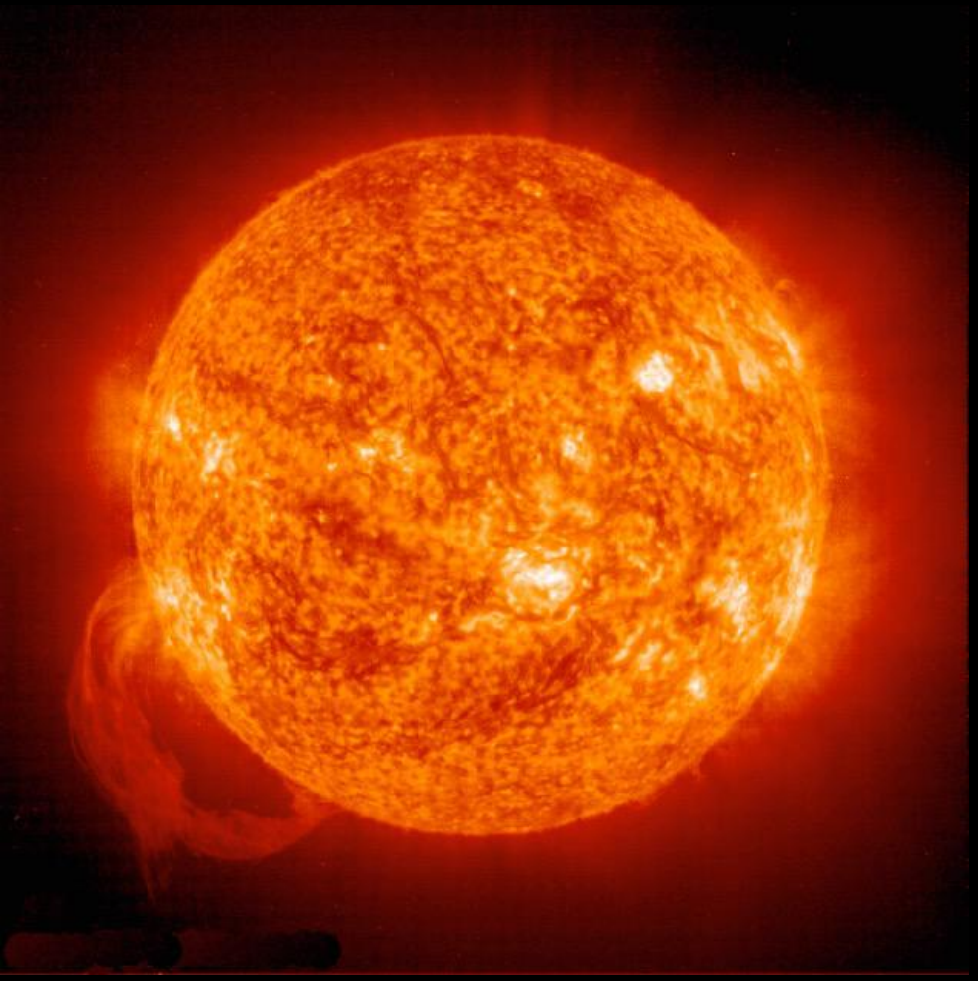


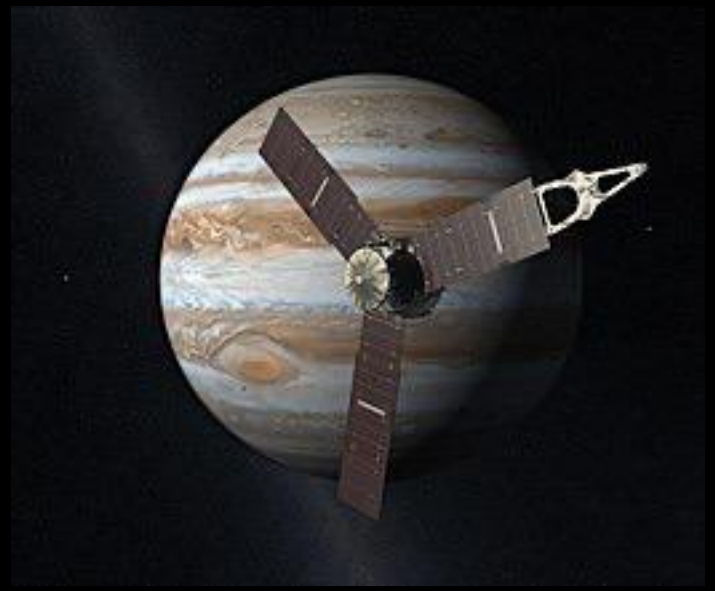
INAF
ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA

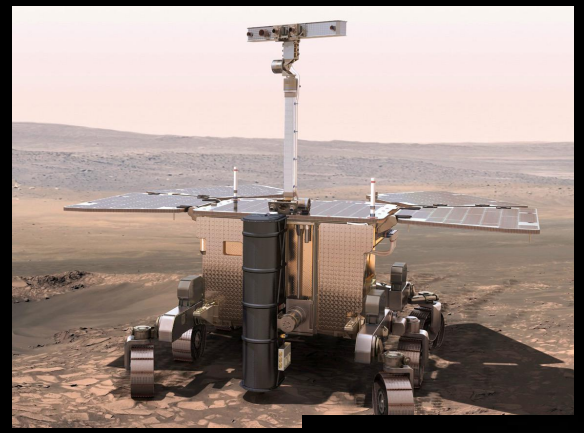
L’attività scientifica.

Macro-tematiche scientifiche di interesse:

- Sole e sistema solare
- Stelle e galassie
- Scienze planetarie ed esplorazione
- Esopianeti ed esobiologia
- Astrofisica delle alte ed altissime energie
- Astrofisica della gravitazione
- Tecnologie per l’astrofisica e le scienze spaziali

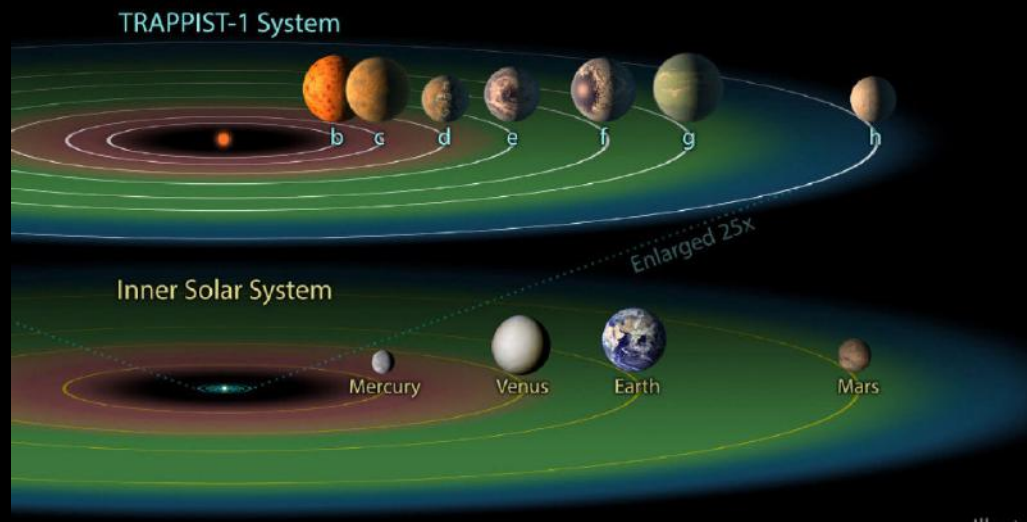




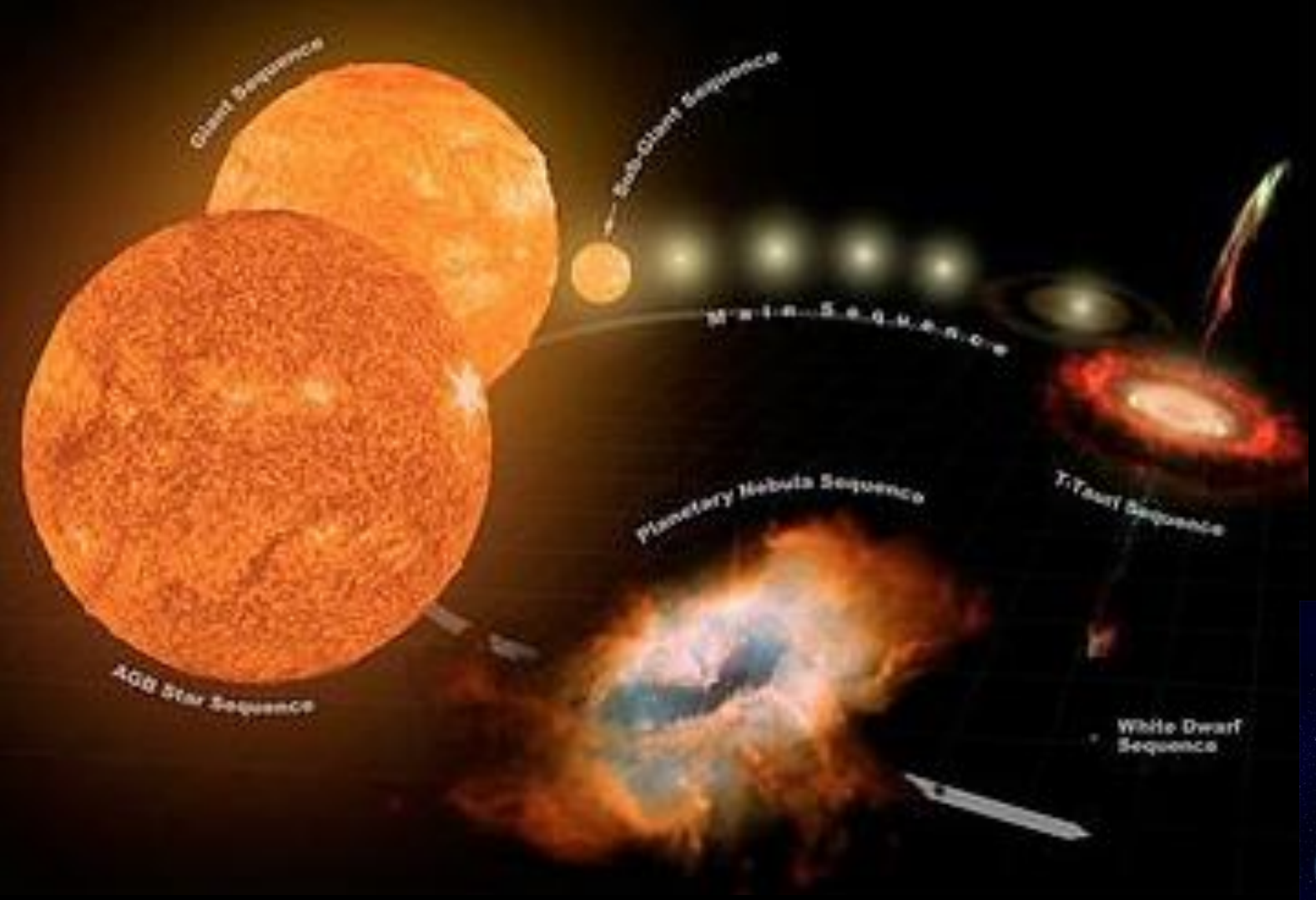


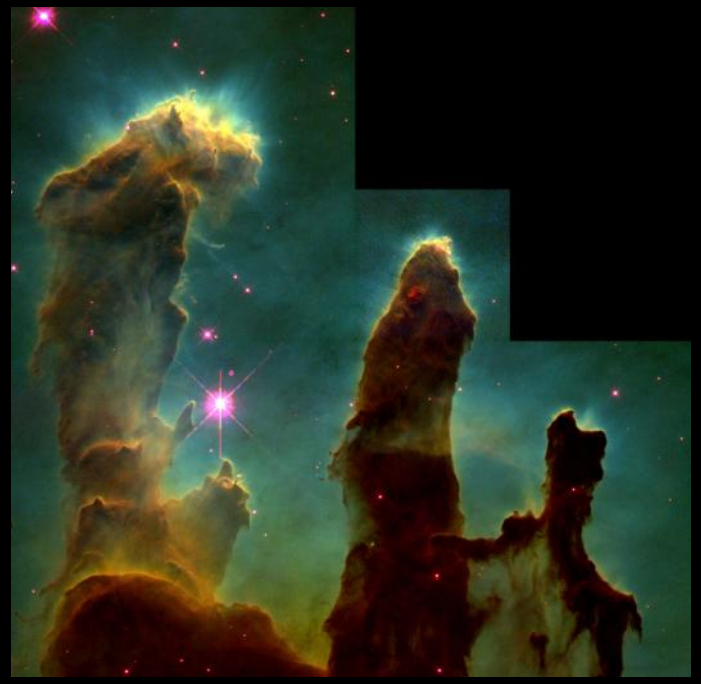
Esplorazione del Sistema Solare
Esopianeti ed Esobiologia

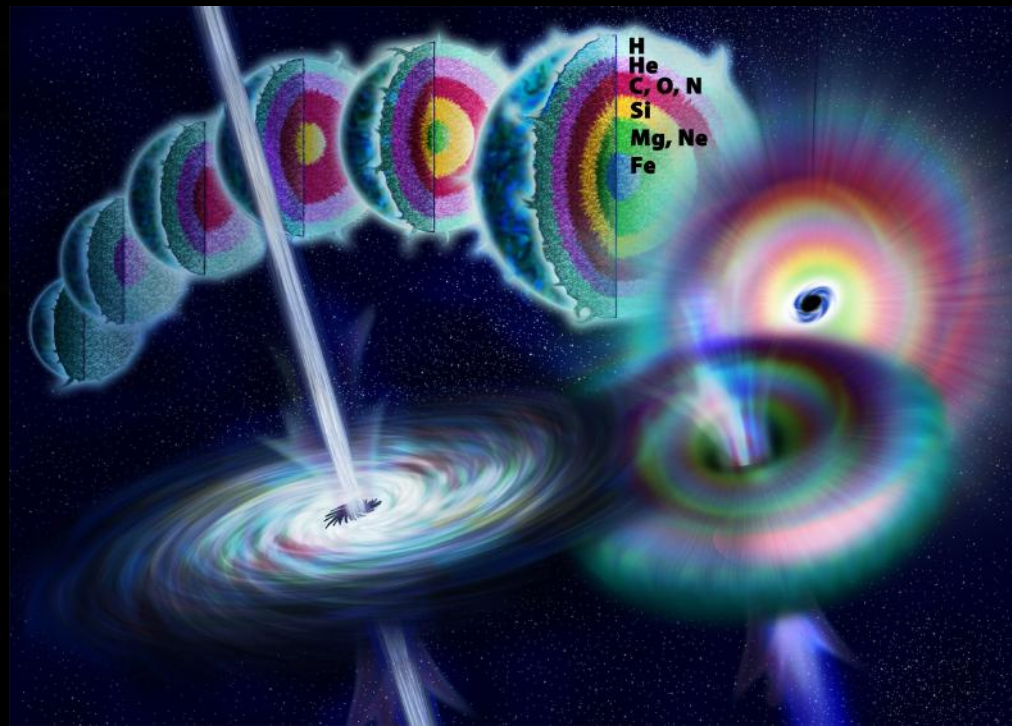
Fisica solare e Space Weather



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA



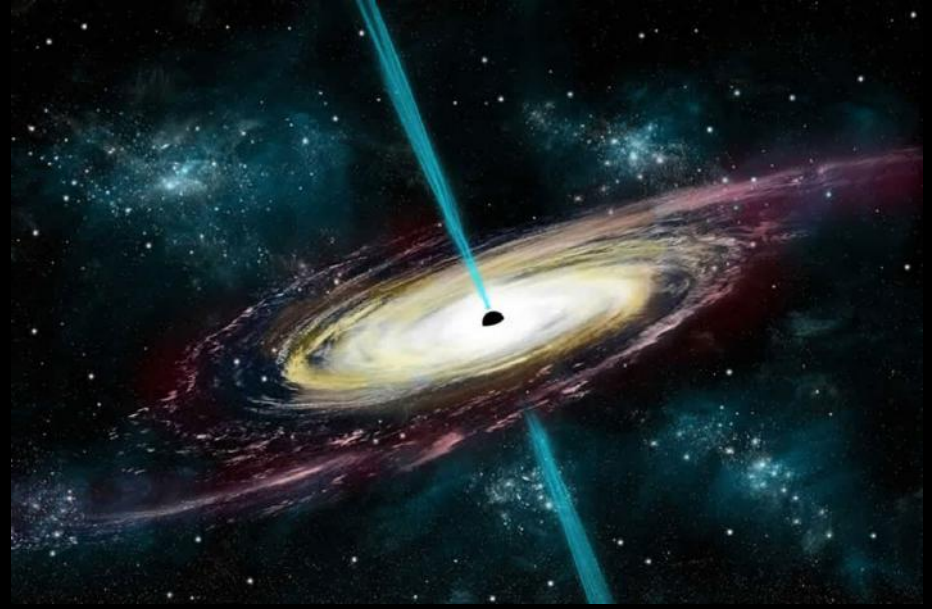


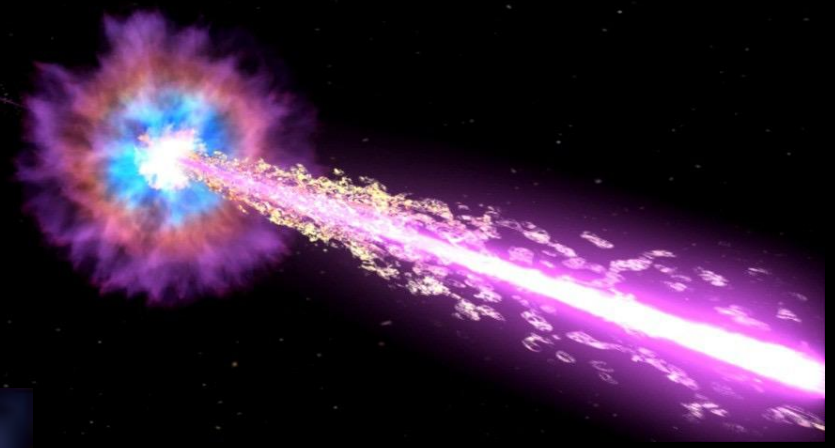


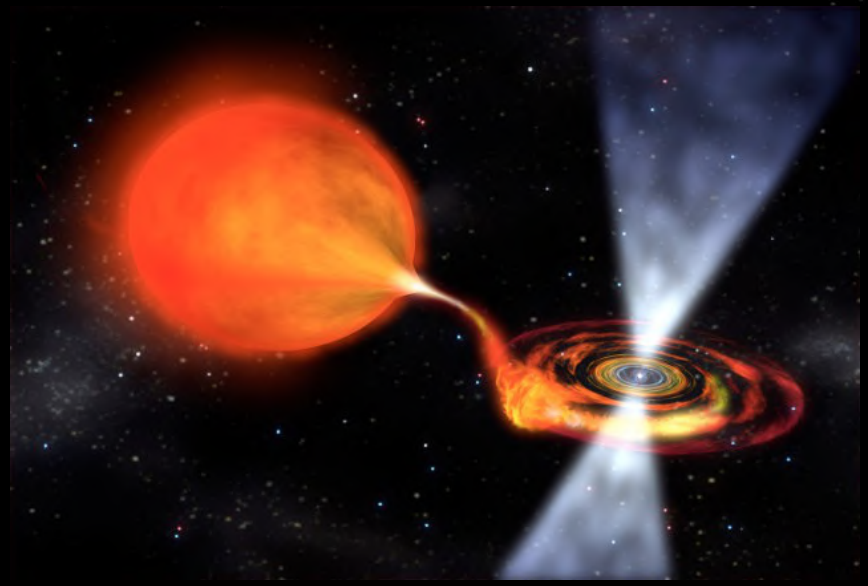
Evoluzione stellare

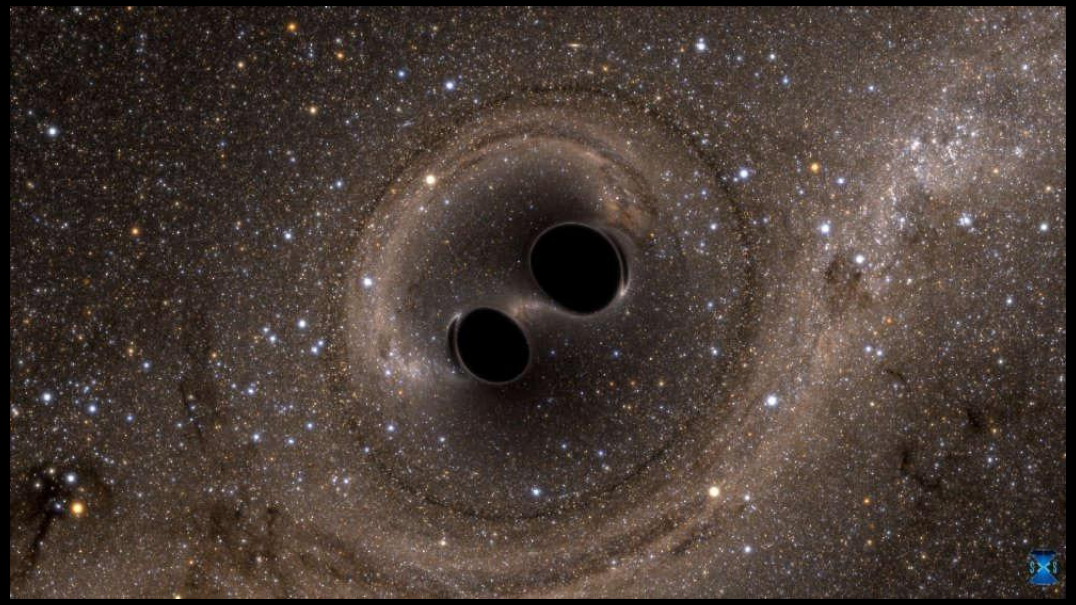
INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

Astrofisica delle alte energie e della gravitazione



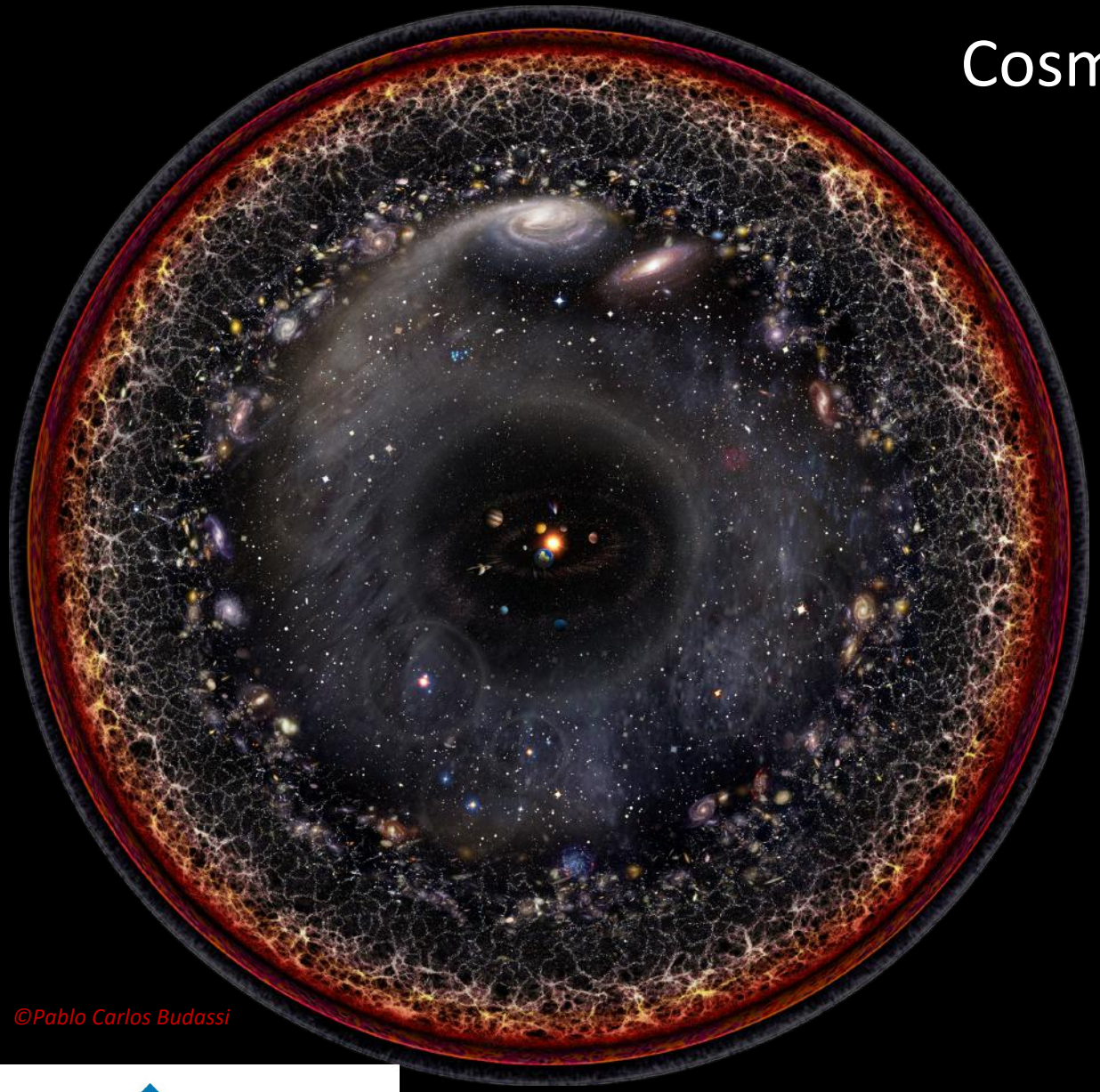




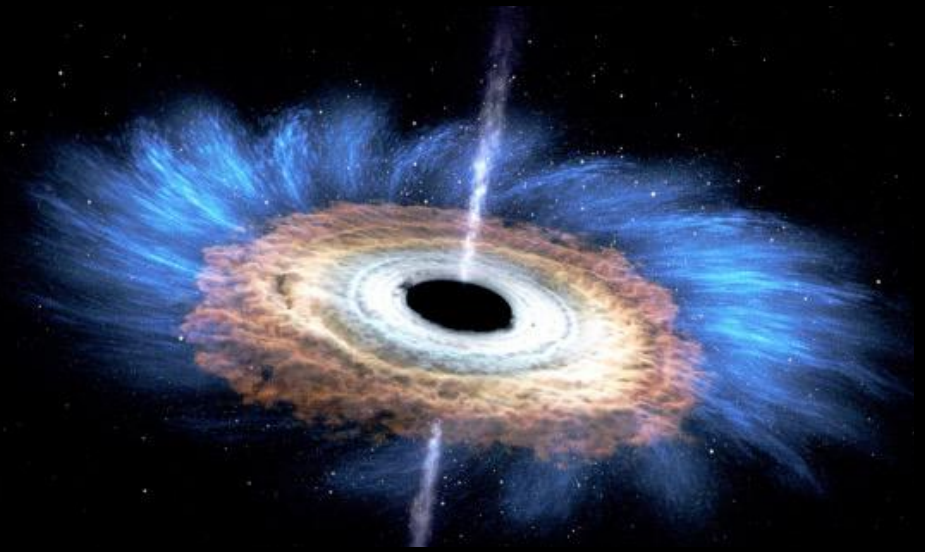


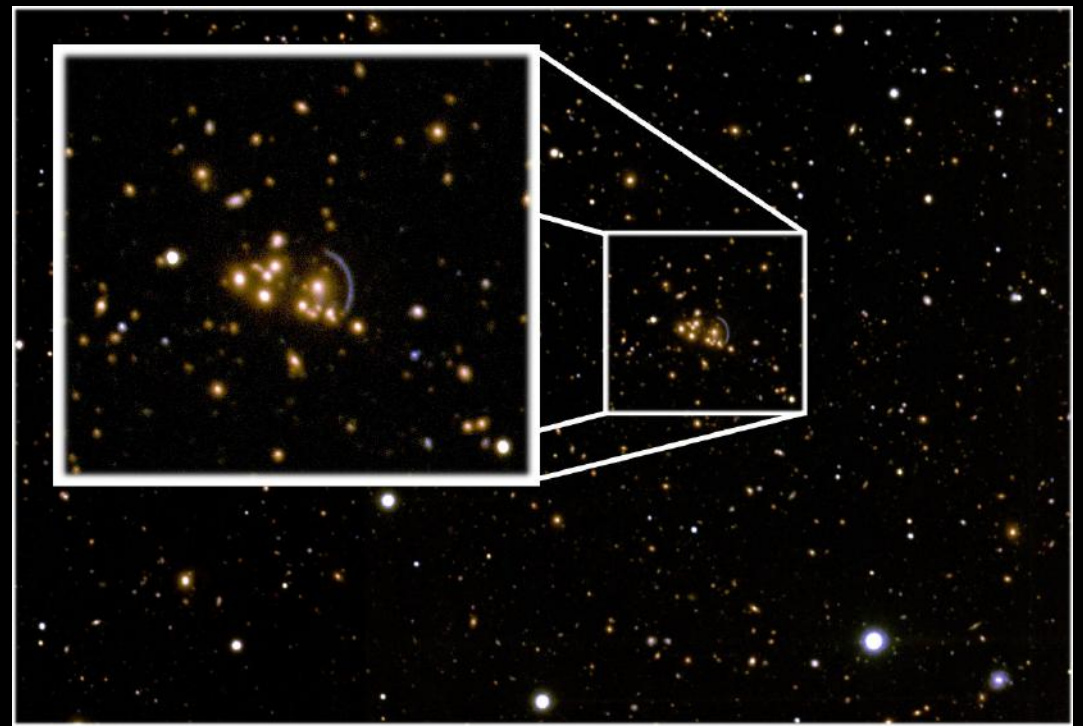
INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

Cosmologia ed evoluzione delle galassie



©Pablo Carlos Budassi





INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

L’INAF nel mondo

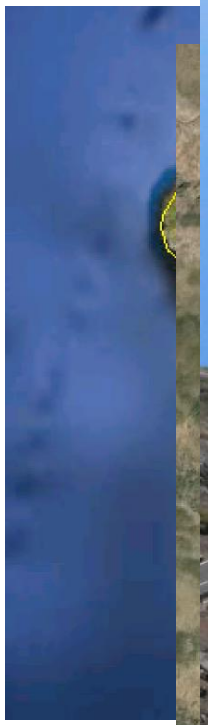
INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

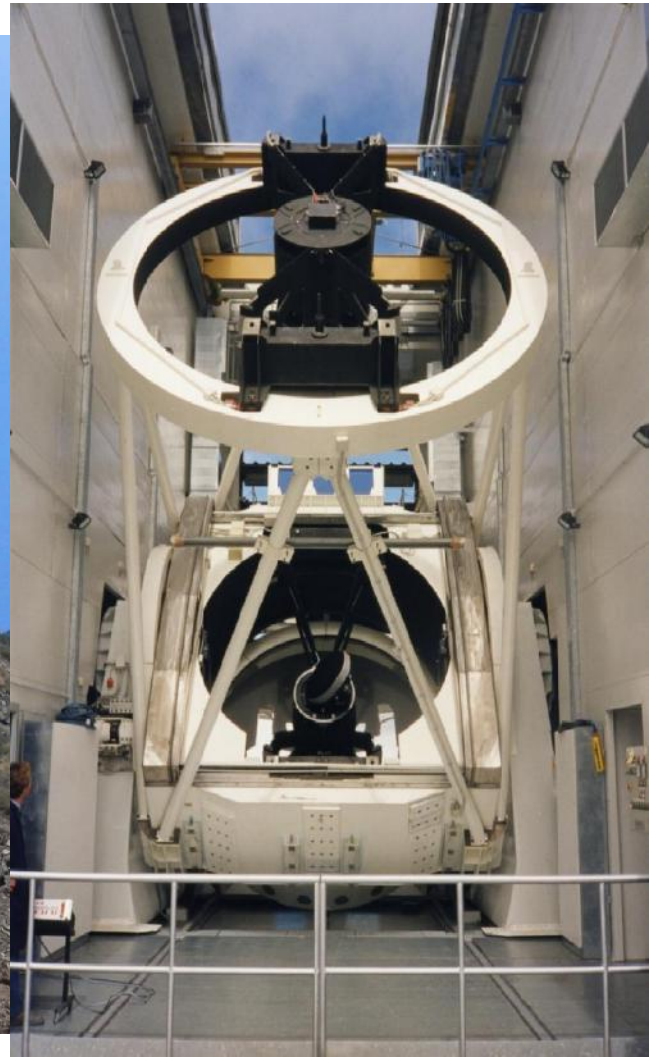
Le Infrastrutture Internazionali

Telescopio Nazionale Galileo (TNG)

Un telescopio di classe 4 metri situato a La Palma, Isole Canarie, Spagna. Ha funzionalità di *imaging* e spettroscopia a bassa risoluzione nel visibile e nel vicino infrarosso. Lo spettrografo ad alta risoluzione HARPS-N "Exoplanet Finder" e il suo gemello infrarosso GIANO. Un fotometro veloce SIFAP.

TNG – Telescopio Nazionale Galileo





INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

Le Infrastrutture Internazionali

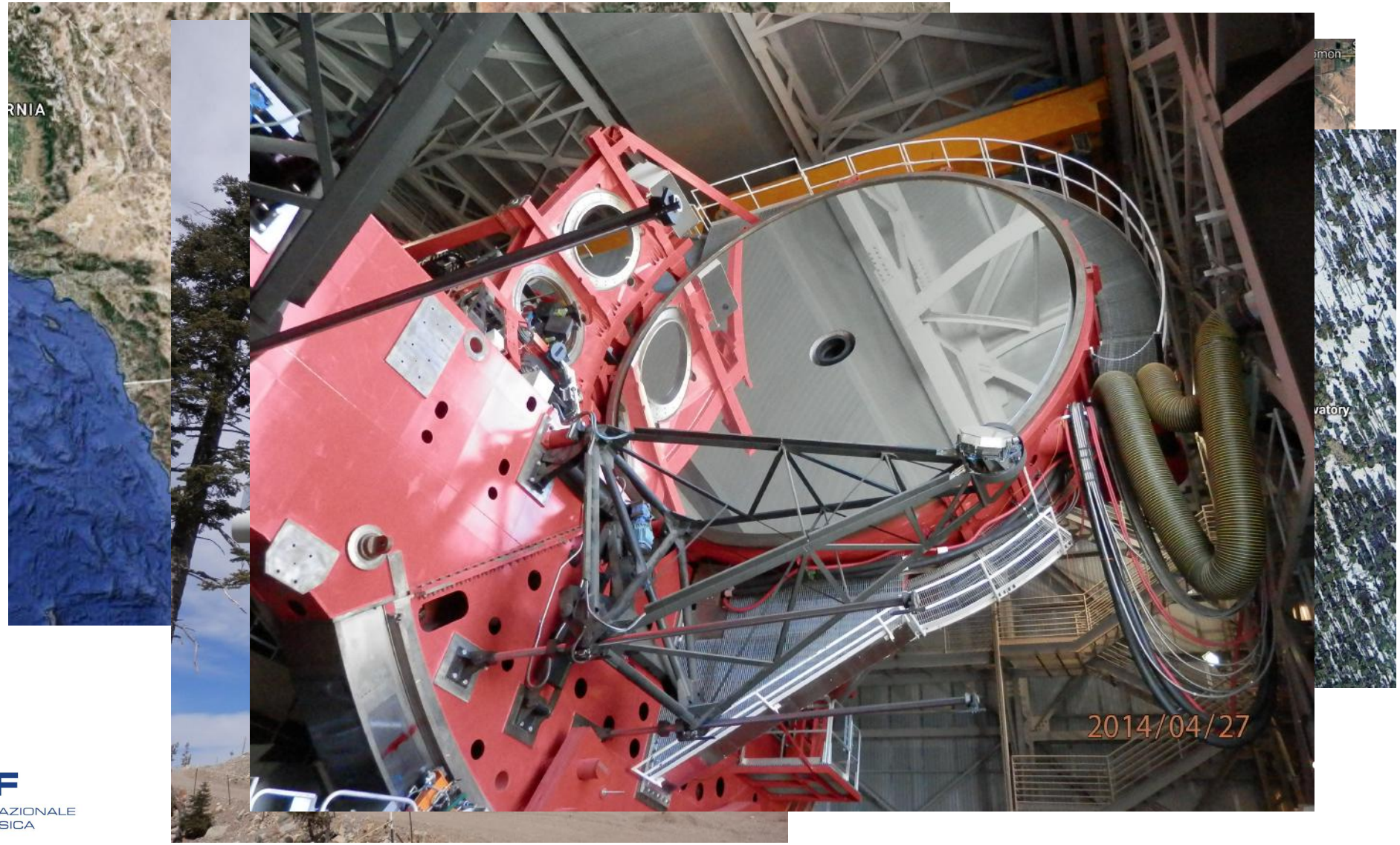
Telescopio Nazionale Galileo (TNG)

Un telescopio di classe 4 metri situato a La Palma, Isole Canarie, Spagna. Ha funzionalità di *imaging* e spettroscopia a bassa risoluzione nel visibile e nel vicino infrarosso. Lo spettrografo ad alta risoluzione HARPS-N "Exoplanet Finder" e il suo gemello infrarosso GIANO. Un fotometro veloce SIFAP.

Large Binocular Telescope (LBT)

Telescopio binoculare con specchi doppi da 8.4m ognuno situato a Mount Graham AZ (USA). Ottica adattiva avanzata, interferometria binoculare, imaging a grande campo (LBC), spettroscopia a bassa risoluzione (MODS), spettropolarimetria ad alta risoluzione (PEPSI). Imaging ad altissima risoluzione (SHARK-NIR e SHARK-VIS).

Large Binocular Telescope



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

Le Infrastrutture Internazionali

Telescopio Nazionale Galileo (TNG)

Un telescopio di classe 4 metri situato a La Palma, Isole Canarie, Spagna. Ha funzionalità di *imaging* e spettroscopia a bassa risoluzione nel visibile e nel vicino infrarosso. Lo spettrografo ad alta risoluzione HARPS-N "Exoplanet Finder" e il suo gemello infrarosso GIANO. Un fotometro veloce SIFAP.

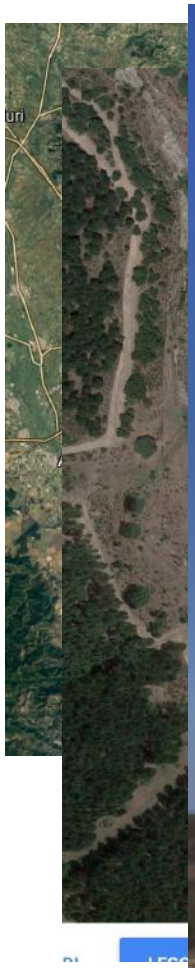
Large Binocular Telescope (LBT)

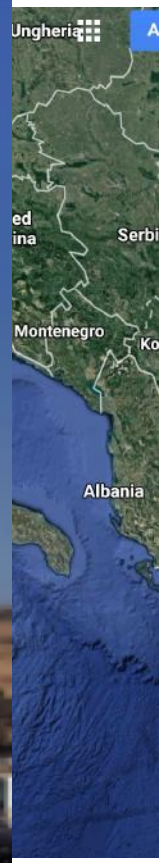
Telescopio binoculare con specchi doppi da 8.4m ognuno situato a Mount Graham AZ (USA). Ottica adattiva avanzata, interferometria binoculare, imaging a grande campo (LBC), spettroscopia a bassa risoluzione (MODS), spettropolarimetria ad alta risoluzione (PEPSI). Imaging ad altissima risoluzione (SHARK-NIR e SHARK-VIS).

Sardinia Radio Telescope (SRT)

Radiotelescopio «*single-dish*» da 64 mt con superficie attiva (capacità fino a 100 Ghz) situato in Sardegna. Osserva sia in modalità single-dish che come parte dell'EVN-VLBI. È parte del Deep Space Network della NASA.

Sardinia Radio Telescope





INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

Le Infrastrutture Internazionali

Telescopio Nazionale Galileo (TNG)

Un telescopio di classe 4 metri situato a La Palma, Isole Canarie, Spagna. Ha funzionalità di *imaging* e spettroscopia a bassa risoluzione nel visibile e nel vicino infrarosso. Lo spettrografo ad alta risoluzione HARPS-N "Exoplanet Finder" e il suo gemello infrarosso GIANO. Un fotometro veloce SIFAP.

Large Binocular Telescope (LBT)

Telescopio binoculare con specchi doppi da 8.4m ognuno situato a Mount Graham AZ (USA). Ottica adattiva avanzata, interferometria binoculare, imaging a grande campo (LBC), spettroscopia a bassa risoluzione (MODS), spettropolarimetria ad alta risoluzione (PEPSI). Imaging ad altissima risoluzione (SHARK-NIR e SHARK-VIS).

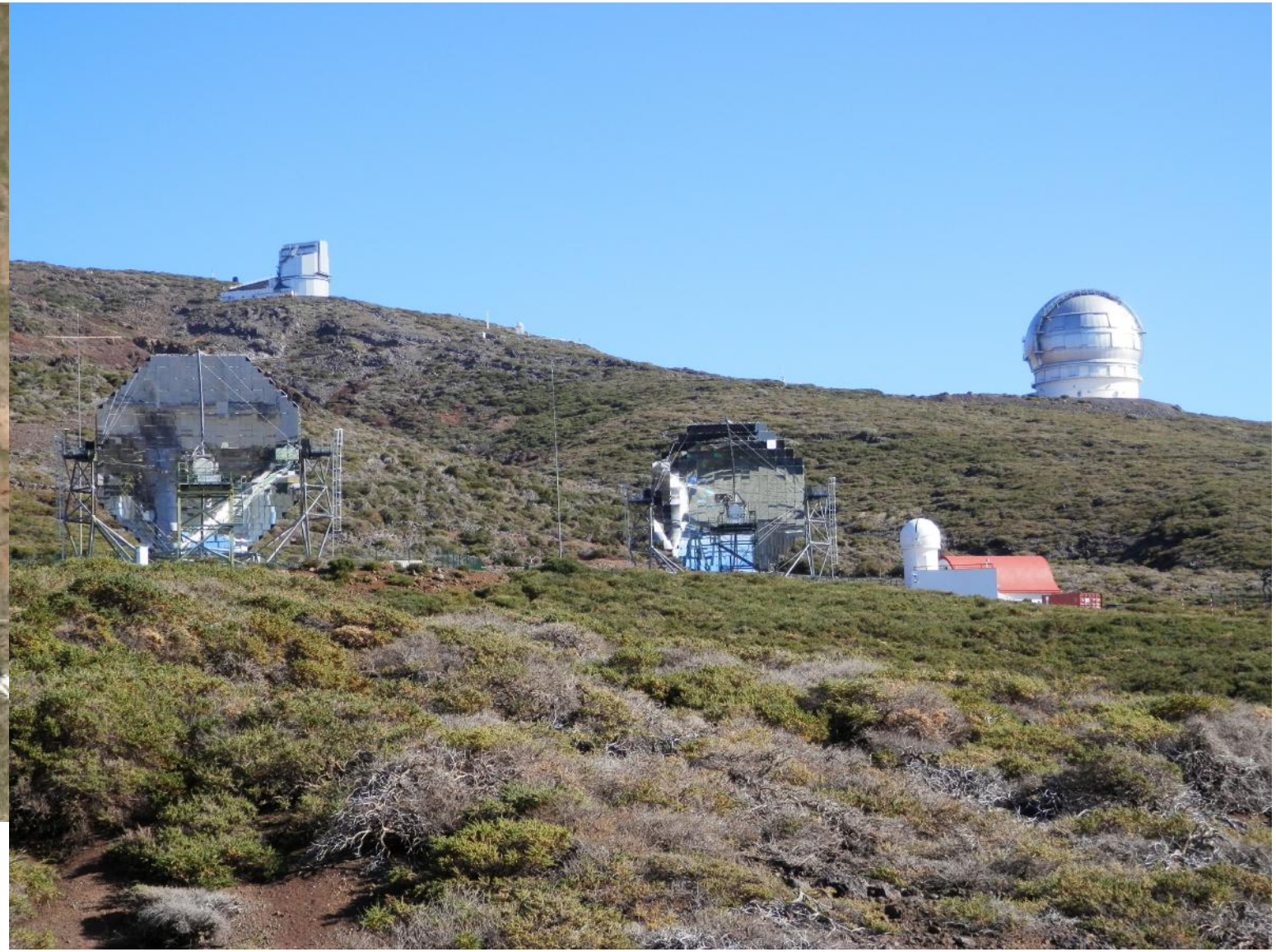
Sardinia Radio Telescope (SRT)

Radiotelescopio «*single-dish*» da 64 mt con superficie attiva (capacità fino a 100 Ghz) situato in Sardegna. Osserva sia in modalità single-dish che come parte dell'EVN-VLBI. È parte del Deep Space Network della NASA.

Telescopi Cherenkov MAGIC

Coppia di telescopi Cherenkov situati a La Palma per l'osservazione ad altissima energia (raggi gamma) attraverso l'effetto Cherenkov.

Telescopi MAGIC



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

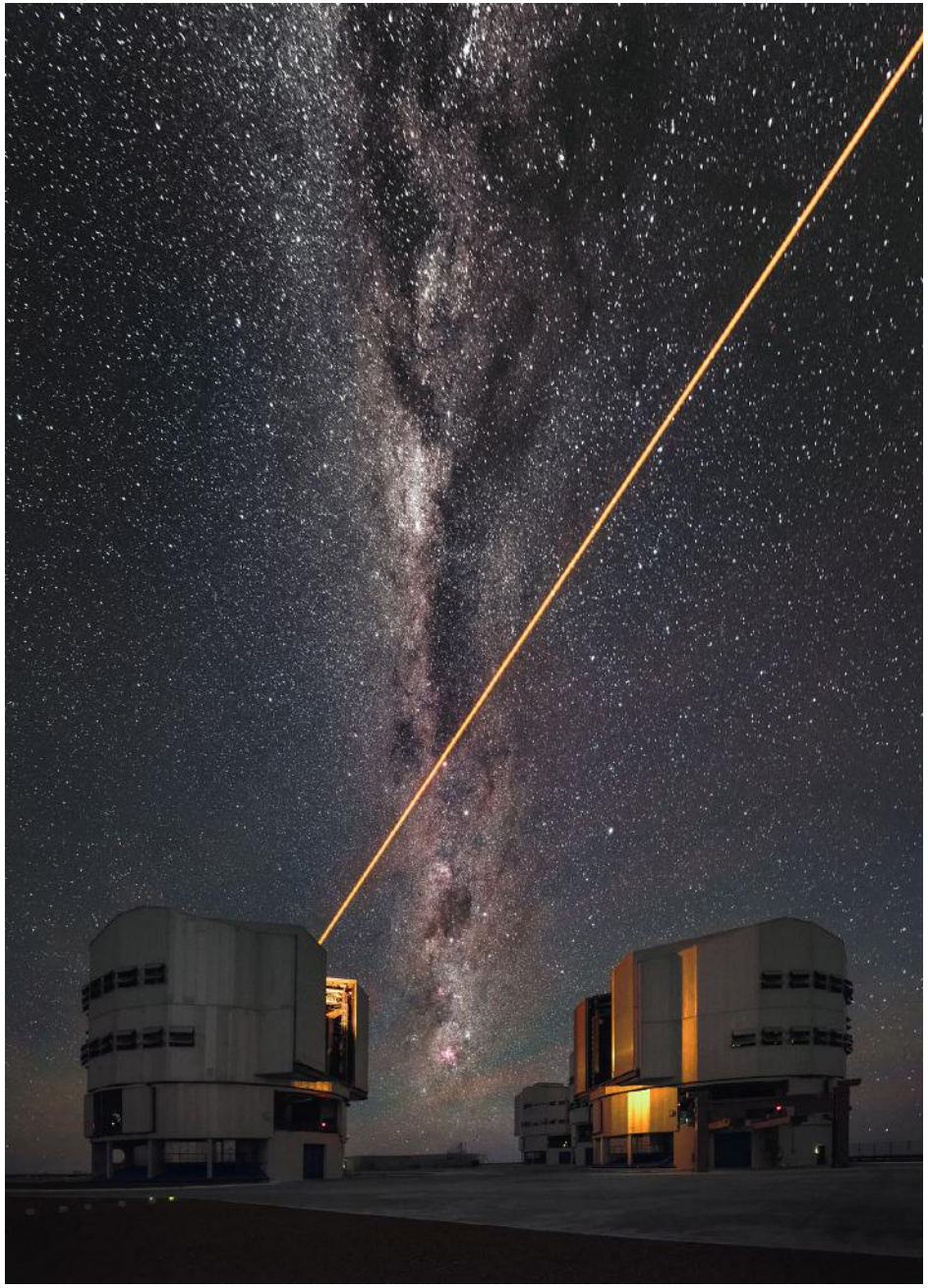
INAF ed ESO

L'European Southern Observatory (ESO) è stato fondato nel 1962 come organizzazione intergovernativa (IGO) per fornire agli astronomi europei un osservatorio nell'emisfero meridionale. L'Italia è entrata a far parte dell'ESO nel 1982 come ottavo paese. Ora l'ESO conta 15 Stati membri. Tutti i telescopi dell'ESO si trovano in Cile in 3 siti principali: La Silla (sito storico), Cerro Paranal-Armazones (posizione del VLT e futuro E-ELT), Llano de Chajnantor (posizione di ALMA).

INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

INAF ed ESO

Attraverso ESO i ricercatori italiani possono accedere alle maggiori facilities osservative del momento e contribuiscono alla realizzazione delle più avanzate tecnologie per l'astronomia affermandosi leader sia sulla parte scientifica che su quella tecnologica.

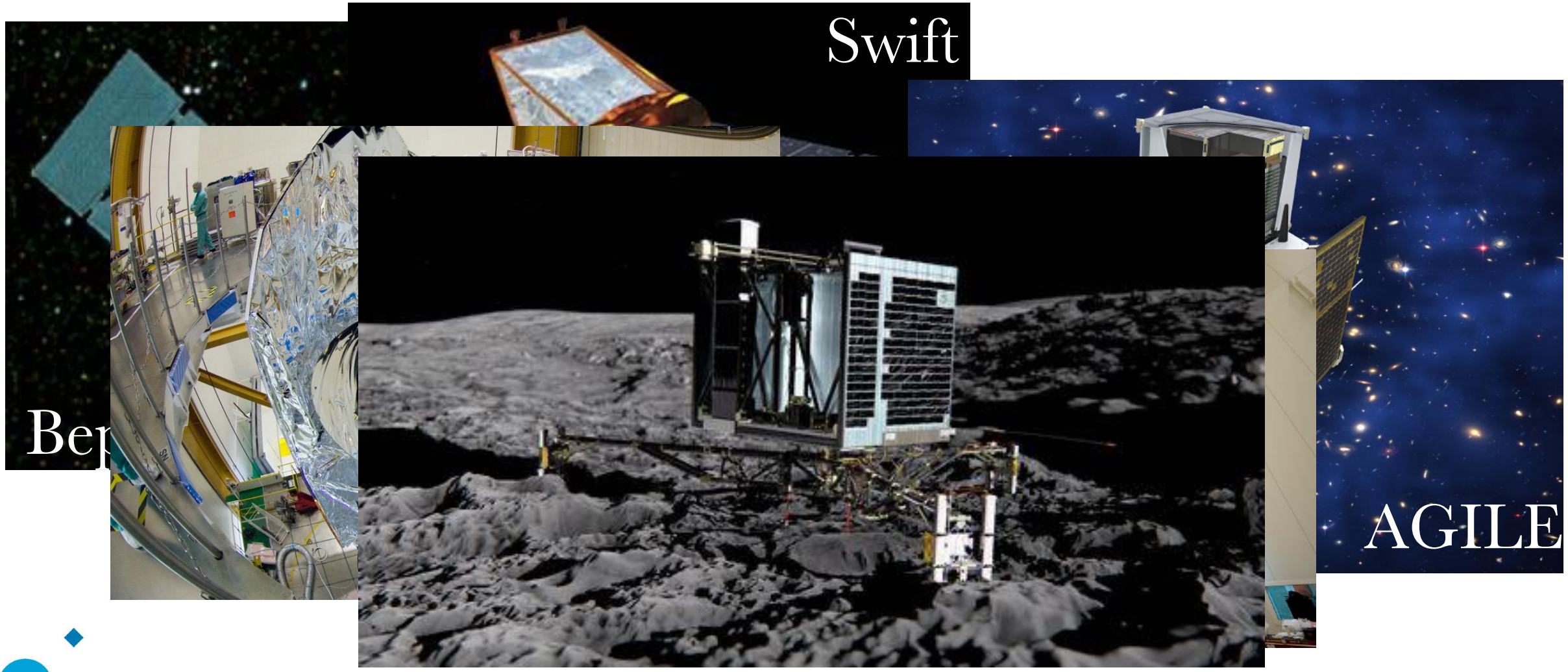


INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

INAF: l'Astrofisica Spaziale e l'Esplorazione

- INAF collabora con ASI (Agenzia Spaziale Italiana) nella progettazione, sviluppo, costruzione e utilizzo di missioni spaziali con payload scientifici.
- INAF ha anche collaborazioni dirette con ESA, NASA, ROSCOSMOS, JAXA ecc. con lo stesso scopo.
- INAF ha dimostrato l'eccellenza in aree come:
  - astrofisica delle alte energie (Beppo-SAX, SWIFT, AGILE, ecc.)
  - Ricerca e caratterizzazione di pianeti extra solari (CHEOPS, PLATO ecc.)
  - esplorazione del sistema solare (SOLAR Orbiter, ROSETTA, JUNO, Bepi-Colombo, ExoMars, ecc.)
  - altri campi come la Cosmologia (Euclid), CMB (Planck), ecc.

INAF: l'Astrofisica Spaziale e l'Esplorazione



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

Le grandi infrastutture del XXI secolo: ELT

ELT: Extremely Large Telescope, un telescopio dell'ESO di ben 39 metri di diametro la cui costruzione è già iniziata e si concluderà entro la fine del decennio. INAF sta realizzando due strumenti di primo fuoco: un imager ad altissima risoluzione (MAORY) ed uno spettrografo a larga banda (HIRES).
Obiettivo: caratterizzazione dei pianeti estrasolari, studio delle prime strutture nell'Universo.

INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

Square Kilometer Array: SKA

SKA è realizzato da un consorzio internazionale di istituti tra cui INAF che costruirà nei prossimi anni due grandi array di antenne tra Sud Africa e Australia.

Obiettivo:

osservare l'Universo primordiale; studiare l'energia oscura; studiare le molecole organiche nell'Universo; etc.

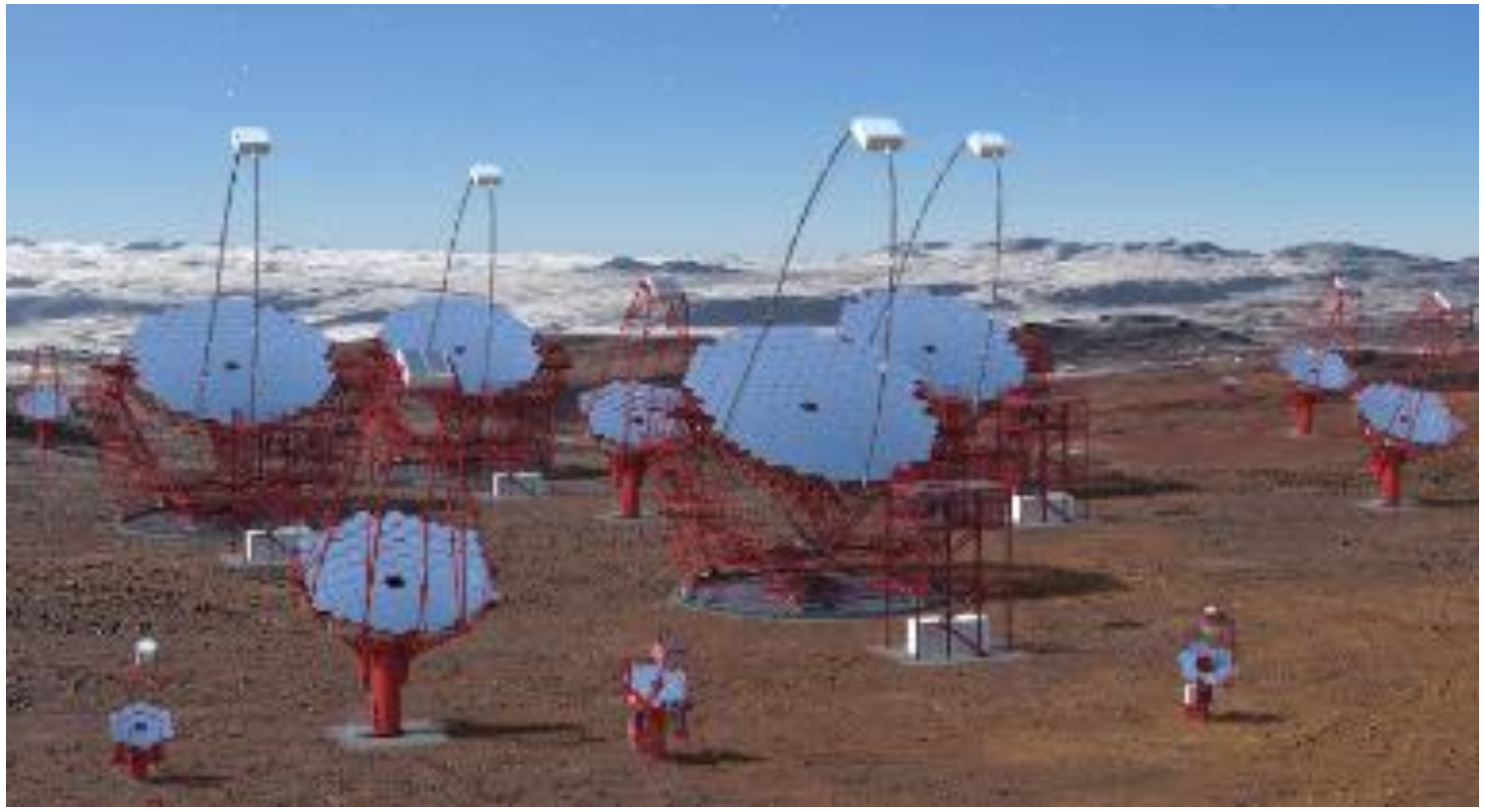
INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

Cherenkov Telescope Array: CTA

Il CTA sarà composto da due array di telescopi Cherenkov per studiare l'Universo alle altissime energie. L'Italia, attraverso INAF, è il secondo paese che contribuisce alla realizzazione di questo grande osservatorio. INAF realizza varie componenti dell'array.

Obiettivo:

Fisica dei buchi neri; PeVatroni; Dark Matter; materia in condizioni estreme.



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

European Solar Telescope: EST

EST è realizzato da un consorzio Europeo con l'obiettivo di costruire nei prossimi anni un telescopio solare da 4 metri da installarsi alle Canarie.

Obiettivo:

studiare il Sole con una risoluzione eccezionale; fisica solare; space weather; etc.

INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

Progetti INAF: ASTRI Mini Array

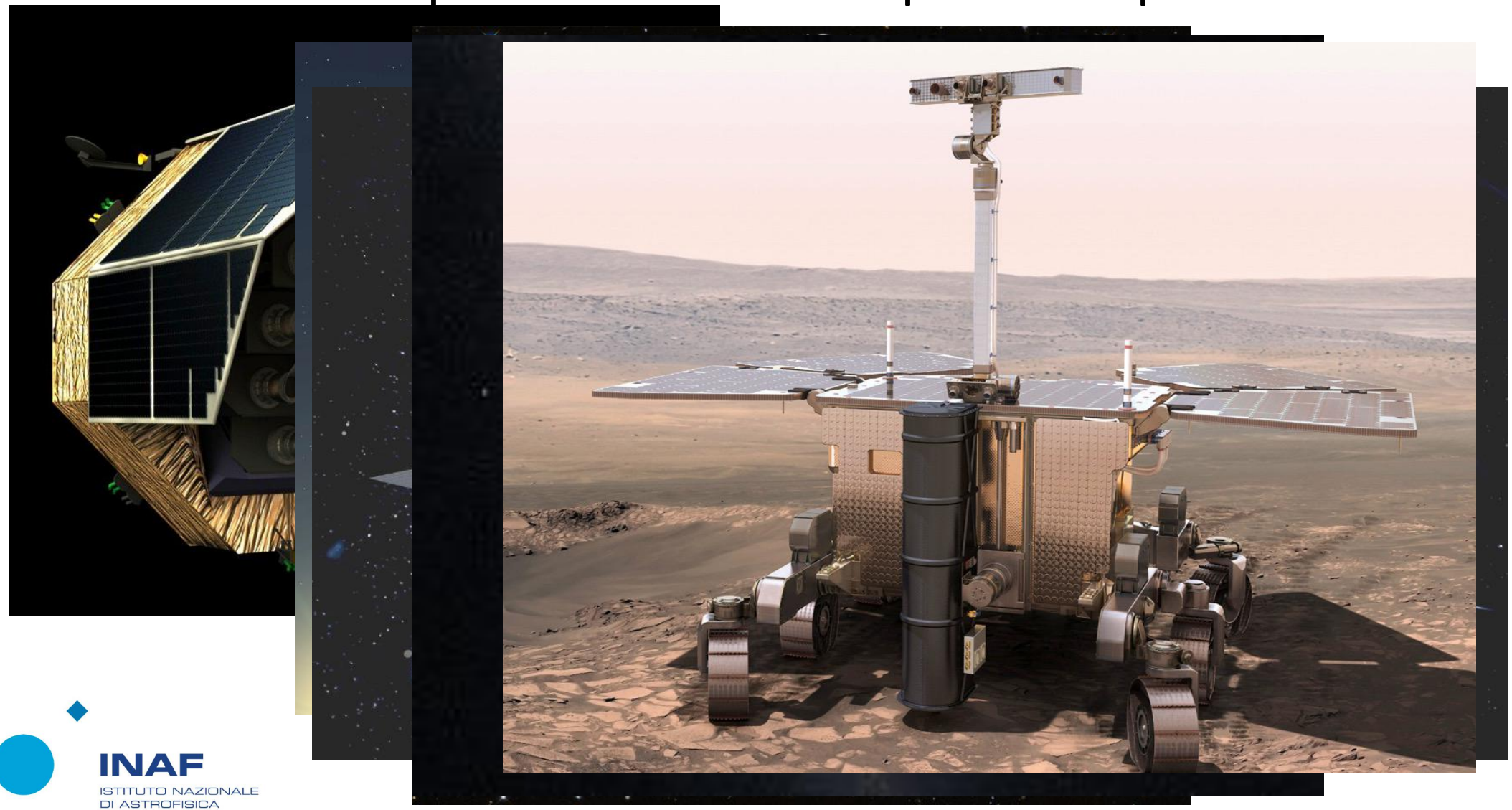
Progetto INAF finalizzato a realizzare un mini array di 9 telescopi Cherenkov per l'osservazione dell'Universo tra 1 e 200 TeV. Iniziata la preparazione del sito all'osservatorio del Teide (Tenerife), la posa dei telescopi inizierà per la fine di quest'anno. Roma ospita il Data Center presso l'Osservatorio Astronomico di Roma a Monte Porzio.

Obiettivi:

Acceleratori al PeV nel cielo nord; GRB e transienti alle altissime energie; fisica degli AGN; ecc.

INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

Missioni spaziali a forte partecipazione INAF



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

Le carriere in astrofisica in Italia

La ricerca astrofisica in Italia si fa principalmente presso i dipartimenti Universitari e presso l'INAF. Un laureato in astrofisica trova comunque sbocchi lavorativi anche presso l'industria aerospaziale nazionale e comunque in molti settori delle tecnologie avanzate.

Per accedere alla ricerca accademica è importante iniziare un percorso che parte già dalla tesi di laurea magistrale attraverso la selezione degli argomenti di proprio interesse presso i gruppi di ricerca leader in quel settore. Il percorso poi proseguirà con il dottorato di ricerca e con i contratti post-doc che vi specializzeranno sempre di più sulle vostre tematiche.

Opportunità per gli studenti

Laboratori e stage:

È possibile accogliere studenti presso gli Istituti INAF per lo svolgimento di stage formativi e attività di laboratorio. Questo tipicamente avviene nell'ambito di accordi tra Università e INAF.

Tesi di Laurea Triennale e Magistrale:

INAF accoglie gli studenti interessati di svolgere la propria tesi di master presso le proprie strutture in collaborazione con le Università. La formazione può riguardare tutte le attività che si svolgono presso le strutture INAF: modellizzazione teorica, osservazioni e analisi dati, progettazione e realizzazione di strumenti per l'astronomia sia da terra che dallo spazio.

Dottorati di Ricerca e Master

Il Dottorato di Ricerca resta il principale strumento per accedere alle carriere della ricerca sia nel mondo accademico che in INAF.

INAF, nelle sedi di **Roma**, Padova e Bologna, ha stipulato con le locali Università degli accordi per lo svolgimento di un dottorato congiunto in Astronomia, Astrofisica e Scienze Spaziali. In queste sedi vengono pertanto svolti dottorati anche su progetti INAF e presso le strutture INAF. Presso tutte le altre sedi possono essere disponibili progetti di ricerca INAF anche con borse proposte localmente e da svolgersi presso i locali Istituti INAF.

INAF in collaborazione con altri partner organizza presso l'Università di Roma Tor Vergata un Master di 2° livello in Scienza e Tecnologia Spaziali.

Opportunità per laureati e dottorati.

INAF prevede varie forme di collaborazione come parte del percorso formativo sia post-lauream che post-doc.

Borse di Studio: accesso max 4 anni dalla laurea, durata sia mesi che anni, nessun limite all'importo, accesso tramite concorso per titoli ed eventuale colloquio.

Assegni di Ricerca: sia post-laurea che post-doc (principalmente post-doc) e suddiviso in 4 tipologie, durata max 6 anni, importi compresi tra 20 e 38 k€/anno, accesso tramite concorso per titoli ed eventuale colloquio.

Contratto a Tempo Determinato: sia da ricercatore che da tecnologo, accesso ai tre livelli di profilo professionale (Ricercatore, Primo Ricercatore, Dirigente di Ricerca), concorso per titoli e colloquio (ma può essere richiesta anche la prova scritta). In genere usato per i profili più senior o comunque inseriti nella roadmap dell'Ente, importo dello stipendio tabellare come da CCNL Ricerca.

Opportunità per laureati e dottorati.

- Assegni Di Professionalizzazione
  - Diploma di Laurea (vecchio ordinamento) o laurea specialistica o magistrale (nuovo ordinamento)
  - Questi assegni per lo svolgimento delle attività di ricerca possono essere conferiti a Cittadini Italiani o Stranieri risultati idonei nelle procedure di selezione per l'ammissione, senza borsa di studio, ai Corsi di Dottorato di Ricerca e, a tal fine, i competenti organi dell'*INAF* dovranno preventivamente stipulare appositi accordi con le istituzioni universitarie interessate.
- Assegni Post Dottorato
  - Dottorato di Ricerca o titolo equivalente, anche se conseguito all'estero (la equivalenza viene valutata dalla commissione esaminatrice sulla base di criteri all'uopo stabiliti)
  - Diploma di Laurea (vecchio ordinamento) o laurea specialistica o magistrale (nuovo ordinamento) e successiva documentata esperienza di almeno 3 anni in attività scientifiche, tecnologiche o gestionali
- Assegni Giovane Ricercatore
  - Dottorato di Ricerca o titolo equivalente, anche se conseguito all'estero (la
  - equivalenza viene valutata dalla commissione esaminatrice sulla base di criteri all'uopo stabiliti) e successiva documentata esperienza di almeno 3 anni in attività scientifiche, tecnologiche o gestionali
  - Diploma di Laurea (vecchio ordinamento) o laurea specialistica o magistrale (nuovo ordinamento) e successiva documentata esperienza di almeno 6 anni in attività scientifiche, tecnologiche o gestionali.
- Assegni Speciali
  - Bandi specifici con requisiti di ammissione descritti in apposita determina del Direttore Scientifico.

Opportunità per laureati e dottorati.

Contratti a Tempo Determinato: i profili più senior e/o inseriti nella roadmap dell'INAF accedono all'Ente attraverso una selezione per profili a Tempo Determinato. Negli Enti di Ricerca Italiani al momento non esistono forme contrattuali di tipo «tenure track» o RTD-B che prevedono la successiva stabilizzazione dopo un certo tempo. Il passaggio ad un contratto a Tempo Indeterminato avverrà comunque attraverso le forme di selezione previste dalla legge.

Ma soprattutto ricordate sempre che ..

...PER ASPERA AD ASTRA !!

In bocca al lupo!