

Da dove veniamo? Dove andiamo?

Giancarlo Setti

Università di Bologna

Inaf Istituto di Radioastronomia



“medicinoscopio” giugno 1960

Sinigaglia, Righini, Puppi, Mannino, Ceccarelli, Braccesi

“Croce del Nord” dell’ Università di Bologna



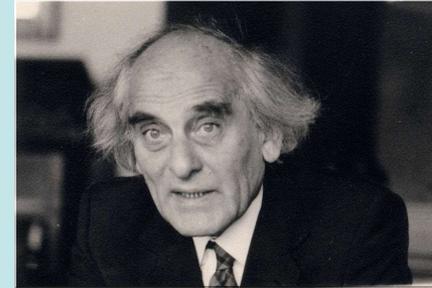
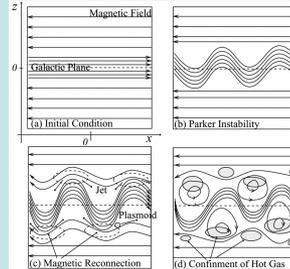
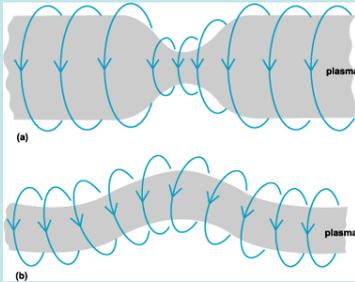
1964 Inaugurazione (braccio E-W)

(quest’ anno ricorre il 50mo)

1967 braccio N-S completato

1975 raddoppio lunghezza N-S

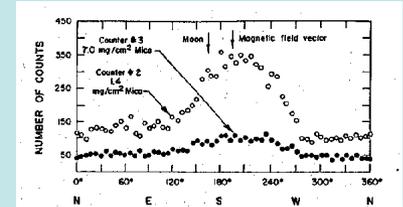
Setti, G., *On the Stability of a Helical Magnetic Field in a Spiral Arm*, Bull. Astron. Inst. Netherlands, **18**, 51, 1965.



Centro di Astrofisica CNR
di Frascati fondato da
Livio Gratton

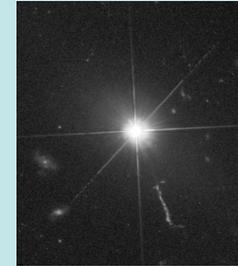


Fondo cosmico dei raggi X – Giacconi (N.2002), Gursky, Paolini e Rossi, Phys.Rev. Lett. - **1962**



Quasar – Maartin Schmidt, 3C 273 Nature - 16 marzo **1963**
(C. Hazard – posizione occultazioni lunari)

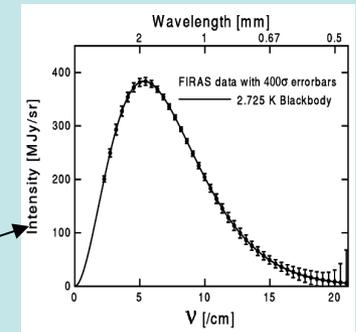
50mo “Quasars in the Life of Astronomers”, 2012,
(ed.D’ Onofrio, Marziani, Sulentic - Springer)



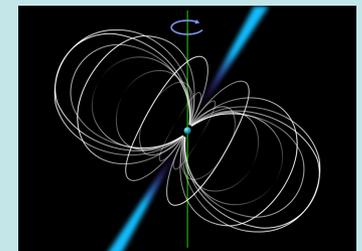
Scoperta la riga a 18cm del OH nelle nubi molecolari **1963**

Radiazione cosmica di fondo - Penzias e Wilson (N.1978),
ApJ – **1965**

(COBE, Mather e Smoot – N. 2006)



Pulsar – Hewish (N.1974) et al, Nature - 18 February **1968**



Evoluzione dell' astronomia italiana

La Fisica e il ruolo cruciale del CNR

(supporto ricerca universitaria)

- 1963-64 Gruppo Italiano di Fisica Cosmica (GIFCO)
- 1968 Istituto di tecnologie e studio delle radiazioni extraterrestri (ITESRE - Bologna)
- 1968 Istituto di Cosmo-geofisica (Torino)
- 1968 Istituto di Fisica dello Spazio Interplanetario (IFSI - Frascati)
- 1969 Istituto di Fisica Cosmica e Tecnologie Relative (IFTCR – Milano)
- 1981 Istituto di Fisica Cosmica e Applicazioni all' Informatica (IFCAI – Palermo)

- 1970 Istituto di Radioastronomia (IRA - Bologna)
- 1970 Istituto di Astrofisica Spaziale (IAS – Frascati)
- ~1980 Centro Astronomia Infrarosso e Studio Mezzo Interstellare (CAISMI – Arcetri)

- 1970 Gruppo Nazionale di Astronomia (GNA) – Pres. M. Rigutti, **V. Castellani**

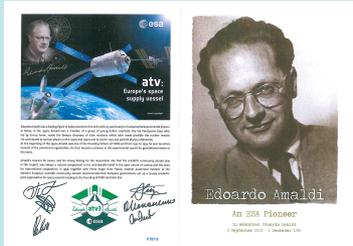
~ 1970 – Ass.Naz. Ricercatori Astronomia (ANRA)
(membri attivi: Margherita Hack, M. Rigutti)

Discussioni e contestazioni → adesione ad A&A.

- 1969 – Nasce A&A (unione di 4 riviste francesi, 1 Paesi Bassi, 1 Repubblica Fed.Tedesca)
- 1972 – Adesione dell' Italia per decisione CNR (Comitato Naz. Scienze Fisiche – versa contributo annuale)

La ricerca spaziale e il CNR

Edoardo Amaldi e la collaborazione europea (1958)



Automated Transfer Vehicle 3 – marzo 2012

creazione di ESRO e ELDO 1964 → ESA
(COS-B primo satellite astronomico dedicato 1975-82;
>30 MeV; per l' Italia IFCTR-Milano)

Ruolo di G. Occhialini. G. Puppi, C. Castagnoli

CNR (GIFCO) ha di fatto gestito la ricerca spaziale italiana e dal 1982 responsabile del Piano Spaziale Nazionale (PSN) fino alla istituzione dell' Agenzia Spaziale Italiana (ASI; 1988).

(1981-82 approvazione del primo satellite scientifico italiano → “*BeppoSAX*”)

ASI → *BeppoSAX* (1996 – 2003)

ASI → AGILE (approvato 1998?; lancio 2007 – 2015?; 30 MeV-30 GeV, ma anche
10-40 keV, 0.3-30 MeV)

CNR - Piano spaziale nazionale

- **1970** Il CNR istituisce il Servizio di Attività Spaziali (SAS)
- **31/01/1979** È ricostituita la Commissione spaziale nazionale; il Presidente, eletto nel suo seno, assume la direzione del SAS fino al riordino del Servizio.*
- **11/04/1980** Il CNR assume per il 1980 la responsabilità del Piano Spaziale Nazionale (in conformità alle determinazioni del CIPE) gestito come ‘progetto finalizzato’ ; **Luciano Guerriero** assume la direzione del Progetto Spaziale Nazionale
- **1980-81** Decisione di procedere per l’ attuazione di un satellite scientifico nazionale per l’ astronomia (tavolo presso il Ministro per il Coordinamento della Ricerca Scientifica e Tecnologica– On.Tesini)**
- **1982** Il CNR assume la gestione del Piano Spaziale Nazionale (PSN)
⇒Il PSN selezionerà la proposta del satellite SAX
- **1988** Istituzione dell’ Agenzia Spaziale Italiana (ASI)^

Strategia

- 1980 Tenendo presente la situazione storica e i canali di finanziamento si adotta la seguente linea:
- Il CNR finanzia e sviluppa la strumentazione e le strutture di ricerca delle nuove discipline astronomiche: radioastronomia, astrofisica delle alte energie, astronomia dell'infrarosso (GIFCO \Rightarrow TIRGO poi gestito dal CAISMI)
- Il CNR finanzia alcuni sviluppi della fisica solare (Prisma \Rightarrow THEMIS)
- Il Ministero della Pubblica Istruzione sviluppa l'astronomia ottica tradizionalmente legata agli Osservatori (ESO, Telescopio nazionale)

Osservatori Astronomici del Ministero

- Osservatori Astronomici di Brera (Milano), Torino, Trieste, Padova, Capodimonte (Napoli), Collurania (Teramo)* e Roma
- Osservatori Astrofisici di Arcetri e Catania
- Servizio Internazionale delle Latitudini (Carloforte)
- Osservatori Astronomici delle Università di Bologna e Palermo**

- **Franco Pacini** viene nominato Direttore del O.A. di Arcetri (1978)

Consiglio per le Ricerche Astronomiche (CRA:1982)

Consorzio Nazionale di Astronomia e Astrofisica (CNAA;1996)

1982 L' Italia diventa Stato membro dell' ESO

(importanza x sviluppo astronomia europea)

Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF; 1999)

Telescopi nazionali

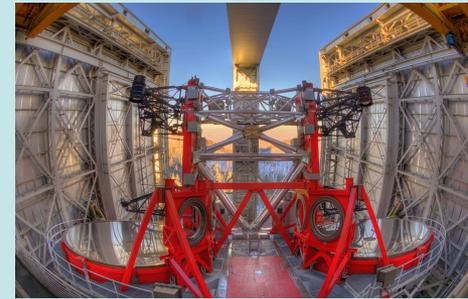
Telescopio Nazionale Galileo (TNG)

CRA → 1989, inaugurato 1996, dir. progetto C. Barbieri, struttura di riferimento OAP (dal 1996 importante il CNAA, pres. M.Rodonò)



Large Binocular Telescope (LBT)

CRA → F.Pacini 1983, firma accordo 1989 al MURST, struttura di riferimento OA Arcetri, Dir. progetto (Italia) P. Salinari. Inaugurato 2004



VLT Survey Telescope (VST)

OAC (M.Capaccioli). Finanziato Regione Campania. Accordo OAC-ESO 199?. Prime immagini 2011





Progetto VLBI – Approvato CNR 1979
Responsabilità IRA, dir. prog. G. Grueff

Medicina 1983

Noto 1988

Frequenze
1.4-23 GHz

Frequenze
0.327-43GHz



Idea 1992, CNR(IRA)-ASI +
Regione Sardegna

Radioastronomia+radioscienza
(multi-purpose instrument)

Progetto 1995; Approvato MIUR
1998 (responsabilità CNR-IRA;
direzione IRA: Lucia Padrielli; dir.
progetto Gavril Grueff)

Frequenze – fino a 110 GHz

Inaugurato 30/09/2013

INAF (IRA, OAC, Arcetri)
ASI, Regione Sardegna



Progetto VLBI – Approvato CNR 1979 Responsabilità IRA, dir. prog. G. Grueff



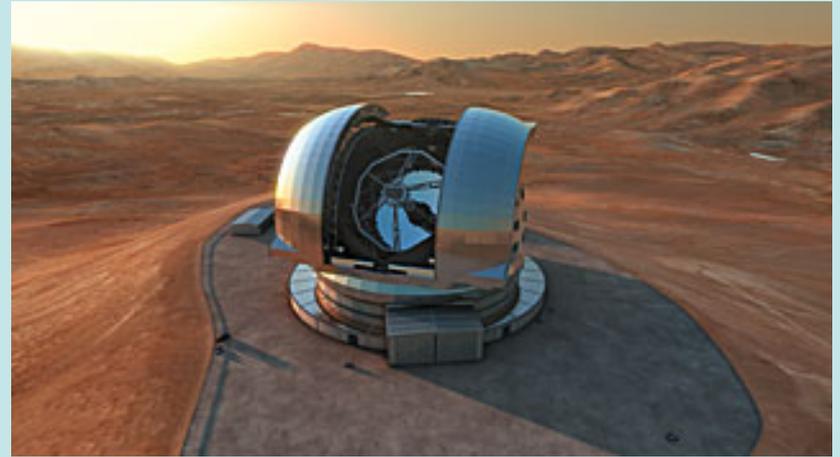
Frequenze – fino a 110 GHz
Inaugurato 30/09/2013

INAF (IRA, OAC, Arcetri)
ASI, Regione Sardegna





VLT – Cerro Paranal



E-ELT – Cerro Amazonas
(costo > € 1bn)



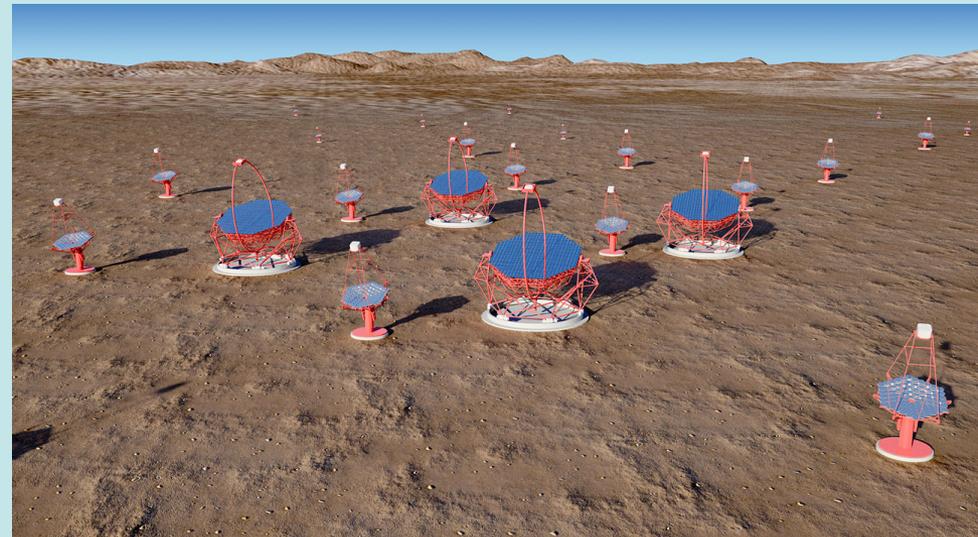
VLT – Cerro Paranal



E-ELT – Cerro Amazones
(costo > € 1bn)



ALMA – Chajnantor Plateau



CTA - artist



Square Kilometre Array (SKA)

Fase 1 - 2023

LFAA (50 – 350 MHz)

MFA (> 400 MHz)

Costo Fasi 1 ~ 650mn



11 March 2014, SKA Headquarters, Jodrell Bank Observatory, UK - The UK Science Minister, the Rt Hon David Willetts announced funding of £100M (€120M) for the Square Kilometre Array (SKA) project, speaking ahead of an event at Jodrell Bank Observatory today. The emblematic observatory hosts the headquarters of the SKA Organisation, which leads the project. STFC also confirmed that it is investing £19M over the next four years in the SKA project

“After the International Space Station and the Large Hadron Collider the world’s next great science project is the Square Kilometre Array,” declared the Minister. “Investment in science is a crucial part of this government’s long-term economic plan. It’s about investing in our future, helping grow new industries and create more jobs – and that will mean more financial security for people across the country.”

This represents a major investment in the SKA, whose first phase (Phase 1) of construction has been cost-capped at €650M



James Webb Space Telescope (JWST)
(NASA,ESA,CSA - lancio 2018)

HST fino al 2024 ??

ESA -- INTEGRAL (2016), Gaia, Euclid ~ 2020, LISA Pathfinder (2015)

Grandi Osservatori x

Raggi X e gamma → Chandra 2024?? + XMM 2016 (forse oltre)

ATHENA > = 2028 (costo > 1 bn €)

Poi la parte Planetaria → JUICE (L), ecc...

Ultimo mezzo secolo – crescita esponenziale della ricerca, con riferimento particolare alle “big science”.

La domanda: fino a quando? Costi severi di strumenti e personale

Crisi delle economie avanzate: quanto (con)vincente il solo aspetto culturale? Dopo il “bosone di Higgs”, la particella di Dio, siamo sicuri che alla gente importi molto trovare la prova sperimentale delle supersimmetrie? Così, siamo sicuri che alla gente realmente importi sapere se oppure no il modello inflazionario è validato e/o quale dei 100 modelli inflazionari resiste alle prove osservative? ecc.....

Inoltre: tempi lunghi e necessità di imprese intermedie per la necessaria continuità.

Conclusione

- Sono cresciute generazioni di ricercatori e tecnologi di straordinaria validità sia nelle università che nell' INAF e la ricerca astronomica italiana è ben riconosciuta e apprezzata.
- Però, la ricerca astronomica costa e anche tanto.
- Sono anche convinto, e non ci vuole certo molto, che i tempi sono profondamente cambiati e stanno rapidamente evolvendo.
- Credo che occorra pensare a nuove strategie per poter affrontare i cambiamenti in atto cercando di dimostrare sempre più l' utilità sociale, e non solo culturale, delle nostre ricerche, che comunque rimangono il nostro fine conoscitivo.
- Questo non può che avvenire rendendo sempre più saldi la nostra partecipazione alle istituzioni internazionali e compattando il senso di una comunità al di sopra dei localismi.