

# Sapere

bimestrale, febbraio 2003

ISSN 0036-4681 edizioni Dedalo  
anno 69°, numero 1 (1024) 88-220-9339-9 / € 7,50

## DOSSIER / L'EUROPA DEI LABORATORI

Viaggio nei paesi dell'Unione.  
Per capire se e come  
è possibile una ricerca comune

## RICCARDO GIACCONI

Dagli esordi italiani al Nobel.  
La carriera dello scienziato-  
manager che ci ha mostrato  
lo spettacolo dell'Universo

## NUCLEARE

Braccio di ferro USA-Corea  
del Nord. Storia e analisi  
della prima crisi atomica  
del nuovo secolo

## POLEMICHE

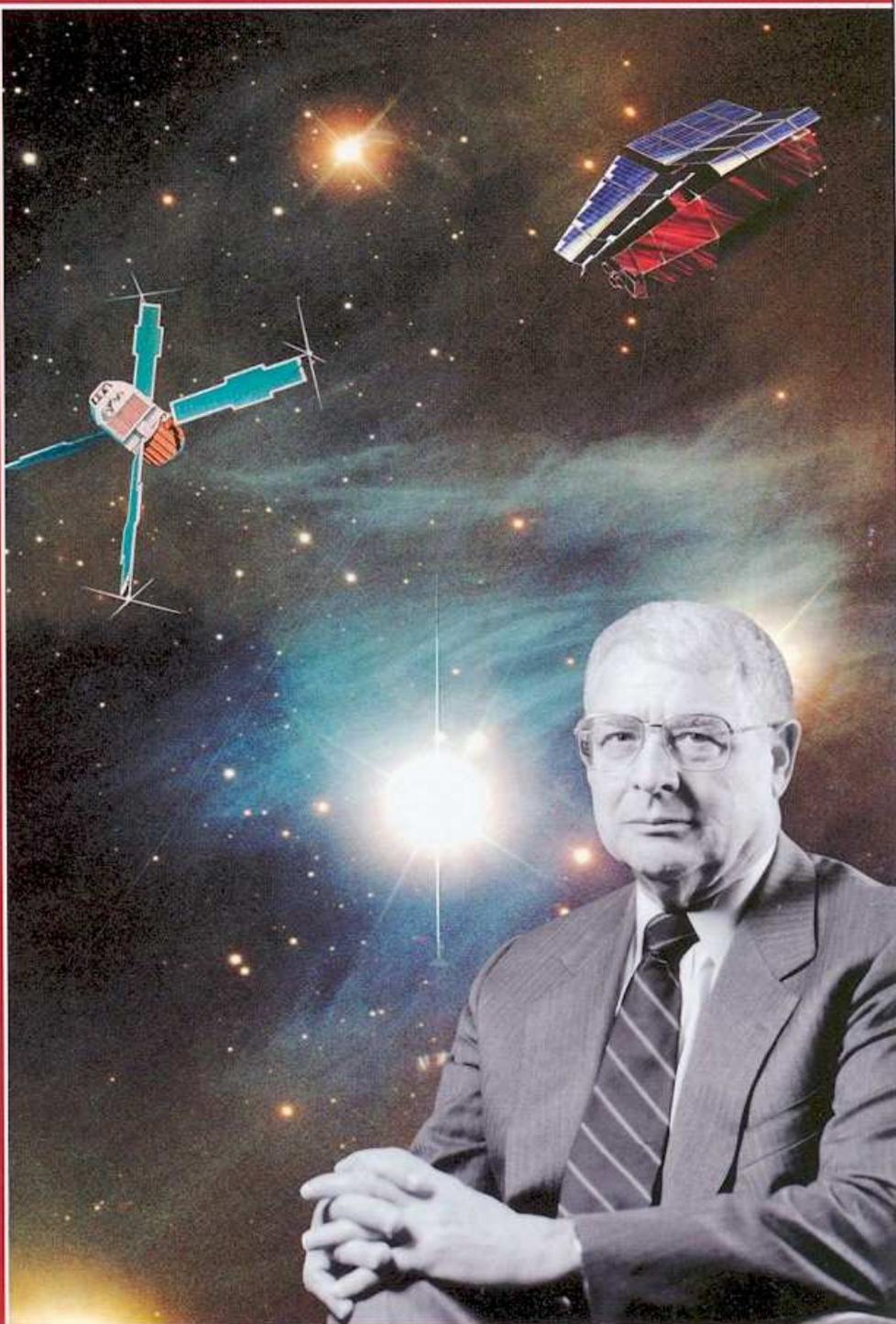
Il paradosso dei gemelli  
Bogdanov: geni o burloni?

## SINDROME DI DOWN

Una nuova mappa genetica  
interrompe il lungo  
silenzio della scienza

## LIBRI

Le memorie di Edward Teller,  
padre amorevole della bomba H



speciale /  
Riccardo Giacconi  
Nobel per la fisica

# Guardando l'Universo dal pianeta Terra

Remo Ruffini

*Dagli esordi  
italiani al  
prestigioso  
riconoscimento  
del Karolinska  
Institutet:  
cinquant'anni di  
successi scientifici  
e di realizzazioni  
tecnologiche senza  
precedenti*

**I**l Premio Nobel a Riccardo Giacconi è un riconoscimento giusto e importante verso lo scienziato che ha contribuito più di chiunque altro a concepire, realizzare e fare funzionare le strumentazioni tecnologicamente sempre più all'avanguardia per estendere la conoscenza umana dell'Universo. Nel fare ciò Giacconi ha anche sviluppato con grande efficacia le strutture scientifiche, organizzato i gruppi di scienziati necessari, scelto le tematiche di maggior interesse onde pervenire al raggiungimento di queste conoscenze. Oltre a essere un creatore di nuove strumentazioni senza precedenti, aver creato istituti di ricerca con un management fra i più complessi ed efficaci permettendo a molti giovani ricercatori di affermarsi e divenire autentici scienziati,

Giacconi ha partecipato egli stesso con passione alle ricerche rivolgendo sempre la sua attenzione verso le problematiche fondamentali e introducendo insieme al suo entusiasmo, alle sue conoscenze tecniche sull'intero processo tecnologico e conoscitivo anche un contributo di realismo, concretezza e profonda onestà intellettuale, essenziale al raggiungimento degli scopi scientifici.

Nato a Genova il 6 ottobre del 1931, con una madre che era ben conosciuta per aver scritto dei libri di matematica adottati da molte scuole italiane, e naturalizzato americano nel 1977, Riccardo Giacconi ha sempre mantenuto un rapporto di grande attenzione verso lo sviluppo scientifico e tecnologico italiano. Come scienziato ha spesso dato indica-



Fig. 1. Il Diploma Nobel di Riccardo Giacconi.

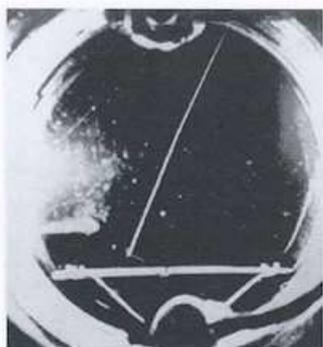


Fig. 2. Nel 1955, Riccardo Giacconi progettò e costruì la più grande camera di Wilson all'epoca in Italia. Questo strumento, che prende il nome da Charles Wilson (1869-1959), lo scienziato scozzese che la inventò nel 1911 ed è altrimenti detto «camera a nebbia», permette di fotografare le particelle che la percorrono.



Fig. 3. Bruno Rossi (a destra) con Herbert Bridge davanti a una grande camera a nebbia.

Fig. 4. Il rivelatore di raggi X sviluppato dall'Asx e lanciato su un missile Aerobee dalla base di White Sands in New Mexico nel 1962. Con questo esperimento per la prima volta fu possibile osservare una sorgente a raggi X al di fuori del sistema solare. Sulla parte destra della figura, il «collimatore» di raggi X concepito da Riccardo Giacconi. Nella parte bassa della figura i punti rappresentano la risposta dello strumento al segnale proveniente dalla prima sorgente cosmica di raggi X mai osservata. Tale sorgente si trovava nella costellazione dello scorpione e prese conseguentemente il nome di Sco-X1. Archivio R. Giacconi.

zioni precise e offerto importanti possibilità di sviluppo, purtroppo raramente implementate, mantenendo allo stesso tempo quei rapporti scientifici personali che sono stati essenziali a molti di noi per continuare l'attività di ricerca. In parallelo alla molteplice attività che lo ha visto per ben cinque volte leader mondiale nella creazione e sviluppo dell'astronomia moderna e della cosiddetta *big science*, Giacconi non ha mai dimenticato la ricerca scientifica di base, alla quale ha continuato a dare contributi fondamentali attraverso oltre centocinquanta articoli di ricerca pubblicati su riviste scientifiche internazionali. Altrettanto importante è stata la sua attività didattica che si è manifestata nella pubblicazioni di vari testi sulla astrofisica dei raggi X.

Dal 1971 ho stabilito dei legami fra i nostri lavori teorici e le sue enormi realizzazioni che includono i più grandi osservatori astronomici e astrofisici mai costruiti sul

pianeta Terra. Sono lieto di ricordare qui alcuni momenti salienti della sua attività scientifica.

### Un esordio memorabile

Dopo essersi laureato in fisica all'Università di Milano nel 1954, Riccardo Giacconi lavorò per alcuni anni come ricercatore nell'ambito della fisica delle particelle elementari all'Università di Milano e nel 1955 progettò e costruì la più grande Camera di Wilson all'epoca in Italia [Fig. 2]. Un anno dopo si recò come *Fulbright fellow* negli Stati Uniti, nell'Indiana, e poi ebbe il suo primo contratto all'Università di Princeton, nel New Jersey. Successivamente, nel 1959, iniziò a lavorare per l'American Science and Engineering (ASE), una società privata di Cambridge (Massachusetts) fondata dal fisico Bruno Rossi (1905-1993) [Fig. 3], allora professore al Massachusetts Institute of Technology (MIT), e da due suoi ex stu-

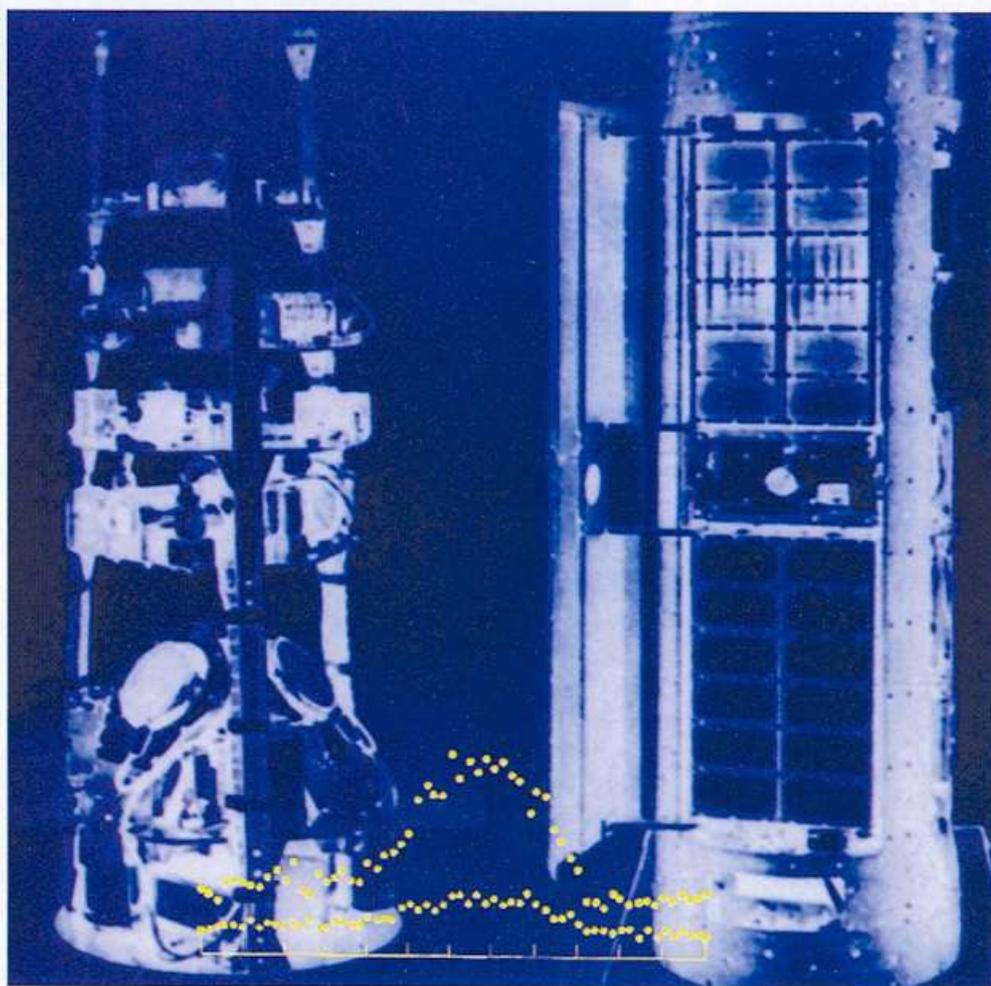




Fig. 5. Un missile Aerobee simile a quello utilizzato nell'esperimento di White Sands del 1962.



Fig. 6. Luigi Broglio, fondatore del progetto San Marco, e Riccardo Giacconi il giorno del lancio di Uburu. Archivio R. Giacconi.

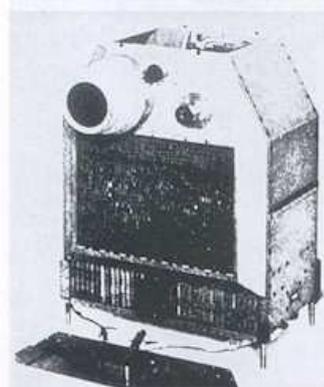
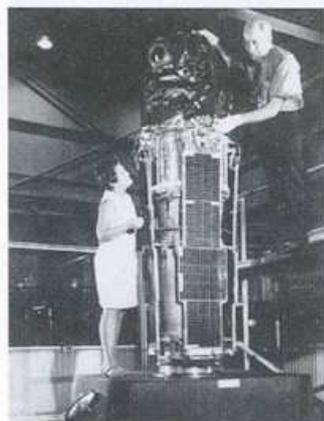


Fig. 8 e 9. Uburu in fase di costruzione; sotto, il rivelatore di raggi X a bordo del satellite.

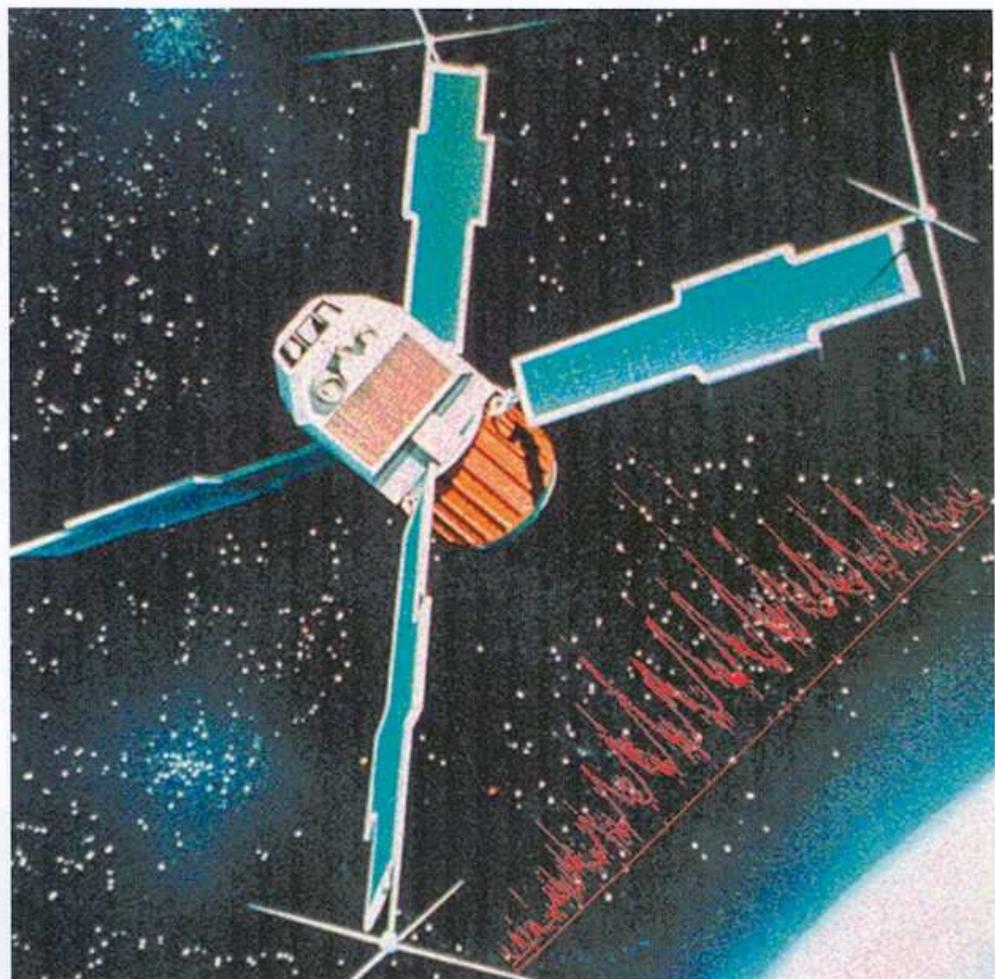


Fig. 7. Il satellite Uburu (Sas 1). Nella parte bassa dell'immagine il segnale pulsante della prima sorgente binaria osservata da Uburu, nella costellazione del centauro: CEN-X3.

denti. Tra le maggiori autorità internazionali nell'ambito della fisica dei raggi cosmici e della ricerca astronomica e spaziale, Rossi si trovava negli USA dal 1939 avendo dovuto lasciare l'insegnamento all'Università di Padova in seguito alle famigerate leggi razziali emanate nel 1938. All'ASE Giacconi fu incaricato di avviare ricerche spaziali finanziate principalmente da fondi governativi. All'epoca la società contava solo ventotto impiegati ma nel 1970 il gruppo di ricerca spaziale da lui diretto avrebbe raggiunto le cinquecento unità. Le attività di questo gruppo spaziavano dalla progettazione, alla costruzione di satelliti, alla analisi dei dati raccolti nelle missioni spaziali nonché alla loro interpretazione. Tali ricerche, commissionate e finanziate dal dipartimento della difesa statunitense e dalla NASA, portarono nel 1962 alla realizzazione di un memorabile esperimento: il lancio di un nuovo rivelatore di

raggi X su un missile Aerobee dalla base di White Sands in New Mexico [Fig 4]. Il rivelatore permise per la prima volta di osservare una sorgente a raggi X al di fuori del sistema solare e segnò la nascita di una nuova disciplina, l'astrofisica a raggi X (1).

### La missione Uhuru e lo Skylab

All'indomani dell'esperimento di White Sands, Riccardo Giacconi inaugurò una seconda «era» della ricerca astronomica. Nel 1963, infatti, egli propose la realizzazione di un satellite dedicato alla astrofisica dei raggi X, il primo del genere. Lo Small Astronomical Satellite 1 (SAS-1) fu costruito fra il 1966 e il 1970 e lanciato il 12 dicembre di quello stesso anno dalla base San Marco dell'Università di Roma «La Sapienza», realizzata da Luigi Broglio (1911-2001) in Kenya. Il lancio avvenne nell'anniversario della proclamazione del-



Fig. 10. L'Università di Harvard dove Giacconi fu chiamato a lavorare nel 1973 con il suo gruppo di ricerca in astrofisica delle alte energie.



Fig. 11. La scuola «Enrico Fermi» di Varenna, sulle sponde del lago di Como. Archivio Società Italiana di Fisica.

l'indipendenza del paese africano e in onore di questo storico evento il satellite fu rinominato Uhuru, che in lingua swahili significa «libertà» [Figg. 5-9]. Per inciso, è interessante notare che, grazie al programma di Broglio, nel 1970 l'Italia era uno dei tre paesi al mondo, dopo gli Usa e la Russia, ad avere un proprio poligono di lancio ed essere in grado di mettere in orbita dei satelliti artificiali. Purtroppo, la base, a tutt'oggi proprietà de «La Sapienza», da allora non ha più effettuato lanci di messa in orbita ma è utilizzata solo per trasmettere segnali ricevuti dai satelliti. E fu senza dubbio una opportunità mancata da parte italiana il non aver accettato la generosa offerta fatta da Giacconi di acquistare la copia di riserva del satellite e farla volare dalla base italiane in Kenia. La missione Uhuru segnò il raggiungimento della maturità nel settore dell'astrofisica a raggi X e fornì la prima prova sperimentale dell'esistenza all'interno della nostra galassia di sistemi binari con forte emissione di raggi X, formati cioè da una stella normale e una stella collassata gravitazionalmente.

Nel 1970, quando ero da tre anni all'Institute for Advanced Study e all'Università di Princeton, negli Usa, iniziai ad avere una serie di contatti scientifici con Giacconi. All'epoca Riccardo non parlava più una parola di italiano e solo dopo un anno, con uno stratagemma di un augurio di capodanno, constatai che, almeno, lo capiva ancora! Io ero stato invitato a Princeton da John Archibald Wheeler, il creatore della prima bomba H tattica americana, che aveva lavorato con Niels Bohr ai fondamenti della fisica nucleare. Con Wheeler avevamo ottenuto le formule per

l'energia di legame di particelle intorno a un buco nero mentre con Demetrios Christodoulou, il mio primo studente di dottorato, avevamo ottenuto la formula di massa dei buchi neri. Fu attraverso molte discussioni dirette e anche lunghe e continue telefonate, le cui bollette fecero innervosire gli amministratori del Dipartimento di fisica di Princeton, che con Giacconi ed Herbert Gursky, suo braccio destro per molti anni, confrontammo i risultati osservativi ottenuti a Cambridge dal satellite Uhuru e le previsioni teoriche sulle stelle di neutroni, sul valore della massa critica e sulle conseguenze osservazionali dei buchi neri che nel frattempo stavo sviluppando a Princeton con dei giovanissimi e brillanti collaboratori. Nacque così il paradigma fondamentale per la identificazione del primo buco nero nella nostra galassia, che pubblicai nel 1973. Proprio in quell'anno, Riccardo Giacconi e i membri del suo gruppo furono chiamati all'Università di Harvard, la cui sezione di astrofisica delle alte energie avrebbe raggiunto in pochi anni circa un centinaio di membri. Le conoscenze acquisite da Giacconi e dal suo gruppo nel settore teorico e in quello osservativo della fisica e della astrofisica delle stelle di neutroni e dei buchi neri furono presentate e riassunte in una serie di lezioni organizzate nel 1975 dalla Scuola «Enrico Fermi» di Varenna [Figg. 11-12], diretta in quell'anno dallo stesso Giacconi e dal sottoscritto. Fra gli studiosi che in quella occasione tennero lezioni, poi pubblicate in varie edizioni in *paperback* e anche tradotte in russo, vi furono oltre a Giacconi ben tre scienziati che finora hanno ottenuto il Premio Nobel per la fisica: Subrahmanyan

Fig. 12. Foto di gruppo della Scuola di Varenna del 1975. In seconda fila: S. Chandrasekhar (quinto da sinistra), R. Giacconi (sesto da sinistra), R. Ruffini (settimo da sinistra), A. Treves (ottavo da sinistra), T. Hewish (nono da sinistra), J. Taylor (tredicesimo da sinistra), J. Wilson (terzo da destra), R. Penrose (secondo da destra). In terza fila: J. Bachall (secondo da destra), T. Damour (terzo da destra), V. Canuto (quarto da destra). Archivio Società Italiana di Fisica.

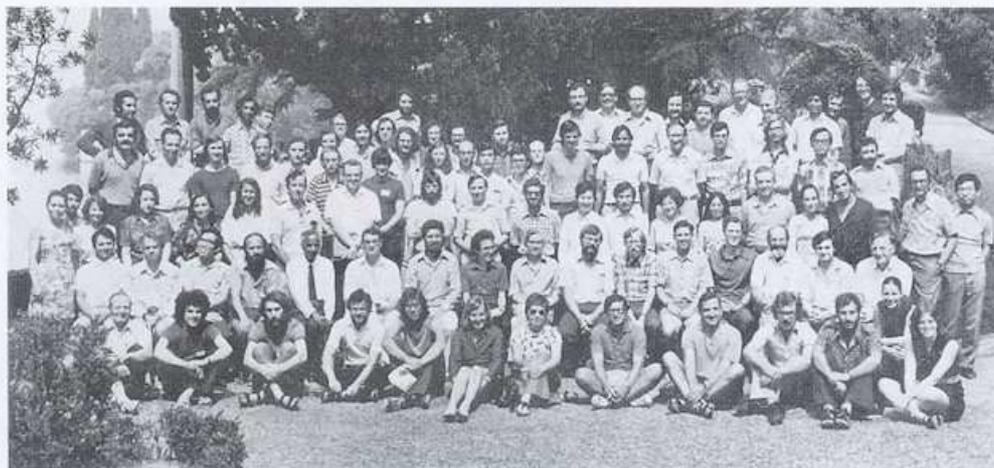




Fig. 13. Giuseppe Vaiana.



Fig. 14. Lo Skylab in rampa di lancio, Cap Canaveral maggio 1973.

Chandrasekhar nel 1983 e Joe Taylor nel 1993 nonché Tony Hewish che aveva ottenuto il Nobel per la scoperta delle pulsar nel 1973.

I successi scientifici della missione Uhuru sarebbero stati più che sufficienti ad assicurare gloria imperitura a Giacconi: i risultati di quell'esperimento segnarono infatti in quegli anni il record mondiale delle citazioni scientifiche non solo nell'ambito della fisica e della astronomia ma in tutti i settori delle scienze naturali. Egli avrebbe quindi potuto tranquillamente insegnare ad Harvard per il resto della sua vita, godersi la sua splendida casa a Cambridge continuando a riflettere e speculare sul significato profondo dei risultati ottenuti trasferendo le sue conoscenze ai giovani studenti. Ma così non fu. In parallelo al lavoro per la missione Uhuru, Giacconi aveva sviluppato, in collaborazione con un altro grande scienziato, Giuseppe Vaiana (1935-1991) (2) [Fig. 13], la prima missione spaziale dedicata alla emissione di raggi X del Sole con un telescopio fatto volare a bordo

dello Skylab, il satellite lanciato dalla NASA il 14 maggio del 1973 [Fig. 14]. I risultati di questa missione modificarono profondamente le nostre conoscenze sui fenomeni di emissione di energia dalla superficie del Sole.

## Il Telescopio Einstein

Nel 1970 Riccardo Giacconi aprì per la terza volta una nuova «era» della astrofisica. In quell'anno egli avviò infatti lo studio del primo osservatorio spaziale a raggi X, che si sarebbe concretizzato nel 1973 con la missione del Telescopio Einstein, lanciato con successo nel 1978 [Fig. 15]. Oltre all'analisi dei dati raccolti da parte del gruppo diretto da Giacconi, da quell'anno in poi l'attività dell'Osservatorio Einstein comprese anche l'avvio di un programma per scienziati visitatori provenienti da altre università nazionali e straniere, con un numero di partecipanti simile a quella dei maggiori osservatori operanti a terra. Questa missione avrebbe con-

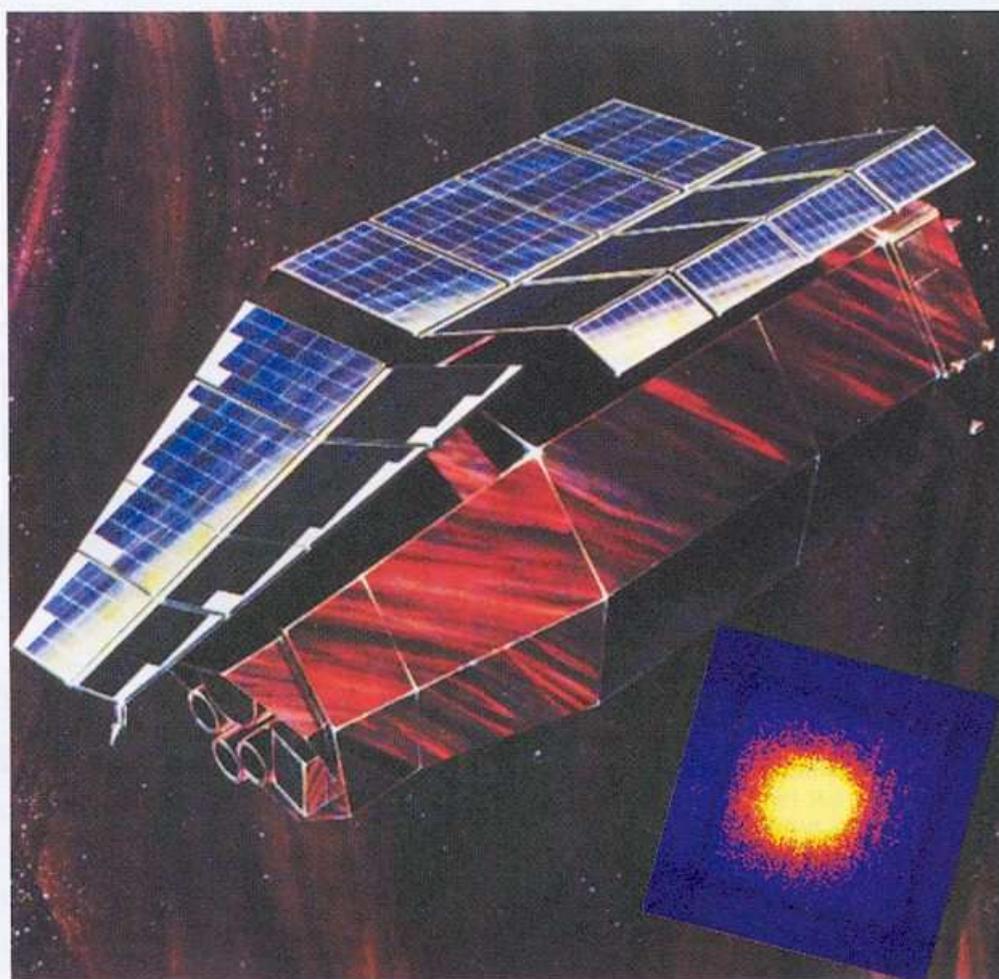


Fig. 15. Il Telescopio Einstein. Nell'immagine in basso a destra è rappresentata l'emissione galattica estesa, la cui scoperta rappresentò uno dei maggiori successi della missione. Archivio Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics.

Fig. 16. Questa splendida immagine ripresa dal telescopio spaziale Hubble rappresenta un'autentica apoteosi dell'atmosfera relativistica. Le galassie più estese nel centro dell'immagine corrispondono a un noto ammasso di galassie di Abel e fungono da «lente gravitazionale» per amplificare i segnali delle molte centinaia di galassie a molto maggiore distanza cosmologica che si vedono sullo sfondo. Ricordiamo che ognuna di queste centinaia di galassie è formata da circa mille miliardi di stelle. Archivio Space Telescope Science Institute.

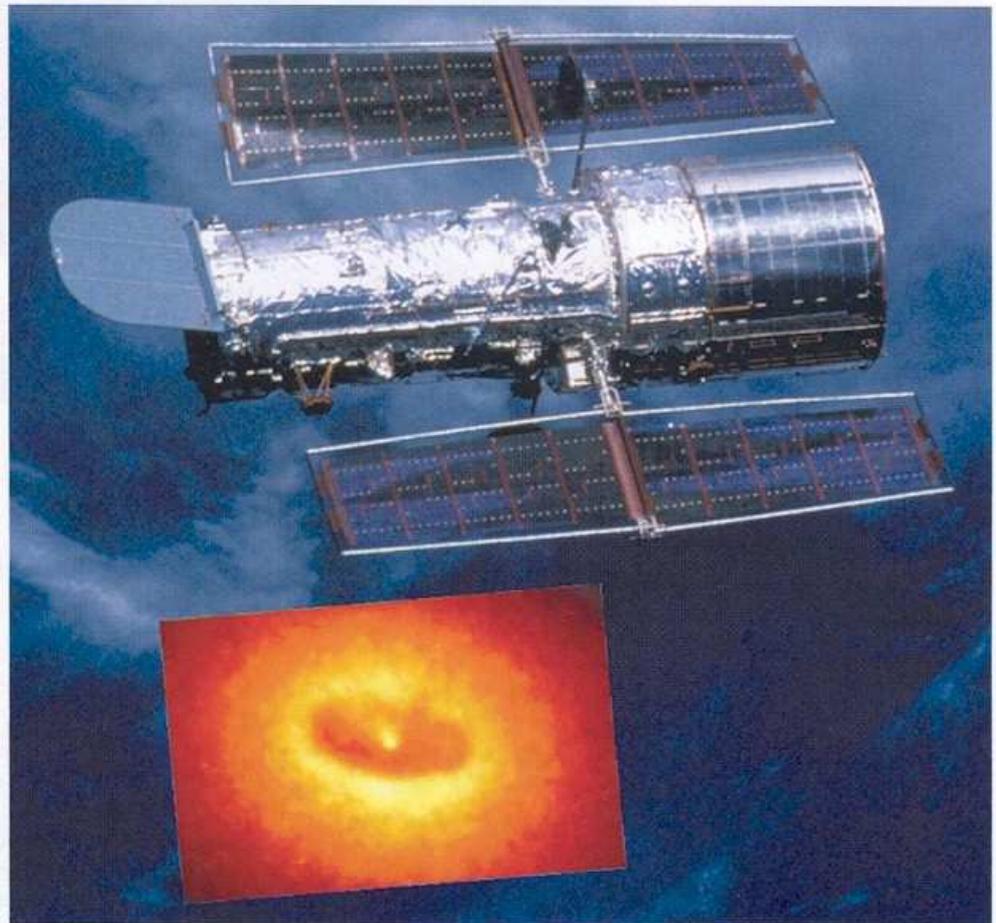
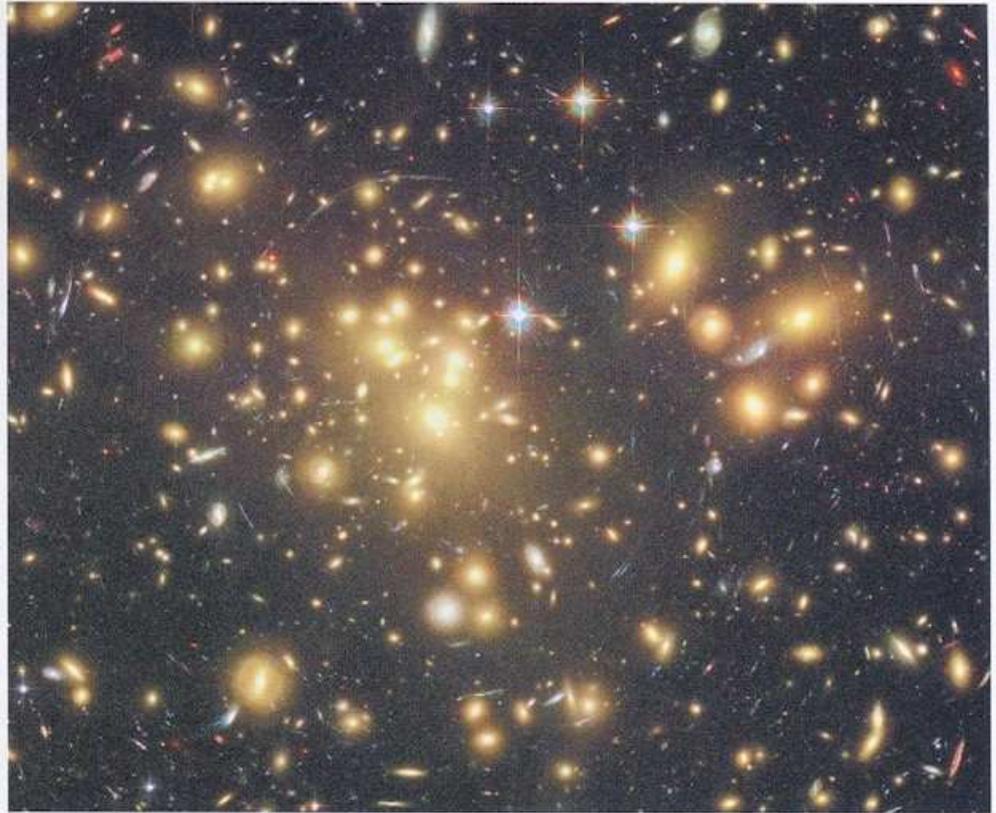


Fig. 17. Il telescopio spaziale Hubble. Nella parte bassa della figura l'immagine di un nucleo galattico attivo con la possibile identificazione di materiale in accrescimento su un buco nero di cento milioni di masse solari. Questa scoperta fra le più importanti della missione Hubble. Archivio Space Telescope Science Institute.



*Fig. 18. Attività extraveicolare di astronauti in una missione di manutenzione del telescopio Hubble. Archivio Space Telescope Science Institute.*

dotto oltre che a un approfondimento dello studio delle sorgenti galattiche anche alla identificazione delle prime sorgenti extragalattiche e alla osservazione diffusa di raggi X dagli ammassi di galassie, aprendo così una nuova problematica sull'evoluzione e sulla formazione dei sistemi galattici in cosmologia.

### **Hubble e lo spettacolo dell'Universo**

Sorprendentemente, nel 1981 Giacconi lasciò Harvard. Dopo aver fondato e portato a maturità l'astrofisica a raggi X, con enorme vigore, egli si gettò in una nuova sfida scientifica, quella dell'astronomia e dell'astrofisica ottica spaziale. Nel set-



Fig. 19. Riccardo Giacconi (al centro) tra Herbert Gursky e Remo Ruffini di fronte al Naval Research Laboratory, Washington, D.C., nel 1984.

tembre di quell'anno, infatti, accettò di dirigere l'istituendo Space Telescope Institute della Johns Hopkins University, a Baltimora, sempre negli Stati Uniti. Con la sua proverbiale energia e capacità manageriale, Giacconi in pochi anni fece costruire l'Istituto e selezionò il personale, che ben presto raggiunse le trecentocinquanta unità, di cui un centinaio di astronomi. Lo scopo, poi raggiunto, era quello di avere la completa responsabilità del costruendo Telescopio Spaziale della NASA e la gestione e lo sviluppo di tutti i programmi di ricerca scientifica a esso connessi. Lanciato nel 1990 e dedicato all'astronomo americano Edwin P. Hubble (1889-1953), il Telescopio Spaziale deve dunque molto del suo successo al supporto tecnico e scientifico dell'Istituto diretto da Giacconi e da lui concepito e reso operativo con una partecipazione importante e significativa di giovani scienziati europei, fra cui molti valentissimi ricercatori italiani. Il Telescopio Spaziale Hubble ci ha permesso per la prima volta di estendere lo sguardo ben oltre i limiti della nostra galassia per assistere al fantastico spettacolo offerto dall'Universo: le stupende regioni di

formazioni stellari, le collisioni fra galassie, i nuclei attivi al loro interno e ancora oltre fino ai limiti estremi della nascita delle formazioni galattiche [Figg. 16-17].

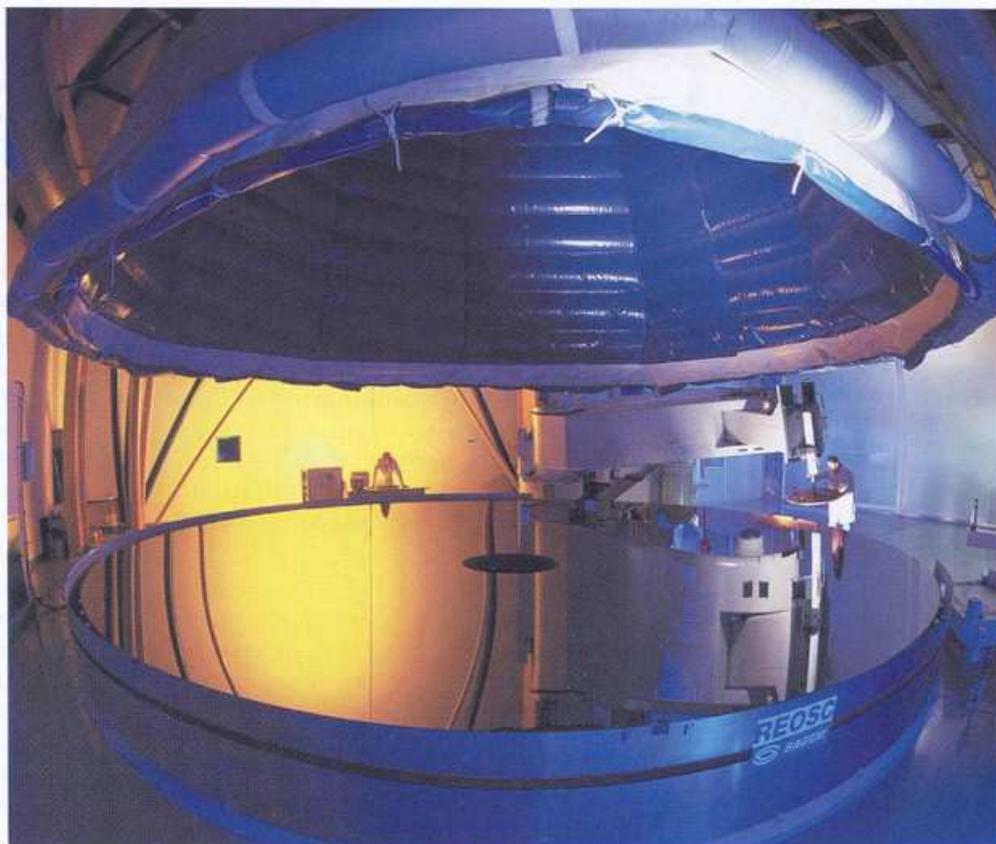
Anche nella situazione drammatica seguita alla scoperta di un grave errore nella costruzione dello specchio del telescopio orbitante, dovuto a un insufficiente programma di verifica della NASA, il contributo di Giacconi fu determinante: con il suo Istituto egli fornì infatti la indispensabile guida tecnica e manageriale per disegnare lo strumento correttore COSTAR e portare con successo al ripristino delle attività dell'osservatorio. In un certo senso, anche questa attività segnò l'inizio di un nuovo salto tecnologico nella ricerca scientifica spaziale: dopo il primo esperimento del razzo Aerobee, il primo satellite Uhuru e il primo osservatorio spaziale Einstein, grazie a Giacconi fu introdotto l'intervento di astronauti con attività extraveicolare sull'osservatorio in orbita [Fig 18].

Negli stessi anni in cui si dedicava all'impresa di Hubble, Riccardo Giacconi riuscì a impegnarsi e a lasciare il segno anche in Italia. Nel 1985, con me, Abdus Salam, il Premio Nobel pachistano fondatore



Fig. 20. L'insieme dei quattro telescopi che costituiscono il Very Large Telescope (VLT), costruito da Riccardo Giacconi in Cile per conto dell'European Southern Observatory. Archivio Eso.

Fig. 21. Uno degli specchi del VLT. Archivio Eso.



dell'Istituto Internazionale di Fisica Teorica di Trieste (ICTP), George Coyne, direttore della Specola Vaticana, Francis Everitt dell'Università di Stanford, e Fang Li Zhi, rettore della più grande università cinese, contribuì alla creazione del Centro Internazionale per l'Astrofisica Relativistica (ICRA) di Roma, un consorzio internazionale la cui attività di promozione della ricerca astrofisica si sarebbe rivelata negli anni successivi particolarmente importante per lo sviluppo degli studi teorici (3-4).

### Il Very Large Telescope

Nel dicembre del 1992, portata a compimento la messa in orbita di Hubble, Giacconi ebbe l'occasione per un'ennesima sfida: la creazione del più grande osservatorio astronomico terrestre, dotato degli strumenti di maggiori dimensioni e tecnologicamente più avanzati. La nomina a direttore generale dell'Eso (European Southern Observatory) gli offrì anche la felice occasione di lavorare e vivere nel Vecchio Continente, e di parlare correntemente di nuovo la lingua materna. Fu un periodo particolarmente sereno per Giacconi, che ebbe modo di apprezzare

le tecnologie francesi, esprimersi in termini entusiastici sulla competenza dei medici tedeschi, che gli risolsero dei problemi alla vista, assaporare alcuni aspetti della vita nella vecchia Europa. E, soprattutto, di guardare con decisione al progetto che avrebbe portato a termine negli anni successivi: la costruzione in Cile del Very Large Telescope (VLT), un sistema di quattro telescopi di otto metri ciascuno che possono essere usati sia singolarmente che nell'insieme come un interferometro [Figg. 20-21]. Al suo arrivo al vertice dell'Eso, il programma si trovava in uno stato molto critico: c'erano problemi tecnologici irrisolti ma anche difficoltà politiche, per le rivendicazioni incrociate fra i proprietari e il governo sui terreni dove i telescopi dovevano sorgere. In un primo momento, l'approccio diretto e franco di Giacconi non agevolò molto i rapporti con le autorità politiche sia locali che europee. La situazione era così bloccata da fargli pensare di spostare il VLT in Namibia, Africa. Poi, grazie alla mediazione di Claudio Teitelboim, consigliere scientifico del presidente cileno Frei, nonché ex studente di Princeton e figlio di un personaggio politicamente influente

Fig. 22. Una delle cento antenne di 12 metri che verranno posizionate nel deserto dell'Atacama per realizzare ALMA.



(quel Valodia Teitelboim scrittore e segretario del partito comunista nel Cile di Allende), la situazione si sbloccò. Il VLT è oggi una realtà e rappresenta la realizzazione astronomica-astrofisica europea di maggior successo e prestigio a livello internazionale.

### Un'altra sfida vinta: ALMA

Purtroppo, inspiegabilmente alla scadenza del mandato l'Eso non rinnovò il contratto di Giacconi, facendo perdere una opportunità enorme alla ricerca europea. Rientrato negli Stati Uniti nel 1999, fu quindi nominato presidente della Associate University, la struttura che controlla alcuni dei maggiori telescopi negli Usa. Questo nuovo incarico non fu interpretato da Riccardo Giacconi come una prestigiosa e discreta forma di pensionamento scientifico ma come l'occasione per dare il via a una nuova «era», quella dell'astronomia millimetrica-radio. Grazie alla collaborazione fra Europa e Stati Uniti, su una montagna cilena, a oltre cinquemila-cinquecento metri di altezza nel deserto dell'Atacama, nacque così ALMA, il più grande spiegamento di antenne al mondo (oltre un centinaio, ciascuna di dodici metri di diametro): uno strumento in grado farci avvicinare come mai prima a una osservazione diretta del momento stesso dell'inizio dell'Universo [Fig. 22].

### 14 ottobre 2002

È il Columbus Day e da qualche giorno è giunta la notizia dell'assegnazione del Premio Nobel a Giacconi. In una Washington quasi deserta e tranquilla, con Riccardo parliamo a lungo dei miei lavori recenti sui Gamma-Ray Burst, i cui fondamenti teorici avevo presentato proprio in quelle ormai lontane lezioni alla Scuola di Varenna. Ma parliamo anche dei nuovi impegni che gli sono piovuti addosso con il prestigioso riconoscimento del Karolinska Institutet, che sono tanti. Alcuni giorni dopo, parlando ancora con preoccupazione di tutti questi obblighi, mi riferisce una frase della moglie Mirella, che in tutti questi anni ha condiviso con lui una vita fantastica, complessa, senza compromessi, piena di vigore e onestà intellettuale: «Molti doveri, sì. Ma questo premio è meglio averlo che non averlo!».

### NOTE

(1) I dati raccolti dal rivelatore a raggi X furono riportati da Riccardo Giacconi, Herbert Gursky, Frank R. Paolini e Bruno Rossi in un articolo pubblicato su *Physical Review Letters* (volume n. 9, p. 439).

(2) Rientrato in Italia nel 1974 Giuseppe Vaiana porterà a nuova luce l'Osservatorio di Palermo, che oggi, dopo la sua prematura scomparsa, è a lui dedicato.

(3) A tale Consorzio parteciperanno oltre che l'Università di Roma «La Sapienza» e lo Space Telescope Institute, anche l'Università di Stanford, l'Università di Washington, l'ICTP e la Twas di Trieste, la Specola Vaticana e l'Università di Hefei in Cina.

(4) Tra le attività di Riccardo Giacconi, ancora di particolare importanza per l'Italia è stata, nel biennio 1987/1988, la direzione dell'Istituto Donegani, per un lungimirante incarico datogli dalla Montedison; nel 1991 la nomina per chiara fama a professore di Astronomia all'Università di Milano, abbandonata alcuni anni dopo, al rientro negli Usa; nel 1995 la partecipazione con Carlo Rubbia, Antonio Ruberti e Marco Gerevini a un Comitato, voluto dall'allora ministro per l'università e la ricerca scientifica e tecnologica Giorgio Salvini, per la ristrutturazione della Ricerca Spaziale in Italia (purtroppo l'autorevole documento prodotto in quella sede è tuttora inutilizzato da parte del ministero); infine, nell'ottobre 1997, per i suoi contributi così unici nello sviluppo della conoscenza scientifica dell'Universo, dell'evoluzione stellare e delle strutture cosmologiche, nonché per la continua attenzione verso i problemi scientifici tecnologici e culturali dell'Italia e dell'Università «La Sapienza», Giacconi ha ricevuto dall'ateneo romano la Laurea Honoris Causa in Fisica.

### BIBLIOGRAFIA

**GURSKY H., RUFFINI R.**, (editors and co-authors), *Neutron Stars, Black Holes and Binary X ray sources*, D. Reidel Pub. Co., Dordrecht 1975.

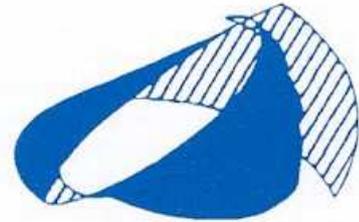
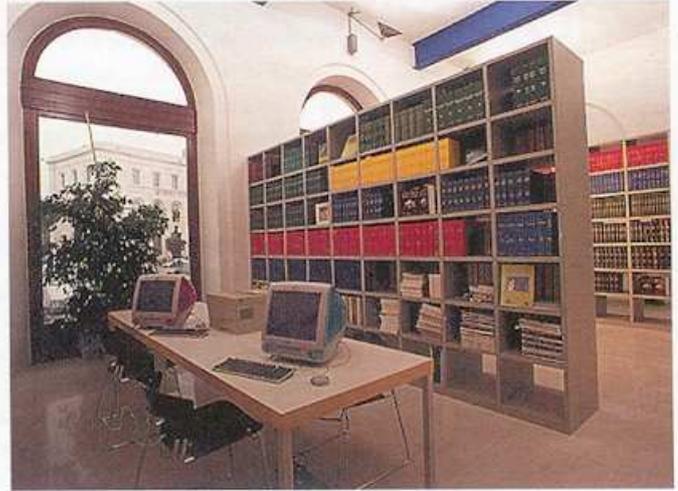
**GIACCONI R., RUFFINI R.**, (editors and co-authors), *Physics and Astrophysics of Neutron Stars and Black Holes*, SIF Bologna and North Holland publishing Co. Amsterdam 1978.

**GIACCONI R., TUCKER W.**, *L'Universo in raggi X*, Edizioni Scientifiche e Tecniche Mondadori, Milano 1985.

**GURSKY H., RUFFINI R., STELLA L.**, (editors and co-authors) *Exploring the Universe. A Festschrift in Honor of Riccardo Giacconi*, World Scientific, Singapore 2000.

Fig. 23. Riccardo Giacconi riceve il Premio Nobel dal re Gustavo di Svezia, Stoccolma 10 dicembre 2002. Foto Hans Meblin, Nobel e-Museum.





**ICRA Network**  
**International Center for Relativistic Astrophysics**  
**Pescara Coordinating Center**

**P.le della Repubblica, 10 - 65100 Pescara**  
**Tel. +39 085 4219252 Fax +39 085 4220945**  
**e-mail: [segreteria@icra.it](mailto:segreteria@icra.it)**

