

L'ATTIVITA'
DELLA
PONTIFICIA ACCADEMIA
DELLE SCIENZE

1936-1986

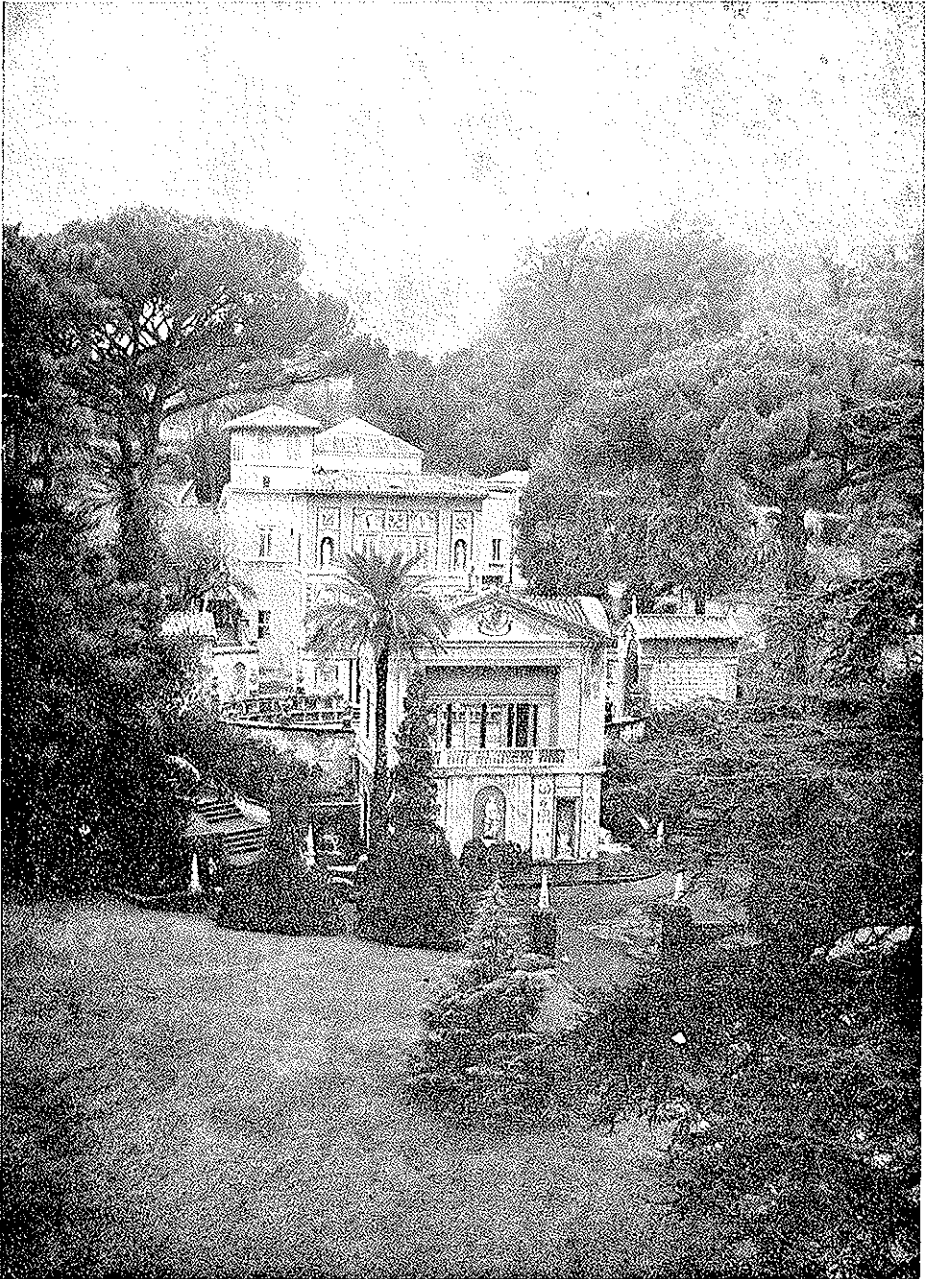
G. B. MARINI-BETTÒLO



PONTIFICIA
ACADEMIA
SCIENTIARVM

EX AEDIBVS ACADEMICIS IN CIVITATE VATICANA

—
MCMLXXXVII



La Casina di Pio IV nei Giardini Vaticani sede dell'Accademia.

L'ATTIVITA'
DELLA
PONTIFICIA ACCADEMIA
DELLE SCIENZE

1936-1986

G. B. MARINI-BETTÒLO



PONTIFICIA
ACADEMIA
SCIENTIARVM

EX AEDIBVS ACADEMICIS IN CIVITATE VATICANA

MCMLXXXVII

© Copyright 1987 — PONTIFICIA ACADE-
MIA SCIENTIARUM — CITTÀ DEL VATICANO

ISBN 88-7761-021-2

INDICE

CARLOS CHAGAS: <i>Prefazione</i>	xv
G.B. MARINI-BETTÒLO: <i>Premessa</i>	xvii

PARTE I

L'ATTIVITA' DELLA PONTIFICIA ACCADEMIA DELLE SCIENZE DAL 1936 AL 1986

<i>Gli inizi</i>	3
Struttura ordinamenti e compiti	4
L'attività dell'Accademia dal 1937 al 1948	10
<i>La Scienza nel primo dopoguerra</i>	18
<i>L'Accademia dal 1949 al 1959</i>	21
Il Magistero di Pio XII	25
<i>Scienza e Tecnologia negli anni '60</i>	29
<i>L'Attività dell'Accademia dal 1958 al 1972</i>	32
La scienza negli anni '70	46
<i>L'Attività dell'Accademia dal 1972 al 1977</i>	48
Insegnamento di Paolo VI	58
<i>La Scienza negli anni '80</i>	60
<i>L'Attività dell'Accademia negli anni 1978-1986</i>	63
L'insegnamento di Giovanni Paolo II	73
<i>Compiti e iniziative</i>	76

PARTE II
L'ATTIVITA' SCIENTIFICA DELL'ACCADEMIA

INTRODUZIONE	83
I. SCIENZA FONDAMENTALE	
<i>Introduzione</i>	85
<i>Cosmologia e Astrofisica</i>	86
<i>Neuroscienze</i>	91
<i>Struttura della materia</i>	97
<i>Origine della vita ed evoluzione</i>	
Aspetti molecolari dell'origine della vita	99
Recenti progressi nell'evoluzione dei primati	100
<i>Basi biochimiche dei processi biologici</i>	
Biochimica dei tumori	102
Interazioni biologiche	104
<i>Meccanismi molecolari della carcinogenesi e dell'attività antitumorale</i>	105
<i>Econometria</i>	106
II. SCIENZA E TECNOLOGIA APPLICATE AI PROBLEMI GLOBALI	
<i>Introduzione</i>	108
<i>L'ambiente e l'uomo</i>	109
<i>Geofisica</i>	
Microsismi	114
Anomalie meteo-oceanografiche e teleconnessioni	116
<i>Utilizzazione dello spazio</i>	117

III. LA SCIENZA PER LO SVILUPPO

<i>Introduzione</i>	120
<i>Ricerche agronomiche</i>	122
<i>Agricoltura per lo sviluppo del terzo mondo</i>	125
<i>Malattie tropicali</i>	126
<i>Energia per lo sviluppo</i>	130
<i>Telerilevamento e i suoi effetti sui paesi in sviluppo</i>	133

IV. POLITICA SCIENTIFICA

<i>Scienza e mondo moderno</i>	136
--	-----

V. BIOETICA

<i>Introduzione</i>	141
<i>Le mutazioni genetiche orientate nell'uomo</i>	142
<i>La moderna sperimentazione biologica</i>	143
<i>Radiazioni ionizzanti e l'uomo</i>	144
<i>Aspetti biologici dell'ottimizzazione dell'impiego delle radiazioni ionizzanti</i>	146
<i>Fecondazione extracorporea</i>	147
<i>Il prolungamento della vita e la determinazione del momento esatto della morte</i>	148

VI. LA STORIA DELLA SCIENZA

<i>Studi Galileiani</i>	151
<i>Storia della Scienza dei Secoli XVI-XIX</i>	153
<i>Scienza contemporanea</i>	155

VII. SCIENZA PER LA PACE	160
<i>Armi nello spazio</i>	172

PARTE III

LE CELEBRAZIONI DEL CINQUANTENARIO

<i>Celebrazioni del cinquantenario</i>	177
<i>Seduta plenaria</i>	190
CONCLUSIONE	195

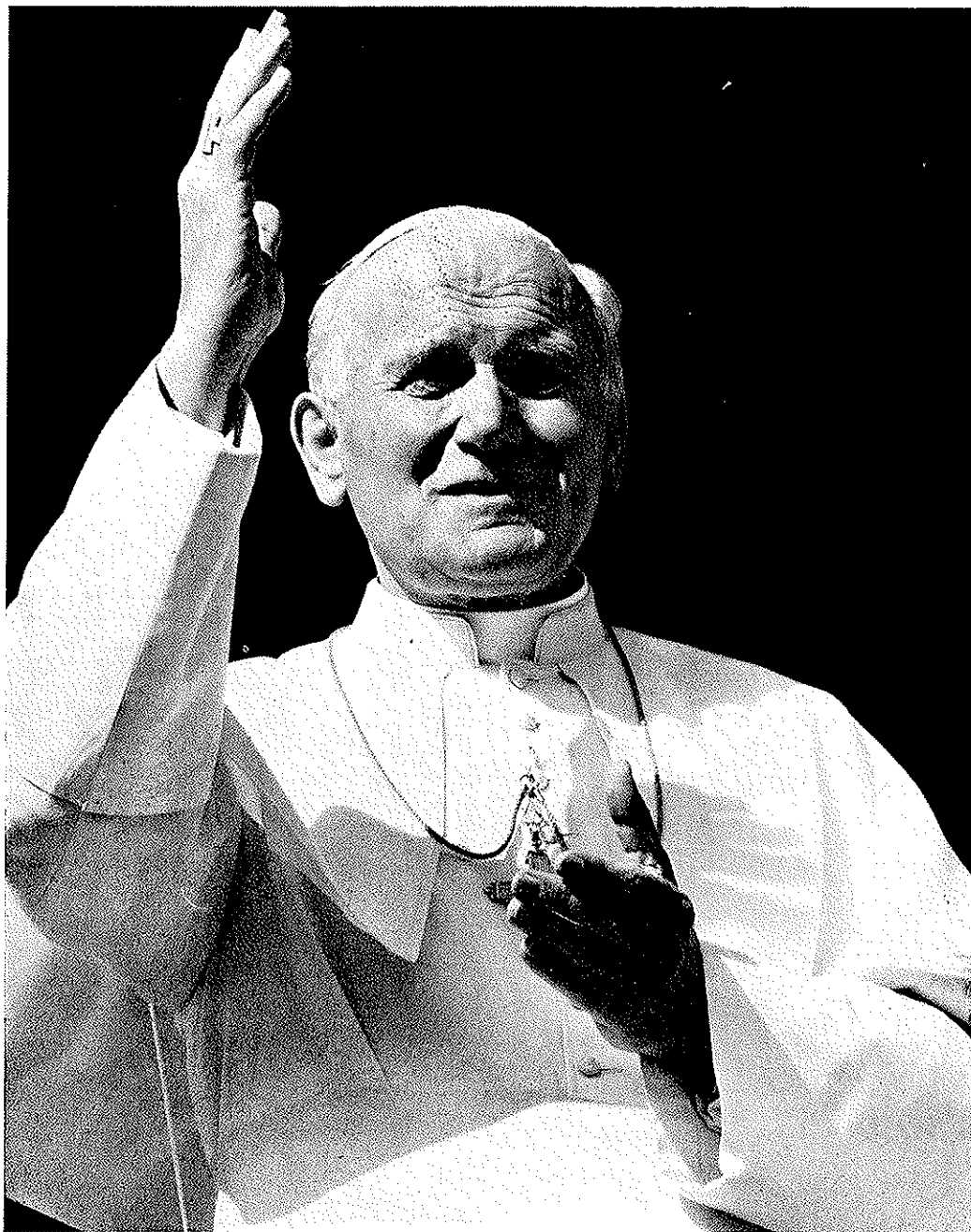
APPENDICE

<i>Motu Proprio de Pontificia Academia Scientiarum</i>	199
Statuto della Pontificia Accademia delle Scienze, 1936	204
Regolamento delle Settimane di Studio, 1951	214
Statuto della Pontificia Accademia delle Scienze, 1976	216
Discorsi dei Papi alla Pontificia Accademia delle Scienze, 1936-1986	219
Le pubblicazioni dell'Accademia	224
L'Archivio dell'Accademia	227
Presidenti	233
Cancelleria	233
Consiglieri	234
Accademici Onorari	235
Accademici « Perdurante Munere »	236

Accademici: Elenco cronologico (secondo la data di nomina)	237
Accademici: Elenco alfabetico	244
Vincitori dei Premi Pio XI e Pio XII, 1939-1943	251
Vincitori della Medaglia d'Oro Pio XI, 1961-1986	252
Settimane di Studio della Pontificia Accademia delle Scienze, 1949-1986	253
Gruppi di Lavoro della Pontificia Accademia delle Scienze, 1974- 1986	255

INDICI

Indice analitico	257
Indice delle figure	263



GIOVANNI PAOLO II

«Durante questo mezzo secolo, la Pontificia Accademia delle Scienze ha svolto un compito d'importanza storica» (Allocuzione in occasione dell'udienza solenne all'Accademia Pontificia delle Scienze in occasione del cinquantenario, 28 ottobre 1986).

PREFAZIONE

Le celebrazioni di anniversari oltre a ricordare alle presenti generazioni eventi o persone che hanno segnato punti fermi nella storia, hanno il merito di imporre alla quotidiana attività dei singoli e delle istituzioni un momento di riflessione per un riesame del tempo trascorso, che valga non solo come memoria od esempio, ma soprattutto come stimolo verso il futuro.

Compiendosi il 50° anno dalla Rinnovazione della Pontificia Accademia delle Scienze, voluta da Pio XI e realizzata dai Presidenti Padre Gianfranceschi e Padre Gemelli, si è pensato opportuno, tra le altre manifestazioni programmate per questa occasione, di fare anche conoscere quanto l'Accademia ha fatto in questo cinquantennio. In un periodo cioè in cui la scienza — anche attraverso la tecnologia — ha modificato le conoscenze, il modo di vivere, il comportamento e il benessere dell'uomo più di quanto non sia avvenuto in tutti i precedenti secoli della storia dell'umanità.

La registrazione degli avvenimenti dell'Accademia — che sempre ha riflesso gli sviluppi del progresso scientifico e tecnologico — era stata iniziata negli *Acta Pontificiae Academiae Scientiarum* nel 1936 con una esposizione dettagliata — anno per anno — di tutte le attività. Purtroppo quest'opera è stata interrotta nel 1951.

Per dare oggi una immagine della nostra Accademia, si è pensato di ricordare con una pubblicazione, in forma molto succinta, gli avvenimenti, le iniziative, le tendenze, i programmi e i risultati di questi cinquant'anni di attività.

L'impegno non lieve è stato affidato al collega G.B. Marini-Bettòlo, che per una serie di circostanze è stato testimone diretto fin dagli inizi dell'evoluzione dell'Accademia. A questo scopo egli ha cercato di esporre in modo organico — seguendo sia un filo cronologico che uno logico — le molteplici attività e iniziative dell'Accademia.

Ritengo che questo volume — anche se scritto in pochi mesi, sotto il pungolo di scadenze ineludibili — possa offrire un quadro completo dei punti essenziali dell'opera dell'Accademia per la promozione delle scienze e del suo ruolo nella comunità scientifica internazionale. Esso inoltre raccoglie un ampio materiale documentario che assicura agli storici della scienza testimonianze e dati che altrimenti potrebbero venire dispersi o ignorati e che costituiscono invece un sostanziale contributo alla conoscenza non solo dei fatti, ma anche dello spirito che ha animato in questi anni l'Accademia nella ricerca del Vero e attraverso questa del Bene per l'Umanità.

All'Autore il mio più vivo ringraziamento come pure a tutti coloro che hanno con lui collaborato, con sapienza, acume e intelligenza, ma soprattutto con entusiasmo e dedizione alla realizzazione di questo lavoro e cioè al Padre Enrico di Rovasenda, all'ing. Don Renato Dardozi, a Michelle Porcelli, Gilda Massa e Romana Costabile, Aldo Cicinelli e Marco Muzi e soprattutto a Franco Chiorri per la sua grande tecnica e sensibilità artistica nel realizzare questa opera.

CARLOS CHAGAS

Presidente della Pontificia Accademia delle Scienze

PREMESSA

Questo volume ha lo scopo di raccogliere — in occasione del cinquantenario del rinnovamento della Pontificia Accademia delle Scienze — dati, documenti, notizie e testimonianze degli anni tra il 1936 ed il 1986 relativi all'attività dell'Accademia stessa.

La storia dell'Accademia dal 1603 al 1936, di Monsignor Charles Burns dell'Archivio Segreto Vaticano, in corso di pubblicazione, mi esime dal ricordare gli eventi che precedono il *Motu proprio* istitutivo di Pio XI. Ritengo comunque utile rammentare che la prima Accademia Scientifica del Mondo, l'Accademia dei Lincei, istituita nel 1603 dal Principe romano Federico Cesi, è stata l'origine dell'attuale Pontificia Accademia delle Scienze.

L'Accademia dei Lincei dopo numerose affermazioni, che coincisero con l'era della nuova scienza, cessò di funzionare pochi anni dopo la morte del suo fondatore. Nei secoli successivi vi furono effimeri tentativi di ricostituzione, finché nel 1847 essa venne restaurata da Pio IX con il nome di Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei. Questa ebbe la funzione di promozione delle scienze e di consulenza scientifica allo Stato Pontificio.

Dopo la riunione di Roma al Regno d'Italia, il Governo italiano la trasformò in Reale Accademia dei Lincei, con funzione di accademia nazionale, ma una parte dei Soci rimasta fedele al Papa, non vi aderì: si verificò così la coesistenza di due istituzioni lincee nella stessa città.

Dopo la Conciliazione fra la Santa Sede e l'Italia (11-2-1929) il Padre Gianfranceschi e poi il Padre Gemelli, sotto la guida diretta del Papa Pio XI, elaborarono un programma di rinnovamento della Pontificia Accademia delle Scienze - Nuovi Lincei su base internazionale.

Il 28 ottobre 1936 Pio XI rendeva pubblico il *Motu proprio* istitutivo della Pontificia Accademia delle Scienze, seguito dalla nomina di 70 Accademici.

La presente esposizione inizia da quella data ed è divisa in tre parti: la prima contiene la cronologia degli avvenimenti: descrive l'attività del-

L'Accademia in questi ultimi cinquant'anni, — inquadrandola nei grandi eventi storici di questo periodo, della Seconda Guerra mondiale, ai processi di decolonizzazione e di formazione dei Paesi emergenti, della guerra fredda e dell'equilibrio del deterrente nucleare, — cercando di analizzare le tappe del suo cammino alla luce dello straordinario sviluppo scientifico e tecnologico di questi anni. La seconda parte raggruppa nelle sue grandi linee i temi dibattuti in questi anni che hanno caratterizzato l'impegno scientifico dell'Accademia e che offrono una sintesi del contributo di pensiero che l'Accademia ha dato in questi anni in collaborazione con eminenti studiosi della comunità scientifica mondiale. La terza parte riassume le manifestazioni che si sono tenute presso l'Accademia nell'ottobre 1986 per la celebrazione del cinquantenario del suo rinnovamento.

In questo lavoro si è cercato di non tralasciare nessun argomento di rilievo e di menzionare alcuna persona che abbia operato nell'Accademia e per l'Accademia. Tuttavia si potranno riscontrare involontarie omissioni che sarò grato mi vengano segnalate per migliorare questo lavoro.

Ringrazio i Presidenti e i Coordinatori delle Settimane di studio e dei Gruppi di lavoro per l'impegno nella preparazione dei riassunti che sono stati molto utili per la redazione di questo libro.

Nell'appendice ho riportato testi ufficiali, elenchi, tabelle, dati e notizie sull'Accademia che integrano e documentano il testo.

Roma, Marzo 1987

G.B. MARINI-BETTÒLO



Raffaello: l'Accademia o la Scuola d'Atene nell: Stanza della Segnatura nel Palazzo del Vaticano.

Pio XII: *In quei personaggi voi avete riconosciuto i vostri più antichi antecessori nell'indagine della materia e dello spirito.* (Allo-
cuzione alla Secuta plenaria dell'Accademia del 3 dicembre 1959).

PARTE I

L'ATTIVITA' DELLA PONTIFICIA
ACCADEMIA DELLE SCIENZE
DAL 1936 AL 1986

GLI INIZI

La fondazione della Pontificia Accademia delle Scienze avviene il 28 ottobre 1936 per *Motu proprio* di Pio XI che nella stessa data nomina 70 Accademici. Essa coincide con uno dei momenti più straordinari della evoluzione della scienza.

Le cognizioni sulle leggi della fisica e sulla struttura della materia, acquisite attraverso l'opera di scienziati che hanno operato nel primo ventennio dell'attuale secolo: Planck, Einstein, Rutherford, Bohr, De Broglie, Heisenberg e Schrödinger hanno creato le basi per una serie di eccezionali indagini teoriche e sperimentali che portano alla conoscenza dell'atomo, delle particelle subatomiche e delle loro leggi, e quindi ad una nuova visione del mondo materiale, dall'estremamente piccolo all'immensità dell'Universo.

E' un periodo in cui si schiudono nuove teorie cosmologiche e l'astrofisica acquista una nuova dimensione, in cui la chimica esprime una nuova concezione dinamica che permetterà di sviluppare la conoscenza dei meccanismi di reazione e aprire la via alla preparazione di nuovi materiali.

Nel campo delle scienze biologiche l'approccio biochimico nello studio del processo biologico, sostituisce progressivamente quello morfologico e apre la via alla conoscenza dei fenomeni a livello molecolare, anche se le tecniche a disposizione sono ancora insufficienti per penetrare e chiarire i complessi fenomeni della vita.

E' un tempo in cui i risultati della scienza cominciano ad incidere profondamente e prepotentemente sulla moderna società in tutte le attività dell'uomo.

Nelle applicazioni della scienza si realizzano straordinari risultati nelle teletrasmissioni; Marconi impiega con successo onde corte e cortissime sia per le trasmissioni a lunga distanza sia per quelle a distanza ottica.

Nel campo dei farmaci ricordiamo la scoperta dei sulfamidici che debellano gravi malattie sino allora incurabili.

Struttura ordinamenti e compiti

La nuova Accademia rispecchia nella sua composizione queste tendenze. I suoi compiti statutari sono la promozione del progresso delle scienze matematiche, fisiche e naturali ma in che cosa si differenzia la nuova Accademia da quella dei Nuovi Lincei?

Lo statuto, pubblicato nel 1936, consente di dare alcune risposte ⁽¹⁾.

La Pontificia Accademia delle Scienze non dipende più da un Cardinale « protettore », ma direttamente dal Papa; adotta come criterio per la scelta degli Accademici l'alto valore scientifico, la specchiata figura morale, indipendentemente dalla religione e dalla razza. I candidati sono presentati alla nomina del Papa dagli Accademici mediante elezioni su terne formate dal Consiglio dell'Accademia.

L'Accademia diventa internazionale anche se nei primi anni è ancora elevato il numero degli Accademici italiani, in maggioranza già appartenenti ai Nuovi Lincei.

L'Accademia comprende tre categorie:

1) 70 Accademici a vita;

2) 5 Accademici per la durata del loro ufficio, nelle persone del Prefetto della Biblioteca Vaticana, del Prefetto dell'Archivio Segreto, del Direttore della Specola Vaticana, del Direttore del Laboratorio di Astrofisica, del Direttore Scientifico del Museo Missionario;

3) Accademici onorari scelti tra personalità altamente benemerite.

L'Accademia dipende per il suo finanziamento dalla Santa Sede.

Lo statuto affida la gestione dell'Accademia al Presidente, assistito dal Consiglio accademico. In questo primo periodo Padre Agostino Gemelli — che unisce questa presidenza all'impegnativo incarico di Rettore dell'Università Cattolica del Sacro Cuore — è coadiuvato da un Consiglio composto da quattro Accademici e dal Cancelliere, Prof. Pietro Salviucci. Questi assicura, attraverso i suoi uffici, il funzionamento dell'Accademia, dalla corrispondenza con i Soci alla stampa degli Atti, dalla organizzazione delle riunioni ai rapporti con la Santa Sede e ai contatti con il mondo accademico internazionale. La sede dell'Accademia è la Casina di Pio IV nei giardini Vaticani, già assegnata come sede nel 1922, da Pio XI alla Accademia Pontificia delle Scienze - Nuovi Lincei.

(1) Pontificia Academia Scientiarum « Statuta », 1936, vedi Appendice pag. 204.



Pio XI all'inaugurazione dell'Anno Accademico della Pontificia Accademia delle Scienze ascolta l'indirizzo del Presidente Padre Agostino Gemelli.

La composizione della nuova Accademia comporta, rispetto a quella dei Nuovi Lincei, un profondo e progressivo cambiamento della sua forma di attività, in quanto è cresciuto il suo carattere internazionale. I Soci stranieri sono infatti 39 di fronte a 31 italiani, mentre l'Accademia deve darsi delle nuove inedite regole per il suo funzionamento: non è più possibile tenere frequenti sedute in Roma per i pochi Accademici ivi residenti, ma bisogna trovare un modo nuovo, affinché, l'Accademia, diventata mondiale possa funzionare in modo efficace, a pari titolo per tutti i suoi membri.

Gli Accademici nominati da Pio XI il 28.X.1936 sono: Emil Abderhalden, Ugo Amaldi, Giuseppe Armellini, Charles Barrois, Emilio Bianchi, Georges David Birkhoff, Vilhelm Friman Bjerknæs, Niels Bohr, Marcello Boldrini, Filippo Bottazzi, Edouard Branly, Frederick J. Buytendiyk, Constantin Caratheodory, Alexis Carrel, Aldo Castellani, Gustavo Colonnetti, Gaetano Arturo Crocco, Lucien Cuénot, Giorgio Dal Piaz, Filippo De Filippi, Charles J. De la Vallée Poussin, Pieter J.W. Debye, Pierre Fauvel, Padre Agostino Gemelli, Padre Ernesto Gherzi, Alessandro Ghigi, Gustave Gilson, Francesco Giordani, Giovanni Giorgi, Emil Godlewski, Giuseppe Gola, Ab. Victor Gregoire, Camillo Guidi, Bernardo Alberto Houssay, Wilhelmus Hendrikus Keesom, Giuseppe Lepri, Tullio Levi Civita, Luigi Lombardi, Paolo Luigioni, Guglielmo Marconi, Augusto Mendes Correa, Albert E. Michotte van den Berck, Robert A. Millikan, Thomas Hunt Morgan, Umberto Nobile, Adrian Karel Marie Noyons, Modesto Panetti, Nicola Parravano, Antonio Pensa, Ernst F. Petritsch, Emile Picard, Enrico Pistoiesi, Max Planck, Franco Rasetti, Pietro Rondoni, Ernest Rutherford of Nelson, Erwin Schroedinger, Charles Sherrington, Filippo Silvestri, George Speri Sperti, Hugh Stott Taylor, Renato A. Toniolo, Armin Tschermak-Seysenegg, Giancarlo Vallauri, Francesco Vercelli, Vito Volterra, Edmund Whittaker, Peter Zeeman.

Si rimanda all'Annuario della Accademia Pontificia delle Scienze - 1936 per le biografie di questi scienziati che rappresentano varie discipline e numerosi Paesi di ogni parte del mondo ⁽²⁾.

Accademici onorari furono nominati: il Cardinale Gaetano Bisleti; il Cardinale Francesco Marchetti Selvaggiani; il Cardinale Eugenio Pacelli; il Dr. Pietro De Sanctis; il principe Lodovico Chigi Albani.

⁽²⁾ Pontificia Accademia delle Scienze, *Annuario 1936-1937*, Editio extra scriem, (1937).



Padre Gemelli presiede una Seduta Plenaria, in primo piano i Consiglieri Mons. Albareda e Francesco Giordani.

Accademici « perdurante munere »: il Cardinal Anselmo Albareda; Padre Aloys Gatterer della Specola Vaticana; Mons. Angelo Mercati dell'Archivio Segreto Vaticano; Padre Johan W. Stein della Specola Vaticana e Padre P.W. Schmidt dei Musei Lateranensi.

Padre Agostino Gemelli con l'aiuto del cancelliere Pietro Salviucci, propone e realizza in luogo delle numerose tornate, le Sessioni plenarie, annuali (poi divenute biennali) alle quali sono invitati tutti gli Accademici, per esporre e dibattere i propri lavori e soprattutto per conoscersi, incontrarsi e discutere del progresso delle scienze.

Come ogni altra Accademia, anche la Pontificia Accademia delle Scienze pubblica i resoconti della sua attività, i contributi dei propri Soci e lavori di scienziati presentati dagli Accademici. Per questo, seguendo la linea già tracciata dai Nuovi Lincei, si editano in questi anni gli *Acta Pontificiae Academiae Scientiarum* e successivamente le *Commentationes*.

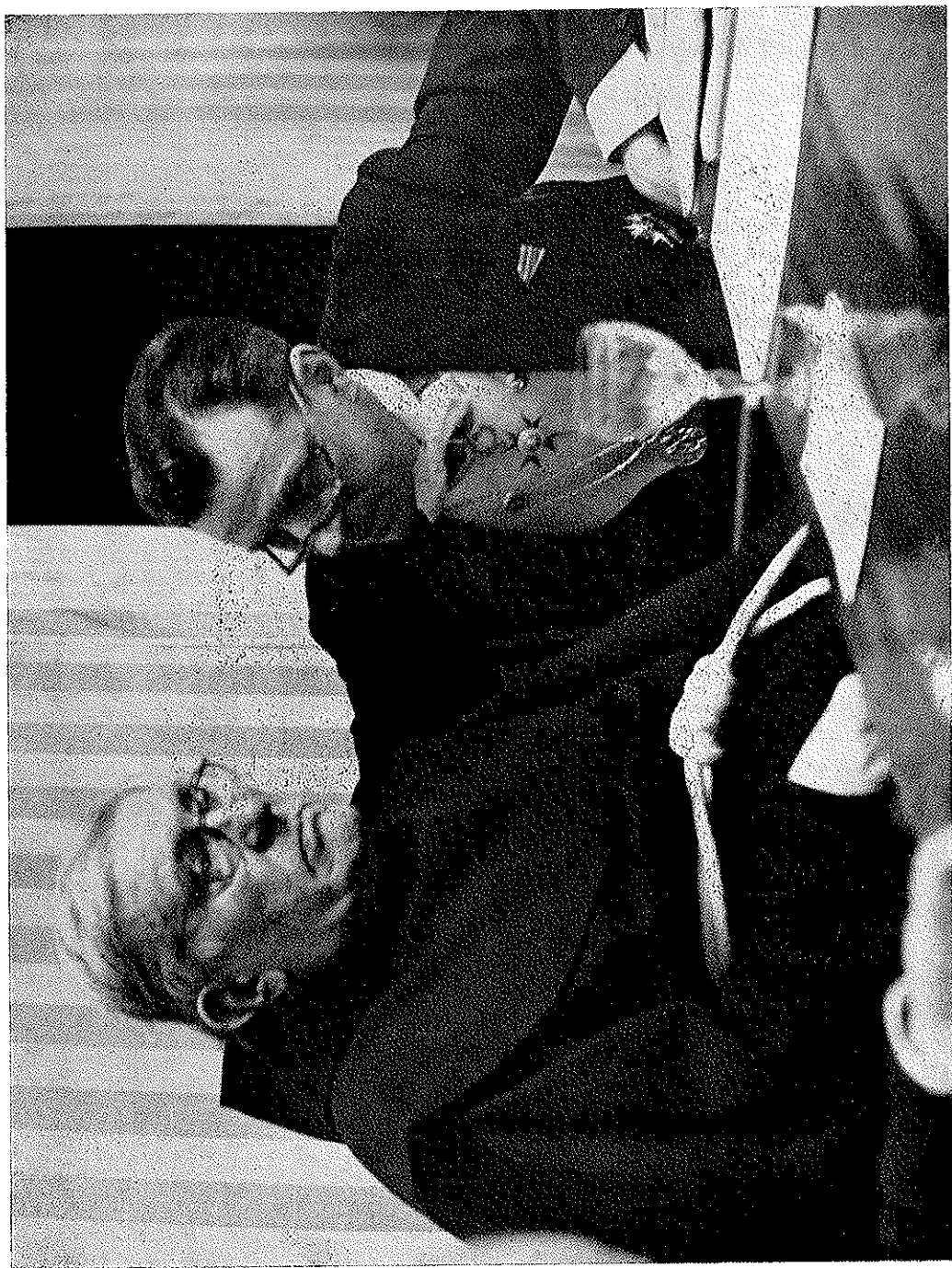
Agostino Gemelli sentì subito la necessità di dare alla rinnovata Accademia funzioni e caratteristiche che la distinguessero dalle Accademie Scientifiche nazionali. Per questo volle sentire l'opinione di alcuni colleghi. Egli espose i risultati di questa prima consultazione in una lettera circolare nel settembre 1937 a tutti gli Accademici chiedendo i loro suggerimenti.

Egli infatti riteneva « che la nostra Accademia non possa e non debba esaurire la sua attività esclusivamente, come è comprensibile avvenga nella maggioranza delle Accademie, nella presentazione e pubblicazione di lavori scientifici ».

Tra le varie proposte che sottopone agli Accademici vi è quella di « convocare ogni anno alcuni uomini particolarmente competenti perché esaminino una determinata ed attuale questione scientifica ». E aggiunge che i risultati potrebbero fare oggetto di un volume che raccolga « le idee, le dottrine e le esposizioni degli intervenuti » che dovrebbero essere oltre che degli Accademici Pontifici anche di studiosi esterni.

Tra le altre possibili attività indicate vi è quella dell'aggiornamento di dati scientifici in una vasta sintesi e un'altra di intraprendere un'opera che faccia il punto dei progressi scientifici nei vari settori con carattere enciclopedico.

Quasi tutti gli accademici inviarono suggerimenti e consigli la maggioranza dei quali convergevano sulla utilità di riunire annualmente Accademici e studiosi a dibattere argomenti specifici.



Padre Agostino Gemelli e Pietro Salviucci durante una Seduta Accademica.

L'attività dell'Accademia dal 1937 al 1948

La seduta inaugurale dell'Accademia presieduta dal Padre Agostino Gemelli avvenne il 1° giugno 1937. Ad essa intervenne, in rappresentanza del Papa Pio XI, leggermente indisposto, il Cardinale Segretario di Stato Eugenio Pacelli. Erano presenti quarantaquattro Accademici Pontifici ⁽³⁾.

In questa occasione il Cardinale Pacelli ricordò il desiderio di Pio XI « di dichiarare inaugurato questo senato scientifico da Lui concepito e creato per il progresso della scienza e dell'investigazione umana ».

Il Cardinale così concluse: « il Santo Padre ha altamente consolato il suo cuore nell'istituzione, o restituzione che voglia dirsi, di questa Accademia, alla quale voi, illustri Accademici, venite a portare il contributo davvero ambito dei vostri nomi, della vostra scienza, delle opere vostre ».

L'inaugurazione del secondo Anno accademico ebbe luogo con la presenza di Pio XI il gennaio 1938. Intervennero 27 Accademici Pontifici, oltre agli Accademici soprannumerari ⁽⁴⁾ sotto la Presidenza del Padre Agostino Gemelli. L'Accademico Vallauri commemorò Guglielmo Marconi scomparso nel luglio 1937, lasciando un vuoto incolmabile nell'Accademia e nella comunità scientifica mondiale. Il Santo Padre al termine della commemorazione in un discorso sottolineò la funzione degli scienziati nel mondo ⁽⁵⁾.

Durante lo stesso anno 1938 l'Accademia tenne due tornate ordinarie per la presentazione di lavori scientifici. L'inaugurazione del terzo anno accademico avvenne il 18 dicembre dello stesso 1938 alla presenza dell'augusto Pontefice e di venti Accademici Pontifici sotto la presidenza del Padre Agostino Gemelli ⁽⁶⁾.

* * *

Nulla meglio del Motu proprio, « In multis solaciis », costitutivo della nuova Accademia, esprime il pensiero di Pio XI sulla scienza e gli scienziati. La lettura oggi, a cinquant'anni di distanza di quel fondamentale documento ne dimostra la vitale e profetica ispirazione, che ha dato impulso e continuità ai lavori dell'Accademia durante mezzo secolo.

Pio XI sottolinea qui il ruolo degli Accademici Pontifici per il pro-

⁽³⁾ Acta, vol. I, n. 1, p. II (1937).

⁽⁴⁾ Acta, vol. II, n. 1, p. II (1938).

⁽⁵⁾ Acta, vol. II, n. 1, p. XXIV (1938).

⁽⁶⁾ Acta, vol. III, n. 1, pp. II e XVII (1939).



PONTIFICIA
ACADEMIA
SCIENTIARVM

COMMENTATIONES

ANNO VI

VOL. VI

N. 22

FRANCESCO SEVERI

ULTERIORI SVILUPPI
DELLA TEORIA DELLE SERIE DI EQUIVALENZA
SULLE SUPERFICIE ALGEBRICHE

EX AEDIBVS ACADEMICIS IN CIVITATE VATICANA

MDCCCXXXII

gresso delle scienze e il loro impegno per la ricerca della verità. Il Pontefice riprende l'idea, già adombrata nel discorso tenuto all'ultima tornata linea del 1936, dell'Accademia Pontificia che rappresenta il Magistero della Scienza accanto al Magistero della fede, il Senato della Scienza accanto al Senato della Chiesa.

Questo elevatissimo concetto della scienza si rinnova nel discorso del dicembre 1938, quando attribuisce agli scienziati l'evangelico compito di essere *lux mundi*, luce che illumina il mondo nel suo vero progresso. Il Papa richiama l'insegnamento del libro della Sapienza: « Lui ha fatto tutte le cose *in mensura, numero et pondere*, secondo misura, numero e peso ». E' questa una legge valida anche oggi ⁽⁷⁾.

Il 10 febbraio 1939 muore Pio XI, dopo un pontificato ricco di eventi e legato all'evento storico della Conciliazione.

Gli succede il Cardinale Eugenio Pacelli con il nome di Pio XII.

Egli sarà un notevole sostegno per l'Accademia, per il suo interesse per i problemi scientifici e per l'impegno mostrato quale Cardinale Segretario di Stato nel contribuire attivamente alla sua fondazione.

Il 18 gennaio 1939 vengono nominati due nuovi Accademici, il fisico irlandese A. Conway ed il matematico italiano E. Somigliana ed Accademici onorari i Cardinali Luigi Maglione e Giuseppe Pizzardo. Nel 1939 è da osservarsi che malgrado il suo carattere mondiale, la nuova Accademia nei primi anni trova una certa difficoltà a realizzare un lavoro su base internazionale. I motivi vanno ricercati nella difficile situazione politica di quegli anni: ricordiamo l'*Anschluss*, l'occupazione dei Sudeti, la isti-

(7) E' interessante ricordare come fu preparato questo discorso. Si riporta qui un brano tratto dal libro di Mons. A. MELLA DI SANT'ELIA, *Istantanee inedite degli ultimi 4 Papi*. Ediz. Paoline, Roma 1960, pag. 152.

« L'ultima inaugurazione annuale dell'Accademia delle Scienze da lui presieduta alla Casina di Pio IV fu un vero miracolo. Malato com'era, sempre intento a intenso lavoro perché certamente prevedeva che non avrebbe potuto continuarlo a lungo, non aveva potuto preparare il discorso d'occasione. Me ne espresse la sua pena e la sua preoccupazione: pensava e ripensava: stese la mano, prese il breviario, che si trovava sulla scrivania, lo sfogliò, cercò, finché gli parve di aver trovato lo spunto che gli era necessario... Fece qualche segno di soddisfazione col suo solito grazioso gesto gutturale, ma poi si rimbrunì. Non era ciò che gli conveniva e rimise il Breviario chiuso sul tavolo continuando a pensare. Finalmente, come suggerito da un ricordo efficace, distese la mano e riprese il Breviario: con sicurezza cercò il salmo che voleva rivedere, e, trovatolo, lo rilesse mentalmente, dando evidenti segni di soddisfazione e di letizia: poi richiuse il libro, pensò ancora e porgendomelo con aria soddisfatta mi disse: "Me lo darà quando saremo là". Il discorso era pronto! ».



PONTIFICIA
ACADEMIA
SCIENTIARVM

ACTA

ANNO IV

VOL. IV

N. 4

TULLIO LEVI-CIVITA

NOZIONE ADIMENSIONALE DI VORTICE
E SUA APPLICAZIONE
ALLE ONDE TROCOIDALI DI GERSTNER

EX AEDIBVS ACADEMICIS IN CIVITATE VATICANA

MDCCCXXXX

tuzione del protettorato della Boemia e Moravia da parte della Germania, che avevano creato un clima di instabilità e di precarietà in Europa in settembre, che provocò nel 1939 la seconda guerra mondiale.

La prima riunione scientifica internazionale si sarebbe dovuta tenere nel mese di dicembre sul tema « Il problema dell'età dell'Universo », come risulta dal discorso di Padre Gemelli pronunciato nella tornata ordinaria del 3 dicembre 1939 ⁽⁸⁾ ma non ebbe luogo per l'inizio della conflagrazione mondiale. P. Agostino Gemelli si augurava comunque « di poterla tenere al più presto ». I temi che si sarebbero dovuti affrontare erano: I movimenti stellari, l'energia irradiata dalle stelle e la conseguente evoluzione stellare; la velocità di recessione delle nebulose extragalattiche, i processi radioattivi constatati nei meteoriti e nei minerali della crosta terrestre.

Avevano assicurato la loro presenza alcuni insigni astronomi soprattutto britannici, americani e svedesi: tra gli altri H.N. Russel di Princeton (USA), J. Jeans di Dorking (Inghilterra), F.A. Paneth di Durham (Inghilterra), K.G. Malmquist di Stoccolma (Svezia).

Alcuni dei temi proposti furono ripresi molti anni dopo nelle settimane di studio sulla Cosmologia ed Astrofisica.

Nel 1940 Padre Agostino Gemelli presiede tre Tornate Accademiche. L'inaugurazione dell'anno accademico ha luogo il 18 febbraio 1940, alla presenza di Sua Santità Pio XII, ed in questa occasione viene tenuta la commemorazione di Pio XI. Hanno partecipato alla cerimonia 21 Accademici, quasi tutti italiani, dato lo stato di guerra in Europa ⁽⁹⁾.

Nell'aprile vengono nominati tre nuovi Accademici: Giotto Dainelli, geografo; Umberto Pierantoni, biologo; Francesco Severi, matematico.

Nel giugno 1940 anche l'Italia scende in guerra. Le circostanze non consentono che nel 1941 vi sia l'inaugurazione solenne dell'Anno Accademico come di consueto. In marzo si tiene una seduta ordinaria, presieduta dall'Accademico Francesco Giordani ⁽¹⁰⁾.

In questa seduta viene comunicato il Breve Apostolico che concede agli Accademici Pontifici il titolo di Eccellenza e vengono presentate alcune note e vari lavori ⁽¹¹⁾. Viene inoltre comunicato che il Consiglio dell'Accademia oltre che dal Presidente è costituito per il quadriennio

⁽⁸⁾ Acta, IV, 1, XI e XX (1940).

⁽⁹⁾ Acta, IV, 1, XXVIII (1940).

⁽¹⁰⁾ Acta, V, 1, I (1941).

⁽¹¹⁾ Acta, V, 1, III (1941).

1941-1944 dagli Accademici Pontifici Ugo Amaldi, Filippo Bottazzi, Francesco Giordani, Giuseppe Lepri e dall'Accademico *perdurante munere* P. Dom Anselmo Albareda.

Nel 1941 vengono eletti Accademici Pontifici Alfred Ursprung e Antonio Cardoso Fontes. Nel novembre 1941 si svolge la solenne inaugurazione del VI Anno Accademico alla presenza di Pio XII che in quella occasione pronuncia un importante discorso sulla posizione dell'uomo di fronte al Creato e di fronte a Dio. Sono presenti venticinque Accademici Pontifici, tutti italiani eccetto lo svizzero Ursprung ⁽¹²⁾.

Nello stesso anno accademico vengono tenute, presiedute dal P. Gemelli, due tornate ordinarie (rispettivamente il 20 febbraio 1942 ed il 6 giugno 1942) cui partecipano solo Accademici italiani o residenti in Italia ⁽¹³⁾.

In questo anno vengono nominati otto nuovi Accademici e precisamente: Giovanni Battista Bonino, Dante De Blasi, José García-Sineriz, Corneille Jean-F. Heymans, Domenico Marotta, Gaetano Quagliarello, Leonida Tonelli e Leopold Ruzicka.

Il VII Anno Accademico viene inaugurato da Pio XII nel febbraio 1943 alla presenza di 23 Accademici e di quattro soprannumerari ⁽¹⁴⁾. In questa occasione il Santo Padre indirizza all'Accademia un discorso sul tema delle Leggi che governano il mondo.

Due tornate ordinarie tenute in febbraio ed in giugno per la presentazione di note e lavori, chiudono l'attività di questo Anno Accademico. A causa degli eventi che seguirono l'8 settembre 1943 in Italia, e soprattutto l'occupazione tedesca di Roma e la guerra sul territorio nazionale che si prolunga fino al mese di aprile del 1945, è impedita ogni attività pubblica dell'Accademia, ma non quella editoriale che continua con la pubblicazione degli *Acta* e delle *Commentationes*.

La stasi dell'attività pubblica dell'Accademia perdura anche nei primi anni del dopoguerra, quando tutti erano impegnati a sollevarsi dalle rovine della guerra e a ricostruire le attività, per dare di nuovo un lavoro e un futuro all'Europa.

Le pubblicazioni dell'Accademia hanno in questo primo periodo (1937-1946) un carattere prevalentemente italiano, come i lavori degli Accademici Pistolesi, Crocco e Nobile, sull'aereodinamica, una delle fron-

⁽¹²⁾ *Acta*, VI, 1, II (1942).

⁽¹³⁾ *Acta*, VI, 1, XXXV (1942); VI, 1, LIX (1942).

⁽¹⁴⁾ *Acta*, VII, 1, II (1943).

tiere d'avanguardia di quegli anni, e quelli sulla scienza delle costruzioni di Colonnetti, di Filippo Silvestri sull'entomologia, di G.B. Bonino sulla spettrografia, di G. Giacomello sulla strutturistica chimica. Compaiono inoltre alcune note di Accademici stranieri come E. Schroedinger nel 1937 sulla fisica quantica ⁽¹⁵⁾, M. Tibor nel 1937-1939 ⁽¹⁶⁾ su osservazioni astronomiche.

La matematica e le sue applicazioni trovano un grande spazio in queste pubblicazioni con importanti contributi da parte dei maggiori matematici quali Bompiani, Fantappiè, Giorgi, Miranda, Cattaneo e di Colonnetti. Un gruppo di matematici israeliti, tra questi Tullio Levi-Civita e Vito Volterra, che in quegli anni non potevano pubblicare in Italia a motivo delle leggi razziali, trovarono accoglienza nelle *Commentationes* della Pontificia Accademia delle Scienze.

Altri scienziati israeliti di altre discipline che non avevano accesso alle riviste italiane, pubblicarono i loro lavori presso l'Accademia e tra questi Giuseppe Levi, Rita Levi-Montalcini, E. Foà e G.S. Coen.

I periodici dell'Accademia accolsero anche studi di molti scienziati italiani, che negli anni più duri del periodo bellico non potevano altrimenti pubblicare, a motivo delle difficoltà inerenti lo stato di occupazione e di guerra in cui si trovava allora l'Italia. Si ricordano tra questi i lavori di Arturo Miolati, di Franco Rasetti, di A. Giacomini, di Alberto Stefanelli e di U. Bordoni.

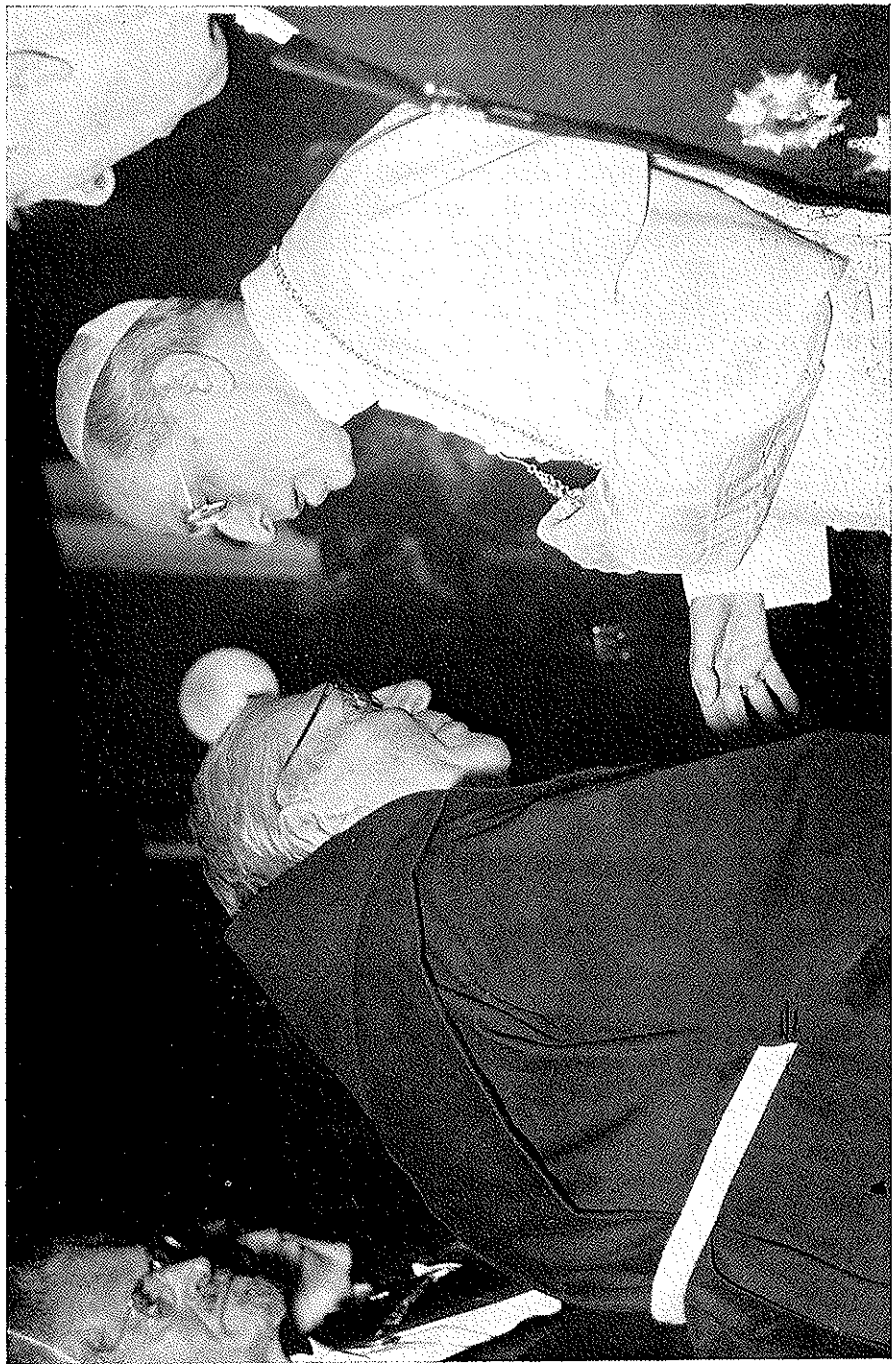
Di particolare interesse e rilievo per gli sviluppi che hanno avuto successivamente, sono i lavori di Marcello Boldrini nel campo della statistica, da quelli sulla storia dell'applicazione della statistica in Biologia, agli studi sulla dispersione dei caratteri mendeliani (1941) e sulla teoria della media tipica (1945).

Nel 1946 viene nominato Accademico Alexander Fleming in riconoscimento della scoperta della penicillina che ha schiuso la via agli antibiotici.

L'attività pubblica dell'Accademia riprende dopo la fine delle ostilità solo nel 1948. In occasione dell'inaugurazione del XII Anno Accademico, Pio XII si dirige all'assemblea con l'elevata allocuzione sull'immutabilità delle leggi naturali ed il governo del mondo. Sono presenti questa volta

⁽¹⁵⁾ *Commentationes*, II, 321-364 (1937).

⁽¹⁶⁾ *Acta*, 1, 10, 85-92 (1937); *Commentationes*, II, 4, 175-205 (1938); *Commentationes*, III, 5, 93-140 (1938); *Commentationes*, IV, 2, 21-82 (1939).



Pio XII dopo l'udienza generale riceve il Presidente Padre Agostino Gemelli e gli altri Accademici.

28 Accademici, di cui sette stranieri; la comunità scientifica internazionale si ricomponne lentamente per riprendere il suo cammino (17).

Negli anni dell'immediato dopoguerra nel momento della ricostruzione non solo dell'Italia ma di tutta l'Europa, di fronte a grandi difficoltà di scambi delle più comuni riviste scientifiche, l'Accademia intraprese con grande tempestività e capacità la pubblicazione dei risultati di maggiore interesse nei vari campi della scienza. Questa pubblicazione dal titolo « *Relationes de Auctis Scientiis tempore belli* », a. 1939-1945, fu affidata ad Accademici e Scienziati di grande valore. Essa ha avuto una notevole importanza nel favorire la ripresa dei contatti scientifici tra nazioni ex-belligeranti (18).

LA SCIENZA NEL PRIMO DOPOGUERRA

Lo sforzo sostenuto dai vari Paesi durante gli anni 1939-1945 era stato concentrato nella produzione di materiali bellici, di nuovi sistemi e mezzi di guerra — gettati senza risparmio nel conflitto in tutte le parti del mondo — ed era terminato con l'esplosione di Hiroshima. In questo periodo la scienza e le sue applicazioni hanno avuto una grandissima importanza: basterebbe ricordare l'impiego dell'energia nucleare, la scoperta del radar e la realizzazione dei missili a lungo raggio. Le maggiori realizzazioni belliche ebbero anche una loro applicazione positiva, quali le centrali nucleari per la produzione di energia, i sistemi di lancio per inviare satelliti in orbita, lo sviluppo straordinario dell'elettronica e delle telecomunicazioni.

Contemporaneamente si sono avuti notevoli sviluppi scientifici nella conoscenza dei processi di polimerizzazione con l'affermarsi di una serie di nuovi materiali organici adatti ai più diversi impieghi: dalle fibre tessili alle condutture per le fognature, dai materiali per protesi ai contenitori.

La chimica e la farmacologia, sotto la spinta della necessità del periodo bellico avevano aperto rapidamente la via agli antibiotici rivoluzionando la terapia. Un fervore di ricerca in questi anni rinnova praticamente

(17) Acta, XII, I-XXIV (1948).

(18) Editio extra seriem, a cura di P. Salviucci, 1-645 (1946).

PIVS PP. XII

Ad perpetuam rei memoriam

Ad Apostolicæ Sedis deus dignum inuicemque disciplinarum scriptam honorandam. Motu proprio sic dato
vicariorum salute membris (clarior anno MCMLXXI) recol. mem. Incessor. Noster Pius PP. XI "Pontificiam et Acad-
miam Scientiarum" in Pontificiæ Nostra Vaticana constituit, atque etiam opportunis quibus modis ipse regeretur. Au-
tenta eidem tribuit. Ad autem, gravissimum sane munus considerantes propriis illis necs demerendum, qui ex omni-
bus et maxime in præclarum Sedem ipsam, ubi lecti suat, et peculiariter luculentique Nostra honorabilis et solennis. In-
signes de numero. Academicos prosequamur, atque ita conspiciunt quoque eorum merita in optima scientiarum studia deliger-
de ac fovenda potioribus usque honoris significationibus publice honestentur eidem ex nomine studium "Excellentiæ" In-
que concedimus, ita ut omnes et singuli de numero tantum. Academicæ Societatis, non autem supranumerarii vel honorarii, tan-
ta. Sedis ejusdem. Academicæ quam in omnium humanarum societatis ratione eodem "Excellentiæ" titolo decorari debet
ant. Sed, ad debitam etiam in omnibus ordinem recte servandam, statuimus quoque ut et huiusmodi honoris titulum
Academicis Pontificiis, quibus conferitur, nullum præcedentiam, quam accant, quo tum in Hierarchia ecclesiastica tum in
Sede Summi Pontificis sine ecclesiastica vice locuti competere possit, atque honorifici, qui forte ab aliquo Episcopo vel Can-
onico, quibus obsequia sunt, societas in sui generis. Institutis religiosi finibus memorato honoris titulo uti, nisi illiusmodi ab-
sque exigere nequeant. Reges nationum, mandamus, decernimus presentibus. Letteris quoque omnes in eis expresserit nom-
que spectat et spectabiliter observare, districte. Academicis Pontificis in omnibus plenissime suffragari, atque
rite, iudicandum esse ac defendendum, irretinque, ac nunc et in omni, nisi in quibusdam casibus super his et quibus, auctorita-
te, qualitat, acriter sine ignorantibus ambigere ostentari. Pontificis non debentibus quilibet. Unanim. Pontificis, quod San-
ctum Petrum, sub archiepiscopis die XIV mensis Novembris, anno MCMLXXX, Pontificis et Noster secundo.



M. G. Cantagalli
22 maggio 1941

l'arsenale farmaceutico a disposizione del medico per prevenire e curare un grande numero di malattie.

Nascono nuovi composti di grande attività, per la lotta contro gli insetti nocivi soprattutto in agricoltura, risultanti anche questi in parte dalla conversione della ricerca bellica, come gli anticolinesterasici, ed anche i derivati clorurati, ai quali si devono successi sostanziali nella protezione dei raccolti e nella lotta contro i vettori di malattie, come la malaria, di cui l'Europa si libera in questi anni con l'impiego di questi mezzi chimici.

Nel campo della biologia si sviluppano le ricerche sui meccanismi chimici che regolano la crescita e lo sviluppo cellulare e si approfondiscono le conoscenze sugli acidi nucleici.

Tra i farmaci bisogna ricordare anche le realizzazioni della sintesi chimica nel campo delle vitamine e degli ormoni, in particolare di quelli steroidei, che schiudono immense possibilità alla terapia medica con gli antinfiammatori cortisonici, gli ormoni gestogeni, androgeni ed estrogeni. Nello stesso tempo si realizzano farmaci specifici per talune malattie come la tubercolosi, e si creano gli antistaminici. I curari di sintesi, per le loro proprietà di interrompere la trasmissione neuromuscolare come coadiuvanti all'anestesia rivoluzionano la tecnica chirurgica. In questo periodo la fisica sviluppa nel campo della ricerca fondamentale ricerche sui raggi cosmici rese possibili dalla realizzazione di nuove emulsioni fotografiche di alta sensibilità.

Inoltre per comprendere meglio i fenomeni che avvengono tra le particelle elementari si costruiscono le prime macchine acceleratrici, il ciclotrone, il betatrone, progenitori delle complesse macchine che oggi ci hanno svelato molti fenomeni sulle interazioni deboli e forti nel nucleo.

Questi risultati scientifici hanno un profondo impatto sociale ed economico. In questi anni ha inizio appunto un incremento della vita media, basato soprattutto sui nuovi farmaci, l'igiene e la protezione dell'infanzia.

Si deve al dr. Pietro Salviucci la realizzazione e la formula delle riunioni annuali dell'Accademia a carattere monotematico, proposte già nel 1938 (vedi pag. 8 e 14) da lui chiamate Settimane di studio, durante le quali Accademici e Scienziati altamente qualificati, e tra i più esperti della comunità scientifica internazionale, si riuniscono, in piena libertà di pensiero ed espressione, per approfondire, in un confronto critico, alcuni aspetti tra i più importanti ed ancora non chiariti di problemi apparte-

nenti a vari settori della Scienza (1). Si tratta di un'organizzazione nuova ed originale, che non va confusa con le Settimane dei Nuovi Lincei organizzate sulla base di Conferenze pubbliche seguite da dibattiti. Per motivi dovuti soprattutto alla lunga parentesi bellica, la prima Settimana di Studio ebbe luogo nel 1949, tredici anni dopo la fondazione dell'Accademia.

Nel maggio 1948 vengono nominati sei nuovi accademici: lo spagnolo Don Jose Maria Albareda-Herrera professore di agraria, l'astronomo inglese Edward Victor Appleton, il biochimico cileno Eduardo Cruz Coke, il fisiologo brasiliano Aloysio de Castro, gli statunitensi Edward A. Doisy biochimico e Herbert S. Langfeld psicologo.

L'ACCADEMIA DAL 1949 AL 1959

Con la sessione plenaria del 7 giugno 1949 riprende in pieno l'attività dell'Accademia. Contemporaneamente, organizzata dall'Accademico Pietro Rondoni, si realizza la prima Settimana di Studio sul problema dei tumori, che riunisce per la prima volta nel dopoguerra scienziati provenienti da varie nazioni.

Alla seduta plenaria partecipano 22 Accademici Pontifici e tre soprannumerari essa è inaugurata da un breve indirizzo di saluto e di augurio di Pio XII.

Nel 1951 si svolge la Settimana di Studio sui Microsismi organizzata dall'Accademico Vercelli, con la partecipazione di scienziati di ogni parte del mondo. In questa occasione Pio XII pronuncia la sua allocuzione su « *Le prove dell'esistenza di Dio alla luce della Scienza moderna* ».

L'attività dell'Accademia si sviluppa anche nel campo delle pubblicazioni. Nelle *Commentationes* appaiono numerosi ed importanti contributi e nel 1942 si inizia una nuova collana di pubblicazioni intitolata *Scripta varia*.

In questo periodo l'Accademia inizia ad affrontare i problemi della scienza applicata e prima di tutto il problema degli oligoelementi nella vita vegetale ed animale, che è alla base della nutrizione delle piante e dei processi enzimatici nei tessuti animali. Questo tema fa infatti oggetto di una importante Settimana di Studio, svoltasi nell'aprile 1955 con la

(1) Vedi Regolamento, Appendice pag. 214.

partecipazione di numerosi scienziati di tutto il mondo. E' la prima volta che l'Accademia affronta il problema della produzione agraria, cioè della fonte primaria degli alimenti. Contemporaneamente si tiene la Sessione plenaria.

In questa occasione Pio XII indirizza all'Accademia un discorso in cui tratta del problema della Scienza nel mondo moderno e dei rapporti tra scienza e filosofia.

Nel 1954 viene nominato Accademico *perdurante munere* Michael Schulien. L'Accademia viene notevolmente potenziata in nuovi settori d'avanguardia con la nomina degli accademici Charles H. Best, canadese scopritore dell'insulina; l'astrofisico di Edinburgo Herman Alexander Brück; il biologo uruguayano Cesar Garcia Otero; Otto Hahn scopritore della fissione nucleare; Werner Carl Heisenberg, premio Nobel e per il suo nuovo modello dell'atomo; Louis de Broglie di Parigi per il suo fondamentale contributo alla fisica quantica, Walter Hess dell'Università di Zurigo, il francese Gaston Maurice Julia, il biologo svizzero Theodor Niehnans, il chimico fisico svedese Arne Tiselius, premio Nobel per le sue nuove tecniche per la separazione delle proteine; Arturi I. Virtanen, finlandese premio Nobel per le sue ricerche sulla biologia vegetale; Theodore von Karman, ungherese naturalizzato statunitense, per le sue ricerche nel campo dell'aerodinamica; il tedesco Max von Laue iniziatore della strutturistica chimica mediante la diffrazione dei Raggi X ed il matematico elvetico Hermann Weyl.

La Settimana di Studio del 1957, verte sull'astronomia ed in particolare sul problema delle popolazioni stellari. È un riconoscimento alla grande attività degli Accademici astronomi, nello spirito di una antica tradizione, dell'Osservatorio astronomico di Castelgandolfo e all'opera dei numerosi Sacerdoti scienziati che con una serie di nuove osservazioni danno un notevole contributo alla scienza ed allo sviluppo dell'astrofisica.

In occasione dell'Udienza ai partecipanti, Pio XII pronunciò il suo ultimo discorso all'Accademia (¹). Infatti Pio XII muore li 9 ottobre 1958. Padre Agostino Gemelli scompare pochi mesi dopo, il 15 luglio 1959.

* * *

Pio XI, nominando Padre Agostino Gemelli Presidente della Pontificia Accademia delle Scienze, sapeva di contare su uno scienziato, ma

(¹) *Discours du Saint-Père Pio XII à l'Académie Pontificale des Sciences* (20 mai 1957). Editio Extra seriem, 1-18 (1958).



Pio XII si intrattiene con gli Accademici dopo l'udienza concessa in relazione alla Seduta Penaria.

soprattutto su un Uomo la cui caratteristica era l'impegno e la tenacia oltre al successo. Quanto Gemelli aveva realizzato a Milano, in un ambiente se non ostile almeno incredulo, con la fondazione e lo sviluppo dell'Università Cattolica del S. Cuore, era una prova delle sue capacità realizzatrici.

Gemelli, medico e poi assistente con Golgi, aveva continuato i suoi studi e le sue ricerche anche dopo essere entrato nell'Ordine francescano dei frati minori e si era affermato in Italia come psicologo, aprendo con le sue ricerche un capitolo di grande importanza alla psicologia sperimentale. È sua l'idea degli esami psicofisici per gli aviatori nell'appena affermata aviazione militare durante la Guerra 1915-18, e quindi della strutturazione della medicina aeronautica e psicosomatica. Padre Gemelli, oltre al risultato scientifico cerca il bene nella sua vocazione per l'umanità, e applica le nuove tecniche psicologiche al riconoscimento delle attitudini per le specializzazioni industriali, per la prevenzione degli incidenti ed infine allo studio della personalità.

Era molto chiara in lui la visione unitaria di scienza e fede; quando nel 1951 rivolgendosi al Pontefice, per presentare l'Accademia e i convenuti per la Settimana di Studio sui microsismi, aveva affermato:

« Non può esservi disaccordo tra la scienza e la fede, perché la verità è una e Dio stesso, con infinita misericordia, la rivela agli uomini, sia attraverso le conoscenze della natura, sia attraverso lo studio dell'uomo e della sua natura » (2).

Egli, sia nella fondazione, sia nel governo ventennale dell'Accademia fu l'interprete, più che l'esecutore, delle direttive del Pontefice. Le sue convinzioni personali hanno profondamente influito sull'impostazione dell'Accademia stessa e sull'atteggiamento verso di questa della Santa Sede.

L'impegno nel portare avanti la sua creatura più immediata, l'Università Cattolica del Sacro Cuore, non gli lasciava molto tempo da dedicare all'Accademia, ma fu sempre presente nei momenti difficili, soprattutto in quelli della guerra (1940-1945).

A suo lato come Consiglieri troviamo due grandi figure di scienziati italiani, Francesco Giordani e Francesco Severi, che appoggiarono la sua azione e guidarono l'Accademia negli anni 1943-1945 quando l'Italia era divisa dal fronte tra gli eserciti alleati e quello germanico.

Gemelli ebbe anche la ventura di contare sempre sull'attività e la presenza del Cancelliere Pietro Salviucci che dai tempi dei Nuovi Lincei

(2) Scripta Varia, 12, XXXVII (1952).

aveva dedicato tutta la sua vita a far crescere e prosperare la Pontificia Accademia delle Scienze.

Gemelli, con la sua opera, aveva dato le basi alla nuova, o meglio alla rinnovata, istituzione e quando morì l'Accademia era solida ed affermata (3).

Il Magistero di Pio XII

In un periodo storico in cui la ricerca porta ogni giorno a straordinari risultati sulla struttura della materia, sull'energia, sulla cosmologia, sulla natura e la funzione della cellula e avanza nuove ipotesi che si rinnovano rapidamente al ritmo dei risultati delle nuove ricerche, Pio XII ebbe costante preoccupazione nei suoi rapporti con gli Accademici di provare che non vi è conflitto tra Scienza e Fede.

Egli ha rivolto all'Accademia durante il suo Pontificato otto discorsi dal dicembre 1939 al maggio 1957 (4).

Le idee di Pio XII sulla Scienza sono molto chiare. Nel suo discorso agli Accademici alla tornata del 1955 afferma che: « Le funzioni degli scienziati è di essere scopritori del disegno di Dio, di sapere interpretare il libro della natura, di esporre i contenuti e di trarne le conseguenze per il bene comune » (5).

È da sottolineare l'affermazione del Papa che il metodo sperimentale non può essere condizionato da presupposti filosofici e che è legittima l'autonomia della interpretazione scientifica e della scienza. Queste parole illuminano il pensiero della Chiesa in un campo dove nel passato si erano verificati equivoci e malintesi che tuttora non sono del tutto dissipati.

Pio XII fin dal suo primo incontro con la Pontificia Accademia delle Scienze afferma la libertà della ricerca scientifica: « A Voi, pertanto, nobili campioni delle discipline e delle arti umane, la Chiesa riconosce la giusta libertà del metodo e dell'indagine ... » (6).

È questa affermazione una nuova visione della scienza che Pio XII

(3) L'Académie Pontificale des Sciences en mémoire de son premier Président Agostino Gemelli à l'occasion du dixième anniversaire de sa mort; Scripta Varia, 34, 1-268 (1970).

(4) Scripta Varia, 14, XXIX, XXXVII (1956).

(5) Pio XII: Discorso tenuto alla Pontificia Accademia delle Scienze, Scripta Varia, 37; cfr. anche G.B. MARINI-BETÒLO, Pio XII di fronte alla Scienza, *Pius XII, in memoriam*. ISPZ, Roma 1984, pp. 309-319.

(6) Acta, IV, X (1940).

farà sua durante tutto il suo Pontificato, costituendone il tema principale e ricorrente delle sue allocuzioni. Oggi possiamo considerare questa nuova visione come la sintesi di un'importante momento della storia della scienza e della filosofia.

Il Pontefice vede nei misteri del microcosmo e del macrocosmo rivelati dagli scienziati una nuova conferma della Creazione. Il voler vedere solo le leggi statistiche nel mondo è un errore dei nostri tempi in quanto « un tale ordine universale non è né può essere frutto di cieca assoluta necessità e nemmeno del caso e della fortuna » (7).

E gli scienziati cercano una legge che governi quest'ordine la quale è « un ordinamento della ragione di chi governa l'Universo ».

È un avvertimento che prevede quelle posizioni, che emergeranno ancor più negli anni 60, sul principio di casualità considerato da alcuni scienziati l'unico responsabile di tutto l'ordine dell'Universo e dell'origine della vita.

Venendo a conoscenza dei risultati più recenti della ricerca cosmologica che hanno portato ad ipotizzare, per la formazione dell'Universo, un evento iniziale. Pio XII ne deduce: « La creazione nel tempo quindi; e perciò un Creatore, dunque Dio. È questa la voce, benché non esplicita né compiuta che Noi chiedevamo alla scienza e che la presente generazione umana attende da essa » (8).

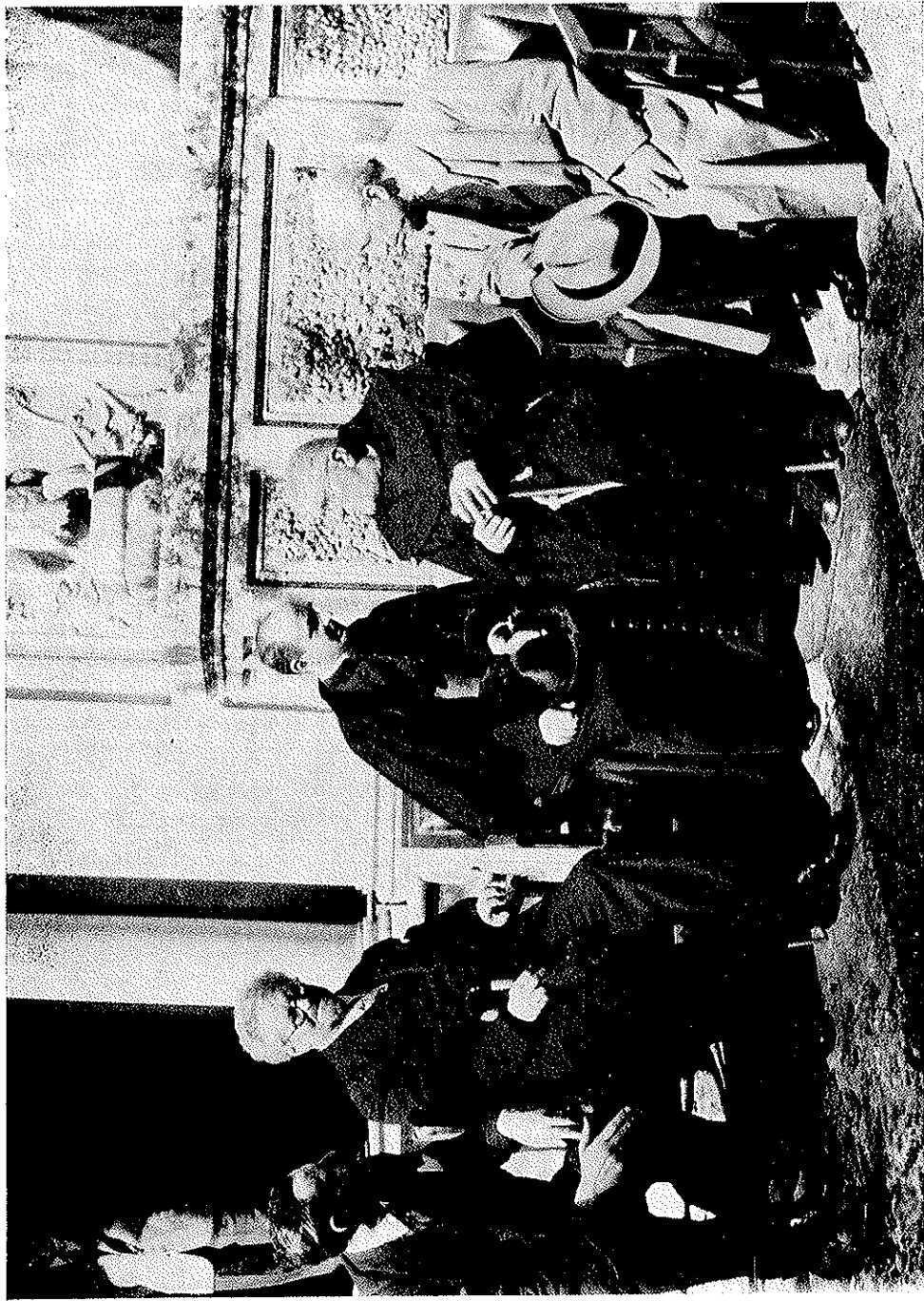
Questo discorso ha avuto una profonda risonanza nel mondo scientifico contemporaneo ed ancora oggi è largamente citato nei testi di epistemologia e di storia della scienza sia per accettarne che per confutarne le conclusioni. Questo è un indice del rinnovato interesse della Chiesa di fronte ai problemi scientifici.

Nell'uso dei ritrovati scientifici a scopo di distruzione, Pio XII nell'allocuzione del 1941 all'Accademia Pontificia delle Scienze, quando « ormai il conflitto che dilania il mondo e mette in giuoco tutte le risorse disponibili di tecnologie perverse per distruggere », ricorda « nelle mani degli uomini la scienza può tramutarsi in un ferro a doppio taglio che sana ed uccide ».

In questo periodo il Pontefice segue da vicino, sia attraverso personali contatti con scienziati, sia con la lettura di opere scientifiche, « l'incredibile avventura dell'uomo protesa alla ricerca dell'energia nucleare e delle trasformazioni nucleari ».

(7) Acta, VII, IV (1943).

(8) Scripta Varia, 12, XXXV (1952).



Il Consiglio dell'Accademia incontra Mons. Montini (da sinistra: P. Salviucci, F. Severi, Mons. Montini, Padre Gemelli, G. Quagliariello).

Fin dal 1943, riferendosi ad un rapporto inviatogli da Max Planck, Accademico pontificio, sui progressi delle ricerche in campo nucleare, indirizzandosi all'Accademia aveva detto: « Sebbene non si possa pensare a mettere tecnicamente a profitto un così tempestoso progresso, tuttavia esso spiana il cammino a serie possibilità, di maniera che il pensiero della costituzione di una macchina di uranio non possa essere stimata come utopia. Soprattutto però sarebbe importante che non si lasciasse effettuare il processo a modo di esplosione . . . altrimenti potrebbe seguire nel suo stesso ma anche nell'intero nostro pianeta una pericolosa catastrofe » (9).

Purtroppo le ricerche negli Stati Uniti avevano già superato lo stadio della sperimentazione e due anni dopo scoppiava la prima bomba atomica sulla città di Hiroshima.

Nel 1948 Pio XII constatò amaramente il fatto che l'energia nucleare era stata impiegata per la distruzione e la morte quando ricorda « La bomba ad energia nucleare, la più terribile arma che la mente umana abbia mai fino ad oggi ideato ». Certamente il quadro di Hiroshima lo richiamò alla constatazione che un futuro conflitto, al quale la scienza darebbe il suo contributo, sarebbe esiziale per il mondo. « Quali sciagure l'umanità dovrebbe attendere da un futuro conflitto qualora avesse a dimostrarsi impossibile arrestare o frenare l'impiego delle sempre nuove e sempre più sorprendenti invenzioni scientifiche » (10).

Di qui il richiamo: « Guai alla scienza che non si volge ad amare ».

Qui non è solo l'arma nucleare sotto accusa: è tutto quell'arsenale di sofisticati sistemi, dai missili alle armi chimiche e biologiche, alle armi convenzionali, conseguenza di applicazioni e sviluppi dei risultati della ricerca scientifica.

Ma non si rassegna ed afferma: « Dominata da Scienziati degni di tal nome, ogni scienza e la vostra particolarmente si volge altresì ad amare il prossimo, l'umanità » (11).

« Per se ogni scienza conduce all'amore » — affermò alla giornata in onore di Marconi — e aggiunse: « nel campo delle applicazioni pratiche, essa esercita amore verso gli uomini di cui si mette a servizio per procurare loro ogni sorta di beni » (12).

Le preoccupazioni odierne sull'uso a scopo bellico dell'energia nucleare erano già presenti in lui specie dopo il suo impiego nella guerra

(9) Acta, VII, IX.

(10) Acta, XII, V-VI.

(11) Discorsi e radiomessaggi di Sua Santità Pio XII, Tipografia Vaticana, 9, 266 (1947).

(12) Ibidem, 9, 263 (1947).

contro il Giappone. Per questo Egli ricorda come si può fare « uso immorale e barbaro » ⁽¹³⁾, delle più belle conquiste della scienza.

SCIENZA E TECNOLOGIA NEGLI ANNI '60

Intorno al 1960 si manifesta uno straordinario sviluppo scientifico e tecnologico. Ne sono indici più evidenti lo sviluppo dell'elettronica e la conquista dello spazio.

Questo riassume uno sforzo tecnologico immenso che va dalla chimica per i materiali dei veicoli spaziali ai propellenti, alla matematica applicata per i calcoli delle rotte dei satelliti alle telecomunicazioni, ai calcolatori, ai sensori di ogni tipo.

Dal primo volo del Soyuz nel 1956 alla conquista della luna nel 1969 con le missioni Apollo, è susseguirsi di eccezionali imprese che tra l'altro l'umanità segue in diretta con mezzi audiovisivi, anche questi conseguenza dello straordinario sviluppo della scienza e della tecnica.

Nel settore dell'elettronica abbiamo lo sviluppo dei transistors e dei calcolatori miniaturizzati che consentono nuove tecnologie informatiche e robotiche.

Queste conquiste tecnologiche nascono da risultati della ricerca scientifica di base, come la scoperta delle proprietà dello stato solido. Si ha così la produzione di transistors sempre più perfezionati. Tutto ciò ha un importante influsso sulla società ed è il fattore principale della terza rivoluzione industriale.

Se le prime due rivoluzioni industriali, basate sull'impiego della energia termica e dell'energia elettrica, hanno permesso infatti di ridurre il lavoro manuale dell'uomo e di sviluppare una grande industria, l'elettronica ha affrancato l'uomo dal lavoro ripetitivo con i calcolatori e consentito inoltre l'automazione, la robotizzazione delle fabbriche e i controlli a distanza, il governo degli ordigni spaziali, il controllo dei missili, i telerilevamenti.

Nell'industria l'automazione, se affranca l'uomo dal lavoro manuale, pone una serie di altri problemi sociali di non facile soluzione e impone

(13) Ibidem, 9, 267 (1947).

ovunque una lenta e spesso difficile riconversione anche culturale della manodopera.

Le conferenze internazionali di Atomo per la Pace indicano nuove vie alla gestione pacifica dell'energia atomica. Si progettano, utilizzando vari principi e diverse tecnologie, nuove centrali nucleari per far fronte anche ai problemi inerenti alla totale dipendenza energetica dal petrolio.

Gli straordinari risultati scientifici in vari campi della ricerca sono le conseguenze delle scoperte nella scienza di base: così le conoscenze sui meccanismi d'informazione e di trascrizione del codice genetico, della riproduzione cellulare e della memoria sono il risultato dei progressi nel campo delle metodologie chimiche e biologiche. Nell'astrofisica sono i nuovi sensori che aprono l'Universo a nuove interpretazioni, come ha rivelato la radio-astronomia; l'impiego di satelliti e di sonde nello spazio, espressione delle più moderne tecnologie, da un lato apre nuove impensate vie alla conoscenza del nostro sistema planetario, dall'altro offre un mezzo di osservazione per il rilevamento delle risorse della terra.

La fisica teorica è impegnata a chiarire la natura delle forze inter-nucleari, quella sperimentale si concentra nello studio degli stati condensati aprendo la via alla preparazione di nuovi materiali. Si scoprono nuove particelle e si fanno progressi verso la fusione nucleare.

I successi della genetica vegetale costituiscono la base per sviluppare la rivoluzione verde in India e del Sud-Est asiatico, intrapresa per dare a tutti cibo sufficiente.

Questo periodo è caratterizzato dall'affermarsi della biologia molecolare e dalle straordinarie realizzazioni della ricerca scientifica sul gene, le cui proprietà si interpretano ormai in termini chimici, cioè molecolari.

Le tecnologie si moltiplicano fondandosi sui risultati delle scoperte scientifiche, ma non sempre vengono impiegate adeguatamente. L'industrializzazione non disciplinata pone gravi problemi all'ambiente ed alla natura. La scienza deve affrontare anche questi problemi per la tutela dell'uomo.

Le realizzazioni della chimica infatti, tradotte impetuosamente nell'industria, pur portando grandi vantaggi economici, danno anche luogo a un deterioramento dell'ambiente, attraverso le emissioni non controllate ed all'accumulo di rifiuti che inquinano il suolo e le acque, provocando inoltre danni alle persone, alla vegetazione ed alle cose. Egualmente l'impiego dell'energia nucleare per usi pacifici porta con se l'immagine non cancellata di Hiroshima e viene osteggiata in molti Paesi.

Si delinea in questi anni nell'opinione pubblica il movimento contro



Giovanni XXIII riceve gli Accademici dopo l'Udienza Solenne del 30 ottobre 1961.

la scienza, che vede solo il lato negativo del progresso scientifico che invece ha elevato la qualità della vita, rappresentabile anche con l'aumento dell'indice della vita media dell'uomo.

L'ATTIVITA' DELL'ACCADEMIA DAL 1958 AL 1972

Solo alcuni mesi dopo l'elezione al Pontificato del Cardinale Angelo Roncalli, che assume il nome di Papa Giovanni XXIII, Monsignor Lemaître, Accademico Pontificio fin dalla fondazione, viene nominato Presidente dell'Accademia.

Lemaître era nato in Belgio ed aveva seguito i corsi di fisica-matematica presso l'Università di Lovanio. Dopo la II guerra mondiale, alla quale aveva partecipato come volontario per difendere la sua Patria dall'invasione tedesca, prese gli Ordini religiosi, pur continuando i suoi studi. Quindi divenne Professore dell'Università di Lovanio, alla Cattedra di fisica-matematica.

Georges Lemaître, Presidente dell'Accademia dal 1960 al 1966, data della sua morte, è oggi riconosciuto come una delle figure scientifiche più significative del nostro secolo. Egli ha certamente caratterizzato una epoca dell'Accademia, ma anche della scienza moderna. Nel 1931 Lemaître, per spiegare l'inizio dello spazio-tempo, avanzò l'ipotesi di una singolarità denominata Atomo positivo. È la base di quella teoria cosmologica, oggi detta « Big Bang », che riduce ad un solo evento l'inizio della formazione dell'Universo.

Nella sua opera Monsignor Lemaître ha sempre considerato separati fede, religione e scienza. La sua posizione su questo punto è chiara ed esplicita, come ha scritto in un suo libro: « Ritengo che questa teoria rimanga al di fuori di ogni questione metafisica o religiosa. Essa lascia libero il materialista di ignorare ogni essere trascendente. Egli può assumere di fronte al concetto di spazio-tempo, la stessa attitudine di spirito che egli ha potuto adottare per degli avvenimenti che si manifestano in luoghi non singolari dello spazio-tempo. Per il credente, essa non include qualsiasi tentativo di familiarità con Dio... questo si accorda con la parola di Isaia quando parlava del "Dio nascosto", nascosto anche nell'inizio della creazione ».



Il Presidente Georges Lemaître.

L'impostazione scientifica di Lemaître è la ricerca della verità. Egli afferma che « La più alta delle verità umane è la ricerca della verità ». Questo concetto ritorna in varie pagine della sua opera. È comunque sempre molto netta in tutte le sue opere la distinzione tra scienza e fede. Infatti, nelle sue pubblicazioni scientifiche non si fa mai riferimento ai problemi della fede e tanto meno alle teorie sulla Creazione.

Lemaître in questi anni, oltre al suo lavoro di ricerca e di studio, dà un suo importante contributo allo sviluppo dell'attività dell'Accademia. Personalmente impegnato nella ricerca cosmologica promuove una Settimana di studio, alla quale non potrà partecipare, dedicata ad approfondire in particolare la natura ed il significato della radiazione cosmica.

Sotto la sua presidenza, per sua iniziativa, viene istituita la Medaglia d'oro Pio XI da conferirsi ad un giovane scienziato per ricerche scientifiche di alto livello.

* * *

Nel 1961 la Pontificia Accademia organizza una Settimana di Studio sulle macromolecole di interesse biologico, in particolare sulle nucleoproteine, che costituiscono un argomento di punta della ricerca mondiale, per spiegare le funzioni della cellula e i meccanismi della sua riproduzione.

Giovanni XXIII in questa occasione, ricevendo i Partecipanti, afferma la missione educatrice e culturale della Chiesa e la funzione del progresso scientifico nella valorizzazione della persona umana. Il Papa conferisce per la prima volta la Medaglia d'Oro Pio XI al Professor R. Woodward del Massachusetts Institute of Technology di Cambridge (Mass.), che aveva realizzato la sintesi di molecole di grande interesse biologico, come la chinina e la clorofilla, utilizzando metodi di sintesi d'avanguardia. Questo riconoscimento precede quello del Premio Nobel per la Chimica ricevuto nel 1965 da Woodward (1).

Nel settembre di quell'anno vengono nominati 19 nuovi Accademici Pontifici: A. De Almeida, antropologo portoghese; Sir John Eccles, fisiologo australiano e Premio Nobel per la fisiologia e medicina per le sue ricerche sul cervello; Carlos Chagas, biofisico brasiliano, per le sue ricerche sull'elettricità animale e la trasmissione neuromuscolare; P.A.M. Dirac, Premio Nobel per la Fisica ed uno dei maggiori scienziati del nostro tempo; S.O. Horstadius, botanico svedese; Sir Cyril Hinshelwood,

(1) R. Woodward, *Médaille d'or Pie XI-1961*. Editio extra seriem, 1-28 (1961).



PONTIFICIA
ACADEMIA
SCIENTIARVM

II. PRESIDENTE

Communication N. 308

CITTÀ DEL VATICANO, 9. III. 1961.

Eccellenze!

Le Souverain Pontife a institué une « Médaille d'or de l'Académie Pontificale des Sciences » qui portera le nom du Fondateur de l'Académie: Médaille Pie XI.

Le Conseil de l'Académie a décidé de couronner cette année, par cette Médaille, un savant relativement jeune qui ait déjà atteint ou qui soit considéré comme étant susceptible d'atteindre bientôt une réputation internationale.

Nous vous demandons donc de nous proposer un candidat à ce Prix en tenant compte des conditions suivantes.

- 1) qu'il soit d'une nationalité différente de la votre;*
- 2) qu'il n'ait pas atteint au premier janvier 1961 l'âge de quarante ans accomplis;*
- 3) que vous l'estimiez être de classe internationale.*

Nous vous serions reconnaissants de nous faire parvenir les renseignements capables d'éclairer le jury.

Le Prix sera attribué par le Conseil de l'Académie qui se fera aider éventuellement par des spécialistes.

Les propositions seront reçues jusqu'au premier juin 1961.

Cette matière sera naturellement traitée confidentiellement. Seuls seront publiés les noms des Académiciens qui ont présenté le lauréat et les noms des personnalités auxquels le Conseil de l'Académie aurait éventuellement fait appel pour prendre sa décision.

Je vous remercie de votre précieuse collaboration et je Vous prie d'agréer, Excellence et cher Collègue, les sentiments de ma haute considération.



LE PRESIDENT

chimico britannico; Victor Hess, fisiologo dell'Università di Zurigo; Alberto Hurtado, fisiologo peruviano; Louis Leprince-Ringuet, fisico francese; S.P. Mizushima, chimico giapponese; J.H. Oort, astronomo olandese; G.C. de Hevesy dell'Università di Stoccolma, Premio Nobel per le sue ricerche per l'impiego dei radioisotopi nello studio delle reazioni biochimiche; l'italiano Giordano Giacomello, professore di chimica farmaceutica dell'Università di Roma, noto per i suoi studi cristallografici sui composti di interesse biologico; E.J. Conway, biochimico all'Università di Dublino; Sir Chandrasekhar Venkata Rahman, fisico indiano, Premio Nobel per la scoperta dell'effetto che da lui prese nome; Sir James Chadwick, fisico inglese, Premio Nobel e scopritore del neutrone; Manuel Sandoval-Vallarta, fisico-teorico dell'Università del Messico; Hideki Yukawa, fisico teorico giapponese, Premio Nobel per la sua teoria sulle interazioni forti ⁽²⁾. Con l'immissione dei nuovi Soci l'Accademia viene ad essere sensibilmente trasformata.

Nel 1962 si pubblica il Regolamento delle Settimane di Studio con norme che ne fanno un incontro di carattere particolare, diverso da quelle di altri convegni scientifici, indirizzato soprattutto a discutere argomenti dove non c'è unità di opinione e a formulare, se possibile dopo un aperto confronto, delle conclusioni per stabilire l'indirizzo da prendere per risolvere interamente il problema.

Nel 1962, in occasione della Seduta plenaria, viene tenuta la seconda Settimana di Studio dedicata all'astronomia che affronta il problema delle radiazioni cosmiche nello spazio. E' un tema che avvince gli studiosi di quell'epoca e che Monsignor Lemaître affronta in prima persona con la sua profonda esperienza in questo campo. Il Pontefice, ricevendo gli Accademici e gli altri scienziati, conferisce al fisiologo svedese Bengt Andersson la Medaglia d'Oro Pio XI per le sue ricerche sui meccanismi della sete e della fame ⁽³⁾.

* * *

Papa Giovanni XXIII si spegne il 3 giugno 1963. Dal Conclave viene eletto Papa il Cardinal G.B. Montini che assume il nome di Papa Paolo VI.

L'insegnamento di Giovanni XXIII alla Pontificia Accademia delle

⁽²⁾ Cfr. per le biografie *Viginti doctorum virorum vitae et operum notitia*. Pontificia Academia Scientiarum, a cura di P. Salviucci. Editio extra seriem, 1-180 (1961).

⁽³⁾ *Bengt Eric Andersson, Médaille d'or Pio XI-1962*. Editio extra seriem, 1-28 (1962).



L'Accademico Mizushima in una conferenza alla Sessione Plenaria dell'ottobre 1962.

Scienze si ritrova nel discorso, tenuto nel 1961 in occasione della Sessione plenaria e della Settimana sulla struttura delle macromolecole di interesse biologico. Il Papa afferma ⁽⁴⁾: « Voi costituite veramente per la diversità delle vostre origini e per la varietà delle vostre competenze un riflesso fedele del mondo scientifico contemporaneo e attestate l'accordo completo che è sempre esistito tra la Chiesa e la vera Scienza ».

Giovanni XXIII ricorda inoltre che la scienza è volta soprattutto allo sviluppo della personalità dell'uomo e alla glorificazione di Dio Creatore: « Infatti ben lungi dal temere le più audaci scoperte degli uomini, la Chiesa ritiene invece che ogni progresso nel possesso della verità implichi uno sviluppo della persona umana e costituisce una via verso la verità prima, come anche la glorificazione dell'opera creatrice di Dio ».

* * *

Nell'ottobre 1963 Paolo VI riceve per la prima volta gli Accademici riuniti in sessione plenaria sotto la presidenza di Monsignor Lemaître, come pure i partecipanti alla settimana di studio sull'Econometria.

Il Pontefice, nel suo discorso, ricordata l'opera di Padre Agostino Gemelli, invita gli scienziati ad attenersi alle leggi della verità. Nell'atto di conferire la Medaglia d'oro Pio XI allo scienziato danese Aage Bohr, premiato per le sue ricerche sulla struttura dell'atomo, esprime un accurato appello per l'abolizione delle armi atomiche. « Questo premio sia un caloroso invito a tutti i responsabili che essi non faranno mai della scienza ... ed in particolare della scienza nucleare un pericolo, un incubo, uno strumento di distruzione della vita umana » ⁽⁵⁾.

L'attività dell'Accademia continua con intenso sviluppo sia sul piano delle pubblicazioni che delle riunioni. Nel 1964 appare la *Miscellanea Galileiana* di Monsignor Paschini, professore di Storia all'Università Lateranense, che rappresenta un importante contributo alla conoscenza di un periodo di grande interesse per la storia della scienza, e costituisce una importante affermazione dell'obiettiva valutazione dell'opera di Galilei e il primo passo di quell'azione di riesame di tutta la vicenda galileiana, che culminerà nel 1979 con il discorso di Giovanni Paolo II.

L'opera che secondo Padre Gemelli doveva apparire nel 1942 in

⁽⁴⁾ *Scripta Varia*, 22 (1962).

⁽⁵⁾ *Scripta Varia*, 28 (1965); *Aage Bohr, Médaille d'or Pie XI-1963*. Editio extra seriem, 1-24 (1963).



La Medaglia d'Oro Pio XI assegnata ad Aage Bohr.

occasione del terzo centenario della morte di Galilei, viene pubblicata a cura di Padre Lamalle S.J. nella collezione Scripta Varia ⁽⁶⁾ della Pontificia Accademia delle Scienze, nell'anno 1964 durante il Concilio Vaticano II, che la cita espressamente nella costituzione *Gaudium et spes* al n. 36, ove si parla della « Legittima autonomia della Scienza ».

L'Accademia tiene nel mese di ottobre del 1964 una Settimana di studio che affronta un tema molto delicato per le sue implicazioni filosofiche e morali: Il Cervello e l'esperienza cosciente, organizzata dall'Accademico Eccles.

Nel 1964 la Medaglia d'oro di Pio XI premia il biologo francese François Gros per le sue ricerche sul meccanismo d'azione degli antibiotici. Gros si affermerà ulteriormente nel campo scientifico divenendo Direttore dell'Istituto Pasteur di Parigi ⁽⁷⁾.

L'attività dell'Accademia continua sottolineando sempre più il suo carattere mondiale e affrontando problemi di interesse fondamentale. Il tema della Settimana di studio del 1966 tratta delle forze molecolari. La riunione, preparata e organizzata dall'Accademico Debye, Premio Nobel per la Chimica, fu diretta — essendo il Debye gravemente infermo — dall'Accademico Mizushima.

Al termine dei lavori della Sessione plenaria Paolo VI conferisce la Medaglia d'oro Pio XI al Prof. Sandage in riconoscimento delle fondamentali ricerche compiute dall'astronomo americano per la messa a punto di nuove tecniche che consentono di stabilire la distanza tra le galassie ⁽⁸⁾. In questa occasione Paolo VI sottolinea l'importanza delle ricerche scientifiche e la missione dell'uomo di scienza.

Nel 1964 Paolo VI nomina Accademici Pontifici l'astronomo irlandese Padre Daniel O'Connell, Direttore della Specola Vaticana; il canadese G. Herzberg, Premio Nobel per la fisica; il biologo francese P. Lépine, dell'Istituto Pasteur di Parigi; lo spagnolo M. Lora-Tamayo, chimico organico di Madrid; l'astronomo statunitense W.W. Morgan; il chimico pakistano Salimuzzaman Siddiqui; il geofisico finlandese Heiskanen; il geofisico olandese Vening-Meinerz; il chimico-fisico francese Lecomte ⁽⁹⁾.

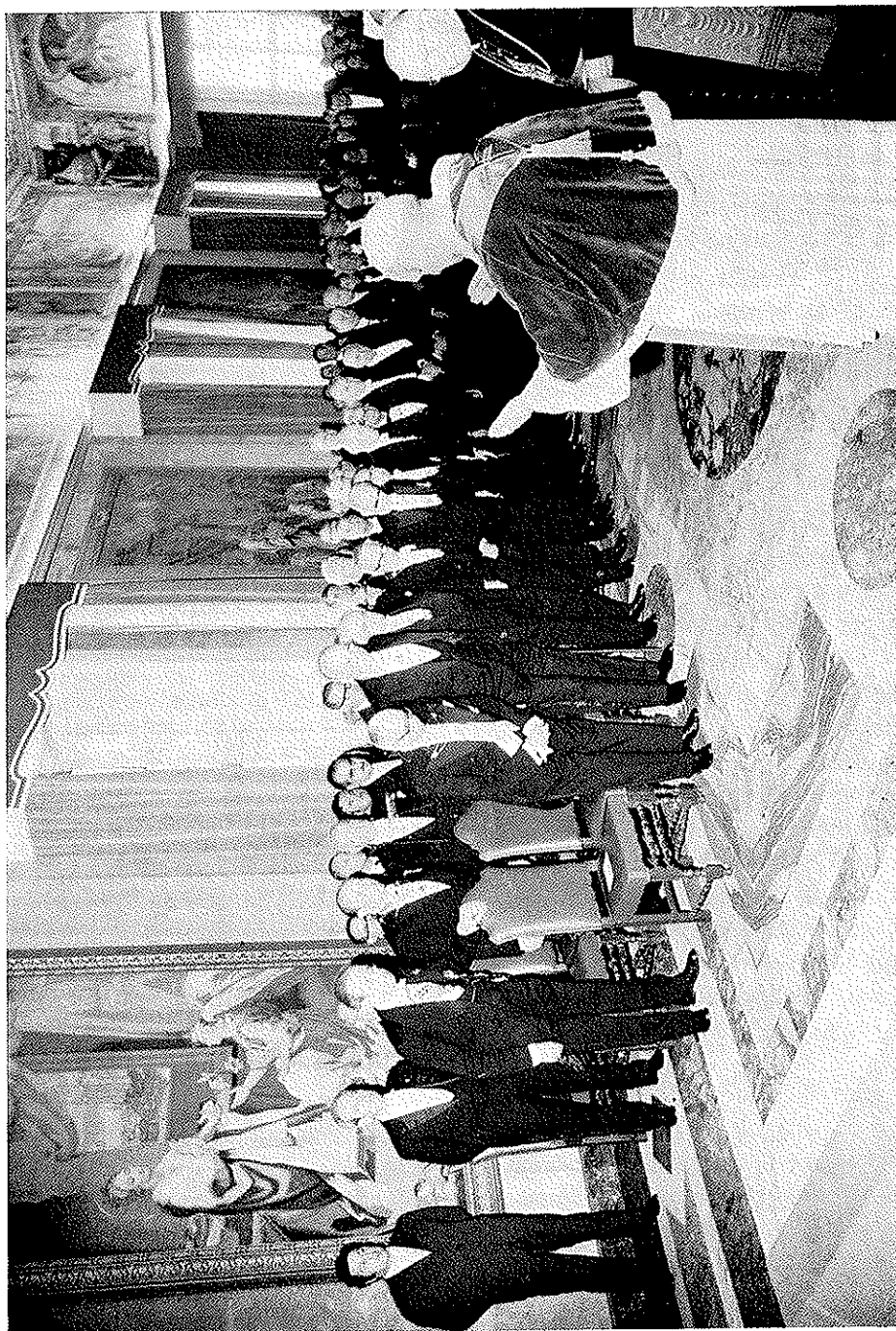
Si accentua così sempre più il carattere internazionale dell'Accademia

⁽⁶⁾ PASCHINI P., *Vita e opera di Galileo Galilei*. Scripta Varia, 27, I-II, 1-728 (1964).

⁽⁷⁾ F. Gros, *Médaille d'or Pio XI-1964*. Editio extra seriem, 1-32 (1964).

⁽⁸⁾ Alan Rex Sandage, *Médaille d'or Pie XI-1966*. Edition extra seriem, 1-32 (1966).

⁽⁹⁾ Per le biografie cfr. *Novem virorum vitae et operum notitia*, Pontificia Academia Scientiarum, a cura di P. Salviucci. Editio extra seriem, 1-172 (1964).



Paolo VI all'Udienza dell'Accademia Pontificia (15 aprile 1972).

e si amplia, con le nuove specifiche competenze dei singoli Accademici, il campo scientifico e di azione dell'Accademia stessa.

* * *

Il 20 giugno 1966 muore Monsignor Lemaître ma soltanto il 15 gennaio 1968 viene nominato il suo successore, Padre Daniel O'Connell.

Il ritardo nella nomina fu forse determinato da incertezze, sorte circa la ventilata riorganizzazione delle Accademie Pontificie (vedi pagina 30).

Padre Daniel O'Connell, irlandese e religioso della Compagnia di Gesù, in quanto Direttore della Specola Vaticana aveva già preso parte all'attività dell'Accademia quale Accademico *perdurante munere*. Nel 1964 era stato eletto Accademico a vita.

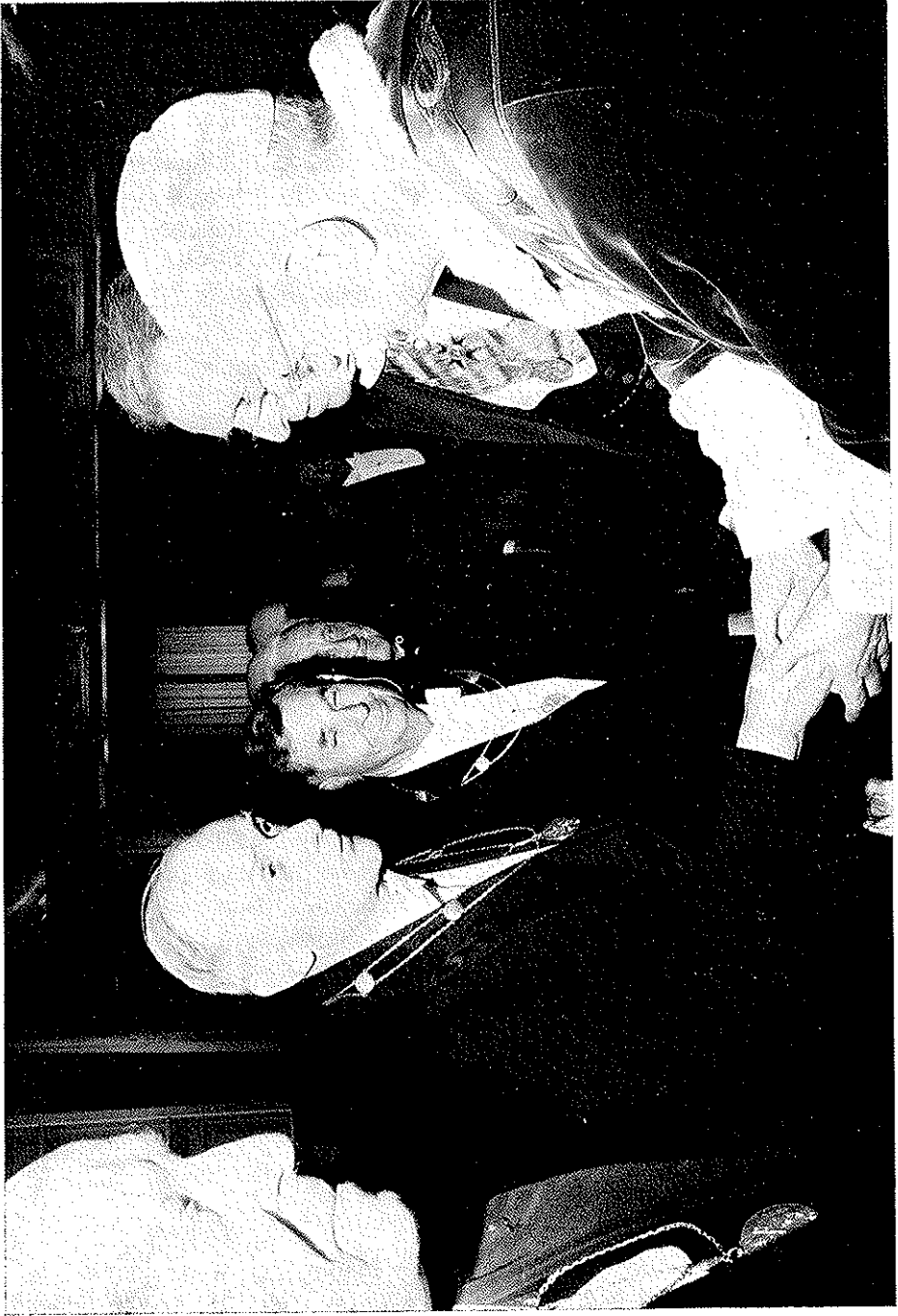
Astronomo di valore e di grande impegno scientifico, aveva lavorato in Irlanda, poi in Australia, ed era legato da rapporto di amicizia e colleganza con tutti i più grandi astronomi contemporanei per le sue ricerche e per la collaborazione prestata alla redazione dell'Atlante delle stelle.

Di carattere mite ed introverso ma tenace, raccolse la non facile successione di Monsignor Lemaître in un tempo in cui si aprivano nuovi orizzonti alla scienza e alla tecnologia, soprattutto nel campo della biologia molecolare, dell'elettronica, della missilistica. L'organizzazione delle Settimane di studio sull'astrofisica e sui nuclei delle Galassie, si devono alla sua iniziativa e attività. Il suo impegno per l'Accademia, insieme a quello per l'Osservatorio fu totale durante la sua Presidenza e come membro del Consiglio. Egli diede sempre un importante positivo contributo di saggezza e di scienza. Anche quando era ormai gravemente infermo e non poteva più intervenire alle sedute, ricevette fino all'ultimo i suoi colleghi per dare i suoi suggerimenti e il suo consiglio.

* * *

L'attività dell'Accademia procede per le Sessioni plenarie e per le Settimane di studio con un ritmo biennale imposto anche dalla difficoltà di riunire più frequentemente scienziati provenienti da tutti i continenti. L'Accademia ha infatti una composizione completamente diversa da quella della sua costituzione: gli italiani sono ora solamente sette sul numero totale di settanta.

Il 1967 rappresenta per la storia della Chiesa un importante evento.



Paolo VI saluta l'Accademico P.A.M. Dirac.

L'Enciclica « Populorum Progressio » porta alla ribalta mondiale tutti i problemi allo sviluppo del terzo mondo e un forte richiamo a collaborare ed associare in ogni forma i paesi emergenti. Questo richiamo è valido anche per l'Accademia: è necessario aprirsi alla collaborazione internazionale con gli scienziati del terzo mondo. L'Accademia si addeguerà a questa linea: tra i suoi Membri quelli che appartengono a quei paesi portano nell'Accademia le problematiche e le ansie di quei popoli.

Nell'aprile 1968, si tiene la Sessione plenaria e insieme la Settimana di studio dedicata al tema « La materia organica e la fertilità del suolo », nella linea delle applicazioni della scienza alla produzione agricola e quindi alla soluzione dei problemi della fame nel mondo. Paolo VI ricevendo in udienza gli Accademici e gli altri scienziati nel suo discorso rende testimonianza dell'apprezzamento della Chiesa Cattolica per la ricerca scientifica alla quale riconosce piena libertà nel suo proprio dominio ed elogia il tema scelto dall'Accademia per la Settimana di studio poiché in esso la Scienza si è posta al servizio dell'Umanità e specialmente dei paesi più poveri.

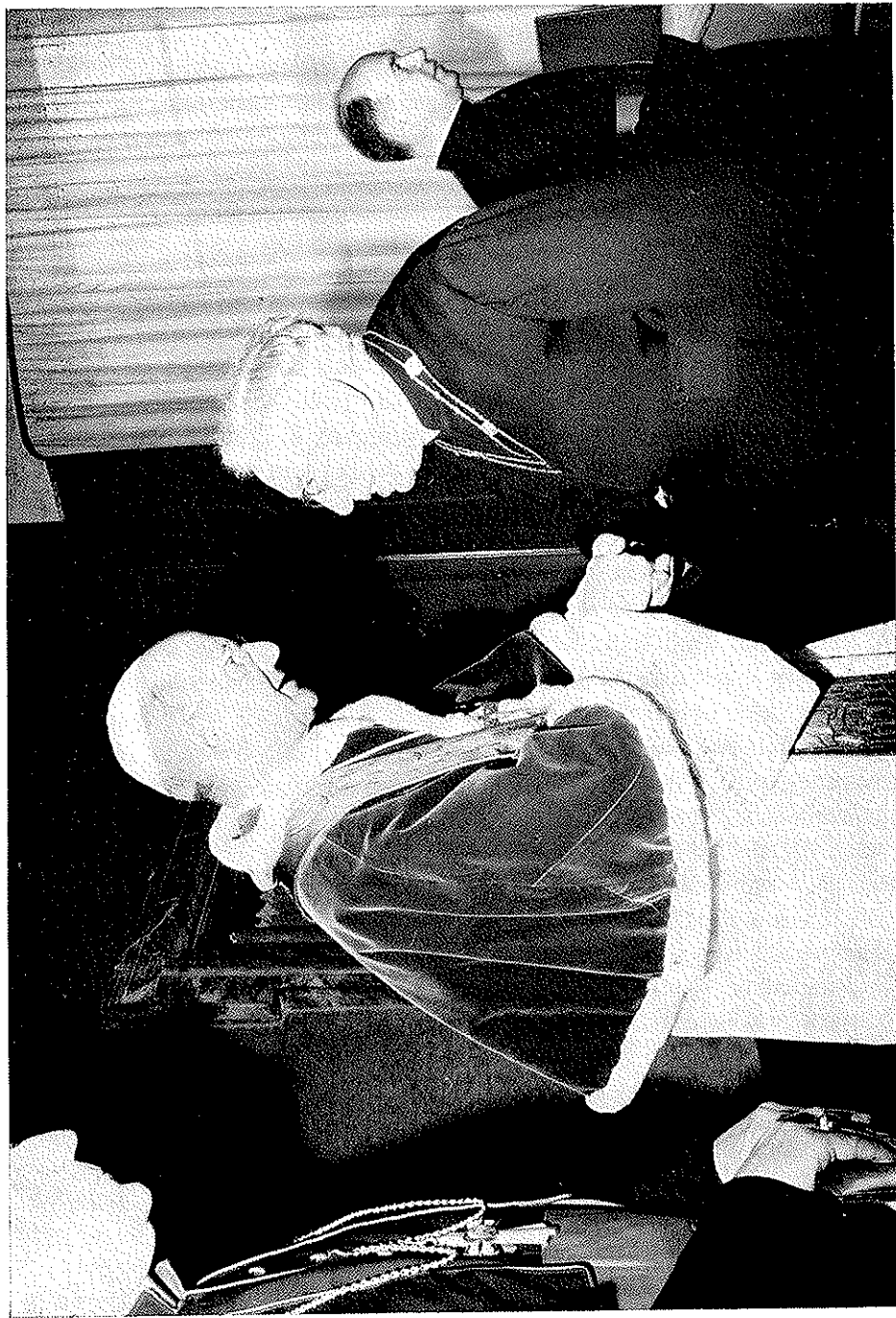
Nel 1968 vengono eletti Accademici Pontifici il geologo australiano K.E. Bullen, il fisiologo inglese A.L. Hodgkin, il biochimico argentino Luis Leloir, ambedue Premi Nobel, il chimico italiano G.B. Marini-Bettòlo, il matematico polacco W. Sierpinski e il chimico inglese A.R. Ubbelohde⁽¹⁰⁾.

Nel 1970 la Settimana di studio è dedicata a un tema di scienza fondamentale e cioè di astrofisica: i Nuclei delle Galassie. Nella Sessione plenaria, che ha luogo nell'aprile dello stesso anno, Paolo VI conferisce la Medaglia d'oro Pio XI al giapponese Haruo Kanatani per le sue ricerche nel campo della biologia marina⁽¹¹⁾. Il Santo Padre, in questa occasione, parla dell'incontro delle supreme realtà dell'uomo con le supreme verità dello spirito umano ed accenna all'impresa che portò l'uomo con i viaggi interplanetari a conquistare una nuova dimensione dell'Universo.

In questa Seduta l'Accademia accoglie tra i nuovi membri: il biologo belga Ch. De Duve, Premio Nobel per la fisiologia per i suoi lavori sulla biologia cellulare; il malariologo inglese P.C.C. Garnham; il fisico tedesco R. Mössbauer, Premio Nobel per la fisica; il venezuelano biologo ed epistemologo Marcel Roche; il biochimico ungherese, Premio Nobel, A. Szent-

⁽¹⁰⁾ *Sex doctorum virorum vitae et operum notitia*. Pontificia Academia Scientiarum, a cura di P. Salviucci. Editio extra serie 1-148 (1970).

⁽¹¹⁾ *Haruo Kanatani, Médaille d'or Pie XI-1970*. Editio extra seriem, 1-36 (1970).



Paolo VI si felicita con il Presidente O'Connell dopo la Udiienza Pontificia dell'Accademia (18 aprile 1970).

Gyorgy; il biochimico austriaco Hans Tuppy; l'illustre matematico italiano Mauro Picone; l'astronomo inglese R. Stoneley; il chimico francese G. Chaudron ed inoltre quale Accademico *perdurante munere* l'astronomo Padre Treanor direttore della Specola Vaticana (12).

La scienza negli anni '70

In seguito a grandi progressi nei vari campi della chimica (separazioni tra fasi, analisi spettroscopiche e di diffrazione dei raggi X), come pure della fisica e della matematica, si sono potuti affrontare in questi anni problemi fino ad allora inaccessibili, nel campo delle macromolecole biologiche, proteine e acidi nucleici, approfondire la loro struttura tridimensionale, aprendo la via all'interpretazione dei loro meccanismi d'azione e soprattutto della loro funzione nei processi vitali.

Nasce così quella disciplina chiamata biologia molecolare, caratterizzata dalla sua interdisciplinarietà, che è il risultato dello sforzo congiunto di scienziati di formazione diversa, dai fisici ai cristallografi, dai citologi ai biochimici, dagli spettroscopisti agli immunologi, dai genetisti ai biologi. Essa costituisce la base della conoscenza razionale dei principali processi degli organismi viventi, da quelli fisiologici a quelli patologici, crea le premesse per un impegno razionale nella lotta contro le numerose malattie, come i tumori, induce una vera rivoluzione scientifica, tuttora in evoluzione, per la conoscenza dei meccanismi fondamentali di interazione tra molecole e dei conseguenti processi conformazionali ed energetici nelle cellule animali e vegetali.

Queste metodologie si estendono alla conoscenza di tutto il mondo vivente, dai batteri agli insetti, dagli animali ai vegetali. In questi ultimi le conoscenze acquisite nella biosintesi portano a realizzare, mediante tecniche dell'ingegneria genetica, nuove varietà di microrganismi capaci di produrre sostanze specifiche, ad esempio l'insulina.

L'Accademia in questi anni elegge, accanto a rappresentanti delle scienze fondamentali classiche — fisica, chimica, matematica, biologia, scienze della terra ed astronomia — numerosi illustri scienziati che hanno contribuito notevolmente allo sviluppo delle scienze della vita. Essa va-

(12) *Duodecim doctorum virorum vitae et operum notitia*. Pontificia Academia Scientiarum, a cura di P. Salviucci. Editio extra seriem, 1-192 (1970).



Il Presidente Carlos Chagas presiede una seduta dell'Accademia, accanto a lui il Padre Enrico di Rovasenda, Direttore della Cancelleria.

lendosi di competenze ad altissimo livello in questo campo è in grado di pronunciarsi e portare il suo contributo in campi interdisciplinari avanzati. La scienza in questi anni evolve rapidamente in varie direzioni conseguendo rapidissimi progressi, come nel campo della fisica degli stati condensati, base dell'elettronica moderna. Si sviluppano inoltre nuovi sistemi, come il laser; aumentano le conoscenze sulle particelle sub-nucleari, si aprono su queste conoscenze nuove vie all'astrofisica; la scienza dei materiali consente nuove realizzazioni nel campo delle telecomunicazioni — ad es. le fibre ottiche — e dell'informatica.

L'Accademia rinnovandosi continuamente con l'elezione di nuovi Accademici, si mantiene sulle frontiere più avanzate del progresso scientifico.

Nell'aprile 1972, in occasione della Seduta plenaria della Settimana di studio sulla fertilizzazione del suolo, Paolo VI ricevendo i componenti della riunione richiama la loro attenzione sulla necessità di impegnarsi nella lotta contro la fame del Mondo ⁽¹³⁾.

La medaglia Pio XI viene conferita al chimico ungherese George Nemethy per le sue ricerche sulla natura delle forze intermolecolari ⁽¹⁴⁾.

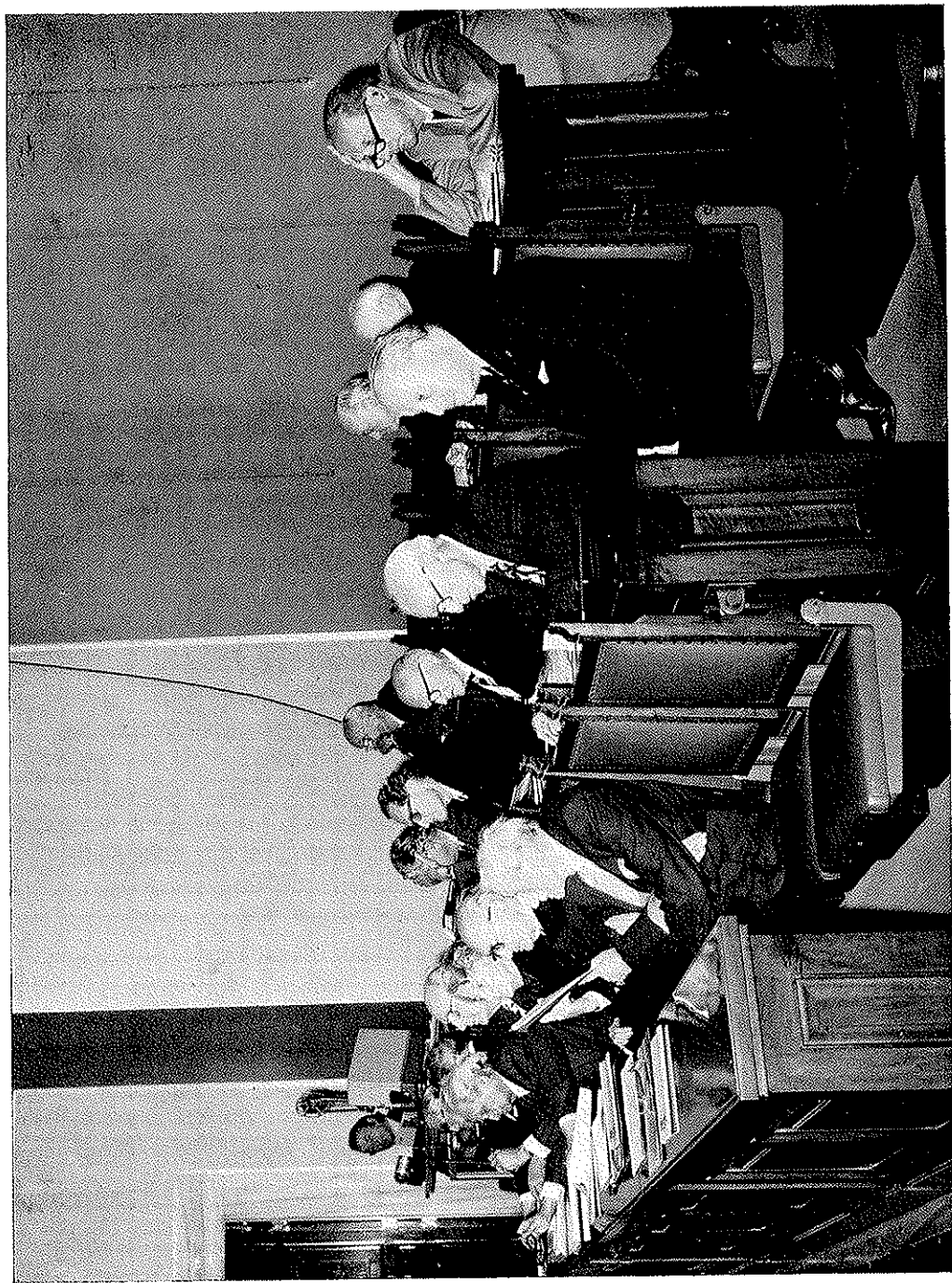
L'ATTIVITA' DELL'ACCADEMIA DAL 1972 AL 1977

Nel 1972, compienlosi il quadriennio della sua Presidenza, in coincidenza con i limiti d'età previsti dalle nuove disposizioni della Santa Sede per l'esercizio delle cariche pontificie, il Padre O'Connell lasciò il governo dell'Accademia, ma ne fu nominato Presidente Emerito e membro perpetuo del Consiglio.

Paolo VI il 5 novembre 1972 nomina Presidente l'accademico Carlos Chagas, biofisico brasiliano di chiara fama internazionale. Con la nomina del nuovo Presidente, si attua una grande innovazione nella struttura dell'Accademia in quanto, per la prima volta dalla fondazione, un laico ne as-

⁽¹³⁾ Alla seduta plenaria del 13-15 aprile 1972 parteciparono sotto la presidenza del P. Daniel O'Connell 29 accademici. Tennero conferenze gli Accademici Herzberg, Dirac, Chaudron e Roche. Furono commemorati gli Accademici Houssay, Castellani, Gbigi e Tiselius e vennero presentate numerose relazioni di ricerche scientifiche.

⁽¹⁴⁾ G. Nemethy, *Médaille d'or Pie XI-1972*. Editio extra seriem, 1972.



Scduta plenaria dell'Accademia: sul primo banco P. Dirac, H. Croxatto, R. Levi-Montalcini, S. Siddiqui; sul secondo banco; Ubbelohde, Garnham, Tuppy.

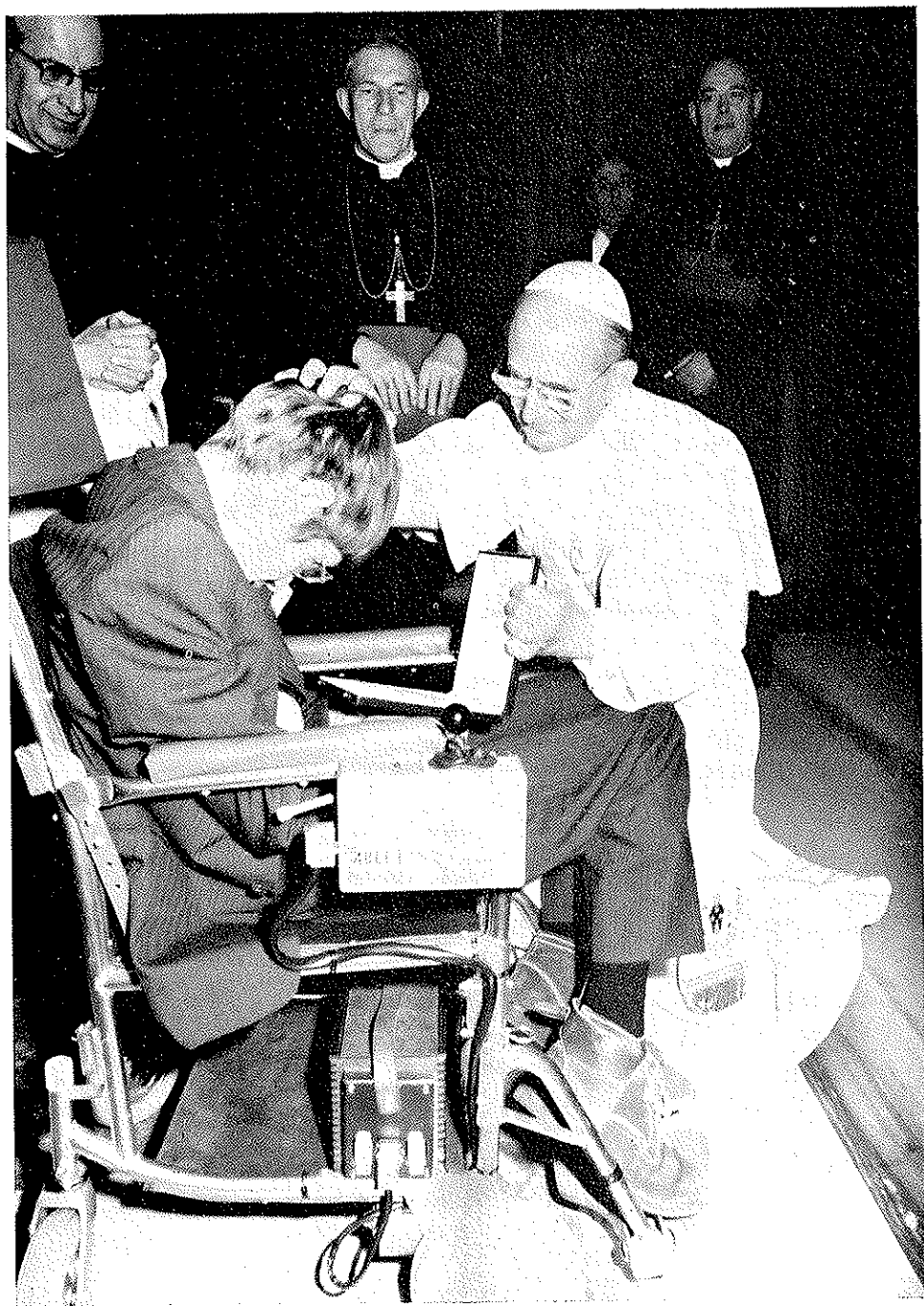
sume la Presidenza. Carlos Chagas segna un momento decisivo dell'evoluzione dei compiti dell'Accademia nella proiezione della sua immagine verso l'esterno. Tutte le Accademie dei Paesi occidentali erano collocate in un empirico difficilmente raggiungibile e spesso non facilmente comprensibile dalla opinione pubblica: anche la Pontificia Academia Scientiarum non sfuggiva a quella immagine poiché si riuniva a lunghi intervalli di tempo e indirizzava la sua azione di promozione scientifica soprattutto al mondo accademico e universitario.

Nella società contemporanea l'influenza diretta o indiretta della scienza diveniva invece ogni giorno più presente e decisiva per la vita dei popoli: sempre più gravi i problemi da risolvere per la sopravvivenza dell'umanità, come l'alimentazione e l'energia per una popolazione crescente, il pericolo di un conflitto nucleare, la profonda rivoluzione provocata dalle nuove tecnologie elettroniche, dall'informatica alla telematica ed alla robotica, che aprono la via ad una società post-industriale che pone tuttavia gravissimi problemi sociali ed economici.

Urgono i problemi dei Paesi in sviluppo, rappresentanti i 2/3 dell'umanità, che devono essere affrontati subito con un impegno anche scientifico per assicurare giustizia sociale e pace nel nostro mondo. Ricordiamo il pressante appello venuto dal Pontefice Paolo VI con la sua Enciclica *Populorum Progressio*.

In queste condizioni è necessario dare alla Pontificia Accademia delle Scienze una nuova impostazione, assegnarle nuovi compiti; essa non può rimanere legata soltanto al prestigio del suo alto livello scientifico, ma deve operare, mettere a fuoco, secondo le stesse direttive che le vengono da Papa Montini, i temi scientifici quale mezzo per rispondere alla grande sfida che viene dal mondo moderno, per risolvere gravissimi e pressanti problemi che richiedono informazione, ricerca, scienza e iniziativa.

Carlos Chagas, che ha vissuto nel suo grande Paese tutti i problemi dello sviluppo e della lotta contro le endemie, riconosce l'impegno della scienza fondamentale come elemento essenziale per la crescita sociale ed economica e per la formazione di giovani scienziati. Egli avendo unito alla sua esperienza di scienziato e sperimentatore quella di un profondo conoscitore dei problemi scientifici e tecnologici in sede internazionale, grazie all'opera svolta presso le Nazioni Unite e l'Unesco, e soprattutto nell'organizzazione, come segretario generale, della prima conferenza delle Nazioni Unite su Scienza e Tecnologie per lo sviluppo, possiede tutte le competenze per indirizzare l'Accademia su di una nuova linea: fare dell'Accademia un centro di attività continua attraverso sempre maggiori intera-



Paolo VI consegna la Medaglia d'Oro Pio XI al Professor Stephen Hawking (19 aprile 1975).

zioni tra gli Accademici e la comunità scientifica internazionale, affrontare problemi di scienza e di applicazione della scienza ai problemi del mondo moderno.

In questo modo l'Accademia sotto la guida di Carlos Chagas, che interpreta il pensiero del Pontefice, diventa anche un'Accademia di azione conservando l'altissimo prestigio dovuto alla personalità ed alla rappresentatività dei suoi membri, che in questi anni hanno fatto avanzare le frontiere della scienza.

Questo nuovo periodo è caratterizzato da un forte impegno per la presenza dell'Accademia nei settori più avanzati della ricerca scientifica, sia chiamando nuovi soci a integrare l'attività, sia nella preparazione di un piano a lungo termine per il potenziamento della sua attività. Di questo cambiamento abbiamo un riflesso nel nuovo Statuto ⁽¹⁾ (31.5.1976).

Il Presidente Chagas, propose per mantenere la continuità nel tempo dell'azione dell'Accademia, di affrontare frequentemente temi specifici, costituendo e riunendo gruppi di lavoro, limitati a un piccolo numero di Accademici e di esperti.

La nuova composizione dell'Accademia influenza profondamente la impostazione delle Sessioni plenarie. Si affrontano nuovi temi generali ed interdisciplinari e nuove problematiche come quelle della Scienza e il Mondo moderno e della Scienza e la Pace. Si organizzano così numerosi incontri ad alto livello che hanno una notevole risonanza nel mondo scientifico internazionale.

* * *

Il 31-12-1973 Pietro Salviucci lascia la sua carica all'Accademia per limiti di età e viene nominato Direttore della Cancelleria il Rev. Padre Enrico di Rovasenda, già Co-Direttore dal 1972. Religioso di profonda cultura e di alte qualità morali, per la sua preparazione scientifica e filosofica e per le sue capacità realizzatrici, diventa il prezioso diretto collaboratore del Presidente, il coordinatore dei rapporti tra le varie componenti dell'Accademia ed il naturale tramite con la Santa Sede. Mentre da un lato assicura all'Accademia, con la collaborazione di un ristretto, ma qualificato personale della Cancelleria, il suo pieno funzionamento di fronte ai molteplici impegni, porta anche il suo sapere e il suo consiglio in tutte le questioni scientifiche che investono problemi etici e morali, affrontati nella sua crescente attività dall'Accademia.

⁽¹⁾ Vedi Appendice pag. 216.

* * *

Non è possibile scrivere della Pontificia Accademia delle Scienze senza ricordare la figura e l'opera di Pietro Salviucci, che è stato l'intelligente collaboratore di tutti i Presidenti da Padre Gemelli a Carlos Chagas — nel suo primo biennio — e l'esecutore e il realizzatore delle varie iniziative prese dall'Accademia durante gli anni che vanno dalla sua fondazione al momento in cui la lasciò. In questo impegno Egli ha avuto durante vari anni il valido appoggio e il costruttivo aiuto del figlio Dr. Francesco, coadiutore della Cancelleria.

A fianco di Padre Gianfranceschi, quale Cancelliere della Pontificia Accademia delle Scienze - Nuovi Lincei, Salviucci aveva partecipato al rinnovamento di questa e quindi al complesso lavoro di strutturazione della nuova Accademia. Durante tutto il suo cancellierato diede una competente e qualificata collaborazione a tutti i Presidenti, mantenne vivi i rapporti con gli Accademici e fu il naturale tramite tra il corpo accademico e la Santa Sede.

La sua formazione filosofica, non disgiunta da una preparazione matematica di base, gli dava padronanza dei problemi scientifici e, unita ad un notevole spirito critico, gli consentiva di operare nel modo migliore nei diversi ed eterogenei campi di attività dell'Accademia.

Cultore delle lettere latine e della grafica curava le pubblicazioni dell'Accademia con amore e competenza e compilava i riassunti in lingua latina dei lavori scientifici, dei quali era molto orgoglioso.

Era profondamente legato all'Accademia, che considerava come una sua creatura, essendo l'unico scopo ed interesse della sua vita; a lui molto si deve se l'Accademia poté passare indenne attraverso le difficili situazioni determinate dalla seconda guerra mondiale.

Aveva proposto, per trovare un punto d'incontro tra la scienza dell'Accademia e quella della comunità scientifica mondiale, l'originale formula delle Settimane di studio, che ha avuto grande successo. Il rigido regolamento ne faceva un originale modello di riunione scientifica, indirizzata soprattutto a risolvere questioni attuali e dibattute.

Secondo la concezione di Pietro Salviucci, l'Accademia doveva essere soprattutto, se non solamente, di prestigio, e non condivideva la necessità, imposta dall'evoluzione dei tempi, di farne anche uno strumento dinamico, che potesse affiancare in campo scientifico le attività della Santa Sede.

Era uomo profondamente religioso e insieme d'idee molto chiare e radicate, che difendeva con grande decisione, per cui ebbe anche dei

contrasti, allo scopo di difendere quella che egli riteneva la prassi, la dignità e la linea dell'Accademia.

La sua opera è stata essenziale per dare alla rinnovata Accademia un carattere e uno stile nel solco della nobilissima tradizione lineca.

* * *

Nel giugno 1974 vengono nominati Accademici Pontifici il biologo francese Jérôme Lejeune, la neurobiologa Rita Levi-Montalcini, i Premi Nobel Marshall Nirenberg degli Stati Uniti e lo spagnolo Severo Ochoa, che hanno portato contributi essenziali alla conoscenza della struttura e del meccanismo d'azione del DNA; Thomas Lambo psicologo nigeriano, Direttore aggiunto dell'Organizzazione Mondiale della Sanità; ed infine il chimico inglese Sir George Porter, Premio Nobel per la chimica per i suoi lavori fondamentali nel campo della fotochimica ⁽²⁾.

L'attività pubblica dell'Accademia nel 1974 si impernia sulla solenne commemorazione del Centenario della nascita di Guglielmo Marconi, tenuta dall'Accademico Marini-Bettòlo nella Sala del Sinodo alla presenza di Paolo VI e di Em.mi Cardinali, di Accademici e scienziati. In questa occasione il Santo Padre mise in evidenza come Guglielmo Marconi abbia dedicato tutta la sua opera di scienziato e di credente a favore dell'Umanità ⁽³⁾.

Nel 1975, in concomitanza con la Sessione plenaria ⁽⁴⁾, si tiene la Settimana di studio su Membrane biologiche e artificiali e la desalinizzazione delle acque, tema che sottolinea l'importanza del problema dell'acqua nelle zone aride e la necessità di risolverlo con l'impiego di nuove tecnologie per la dissalazione delle acque.

Nel ricevere l'Accademica il 19 aprile 1975 Paolo VI conferisce la Medaglia d'Oro Pio XI al fisico britannico Stephen William Hawking, che ha portato un fondamentale contributo alla conoscenza dell'universo con

⁽²⁾ *Sex Doctorum virorum vitae et operum notitia*. Pontificia Academia Scientiarum. Editio extra Seriem, 1-106 (1974).

⁽³⁾ *Commentarii*, III, 3, 1-44 (1975).

⁽⁴⁾ Alla seduta plenaria del 17-19 aprile 1975 concorsero 25 accademici sotto la presidenza di Carlos Chagas. L'Accademico S. Ochoa tenne una conferenza dal titolo «The molecular basis of heredity and evolution». Il Prof. Giampietro Puppi, è stato invitato a parlare su «Gli aspetti scientifici e tecnici della salvaguardia di Venezia». Furono commemorati Domenico Marotta, da Marini-Bettòlo; James Chadwick, da P. Dirac. Gli Accademici di nuova nomina si presentarono illustrando i loro lavori.

la sua teoria sui « buchi neri », massa di materia invisibile presente nel cosmo ⁽⁵⁾.

* * *

Nel periodo tra il 1963 e il 1975 l'Accademia delle Scienze ebbe a risentire indirettamente di un progetto di riordinamento delle Accademie Pontificie che doveva riportare ad un rinnovamento delle strutture e a un potenziamento delle attività per l'adeguamento alle nuove esigenze della cultura e della Chiesa.

I pareri chiesti alla Santa Sede su questo riordinamento ad illustri personalità indicavano di ridurre il numero delle Accademie ed a coordinarne le loro azioni, mediante un ufficio o un coordinatore.

Le incertezze sulle decisioni da prendere, che avrebbero coinvolto anche l'Accademia delle Scienze ⁽⁶⁾, ha in alcuni casi condizionato il suo sviluppo e ritardato alcune importanti decisioni come la nomina a Presidente del Padre O'Connell avvenuta dopo un intervallo di quasi due anni.

Nell'agosto 1975 fu affidato al Padre Enrico di Rovasenda l'incarico di valutare criticamente l'abbondante documentazione raccolta dalla Santa Sede su questo tema ed avanzare delle proposte concrete.

In un profondo e costruttivo documento il Padre Enrico di Rovasenda espone le linee di rinnovamento per le Accademie e constatò che la Pontificia Accademia delle Scienze, con la proposta di un nuovo Statuto si era già riorganizzata dal punto di vista giuridico e formale mentre le iniziative prese dal Presidente Chagas in campo scientifico la mettevano all'avanguardia in questo settore ponendola già a livello mondiale sulla linea delle Accademie scientifiche più progredite ⁽⁷⁾.

L'intervento di Padre Enrico di Rovasenda ebbe il merito di chiarire definitivamente la situazione della Pontificia Accademia delle Scienze rispetto alla Santa Sede, il che consentiva al Presidente Chagas di prendere iniziative di grande importanza, come lo studio interdisciplinare dei problemi del mondo moderno e dei temi Scienza e Pace, che hanno aumentato il prestigio internazionale dell'Accademia.

⁽⁵⁾ *Stephen Hawking, Médaille d'or Pie XI-1975*. Editio extra seriem (1975).

⁽⁶⁾ Le altre Accademie erano: Accademia Romana di S. Tommaso d'Aquino e di Religione Cattolica; la Pontificia Accademia Teologica Romana; la Pontificia Accademia dell'Immacolata; la Pontificia Accademia Mariana internazionale; l'Accademia Liturgica; la Pontificia Accademia Romana di Archeologia; la Pontificia Insigne Accademia Artistica dei Virtuosi al Pantheon.

⁽⁷⁾ Archivio Pontificia Accademia delle Scienze.

Nel dicembre dello stesso anno vengono eletti Accademici Hector Croxatto, fisiologo cileno; Georges Palade, statunitense di origine romana, Premio Nobel per il suo contributo alla conoscenza delle ultrastrutture biologiche; l'astrofisico britannico Sir Martin Ryle; il biochimico israeliano Michael Sela, Direttore dell'Istituto Weizmann di Rehovot; il fisico statunitense di origine austriaca, Victor Weisskopf, già Direttore del CERN⁽⁸⁾. La presenza di questi nuovi Soci permette all'Accademia di affrontare problemi di grande attualità nel campo della biologia, i più recenti sviluppi della fisica e i problemi energetici.

Nel 1976 si tiene la Settimana di studio sui prodotti naturali e il loro impiego per la protezione dei raccolti, durante la quale vengono esaminate le prospettive per far fronte, con mezzi meno pericolosi, dal punto di vista ecologico, alle infezioni fungine ed alle infestazioni da insetti che riducono notevolmente la produzione agricola. È un tema che interessa la ricerca scientifica volta ad aumentare le risorse alimentari del mondo, nel quadro di un rinnovato rispetto dell'ambiente.

Con la sessione plenaria del 1976 l'Accademia inizia, come si è detto, un nuovo sistema: invece di relazioni e presentazioni di risultati scientifici specifici da parte di Accademici, la discussione si concentra su un tema comune che viene introdotto con una o più relazioni da parte di alcuni Soci. Il tema prescelto per il 1976 è « La scienza ed il mondo contemporaneo »⁽⁹⁾.

In questa occasione viene conferita la Medaglia d'Oro Pio XI allo scienziato italiano Lucio Luzzatto, per le sue ricerche sulla genetica di alcune specie di anofeli trasmettitori della malaria, ricerche realizzate in Nigeria in collaborazione con gli scienziati di quei Paesi⁽¹⁰⁾.

Nel discorso rivolto agli Accademici Paolo VI rinnova il patto che unisce la religione alla scienza: « la Chiesa — egli dice — ha bisogno di voi, del vostro senso della ricerca e del vostro amore della verità ».

⁽⁸⁾ *Septem Doctorum virorum vitae et operum notitia*. Pontificia Accademia delle Scienze. Editio extra seriem, 1-80 (1975).

⁽⁹⁾ *Science and the Modern world*. Scripta Varia, 42, 1-88 (1978). Alla seduta plenaria del 20-23 ottobre 1976 concorsero 17 accademici sotto la presidenza di Carlos Chagas. L'Accademico Dirac ha parlato sull'influenza di Heisenberg sulla fisica commemorando l'illustre collega. Hanno tenuto conferenze l'Accademico S. Ochoa e Rita Levi-Montalcini. In questa occasione si è svolta la prima discussione collegiale sui temi: La funzione della scienza nel mondo contemporaneo, La formazione dello scienziato; La responsabilità dello scienziato, introdotte dagli accademici Roche, Weisskopf, Ubbelohde, Garnham, Croxatto, Leprince-Ringuet, Siddiqui.

⁽¹⁰⁾ *Lucio Luzzatto, Médaille d'or Pie XI-1976*. Editio extra seriem (1975).

Il Papa stimola l'Accademia a promuovere il progresso delle scienze al servizio dell'uomo a esercitare per l'umanità la carità del sapere.

Nell'ottobre del 1977, per specifica richiesta del Papa, interessato da molte richieste provenienti da molte parti del mondo a promuovere gli studi e la ricerca sui tumori, si tiene la Settimana di studio sulla Immunità non specifica nella prevenzione e nel trattamento dei tumori.

L'Accademia nel suo intento di rinnovamento elegge tra i suoi Soci nel marzo 1978 David Baltimore, biofisico statunitense, Premio Nobel; André Blanc-Lapierre, fisico francese; Aage Bohr, fisico danese, già insignito della Medaglia d'oro Pio XI e quindi del Premio Nobel per la fisica; Giuseppe Colombo, matematico italiano; Johanna Dobreiner, biologa vegetale, brasiliana di origine cecoslovacca; H.G. Khorana, chimico indiano, Premio Nobel per le sue ricerche sulla sintesi degli acidi nucleici; il fisiologo neozelandese Liley; Feodor Lynen, biochimico tedesco; il fisiologo italiano Giuseppe Moruzzi; il genetista brasiliano Crodowaldo Pavan; il fisico italiano Gianpietro Puppi, per le sue ricerche sulle interazioni deboli; il biofisico statunitense Alexander Rich, per i suoi contributi alla conoscenza della conformazione del DNA; lo psicobiologo statunitense Roger Sperry; il chimico canadese, di origine cecoslovacca, Karel Wiesner, ideatore di nuove sintesi stereospecifiche; come accademico *perdurante munere* entra a far parte dell'Accademia l'astronomo Padre Coyne, direttore della Specola Vaticana ⁽¹¹⁾.

Nel mese di agosto 1978, muore a Castelgandolfo Paolo VI, grande Pontefice che ha lasciato larga impronta nella storia della Chiesa e dell'umanità e ha additato alla società moderna nuovi obiettivi sociali e di fratellanza universale. In questa sua visione del mondo Egli è stato sempre vicino all'Accademia ed alle sue iniziative perché la Scienza venisse impiegata solo per il bene dell'Uomo.

Gli succede sulla Cattedra di San Pietro il Cardinale Albino Luciani, con il nome di Giovanni Paolo I, che muore appena un mese dopo la sua elezione. Malgrado la dolorosa morte dei due Pontefici e le conseguenti sedi vacanti l'Accademia continua nella sua attività. Non viene rinviata la Sessione plenaria del 1978, nella quale si riprende il tema della *Scienza ed il mondo contemporaneo* ⁽¹²⁾. Si tiene anche un importante Gruppo di

⁽¹¹⁾ *Quattordecim Doctorum virorum vitae et operum notitia*. Pontificia Academia Scientiarum. Editio extra seriem 1-104 (1978).

⁽¹²⁾ *Science and the modern world*. Part II. Scripta Varia, 49, 1-148 (1983). Alla seduta plenaria 11-13 ottobre 1978 parteciparono 34 accademici sotto la presidenza di Carlos Chagas. Le conferenze furono tenute da P. Dirac, sulla *costante gravitazionale*, da G. Co-

lavoro sull'Origine della Vita. L'elezione di Giovanni Paolo II trova gli Accademici ancora riuniti nella Casina di Pio VI. Essi scendono in Piazza San Pietro unendosi alla folla che acclama il nuovo Papa.

Insegnamento di Paolo VI

Durante il suo Pontificato Paolo VI ha sempre seguito con attenzione l'attività dell'Accademia ed è stato sempre ricco di suggerimenti e consigli e più volte ha espresso il suo pensiero in nove discorsi rivolti all'Accademia in varie occasioni, che sono stati altrove raccolti e degnamente illustrati ⁽¹³⁾.

In questa esposizione si riportano alcuni passi qualificanti che sono stati di impegno e di stimolo all'attività dell'Accademia.

Nel 1966 in occasione del ricevimento degli Accademici e di altri scienziati partecipanti alla Settimana di studio sulle forze molecolari, Paolo VI riaffermò i rapporti tra l'uomo e la scienza e ricordò che la Chiesa riconosce ed apprezza molto l'importanza delle ricerche scientifiche, come pure ammira ed incoraggia gli sforzi di organizzazione e di intelligenza necessari a conseguire questi risultati.

Lo scienziato per le sue virtù morali e per il suo impegno è « un asceta e talvolta un eroe » al quale l'Umanità deve riconoscenza. Ma la scienza da sola non è sufficiente a se stessa in quanto non è fine a se stessa: « La scienza non esiste che per merito dell'Uomo e per l'Uomo essa deve uscire dal circolo delle sue ricerche e sboccare sull'Uomo e attraverso questo sulla società e sulla storia ».

Ma dopo questo riconoscimento rivolse un interrogativo allo scienziato sulle norme etiche che regolano l'applicazione della Scienza.

Egli sollevò l'immenso problema della moralità dell'applicazione della scienza, nel campo della genetica, della biologia, dell'energia atomica, ma soprattutto sottolineò che lo scienziato non può non interrogarsi sull'incidenza delle sue scoperte su quel complesso psico-fisiologico che è la personalità umana.

Papa Montini enunciò il bellissimo concetto della « carità del sa-

dombo su *Armonie e dissonanze nel sistema solare* e da A. Rich sulla *funzione del t-RNA nei sistemi biologici*. Si è svolta la seconda parte del Simposio Scienza e Mondo contemporaneo introdotta dagli accademici Marini-Bettòlo, Lora-Tamayo, G. Herzberg, Lépine e Weisskopf.

⁽¹³⁾ Paolo VI, *Insegnamenti sulla Scienza e sulla Tecnica*, a cura di P. Enrico di Rovasenda. Istituto Paolo VI, Brescia 1986.

pere » agli scienziati che detengono le chiavi dell'alta cultura ricorda le masse innumerevoli alle quali « non giungono che da lontano e raramente le briciole di questo vasto sapere umano ».

Nel 1972 in occasione del ricevimento degli Accademici e degli scienziati che avevano partecipato alla Settimana di studio sull'impiego dei fertilizzanti, Paolo VI pronunciò un importante discorso ⁽¹⁴⁾.

Egli accennò, tra l'altro, all'incontro tra lo scienziato e la natura ed allo smarrimento che ne può derivare se i risultati non vengono esaminati anche alla luce di una saggezza trascendente. « L'intelligenza umana è una scintilla di luce che è una partecipazione alla Luce assoluta e senza tenebre ». Quindi affermò: « Ogni nostro progresso, ciascuna delle nostre sintesi ci rivela qualcosa del piano che presiede a l'ordine universale degli esseri, allo sforzo dell'uomo e dell'umanità per progredire. Noi siamo *alla ricerca di un nuovo umanesimo, che permetta all'uomo moderno di ritrovare se stesso, assumendo i valori superiori d'amore, d'amicizia di preghiera e di contemplazione* (Populorum progressio n. 20) ».

Ma la citazione della *Populorum Progressio* non si ferma a queste parole. Paolo VI ritornò sopra questo tema prendendo lo spunto dagli sforzi degli scienziati per aumentare la produttività del suolo, per ricordare i problemi della fame nel mondo e dell'imperativo di una giustizia sociale.

Nel suo discorso nell'ottobre 1976 ricevendo i Partecipanti alla Settimana di studio sui prodotti naturali e la protezione delle piante, ribadì la necessità di porre la Scienza al servizio dell'uomo: La scienza che tende a travalicare i limiti che gli uomini si sono posti erigendo delle frontiere tra di loro... la scienza favorisce una mentalità che permette un dialogo confidente, sincero e rispettoso con « tutti coloro che si trovano coinvolti nel destino comune dell'umanità ».

E fa poi notare quale importante strumento di comprensione reciproca e di pace costituiscano la ricerca scientifica e l'opera dell'Accademia ⁽¹⁵⁾.

⁽¹⁴⁾ Cfr. Scripta Varia, 38, (1973).

⁽¹⁵⁾ Cfr. Scripta Varia, 41, XXXV (1977).

LA SCIENZA NEGLI ANNI '80

Negli anni '80 gli orizzonti della scienza si ampliano ulteriormente in tutti i settori delle scienze fondamentali e i progressi nella ricerca trovano un'immediata ricaduta nello sviluppo delle tecnologie più avanzate.

In questo periodo si affermano nuovi settori scientifici nei quali convergono le metodologie e i ritrovati di diverse discipline che acquistano una loro caratteristica peculiare, come la *informatica*, la *scienza dei materiali*, la *bioingegneria*, la *scienza dei sistemi*, le *biotecnologie*, le *scienze ecologiche*.

Nel campo delle applicazioni le realizzazioni di elaboratori avanzati — la cosiddetta intelligenza artificiale —; la produzione industriale di ormoni, come la insulina umana, a mezzo di culture di batteri nei quali sono state trasferite le opportune informazioni genetiche; lo sviluppo ed il perfezionamento delle telecomunicazioni basati sui progressi della fisica dei solidi e su satelliti sempre più perfezionati; la produzione di nuovi materiali con caratteristiche eccezionali — dalla resistenza alle alte temperature alla capacità di modulare flussi di elettroni o di fotoni.

La *fisica* in questi anni, con lo studio teorico e sperimentale delle forze del nucleo, giunge alla scoperta delle particelle W^0 e Z^+ effettua un sostanziale progresso nella conoscenza intima del nucleo e nella teoria dell'unificazione delle interazioni deboli. Nel campo dei *laser* la ricerca ha aperto la via ad applicazioni sempre più vaste da quella di trasmissione e della concentrazione di energia a quelle analitiche in chimica, ai trattamenti in medicina, all'uso industriale a vari livelli e infine oggi nei calcolatori.

Il progresso scientifico ha realizzato risultati veramente straordinari e di portata ancora non completamente valutabile.

Le moderne acquisizioni della fisica consentono di ampliare le conoscenze sull'Universo e la sua origine, con le registrazioni di fenomeni sub-atomici dallo spazio.

La scienza dei materiali — soprattutto quelli che condizionano lo sviluppo di una elettronica avanzata — è il risultato di una conoscenza teorica dei processi fondamentali nello stato fluido e nello stato solido.

Nel campo della *chimica* — che oggi spazia dai confini della biologia molecolare a quelli delle metodologie spettroscopiche per l'indagine delle molecole organiche nel cosmo — si sono aperti nuovi campi come

quello della preparazione di composti organici con proprietà elettroconduttrici, alle nuove acquisizioni sulle macromolecole biologiche. Gli sviluppi della fotochimica aprono la via alle sintesi orientate di sostanze complesse da un lato ed alla utilizzazione dell'energia solare dall'altra; si scoprono grandi molecole capaci di veicolare piccole molecole attive attraverso membrane o di renderle atte a reagire più facilmente; si ampliano notevolmente i limiti della chimica dei composti di coordinazione.

Le *scienze della vita* — che riassumono nei loro moderni indirizzi anche la nuova morfologia a livello di ultrastrutture e una sistematica avanzata basata su criteri anche chimici — fondandosi sui progressi della biologia, della fisica e della chimica, hanno realizzato in questi anni risultati di interesse eccezionale stabilendo nuove metodologie nella genetica, nell'immunologia nell'embriologia nella neurobiologia e nella biologia molecolare che hanno dato risultati che permettono oggi di affrontare su nuove basi il problema dei tumori, della funzione delle membrane biologiche, dei meccanismi della conoscenza e del comportamento da parte del cervello.

Questo rigoglioso sviluppo scientifico ha portato a ricadute pratiche importanti alcune delle quali impongono risvolti etici di rilievo come la fertilizzazione in vitro, la sopravvivenza artificiale, il trapianto di organi, etc.

L'uomo è vicino alla possibilità di modificare la sua stessa immagine e il suo carattere: si apre la possibilità della cura delle malattie genetiche ma anche quella di manipolazioni che possono portare alla produzione di mostri.

Le *scienze della terra* hanno in questi ultimi anni aperto la via alla conoscenza dettagliata degli strati geologici e della presenza nel sottosuolo di risorse rinnovabili hanno approfondito la dinamica delle grandi masse, degli oceani e i rapporti energetici tra la terra e lo spazio in base alle recenti acquisizioni sulla chimica della atmosfera e della ionosfera in particolare.

Le *scienze ecologiche* alle quali concorrono la biologia, le scienze della terra, la chimica e la fisica, come pure l'impostazione della scienza dei sistemi, hanno oggi la maturità per interpretare la dinamica degli eventi che si verificano nella biosfera e gli equilibri delicatissimi che condizionano l'ambiente dove vive l'uomo. E' in base ai risultati delle ricerche globali ma anche settoriali che in questi anni si è presa coscienza (da parte dell'uomo) dei pericoli che minacciano la specie umana nel futuro se non si rispettano i micro e macrosistemi ecologici.

La matematica, la scienza esatta, la scienza per eccellenza, prodotto massimo del pensiero dell'uomo, ha sviluppato in questi anni nuove vie nel campo del calcolo delle probabilità, della topologia e dell'analisi combinatoria i cui risultati sicuramente potranno trovare anche applicazione nell'interpretazione di molti fenomeni della vita.

* * *

Tutti questi successi hanno forse troppo inorgoglito l'Uomo e si sono così dimenticate indispensabili precauzioni nella gestione di tecnologie avanzate, talvolta al limite del possibile, ieri nemmeno un sogno, perché neanche immaginabili.

Eventi come Bhopal, il Challenger e Chernobyl, che hanno caratterizzato questi ultimi mesi, richiamano a riconsiderare il valore del fattore umano nello sviluppo della scienza. L'uomo è il soggetto e l'oggetto di un progresso che non deve tuttavia mai avvenire contro di lui.

A conclusione di queste considerazioni sulla scienza degli anni 80 si riporta il pensiero di Giuseppe Colombo — già vanto della nostra Accademia, prematuramente scomparso — espresso nella Sessione plenaria del 1979 ⁽¹⁾ che meglio di ogni altro ci rappresenta l'ansia dello scienziato di oggi nel suo impegno di ricerca del vero.

« La natura nei suoi cicli ricorrenti ci mostra i profondi baratri del nostro sapere. E, sebbene sia possibile costruire dei ponti solidi e anche talvolta notevoli, attraverso questi baratri, generalmente questi ci portano a crepacci ancora più grandi della nostra ignoranza. E' difficile procedere lungo questo difficile sentiero, passando dall'euforia alla depressione e viceversa. Tuttavia, noi costantemente avanziamo oltre questi ostacoli grazie alla particolare prerogativa dello spirito umano. Chiamiamola ansia o talento, ostinazione o capacità, passione o intelligenza, si tratta forse dell'unica prerogativa che non sarà mai simulata da un elaboratore. E' la stessa prerogativa che mosse il profeta a scrivere: « *Ho pregato e mi è stata data la prudenza. Ho implorato e lo spirito della sapienza è venuto a me. L'ho preferita allo scettro ed al trono. Perché tutto l'oro in paragone ad esso è solo poca sabbia... Ora tutte le cose buone sono venute a me insieme a lei che ha portato immense ricchezze nelle sue mani* ».

⁽¹⁾ G. COLOMBO, *Mathematics, Science and the Mathematical Sciences, in Science and the modern world*. Scripta Varia, 52, 23 (1984).

L'ATTIVITÀ DELL'ACCADEMIA NEGLI ANNI 1978-1986

Giovanni Paolo II dimostra fin dai primi colloqui che ebbe con il Presidente Carlos Chagas e con il Direttore della Cancelleria Padre Enrico di Rovasenda particolare benevolenza e interesse per la Pontificia Accademia delle Scienze, per la sua attività e per la sua funzione di ponte tra la Chiesa ed il mondo scientifico internazionale.

Le linee direttrici del suo Pontificato, che emergono sin dai primi discorsi, sono di operare al servizio dell'uomo e per la pace, nello spirito dell'insegnamento dei suoi predecessori.

In un'era caratterizzata da uno straordinario sviluppo tecnologico, la scienza assume una crescente importanza anche per la Chiesa, i risultati della ricerca scientifica, hanno una funzione primaria sullo sviluppo della società contemporanea ed anche nella vita con nuove implicazioni morali.

Per effettuare un armonioso rapporto tra fede e morale da una parte e la scienza dall'altra è necessario sgombrare le ultime preclusioni verso la Chiesa cattolica da parte di ambienti scientifici e culturali sensibilizzati da spinte emotive che considerano ancora la Chiesa come oscurantista, rifacendosi al processo di Galilei che espresse la condanna di una teoria scientifica. Pio XI, Pio XII e Paolo VI avevano già affermato chiaramente che scienza e fede non sono in contrasto, concetto questo ribadito con estrema chiarezza dal Concilio Vaticano II, ma l'ombra di Galileo, che tuttavia era un credente, continuava a velare i rapporti tra la comunità scientifica e la Chiesa.

Al termine della Sessione plenaria del novembre 1979 ⁽¹⁾ nella quale gli Accademici discussero la funzione della Scienza nel mondo contemporaneo ⁽²⁾, ebbe luogo il primo incontro tra Giovanni Paolo II e l'Accademia rappresentata da scienziati di tutto il mondo riuniti per la commemorazione del centenario della nascita di Albert Einstein. Questa fu te-

(1) Alla seduta plenaria del 10-13 novembre 1979 parteciparono 34 accademici sotto la presidenza di Carlos Chagas. E' stata tenuta, presente Giovanni Paolo II, la commemorazione di Einstein da parte di P. Dirac, V. Weisskopf e Carlos Chagas. Si è quindi svolta una discussione generale sul tema scienza e mondo moderno centrata sui temi: Prospettive degli anni 80; significato dei movimenti antiscientifici; la scienza e lo sviluppo del Terzo Mondo introdotta dalle relazioni di G. Colombo, B. Strömgreen, R. Mössbauer, G.B. Marini-Bettòlo, J. Lejeune, L. Leprince-Ringuet, C. Chagas, H. Croxatto, J. Döbereiner. Durante la sessione A. Rich ha parlato della struttura di una frazione di DNA di conformazione anomala.

(2) *Science and the Modern world*. Part III. Scripta Varia, 52, 1-209 (1984).

nuta alla presenza del Pontefice dal Presidente Carlos Chagas e dagli Accademici P. Dirac e V. Weisskopf. In questa occasione, Giovanni Paolo II tenne un discorso in cui affermò che « la ricerca fondamentale dev'essere libera di fronte ai poteri politico ed economico, che debbono cooperare al suo sviluppo senza intralciarla nella sua creatività e aggiornarla ai propri scopi. La verità scientifica, infatti, è, come ogni altra verità, debitrice soltanto a sé stessa ed alla suprema verità che Dio Creatore dell'uomo e tutte le cose », e proseguì « desidero riconfermare le affermazioni conciliari sull'autonomia della scienza nella sua funzione di ricerca della verità scritta nel creato dal dito di Dio » (3).

Facendo in seguito cenno a Galileo Galilei il Pontefice rammentò che « ebbe molto a soffrire — non possiamo nascondere — da parte di uomini ed organismi della Chiesa. Il Concilio Vaticano II ha riconosciuto e deplorato certi indebiti interventi », a questo punto il Pontefice auspicò che « teologi scienziati e storici, animati da uno spirito di sincera collaborazione approfondiscono l'esame del caso Galileo e, nel leale riconoscimento dei torti, da qualunque parte provengano, rimuovano le diffidenze che quel caso tuttora frappone, nella mente di molti alla fruttuosa concordia tra scienza e fede, tra Chiesa e mondo. A questo compito, che potrà onorare la verità della fede e della scienza, e dischiudere la porta a future collaborazioni » egli affermò « io assicuro tutto il mio appoggio ».

Al termine del discorso il Papa espresse un alto riconoscimento all'opera dell'Accademia: « L'esistenza di questa Pontificia Accademia delle Scienze, di cui nella sua più antica ascendenza fu socio Galileo e di cui oggi fanno parte eminenti scienziati, senza alcuna forma di discriminazione etnica o religiosa, è un segno visibile, elevato tra i popoli, dell'armonia profonda che può esistere tra le verità della scienza e la verità della fede ».

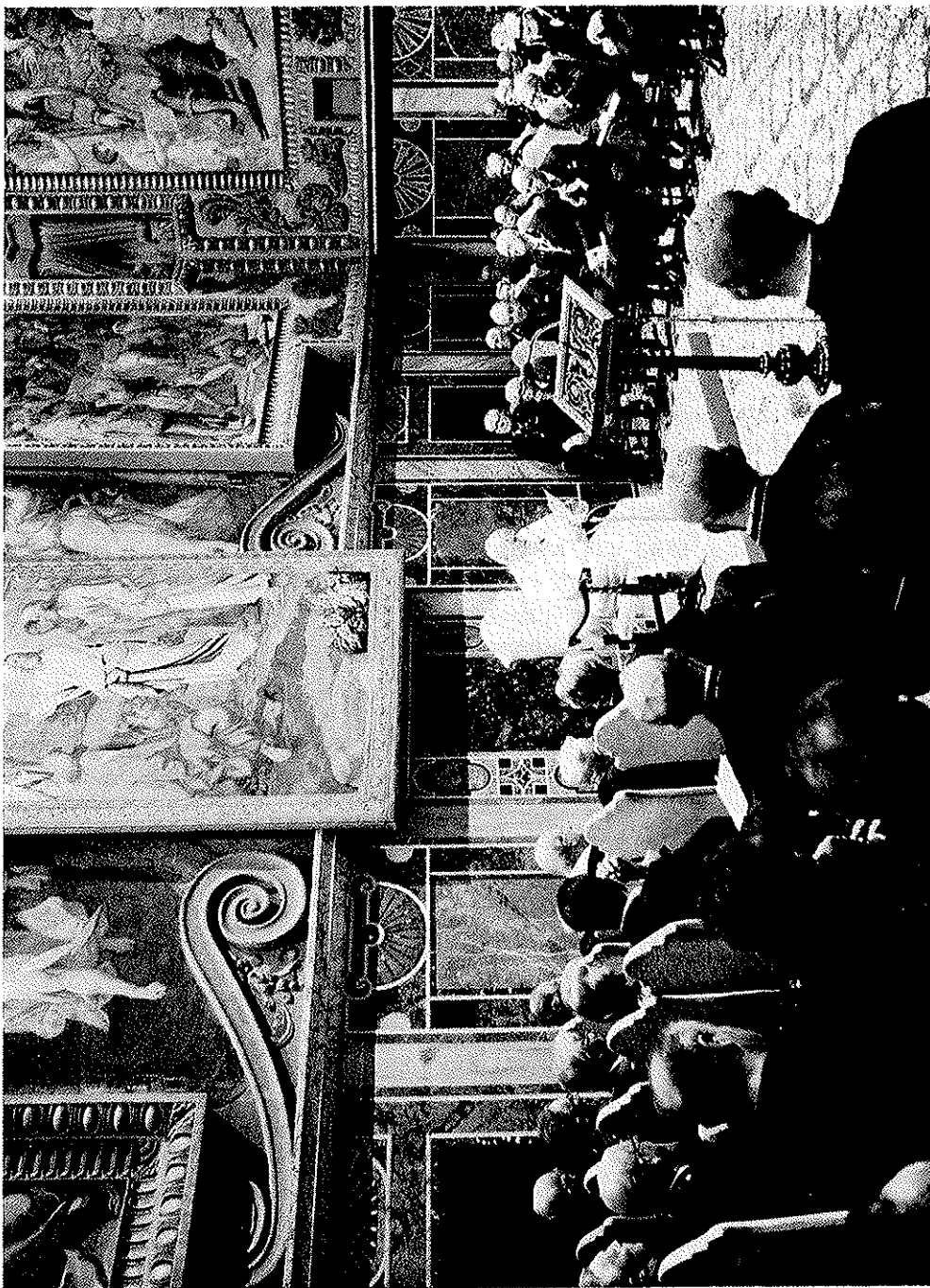
La Medaglia d'Oro Pio XI viene conferita da Giovanni Paolo II allo scienziato brasiliano Antonio Paes de Carvalho per le sue importanti ricerche sulla fisiologia cardiaca (4).

Nel 1980 l'Accademia tiene la sua Settimana di studio su uno dei temi più complessi e condizionanti il futuro dell'Umanità, l'energia. La complessità del problema è indicato anche dalla pluralità di concetti che emergono nel titolo « Umanità e Energia: Bisogni Risorse e Speranze ».

(3) *Einstein e Galileo*. Tip. Ed. Vaticana, 1980.

(4) *A. Paes de Carvalho, Médaille d'or Pie XI-1979*. Editio extra seriem (1979).

Quattuordecim virorum vitae et operum notitia. Editio extra seriem (1982).



Giovanni Paolo II pronuncia il suo discorso su Einstein e Galileo, durante l'Udienza all'Accademia il 10 novembre 1979.

Giovanni Paolo II nel ricevere i partecipanti ne parla come di una delle questioni più gravi che l'umanità deve oggi affrontare e risolvere.

I dati e i risultati della Settimana sono oltremodo interessanti, anche per quanto emerge circa le possibili risorse dei Paesi in sviluppo, necessarie per promuovere le loro economie.

Nel maggio 1981 si completa il quadro e la fisionomia dell'Accademia con l'elezione di quattordici nuovi Accademici: Abragam, fisico francese; Anfinsen, biochimico statunitense e Premio Nobel; Arber, biologo molecolare svizzero, Premio Nobel per la fisiologia e medicina; Manfred Eigen, chimico fisico tedesco; Ennio de Giorgi, matematico italiano; il matematico francese Lichnerowicz; il fisico indiano M.G.K. Menon; l'entomologo kenyota Odhiambo; il chimico francese Bernard Pullman; il chimico inglese Perutz, Premio Nobel; il geofisico britannico Runcorn; il fisico teorico pakistano Abdus Salam, Premio Nobel e il biologo ungherese Szentagothai (5).

Nello stesso 1981 Silvio Ranzi, professore emerito di Zoologia all'Università di Milano, già Socio dell'Accademia Pontificia delle Scienze Nuovi Lincei, viene nominato Accademico Pontificio Onorario. Nel 1982 viene nominato Accademico il matematico polacco Karol Borsuk e Accademico onorario il Dr. Pietro Salviucci, in riconoscimento dei grandi servizi resi all'Accademia.

Nell'ottobre del 1981 l'Accademia tiene la seduta plenaria dedicata alla discussione del tema *Effetti della biologia molecolare sulla società* (6), tiene due Gruppi di lavoro: « L'immunità delle malattie parassitarie » (7) e « Aspetti medici delle conseguenze di una esplosione nucleare » (8) che mette in rilievo la impossibilità delle moderne strutture mediche di fare fronte all'assistenza delle migliaia dei colpiti sopravvissuti dopo un attacco nucleare.

Contemporaneamente si svolge la Settimana di studio sul tema « Cosmologia e fisica fondamentale ». In questa occasione il Santo Padre,

(5) *Vie et synthèse de l'oeuvre scientifique de 18 nouveaux Académiciens nommés par Jean Paul II de 1981 à 1983*. Biographies, 9 (1984).

(6) Alla seduta plenaria dell'ottobre 1981 partecipano 45 Accademici sotto la presidenza di Carlos Chagas. Sul tema del dibattito si prospettano le più varie applicazioni di questa nuova disciplina che utilizza le più avanzate metodologie della fisica, della chimica e della biologia per chiarire i meccanismi più intimi della materia vivente. I campi illustrati sono quelli della medicina, ed in particolare dei tumori, dell'agricoltura per la produzione di specie di piante con caratteri speciali, della produzione dei farmaci con l'impiego della ingegneria genetica utilizzando microorganismi.

(7) Scripta Varia, 47 b, 1-178 (1981).

(8) Documenta, 3 (1981).

incontrando i partecipanti alla Settimana di studio e ai Gruppi di lavoro, ricorda l'interesse dell'uomo per la cosmogonia e la cosmologia fin dai tempi più antichi e sottolinea che tutte le ipotesi scientifiche sull'origine dell'Universo, anche quella sull'atomo primitivo di Lemaître, lasciano aperto il problema dell'inizio dell'Universo, ed a proposito aggiunge: « È necessario soprattutto il sapere che ci viene dalla rivelazione e quell'altro sapere umano che si eleva al di sopra della fisica e dell'astrofisica e che si chiama metafisica ». Sono i grandi interrogativi ai quali la scienza non può dare una spiegazione, poiché essa ha dei limiti che non riesce ad oltrepassare.

In questa occasione Giovanni Paolo II, consegna la medaglia d'oro Pio XI - 1981 al chimico francese Prof. Jean Marie Lehn che si è distinto per le sue ricerche nel campo della chimica-fisica organica [Commentarii 3, 28].

* * *

Nel 1982 l'Accademia è impegnata in pieno, a livello internazionale nella sua azione per la Pace. Il 24-25 settembre si riuniscono presso la sua Sede, la Casina Pio IV, i Presidenti o i rappresentanti di 52 Accademie di tutto il mondo ⁽⁹⁾ e delle più diverse ideologie, per discutere ed approvare un documento che esprime il pensiero degli scienziati sui pericoli di una guerra nucleare che, in base a considerazioni e calcoli scientifici, porterebbe alla distruzione dell'Umanità. Di qui un appello ai governanti per un richiamo obiettivo alla realtà delle cose. Il documento fu presentato a Giovanni Paolo II che in quella occasione visitò l'Accademia. Il convegno ebbe un grande rilievo anche nel mondo scientifico internazionale con una vasta eco nei giornali scientifici di grande diffusione negli Stati Uniti e nell'Unione Sovietica.

Con questa iniziativa l'Accademia si rende interprete delle aspirazioni della comunità scientifica mondiale per un progressivo smantellamento degli arsenali nucleari (vedi II Parte, Cap. VII).

L'attività ordinaria di studio e di ricerca non viene tuttavia a risentire di questi nuovi impegni. Nel mese di ottobre si riunisce la Settimana di studio sulla *sperimentazione biologica*, che tratta le delicate questioni riguardanti le nuove tecniche biologiche, specialmente quanto sono applicate all'uomo ⁽¹⁰⁾.

Nel 1983 si riuniscono vari gruppi di lavoro: in aprile si affronta

⁽⁹⁾ Documenta, 4 (1982).

⁽¹⁰⁾ Scripta Varia, 51, 1-260 (1983).

il problema dei *Meccanismi della conoscenza* ⁽¹¹⁾, in maggio l'*Ottimizzazione dell'impiego di radiazioni ionizzanti* ⁽¹²⁾ ed infine in novembre la *Specificità delle interazioni biologiche* ⁽¹³⁾.

La Settimana di studio nel novembre 1983 affronta invece su base multidisciplinare il tema delle modificazioni dell'atmosfera causate dall'attività umana. I processi chimici che ne derivano inducono alterazioni nel clima, ricadute acide, alterano il bilancio energetico alla superficie terrestre con grandi minacce per il futuro dell'umanità.

Il quadro della funzione della Scienza nel mondo moderno non sarebbe completo se non si affrontasse anche il problema più difficile, che deve essere risolto per assicurare il futuro dell'Umanità in rapidissima crescita, quello della Scienza per la Pace: esso è stato oggetto della Sessione plenaria dell'Accademia del 1983 che è culminata con l'allocuzione su questo tema di Sua Santità Giovanni Paolo II ⁽¹⁴⁾.

Le relazioni e i dibattiti di questa Sessione plenaria sono stati centrati sulle seguenti linee:

1. La Pace non è solo la « non guerra » ma la costituzione di condizioni che permettano ai popoli diseredati di migliorare le loro condizioni di vita: la scienza può contribuire notevolmente a questo obiettivo attraverso le applicazioni dei suoi ritrovati e lo sviluppo di nuove ricerche sui problemi dei Paesi emergenti.

2. La scienza può anche creare una base comune di amicizia tra gli scienziati di tutto il mondo stabilendo mutua fiducia che è alla base della comprensione tra i popoli ⁽¹⁵⁾. Il Papa in questa occasione conferisce la Medaglia d'oro Pio XI - 1983 al Prof. Gerard t'Hooft per il suo contributo alla teoria delle particelle. [Commentarii, III, 29].

* * *

Il 29 gennaio 1984 muore l'Accademico onorario Dr. Pietro Salviucci, già Cancelliere dell'Accademia dalla sua fondazione fino al 1974, quando lasciò l'incarico per raggiunti limiti di età.

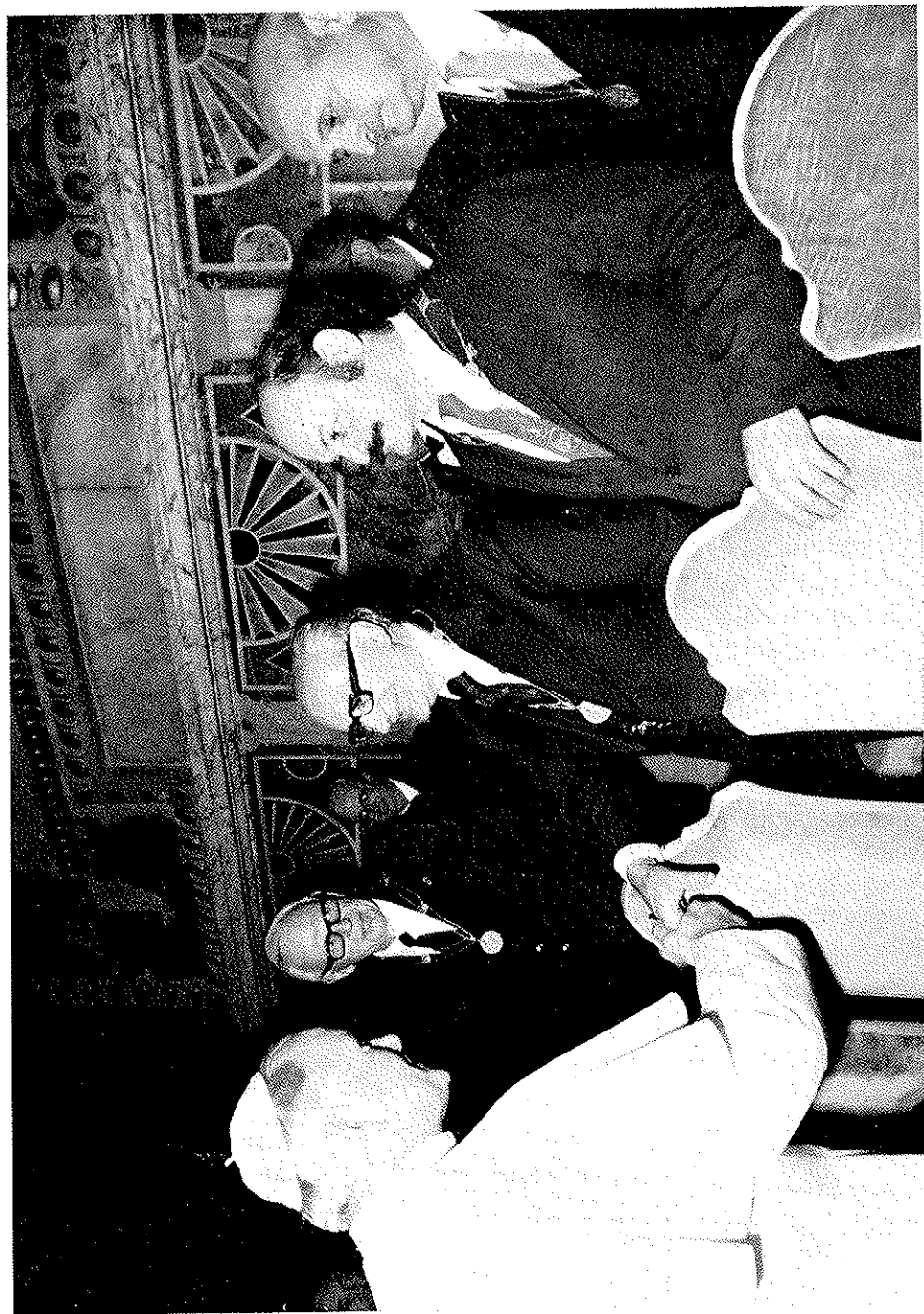
⁽¹¹⁾ Scripta Varia, 54, 1-360 (1983).

⁽¹²⁾ Documenta, 14 (1983).

⁽¹³⁾ Scripta Varia, 55, 1-356 (1983).

⁽¹⁴⁾ Documenta, 15 (1983).

⁽¹⁵⁾ La seduta plenaria — 12-14 novembre 1983 — riunisce, sotto la presidenza di Carlos Chagas, 39 accademici ed alcuni invitati speciali come F. Mayor e L. Ernster. Vengono dibattuti i temi di Scienza e Pace intesi come contributo della Scienza a risolvere i grandi problemi che si oppongono allo sviluppo del mondo, quello della fame e della sottonutrizione, delle malattie, dell'industrializzazione dei Paesi della fascia tropicale.



Giovanni Paolo II e gli Accademici Strömgren, Croxatto, Rich e Giuseppe Colombo dopo l'Udienza del 10 novembre 1979.

Nel gennaio 1984 furono nominati Accademici Pontifici il matematico polacco Lojasiewicz ed il fisico statunitense C. Townes, Premio Nobel per il suo contributo alla scoperta dei laser. In settembre vengono nominati Daniel Bekoe, chimico del Ghana, e W. Kalenga Malu, fisico nucleare dello Zaire, come pure H. Umezawa, biochimico giapponese ⁽¹⁶⁾.

Nel 1984 l'attività dell'Accademia aumenta il suo ritmo: un gruppo di lavoro su *l'inverno nucleare* ⁽¹⁷⁾ si riunisce nel mese di gennaio; nello stesso mese ha luogo un altro Gruppo di lavoro, presieduto anche questo dal presidente Chagas sui problemi scientifici ed etici della *fecondazione extracorporea*; in maggio si tiene un terzo Gruppo di lavoro su *immunologia, epidemiologia e aspetti sociali della lebbra* ⁽¹⁸⁾; segue una Settimana di studio sull'*Energia per la sopravvivenza e lo sviluppo* in collaborazione con l'ENEA, dedicato ai problemi energetici dei Paesi emergenti ⁽¹⁹⁾.

Nel mese di ottobre si svolge una Settimana di studio per valutare l'incidenza dell'esplorazione dello spazio sull'umanità ⁽²⁰⁾.

Nel maggio sono stati nominati Accademici « perdurante munere » i Padri Leonard Boyle, prefetto della Biblioteca Apostolica Vaticana e Josef Metzler, prefetto dell'Archivio Segreto Vaticano.

Nel 1984 a cura dell'Accademia e dell'Archivio Segreto Vaticano, vengono pubblicati in edizione critica con ampia introduzione, i Documenti del processo di Galilei, importante contributo alla storia della scienza e diretta conseguenza della richiesta di Giovanni Paolo II, nel suo discorso all'Accademia del 1979, di riesaminare gli eventi che portarono alla condanna di Galilei ⁽²¹⁾.

Il 5 aprile 1985 viene nominato Co-Direttore della Cancelleria l'Ing. Don Renato Dardozzi.

Nel mese di gennaio 1985 si tiene un Gruppo di lavoro sul problema degli armamenti nello spazio, al quale partecipano Accademici, scienziati ed esperti di ogni parte del mondo. È una presa di conoscenza di una serie di dati molto tecnici — compresi i progetti della così detta

⁽¹⁶⁾ *Vie et synthèse de l'oeuvre scientifique de 3 nouveaux Académiciens*. Biographies, 10 (1983).

⁽¹⁷⁾ Documenta, 11 (1984).

⁽¹⁸⁾ Documenta, 10 (1984).

⁽¹⁹⁾ Scripta Varia, 57 (1985).

⁽²⁰⁾ Documenta, 13 (1984).

⁽²¹⁾ Scripta Varia, 53, 1-280 (1984).

difesa spaziale americana SDI — che sono oggetto di una gara spaziale, che interessa soprattutto le superpotenze ed alla quale sono collegati precari equilibri strategici. Il documento per unanime decisione dei partecipanti fu riservato all'attenzione del Santo Padre.

Nel mese di giugno 1985 si tiene un Gruppo di lavoro per studiare i nuovi sviluppi della *Neurobiologia dei mammiferi* ed in ottobre quello sul « *Prolungamento della vita e la Determinazione dello stato di morte* » di grande attualità in rapporto all'introduzione di particolari dispositivi di rianimazione e delle necessità dei trapianti di organi. Nello stesso mese ha luogo il gruppo di lavoro sulla « *Malnutrizione e malattie parassitarie* » per studiare la soluzione di un problema tra i più gravi nei paesi tropicali.

Nel mese di dicembre 1985 vengono nominati sei nuovi Accademici: Sune Bergström, di Stoccolma, Premio Nobel per le sue ricerche sulle prostaglandine; Carlo Rubbia, Premio Nobel per le sue ricerche sulle particelle elementari W e Z; Kenichi Fukui, Premio Nobel, per il suo contributo sia teorico che sperimentale alla conoscenza del meccanismo delle reazioni chimiche; Vladimir Prelog, Premio Nobel per le sue ricerche nel campo della chimica organica; Kai Siegbahn, Premio Nobel per la Fisica per i suoi studi sulle radiazioni nucleari ed il Prof. Stephen W. Hawking di Cambridge, vincitore della Medaglia Pio XI nel 1979 per le sue teorie sulla materia dell'Universo, in particolare per lo studio del concetto spazio-tempo e la struttura dei « buchi neri » ⁽²²⁾.

Nel mese di giugno 1986 ha luogo una settimana di studio sul telerilevamento per mettere in rilievo l'importanza dell'impiego dei satelliti per la conoscenza delle risorse rinnovabili e non rinnovabili nei paesi in sviluppo ed in particolare l'agricoltura.

In giugno vengono nominati nove nuovi Accademici, Nicola Cabibbo, professore di fisica teorica alla II Università di Roma; Albert Eschenmoser, professore di chimica al Politecnico Federale di Zurigo; Paul Germain, Professore di Meccanica all'Ecole Polytechnique di Parigi; Beatrice Mintz, biologa dell'Institute for Cancer Research di Philadelphia; Marcos Moshinski, professore di fisica all'Università autonoma del Messico; Czeslaw Olech, direttore dell'Istituto di Matematica dell'Accademia Polacca delle Scienze; John Polanyi, professore di Chimica all'Università di Toronto; Maxine Singer, capo del laboratorio di bio-

(22) Biographies, 11 (1986). Annuaire della Pontificia Accademia delle Scienze, 1986.

chimica del National Institutes of Health di Bethesda (USA) e Walter Thirring, professore di Fisica dell'Università di Vienna (23).

Nella seduta di giugno il Consiglio dell'Accademia ha attribuito alla Dr. Elizabeth A. Bernays, professore di entomologia all'Università di California a Berkeley, la Medaglia d'Oro Pio XI per i suoi importanti contributi alla entomologia ed alla ecologia.

Il 6 giugno 1986 l'Accademia ha ricordato, alla presenza di membri del Sacro Collegio e di numerosi scienziati, le sue origini lincee, commemorando solennemente nella sua sede Federico Cesi, nel quarto centenario della sua nascita, con un discorso storico-culturale sul Fondatore dei Lincei, tenuto da Padre Enrico di Rovasenda.

L'Accademico G.B. Marini-Bettòlo ha poi analizzato l'opera scientifica di Federico Cesi mettendo in rilievo l'influenza delle conoscenze conseguenti alla scoperta dell'America sull'evoluzione del pensiero scientifico nel '600, che si apre all'osservazione diretta della natura e dei fenomeni fisici e quindi al metodo sperimentale (24).

Successivamente nella Biblioteca Apostolica si è inaugurata una mostra — organizzata insieme all'Accademia — dedicata a Federico Cesi ed ai Primi Lincei, nella quale sono state esposte le opere del Cesi e dei primi Lincei, come pure alcune lettere dello stesso Cesi e di Galilei.

Completavano il quadro dell'orizzonte culturale di Federico Cesi numerosi volumi della sua biblioteca privata e le testimonianze dell'epoca sulle conoscenze botaniche del nuovo Mondo (25).

Il 28 ottobre 1986, cadendo il 50° anniversario del rinnovamento dell'Accademia, che da quella data ha assunto il nome di Pontificia Accademia delle Scienze, si terrà la Sessione plenaria dell'Accademia alla quale sono stati invitati i Presidenti delle Accademie Scientifiche che intrattengono relazioni con l'Accademia ed alcune personalità di spicco del mondo scientifico internazionale. Tema della Sessione sarà il « Progresso della Scienza ed il futuro dell'Umanità ».

Malgrado l'intenso lavoro che comporta l'organizzazione della Sessione plenaria si sono anche svolte, mantenendo il consueto ritmo, riunioni scientifiche nel mese di settembre e di ottobre 1986.

(23) *Biographics*, 12 (1986). *Annuaire della Pontificia Accademia delle Scienze*, 1986, 7, (1983).

(24) *Scripta Varia*, 63 (1986).

(25) *Federico Cesi e i Primi Lincei. Catalogo della Mostra*. Pontificia Accademia Scientiarum Bibliotheca Apostolica Vaticana, 1986.

Nel mese di settembre si è tenuta una Settimana di studio sui fattori fisici che determinano il clima, tema oggi di grande interesse di fronte ai gravissimi problemi a livello mondiale conseguenti le modificazioni avvenute delle correnti negli oceani che influenzano la meteorologia e quindi determinano la siccità o disastrose precipitazioni in vaste aree della terra, ma soprattutto nella fascia tropicale.

Nel mese di ottobre si è tenuto un Gruppo di lavoro sui meccanismi molecolari della carcinogenesi e l'attività antitumorale che ha messo a fuoco i vari meccanismi — a livello molecolare — mediante i quali alcune sostanze chimiche sono capaci di bloccare lo sviluppo delle cellule tumorali a livello del DNA.

L'insegnamento di Giovanni Paolo II

La cura e l'interesse di Giovanni Paolo II per la Pontificia Accademia delle Scienze si manifestano in occasioni pubbliche e private tanto numerose che riesce difficile farne una completa sintesi.

Si riportano qui alcuni passi dei suoi discorsi, tutti di alta risposta culturale e religiosa che sono stati di incremento all'attività dell'Accademia.

Nel suo primo incontro del 10 novembre 1979, in occasione della Commemorazione di Albert Einstein, Giovanni Paolo II sottolineò la funzione della scienza per la ricerca della verità: « La ricerca della verità è il compito della scienza fondamentale. La scienza pura è un bene, degno di essere molto amato, perché è conoscenza e quindi perfezione dell'uomo nella sua intelligenza: essa deve essere onorata per se stessa, ancor prima delle sue applicazioni tecniche come parte integrante della cultura. La scienza fondamentale è un bene universale, che ogni popolo deve poter coltivare con piena libertà da ogni forma di servitù internazionale o di colonialismo intellettuale. La ricerca fondamentale dev'essere libera di fronte ai poteri politico ed economico, che debbono cooperare al suo sviluppo, senza intralciarla nella sua creatività o aggioarla ai propri scopi ».

Il Pontefice richiama quindi l'armonia tra scienza e fede: « L'esistenza di questa Pontificia Accademia delle Scienze, di cui nella sua più antica ascendenza fu socio Galileo e di cui oggi fanno parte eminenti scienziati, senza alcuna forma di discriminazione etnica o religiosa, è un

segno visibile, elevato tra i popoli, dell'armonia profonda che può esistere tra le verità della scienza e le verità della fede » (26).

Un aspetto dell'attività dell'Accademia messo in risalto da Giovanni Paolo II è l'impegno della scienza per la Pace. Nel discorso agli Accademici, convenuti per la Seduta plenaria su Scienza e la Pace, del 12 novembre 1983 egli ricorda: « la scienza che raduna ricercatori, tecnici, operai, che mobilita i poteri politici ed economici, che trasforma la società a tutti i suoi livelli ed in tutte le sue istituzioni, ha oggi un compito che mai le è toccato così urgente ed indispensabile, quello di cooperare alla salvezza ed alla costituzione della Pace ».

Dopo aver ricordato gli interventi di Pontefici suoi predecessori afferma: « I profeti disarmati sono stati oggetto di irrisione in tutti i tempi, specialmente da parte degli accorti politici della potenza, ma non deve forse oggi la nostra civiltà riconoscere che di essi l'Umanità ha bisogno? Non dovrebbero forse essi soli trovare ascolto nella unanimità della comunità scientifica mondiale, affinché i laboratori e le officine della morte cedano il posto ai laboratori della vita? Lo scienziato può usare della sua libertà per scegliere il campo della propria ricerca: quando in una determinata situazione storica è pressoché inevitabile che una certa ricerca scientifica sia usata per scopi aggressivi, egli deve compiere una scelta di campo che cooperi al bene degli uomini, all'edificio della pace. Nel rifiuto di certi campi di ricerca, inevitabilmente destinati, nelle concrete condizioni storiche, a scopi di morte gli scienziati di tutto il mondo dovrebbero trovarsi uniti in una volontà comune di disarmare la scienza e di formare una provvidenziale forza di pace » (27).

Un altro aspetto sul quale Papa Giovanni Paolo II tornerà in varie occasioni è il rispetto della morale nella ricerca scientifica e nelle sue applicazioni tecnologiche. Da questo deve discendere l'impegno degli scienziati ad operare con saggezza nell'uso dei risultati della ricerca scientifica.

La comunità scientifica mondiale rappresentata dalle Accademie delle Scienze può costituire lo strumento della Scienza per la pace e lo sviluppo. Così si esprime Giovanni Paolo II in un discorso in occasione del bicentenario dell'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL: « È compito rigorosamente scientifico delle Accademie far avanzare le

(26) *Discorsi indirizzati dai Sommi Pontefici all'Accademia Pontificia delle Scienze*. Scripta Varia, 64, 148 (1986).

(27) *Ibid.*, pag. 169.

frontiere della scienza; ma è inoltre loro missione sociale rispondere agli interrogativi ed alle richieste della società, ed è loro dovere morale svolgere la propria opera a favore dell'uomo e della pace tra i popoli. La scienza è stata, specialmente in questo ultimo secolo, uno dei fattori che hanno maggiormente influito sullo sviluppo della società e sul futuro dell'uomo, ma spesso le tecnologie, sempre più perfezionate e micidiali, che ne sono derivate, si sono rivolte contro l'uomo, sino al punto di creare degli spaventosi arsenali di armi convenzionali e nucleari, mezzi biologici e chimici, atti a distruggere gran parte dell'Umanità ». E aggiunge: « Ritengo che le Accademie delle Scienze, in quanto costituite da scienziati di alta fama e sicura probità, da fedeli discepoli e ricercatori della verità, possono dare, con la loro autorità scientifica, la loro indipendenza e libertà di giudizio, una valida risposta alle preoccupazioni che serpeggiano nel mondo contemporaneo, e possono con scienza e coscienza indirizzare le tecnologie verso il vero bene dell'uomo ».

« Il compito d'informazione e di orientamento, rivolto ai pubblici poteri e alla pubblica opinione, prova che le Accademie, pur conservando, come è loro dovere delle strutture fortemente selettive, non possono lecitamente chiudersi, come torri di avorio, nei loro riservati dibattiti, ma devono essere aperte a discutere, in dialogo con l'intera Umanità, i problemi che assillano l'uomo contemporaneo, proteso verso il terzo millennio ».

Nella sua visione universale Giovanni Paolo II richiama gli obblighi morali delle Accademie e degli scienziati sull'impiego delle scoperte scientifiche affermando: « Oggi, come non mai deve contribuire con tutta la sua forza al vero progresso dell'uomo e deve allontanare la minaccia incombente dell'uso delittuoso delle sue scoperte: s'impone dunque la necessità che la comunità degli scienziati, sapendo che la scienza costituisce un elemento essenziale dello sviluppo umano, vegli sul retto impiego delle ricerche al servizio dell'uomo » ⁽²⁸⁾.

⁽²⁸⁾ *Discorso di Sua Santità Giovanni Paolo II indirizzato ai Soci dell'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL e ai Presidenti e Delegati di 60 Accademie e Istituzioni culturali italiane e straniere. Memorie di Scienze Fisiche e Naturali. Rend. Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, V, 7, (II), 33-36 (1983).*

COMPITI E INIZIATIVE

La Santa Sede ha seguito attentamente l'attività dell'Accademia e attraverso le parole dei Pontefici ne hanno commentato e sostenuto l'opera.

L'Accademia ha avuto una importante funzione nel formulare suggerimenti per quesiti posti alla Santa Sede da organismi internazionali e da singoli scienziati non solo a livello scientifico-tecnico ma anche etico-morale. Ad esempio sui problemi della desertificazione, dell'approvvigionamento dell'acqua, sull'uso corretto degli ordinatori, sull'etica della ricerca scientifica, sulla protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti. Questo soprattutto per fornire dati ed elementi agli Osservatori della S. Sede presso le Nazioni Unite e le sue agenzie (UNESCO, FAO, OMS).

Inoltre l'Accademia ha partecipato, attraverso la presenza dei suoi membri e del Direttore della Cancelleria ad importanti riunioni internazionali.

Così a Vienna nel 1979 alla *Conferenza delle Nazioni Unite sulla Scienza e la Tecnologia per lo sviluppo* (UNCSTD), alla quale è stato presentato un importante documento ⁽¹⁾ l'Accademia è stata rappresentata dall'Accademico G.B. Marini-Bettòlo e dal Direttore della Cancelleria Padre Enrico di Rovasenda. Questi ha anche rappresentato l'Accademia nella successiva riunione di Amburgo del *Forum scientificum* (18 febbraio-2 marzo 1980) dove si sono dibattuti temi della cooperazione internazionale nei vari campi delle scienze.

Per invito dell'Unesco, una delegazione dell'Accademia composta dal Presidente Chagas e dagli Accademici Rita Levi-Montalcini, G. B. Marini-Bettòlo e Hans Tuppy, partecipò alle manifestazioni a Parigi (2-4 giugno 1980) per la visita a quell'Organizzazione internazionale di S. Santità Giovanni Paolo II, che in quella occasione sottolineò in un ampio discorso ⁽²⁾ la responsabilità della Scienza nel mondo moderno.

Successivamente la delegazione dell'Accademia prese parte ai lavori del gruppo consultivo dell'UNESCO su Pace, diritti dell'Uomo e Sviluppo, cui parteciparono personalità di tutto il mondo tra i quali diversi Premi Nobel per la Pace, elaborando insieme un documento che sottolinea

(1) Scripta Varia, 44, 1-53 (1979).

(2) Discorso di Giovanni Paolo II. *Discours de Sa Sainteté Jean Paul II à l'occasion de sa visite au Siège de l'UNESCO* (2 juin 1980).



Giovanni Paolo II partecipa alla Seduta Accademica del 24 settembre 1982.

l'ingiustizia della miseria nel mondo, riafferma il diritto allo sviluppo e la necessità di rispettare i diritti dell'uomo, anche limitando i poteri dello Stato verso l'individuo.

Alla Conferenza Parlamentare su *Scienza e politica*, svoltasi ad Helsinki nel giugno 1981, per iniziativa del Consiglio d'Europa, l'Accademia ha integrato la delegazione della Santa Sede con la partecipazione dell'accademico G. B. Marini-Bettòlo.

Nel 1982 (settembre 13-17) l'accademico Louis Leprince-Ringuet ha partecipato presso l'AIEA a Vienna alla conferenza internazionale sull'energia nucleare che ha analizzato i problemi connessi con la produzione di energia da impianti nucleari sotto vari punti di vista ed in particolare della sicurezza ⁽³⁾.

L'Accademico Giampietro Puppì ha partecipato inoltre nel 1983 alla riunione del Patriarcato ortodosso a Mosca sui problemi della Pace quale delegato della Santa Sede. Ad analoga riunione « Tavola rotonda sullo sviluppo e la Pace » presso la Chiesa Ortodossa a Mosca ha partecipato nel maggio 1986 l'Accademico G.B. Marini-Bettòlo.

Inoltre Sua Santità Giovanni Paolo II conferì agli accademici G.B. Marini-Bettòlo (1982 e 1985) e Jérôme Lejeune (1984) l'incarico di rappresentante personale per le esequie dei Capi di Stato sovietici Breznev, Cernienko e Andropov.

Nel settembre 1985 il Presidente Carlos Chagas ha rappresentato, come osservatore, la Santa Sede a Brasilia alla conferenza per l'Applicazione della Scienza e della tecnologia nei Paesi dell'America Latina e dei Caraibi.

Tutte queste iniziative esterne hanno, insieme a quelle sulla riduzione degli armamenti nucleari svoltesi dal 1979 ad oggi, contribuito notevolmente a creare una immagine nuova dell'Accademia.

Negli anni 80 l'Accademia propose con maggiore impegno accanto a temi di scienza fondamentale, temi di scienza applicata per la soluzione delle grandi sfide del mondo moderno, in primo luogo quelle poste ai Paesi industrializzati dai Paesi in sviluppo. Essa si impegnò inoltre per la riduzione degli armamenti nucleari, e quindi per la pace nel mondo, per lo studio della utilizzazione dello spazio, per i problemi della medicina ed infine per tutte le questioni riguardanti la bioetica, resi necessari dalle inaspettate scoperte nel campo della biologia moderna, che ha aperto

⁽³⁾ *Rapport sur la International Conference on nuclear power experience*. Documenta 7 (1983).

nuove possibilità di operare sull'uomo, dal gene all'embrione, fino alla vita mantenuta artificialmente. I risultati di questi incontri si rivelano utili non solo per una obiettiva valutazione dei problemi ma anche per il contributo di conoscenza portando alle ulteriori riflessioni delle loro implicazioni sulla morale.

L'importanza dei documenti dell'Accademia è riconosciuta nel mondo scientifico da Organismi internazionali, com'è avvenuto per le conclusioni della Settimana di studio sull'utilizzazione dello spazio per fini pacifici che vennero adottate dalle Nazioni Unite come documento di lavoro per le sue Commissioni che si occupano di questo tema a livello internazionale.

Le Settimane di studio che trattano i grandi temi della scienza e delle applicazioni con visione multidisciplinare, sono state integrate dall'istituzione di Gruppi di lavoro su temi specifici e ristretti ma non meno importanti che hanno affrontato con rigore scientifico temi anche di particolare significato e delicatezza: l'evoluzione biologica dei primati e l'origine della vita sulla Terra.

* * *

In questi anni l'Accademia ha mantenuto strette relazioni con le Accademie e le Istituzioni scientifiche di tutto il mondo sia attraverso allo scambio di pubblicazioni che con la partecipazione diretta e dei suoi Accademici a manifestazioni o iniziative indette in occasioni di riunioni di particolare rilievo, come celebrazioni di ricorrenze, convegni.

D'altra parte delegati di Accademie straniere sono stati accolti spesso presso l'Accademia Pontificia in occasioni di manifestazioni o riunioni di grande importanza, come quella del settembre 1982 sulle armi nucleari ed in occasione delle celebrazioni del cinquantenario.

Un esempio del riconoscimento del prestigio dell'Accademia è rappresentato dal fatto che nella Casina di Pio IV, nel settembre 1982, Accademici Pontifici e scienziati convenuti da varie parti dell'America Latina, fondavano l'Accademia delle Scienze dell'America Latina, a carattere internazionale, ispirata ai fini ed al modello della Pontificia Accademia delle Scienze.

PARTE II

L'ATTIVITA' SCIENTIFICA DELL'ACCADEMIA

INTRODUZIONE

L'Accademia ha svolto durante i cinquant'anni della sua attività una importante funzione nella promozione della scienza in vari settori.

Ricordiamo che un'Accademia delle Scienze non fa ricerca scientifica — tranne nel caso delle Accademie delle Scienze dei Paesi socialisti, che hanno anche le funzioni altrove attribuite ai Consigli delle Ricerche — ma la promuove, ne analizza e ne valuta i risultati, imposta nuovi studi, è foro di dibattiti su questioni interdisciplinari e talvolta riguardanti aspetti etici e di comportamento. Si può dire che la Pontificia Accademia delle Scienze abbia assolto questi compiti mediante i dibattiti delle Sedute plenarie, le Settimane di Studio e i Gruppi di lavoro e con la pubblicazione dei relativi Atti e Rapporti.

Nella prima parte di questa relazione, dedicata all'esposizione delle attività dell'Accademia, si sono ricordate le manifestazioni scientifiche, denominate Settimane di studio, avvenute dal 1949 ad oggi. In questa seconda parte si riportano degli ampi riassunti di dette Settimane e se ne precisano gli scopi, gli argomenti affrontati e le conclusioni raggiunte: si avrà così un'idea più completa della partecipazione e i contributi dell'Accademia all'evoluzione della scienza contemporanea.

Dal 1972 alle Settimane si affiancano, per iniziativa del Presidente Chagas, dei Gruppi di lavoro per mettere a punto argomenti scientifici su temi di particolare interesse attuale.

Ci si può chiedere in cosa differiscano questi convegni tenuti alla Pontificia Accademia delle Scienze, siano essi Settimane di Studio o Gruppi di lavoro, dalle migliaia di riunioni scientifiche che si tengono ad ogni livello nelle più diverse parti del mondo.

Prima di tutto il fatto che si svolgono nella Città del Vaticano, e che i risultati di questi studi vengano comunicati alla Gerarchia della Chiesa per agevolare, su di una base scientifica, la sua missione mondiale in favore dell'Umanità.

In secondo luogo è da considerarsi la tranquillità e la libertà di discussione, senza altri interlocutori che i partecipanti, quindi senza timori o condizionamenti di platee o di mezzi di informazione.

Terzo è da rilevarsi la diffusione che le conclusioni dei dibattiti possono avere su tutta la Società moderna, mediante le Udienze e i Discorsi del Papa.

L'attività dell'Accademia è stata non generica, ma sempre ispirata alla convinzione che la scienza deve essere anche posta al servizio dell'uomo. Ne consegue che essa deve anche affrontare tra i compiti prioritari uno dei più gravi problemi del mondo moderno, il fatto cioè che almeno una metà della popolazione della terra è impegnata a sollevarsi da uno stato di sottosviluppo che significa miseria, fame e malattia.

L'Accademia pertanto oltre l'impegno per la Scienza fondamentale, che è la base necessaria per qualsiasi utilizzazione tecnologica, ha sviluppato in particolare temi di scienza applicata. Essa inoltre si è impegnata nel campo dell'etica e dell'epistemologia. In questi suoi cinquant'anni si possono identificare cinque linee di lavoro, alle quali vanno anche aggiunte una linea subordinata sulla storia della scienza. Una trattazione a sé riassume l'opera che l'Accademia ha svolto presso la Comunità Scientifica Mondiale per la Pace.

1. Scienza fondamentale;
2. Scienza applicata a problemi globali e tecnologia;
3. Scienza applicata ai problemi del Terzo mondo;
4. Politica scientifica;
5. Bioetica;
6. Storia della scienza.

Per dare un'idea di quanto l'Accademia ha svolto nel periodo 1936-1986 si espongono succintamente gli scopi, lo stato della questione e le conclusioni dei vari convegni tenuti in questi anni, cercando di riunirli secondo un filo logico e cronologico.

I

SCIENZA FONDAMENTALE

INTRODUZIONE

Nei cinquant'anni di attività l'Accademia ha trattato importanti temi di scienza fondamentale, che nel loro tempo hanno spesso costituito per la comunità scientifica dei punti di riferimento per lo sviluppo di ulteriori ricerche e studi.

Gli argomenti affrontati di questi anni si possono raggruppare in:

1. Cosmologia ed astrofisica;
2. Neuroscienze;
3. Struttura della materia;
4. Origine della vita ed evoluzione;
5. Basi biochimiche dei processi biologici;
6. Econometria.

Al primo gruppo appartengono le Settimane di studio sulle Popolazioni stellari (1957), sulla Radiazioni Cosmiche negli spazi interplanetari (1962), sui nuclei delle Galassie (1970) ed infine Cosmologia astrofisica (1981).

Il secondo gruppo di ricerca nei campi della scienza fondamentale riguarda lo studio del sistema nervoso centrale e periferico. Esso ha inizio nel 1964 con il Convegno su « Cervello e esperienza cosciente », segue nel 1978 quello su « Cellule nervose, trasmissione neuromuscolare e comportamento », cui fa seguito nel 1983 il Gruppo di lavoro su « Meccanismi della conoscenza ».

Avvertenze: Nel riportare la bibliografia relativa alla pubblicazione delle Settimane di Studio e dei Gruppi di lavoro si fa riferimento al titolo originale della riunione in lingua straniera riportato precedentemente in nota. Solo quando questo risulta modificato apparirà insieme ai dati biografici.

Ancora in questo settore si può inserire il Gruppo di lavoro del 1980, su « Deficienza mentale », che affronta il problema del ritardo dello sviluppo del cervello dei bambini.

Un terzo indirizzo tratta della struttura e della funzione di talune molecole, come Macromolecole di interesse biologico (1961) e Forze molecolari (1966).

Due argomenti che costituiscono ancora oggi i grandi interrogativi sulle nostre origini — rimasti senza adeguata risposta degli scienziati — sono l'Origine della vita sulla terra e l'Origine dell'Uomo. Questi hanno costituito l'oggetto dello studio di due Gruppi di lavoro tenutisi rispettivamente nel 1978 e nel 1982.

In questa parte dedicata alla scienza fondamentale si riporteranno anche le metodologie moderne, come la econometrica per la pianificazione dello sviluppo, come pure i metodi che hanno consentito già straordinari successi della biologia in questi anni.

COSMOLOGIA E ASTROFISICA

L'interesse per la conoscenza dell'Universo, che ha costituito il tradizionale campo di studio dell'Osservatorio Astronomico del Vaticano, così intimamente legato all'Accademia fin dal secolo scorso quando Padre Angelo Secchi presiedeva l'Accademia dei Nuovi Lincei, si è manifestato in quattro Settimane di studio dal 1957 al 1982 che hanno puntualizzato le più importanti scoperte e sviluppi delle conoscenze dell'Universo in questi anni.

La prima di queste Settimane, presieduta dall'Accademico Padre Daniel O'Connell e organizzata con la collaborazione di Padre P. Treanor, ha affrontato il problema delle popolazioni stellari.

A questa riunione, tenutasi nel maggio 1957, hanno partecipato i maggiori astronomi dell'epoca, tra questi Baade e Hoyle (1).

(1) O'Connell D. J.K., Presidente della Settimana di Studio; Treanor P., Segretario scientifico della Settimana; Armellini G., Baade W., Blaauw A., Brück H.A., Chalonge D., Fowler W.A., Heckmann O., Herbig G.H., Hoyle F., Lemaitre G., Lindblad B., Morgan W.W., Nassau J.J., Oort J.H., Salpeter E.E., Sandage A.R., Spitzer L. Jr., Schwarzschild M., Strömberg B., Thackeray A.

Il problema in discussione era di stabilire nella nostra Galassia come differenziare tra stelle del tipo spettrale O e B che sono concentrate in uno strato sottile intorno al piano della galassia (popolazione I) e gli ammassi globulari disposti generalmente in un sistema di simmetria sferica (popolazione II).

Questa differenziazione tra le due popolazioni si doveva ai risultati delle osservazioni di Baade del 1943. Da allora erano state effettuate molte ricerche su questi fenomeni, e la Settimana di studio ha avuto lo scopo di confrontare e discutere i diversi risultati per ottenere una più approfondita conoscenza delle differenze tra le popolazioni stellari e sulla loro origine e natura. I temi discussi sono stati: le galassie e le loro popolazioni stellari; gli ammassi stellari della nostra galassia come rappresentanti delle popolazioni stellari; le stelle giovani delle popolazioni I nei bracci spirali della nostra Galassia. E ancora i tipi speciali di stelle, l'evoluzione stellare e l'abbondanza degli elementi; le popolazioni stellari della nostra Galassia, l'evoluzione della nostra Galassia. Sono stati particolarmente discussi in questo incontro l'importanza dell'evoluzione delle Galassie, l'espansione delle associazioni stellari; la determinazione degli ammassi di popolazioni I e II e la relazione tra elementi pesanti ed età delle stelle.

Si può dire che a tutt'oggi, dopo enormi progressi compiuti in circa trent'anni dall'astronomia e dall'astrofisica, gli atti di questa Settimana costituiscono un punto di riferimento di grande interesse ⁽²⁾.

Oggi si manifesta un nuovo problema di popolazioni e cioè l'esistenza di una massa non luminosa di natura sconosciuta, che costituisce la maggior parte delle galassie.

La seconda Settimana di studio nel campo dell'astrofisica si è tenuta cinque anni più tardi, nell'ottobre 1962, per discutere dei problemi della radiazione cosmica negli spazi interplanetari ⁽³⁾ con la partecipazione di numerosi scienziati sotto la presidenza di G. Lemaître ⁽⁴⁾; il Prof. Hess che doveva presiederla fu impossibilitato ad intervenire.

⁽²⁾ *Le problème des populations stellaires*. « Scripta Varia », 16, LXV-550 (1958); *Stellar Populations*. Edited by: D.J.K. O'Connell, S.J., North Holland Publishing Co., Amsterdam. Interscience Publishers, Inc., New York.

⁽³⁾ *Le problème du rayonnement cosmique dans l'espace interplanétaire* (titolo originale).

⁽⁴⁾ Lemaître G., Presidente dell'Accademia; Sandoval-Vallarta M., Organizzatore Scientifico; Hess V.F., Presidente della Settimana impossibilitato a partecipare; Amaldi E., Brück H.A., Biermann L., Bossy L., Denise J.F., De Voegelare R., Elliot H., Escobar-Vallejo I., Forbush S.E., Gherzi E., Gold T., Hayakawa S., Leprince-Ringuet L., Neher

La disponibilità di macchine acceleratrici aveva assicurato alle ricerche fisiche sulle particelle cosmiche una totale indipendenza da quelle astrofisiche. Tuttavia l'aspetto astrofisico della radiazione cosmica costituiva anche allora un importante campo di ricerca. La possibilità di disporre di mezzi come le sonde spaziali per la misurazione delle cinture di radiazioni, che circondano la terra, e che sono costituite da particelle di energia media catturate dal campo magnetico, forniva infatti nuovi preziosi dati sperimentali.

Le principali questioni rimaste ancora da chiarire e oggetto della Settimana di studio erano la determinazione delle componenti solari, galattiche e extragalattiche della radiazione cosmica e i criteri da adottare per distinguerle. Inoltre si dovevano chiarire i rapporti tra la cintura di Van Allen e i raggi cosmici, come pure l'influenza del plasma solare sul campo magnetico terrestre esterno, ed approfondire il meccanismo della modulazione della radiazione cosmica.

Tra le conclusioni più importanti è da sottolineare la scoperta che le particelle di energia superiore a molti GeV sono di origine extra-solare. È stato anche riconosciuto che protoni e particelle più pesanti, con delle energie fino a 2 GeV, sono sicuramente prodotte dal Sole durante le grandi eruzioni. Si è pure confermato, sulla base di correlazioni sperimentali, che lo spazio interplanetario è percorso da un plasma in movimento di origine solare (vento solare). Inoltre è stato assodato che i campi magnetici complessi di origine solare, trasportati dal vento solare nello spazio interplanetare, hanno un effetto sensibile sui raggi cosmici di origine solare e galattica nel campo delle basse energie.

Non è stata invece chiarita l'origine degli elettroni e dei protoni nelle cinture di radiazioni di Van Allen. Questi sono probabilmente legati all'interazione, nella regione di transizione, tra il campo geomagnetico e il vento solare.

Questi risultati di grande interesse hanno costituito le premesse per le successive ricerche sui raggi cosmici sviluppati negli ultimi anni ⁽⁵⁾.

La terza Settimana di studio dedicata ai problemi della conoscenza del cosmo è stata tenuta nell'aprile 1970 e organizzata dal Presidente dell'Accademia, Padre O'Connell, con la collaborazione dei Padri Coyne,

H.V., Ney E.P., Oort J.H., Parker E.N., Peters B., Ray E.C., Rossi B.B., Simpson J.A., Singer F.

⁽⁵⁾ « Scripta Varia », 25, XLIX-573 (1963).

McCarthy e Treanor ⁽⁶⁾. Il tema « I nuclei delle Galassie » ⁽⁷⁾ era negli anni settanta di grande interesse e oggetto di attenzione da parte degli astrofisici. Infatti la conoscenza dei fenomeni che avvengono nei nuclei poteva rappresentare la chiave per interpretare l'evoluzione delle galassie. In quel momento vi erano molte idee contrastanti sull'esatta natura dei nuclei delle Galassie, specialmente su quelle ad alta energia, per cui è stato deciso di invitare a questa Settimana di studio astrofisici che rappresentassero i diversi punti di vista sulla questione. In questa occasione sono stati presentati numerosi e importanti risultati di osservazioni, quali lo spostamento ottico nel rosso, nell'infrarosso, nelle radiofrequenze, la distribuzione e la funzione di luminosità. Le discussioni teoriche sono state centrate sui meccanismi di eiezione e sui grandi rotatori.

La riunione ha consentito di trarre alcune conclusioni sui nuclei delle Galassie, molto importanti per quegli anni.

Infatti, per la prima volta è apparso chiaro che forti flussi infrarossi aumentavano notevolmente l'emissione di energia dai nuclei. Inoltre, in questa occasione è sorto il dubbio che i nuclei delle Galassie contenessero una sovrabbondanza di alcuni elementi più pesanti dell'elio.

I teorici hanno discusso la formazione di oggetti ad elevata massa, dotati di forti campi gravitazionali. Essi hanno anche dimostrato che si poteva tracciare un quadro nel quale i nuclei evolvono attraverso fasi di crescente densità e di discendente momento angolare.

I risultati di questa Settimana hanno influito sulle successive ricerche astrofisiche, soprattutto nel seguire la raccomandazione di effettuare ulteriori studi di sistemi rotanti compatti, con o senza campi magnetici e sulle relazioni tra le proprietà morfologiche e spettroscopiche dei nuclei, ricerche che hanno portato oggi a importanti risultati ⁽⁸⁾.

La quarta Settimana di studio nel campo dell'astrofisica si è tenuta nel 1981 sul tema « Cosmologia astrofisica e Fisica fondamentale » ⁽⁹⁾. La sua organizzazione è stata affidata agli Accademici Brück e Coyne e ai Professori Rees e Longair, e ha radunato numerosi specialisti di tutto il

⁽⁶⁾ O'Connell D.J.K., Presidente; Ambartsumian V.A., Burbidge E.M., Burbidge G.R., Fowler W.A., Friedman H., Hoyle F., Kellermann W.H., Low F.J., Lynden-Bell D., McCrea W.H., Morgan W.W., Morrison P., Oort J.H., Osterbrock D.E., Rees M., Salpeter E.E., Sandage A.R., Sargent W., Schmidt M., Spinrad H., Spitzer L. Jr., Van Der Laan H., Wheeler J.A., Woltjer L.

⁽⁷⁾ *Les noyaux des Galaxies* (titolo originale).

⁽⁸⁾ *Nuclei of Galaxies* (*Les noyaux des galaxies*). « Scripta Varia », 35, XLIX-800 (1971).

⁽⁹⁾ *Astrophysical Cosmology and Fundamental Physics* (titolo originale).

mondo per discutere un tema di grande interesse scientifico e di grande attualità ⁽¹⁰⁾.

Si trattava di esaminare i recenti sviluppi scientifici avvenuti in quegli anni e risultanti dall'interazione tra cosmologia e fisica fondamentale. Infatti, i fisici interessati nelle particelle elementari si sono trovati impegnati negli anni 75-80 a trattare alcuni argomenti fondamentali per la cosmologia, come la nucleosintesi, l'origine delle Galassie, l'eccesso di particelle sulle antiparticelle, l'estrema isotropia dell'Universo ecc.

Nello stesso tempo venivano modificate alcune teorie della fisica delle particelle in base a considerazioni astrofisiche e cosmologiche.

Nella riunione si è evitato di introdurre nuove leggi e anche deduzioni troppo dettagliate senza basi sicure e concrete. Le varie relazioni hanno permesso di formulare nuove teorie in base a osservazioni sperimentali: così sulla nucleosintesi primordiale in base alle abbondanze relative di deuterio, elio e litio, in favore di un modello relativamente semplice del Big Bang. D'altra parte sono ancora ignote le sequenze delle condizioni iniziali dell'Universo alla presente evoluzione delle Galassie e dei loro ammassi. Un argomento discusso alla conferenza, e non ancora risolto, è la difficoltà di determinare le distanze extragalattiche.

I risultati di questa Settimana di studio hanno avuto una importanza notevole nell'ispirare e guidare le successive ricerche in questo campo, soprattutto in due settori che sono tuttora in discussione: la natura della massa che probabilmente è dieci volte superiore alla massa luminosa e la difficoltà di effettuare osservazioni nel campo dello spostamento nel rosso tra 5 e 1000.

Gli atti di questa Settimana di studio, sono apparsi nel 1982 ⁽¹¹⁾.

Non si può, parlando di Cosmologia moderna, non accennare, nell'attività scientifica dell'Accademia, a un fondamentale contributo di P.A.M. Dirac, in un suo intervento nella sessione plenaria dell'Aprile 1972 sulla *Cosmologia evoluzionista* in cui riallacciandosi alle teorie di Lemaître tratta le leggi dell'espansione e l'inizio dell'Universo da un

⁽¹⁰⁾ Chagas C., Presidente dell'Accademia; Organizzatori della Settimana di Studio: Brück H.A., Coyne G., Rees M., Longair M.; Audouze J., Davis M., Faber S., Fang L.Z., Gratton L., Gunn J.E., Hawking S.W., Leprince-Ringuet L., Lynden-Bell D., Oort J.H., Ostriker J.P., Peebles P.J.E., Schmidt M., Sciama D.W., Setti G., Silk J., Swarup G., Tammann G.A., Van Der Laan H., Weinberg S., Weisskopf V., Woltjer L.

⁽¹¹⁾ « Scripta Varia », 48, xxxv-600 (1982); Edited by: Brück H.A., Coyne G., Longair M.

singolo atomo altamente radioattivo, giungendo alla constatazione che il tempo attuale misurato con un orologio sarebbe dell'ordine di 10^{39} , Dirac propone a questo punto di introdurre un fattore che permetta di fare rientrare questa teoria in quella di Einstein ⁽¹²⁾.

In questa stessa sessione abbiamo anche un fondamentale contributo di J. H. Oort sulla formazione della struttura spirale nelle galassie, basata sull'osservazione con il radiotelescopio di sintesi di Westerbork in Olanda, della Galassia spirale NGC 4258 ⁽¹³⁾.

Tra i contributi alla cosmologia e all'astrofisica va inoltre riconosciuta l'opera di Stephan Hawking nello studio della natura della radiazione dei buchi neri che ha fatto oggetto della relazione per il conferimento della Medaglia Pio XI nel 1975 ⁽¹⁴⁾.

Nella Seduta plenaria del 1979 l'Accademico Bengt Strömgreen ha inoltre fatto il punto sulle attuali conoscenze sulla evoluzione delle galassie ⁽¹⁵⁾.

In questa importante esposizione viene messo a fuoco il problema dell'interazione tra materia interstellare e stelle e quello dell'interazione sulla gravitazione e la massa che hanno una importanza fondamentale nell'attuale concezione dell'Universo.

Dirac ha trattato nella Seduta plenaria del 1978 le nuove teorie sulla Gravitazione e le loro implicazioni nella Cosmologia ⁽¹⁶⁾.

In queste riunioni gli astronomi hanno espresso il voto di approfondire in futuro in questa sede le questioni al limite tra Scienza e Filosofia, cioè in definitiva il problema della Conoscenza.

NEUROSCIENZE

Nella sua problematica scientifica l'Accademia ha affrontato dei temi estremamente delicati, come quelli riguardanti le funzioni del cervello, che

⁽¹²⁾ Dirac P.A.M., *Evolutionary Cosmology*. « Commentarii », (II) 46 (1973).

⁽¹³⁾ Oort J.A., *Spiral Structure of Galaxies*. « Commentarii », (II) 55 (1973).

⁽¹⁴⁾ Hawking S.W., *Gravitational Collapse and After*. « Commentarii », (III) 4 (1976).

⁽¹⁵⁾ Strömgreen B., *Evolution des galaxies dans l'Univers en expansion*. « Commentarii » (III) 20 (1978).

⁽¹⁶⁾ Dirac P.A.M., *New Ideas about Gravitation and Cosmology*. « Commentarii », (III) 24 (1978).

sono al limite tra la neurologia e la psicologia, e cioè la formazione dell'esperienza cosciente e del pensiero, tra materia e spirito. Una linea di ricerca orientata in questa direzione si è manifestata nell'Accademia per opera degli Accademici Pontifici e neurobiologi John Eccles, Rita Levi-Montalcini e più recentemente Janos Szentágotthai.

Nel 1964, organizzata e presieduta da Sir John Eccles, si è tenuta la Settimana di studio sul tema « Cervello ed esperienza cosciente » ⁽¹⁾, alla quale hanno partecipato insigni scienziati nel campo delle neuroscienze ⁽²⁾.

Contrariamente al desiderio del Prof. Eccles non fu possibile invitare dei filosofi che avrebbero potuto approfondire alcuni aspetti importanti del tema.

Oltre una serie di relazioni sulle più recenti ricerche di grande interesse — l'ultima conferenza su un tema analogo e cioè « Meccanismi del cervello e coscienza » era avvenuta negli Stati Uniti nel 1953 — la parte più interessante del Convegno è rappresentata dalle discussioni che riportano non solo fatti sperimentali, ma anche ipotesi di lavoro da sottoporre alla critica degli altri partecipanti.

Tutto il materiale della Settimana di studio è stato oggetto di pubblicazione presso la Pontificia Accademia delle Scienze e presso la casa Editrice Springer-Verlag ⁽³⁾ ed ha avuto un grandissimo successo; si può dire che il volume costituisce un riferimento di grande valore, ancora oggi dopo vent'anni. Lo spirito che ha guidato i partecipanti alla Settimana è stato « La ricerca del vero » ed in questo senso le parole indirizzate dal Pontefice Paolo VI ai partecipanti ne confermano il carattere: « Chi non vede le strette relazioni tra i meccanismi del cervello, come appaiono dai risultati delle esperienze e i processi più alti che interessano l'attività propriamente spirituale dell'anima? » « L'anima dello scienziato di oggi è più facilmente aperta ai valori religiosi e intravede al di là delle prodigiose acquisizioni della scienza nel dominio della materia, i misteri del mondo spirituale e gli splendori della divina trascendenza... queste do-

⁽¹⁾ *Cerveau et expérience consciente* (titolo originale).

⁽²⁾ Eccles J.C., Presidente della Settimana di Studio; Adrian Lord of Cambridge E.D., Andersen P., Bremer F., Chagas C., Colonnier L., Creutzfeldt O., Giacomello G., De Oliveira Gomes A., Granit R.A., Heymans C.J.F., Hinshelwood C.N., Horstadius S., Jasper H.H., Libert B., MacKay D., Moruzzi G., Montcastle V.B. jr., Penfield W., Phillips C.G., Schaefer H., Sperry R., Teuber H.L., Thorpe W.H.; Il Segretariato scientifico era composto da: Lazzari R., Cerquiglioni Sergio, Cerquiglioni Susanna, Venturini L.

⁽³⁾ « Scripta Varia », 30, xxxviii-858 (1965), Edit. J. Eccles. *Brain and conscious experience*, Ed. J. Eccles, Springer Verlag, Berlin (1966).

mande trascendono il dominio della scienza e in tutti i tempi si sono presentati alla coscienza dell'uomo la domanda dell'origine e del destino dell'uomo ».

Dopo circa quindici anni dalla Settimana di studio su « Cervello ed esperienza cosciente » le scienze neurologiche avevano avuto un tale sviluppo che era necessario fare un punto delle nuove acquisizioni, soprattutto per approfondire alcuni aspetti di maggiore interesse in questo settore e in particolare sulle cellule nervose, i meccanismi della trasmissione nervosa e il comportamento.

La Settimana di studio organizzata dall'Accademico Rita Levi-Montalcini su « cellule nervose, mediatori e comportamento » (4), si è tenuta nell'ottobre del 1978 con la partecipazione di scienziati di numerosi Paesi (5).

Le relazioni e le relative discussioni si sono centrate su tre argomenti principali.

Il primo riguarda l'impiego della cultura dei tessuti come mezzo di studio della cellula nervosa sotto differenti aspetti. Si è così messo in evidenza l'importanza del fattore di crescita del sistema nervoso (NGF), una proteina specifica che stimola la crescita e la differenziazione delle cellule nervose sensorie e simpatiche.

La seconda parte approfondisce l'identificazione del meccanismo di azione dei composti che agiscono sulla trasmissione nervosa, come l'acido gamma-ammino-butyrico (GABA) e sulla loro funzione. Sono stati anche approfonditi tutti i complessi meccanismi alla base della biosintesi, attivazione e inattivazione delle sostanze che agiscono sulla trasmissione nervosa. Questi risultati mettono oggi in dubbio il principio di Dale secondo il quale ogni neurone possa sintetizzare, accumulare e rilasciare una sola sostanza con proprietà di trasmettere l'impulso nervoso.

La terza parte ha trattato in particolare dell'encefalina e degli altri peptidi naturali che rappresentano dei ligandi endogeni per i recettori opiatii.

Si è anche discusso dell'ontogenesi di differenti cellule nervose e

(4) *Nerve Cells, Transmitters and Behaviour*.

(5) Chagas C., Presidente dell'Accademia; Levi-Montalcini R., Organizzatrice della Settimana; Berlucchi G., Burnstock G., Calissano P., Cangiano A., Eccles J., Fambrough D., Filogamo G., Giacobini E., Greene L.A., Hamburger V., Hamprecht B., Hokfelt T., Kosterlitz H.W., Levi G., Levy J., de Mello F.G., Milner B., Nelson P.G., Nirenberg M.W., Paoletti R., Purves D., Raiteri M., Revoltella R., Roberts E., Terenius L., Weiskrantz L.

della loro interazione con cellule bersaglio e si sono analizzate talune particolari funzioni nelle localizzazioni nella corteccia cerebrale.

Le relazioni e le relative discussioni hanno dato luogo alla pubblicazione di un volume apparso anche in coedizione con una Casa Editrice olandese (6) che rappresenta un importante documento per la conoscenza della neurobiologia moderna.

Nel ciclo che l'Accademia ha dedicato allo studio dei problemi del cervello e della mente si inserisce lo studio nel novembre 1980 in un Gruppo di lavoro sui problemi della debilità mentale (7).

Si tratta di un grave problema che oggi si ritiene colpisca almeno il 3% della popolazione mondiale, cioè circa 120 milioni di persone.

Il Gruppo di lavoro, composto da eminenti studiosi dell'argomento (8) affrontò i numerosi problemi biologici socio culturali e economici che sono alla base di questa infermità e cercò di individuare i mezzi per ridurre l'incidenza.

Si approfondì inoltre lo studio dei caratteri cromosomici della vita intrauterina. I progressi nella genetica umana come pure nella fisiologia prenatale hanno potuto dare già degli importanti contributi alla conoscenza del problema come pure i progressi della biochimica del cervello del bambino e della conoscenza dei meccanismi di apprendimento.

Anche i fattori socio-economici e culturali possono notevolmente influire sulla deficienza mentale, soprattutto se collegati a stati di indigenza e quindi di malnutrizione, come avviene non solo in gran parte dei paesi in sviluppo ma anche nelle residenze disumane degli slums delle grandi città dei paesi industrializzati. Si è approfondito il problema dell'assistenza di questi bambini e dell'ambiente dove possono venire allevati constatando i vantaggi del trattamento familiare su quello ospedaliero.

Il Gruppo di lavoro ha messo in evidenza la possibilità di cure preventive e ha indicato che in questo campo la scienza e la medicina offrono oggi un messaggio di speranza (9).

Dopo la Settimana di studio del 1964 su « Cervello e esperienza

(6) Scripta Varia, 45, 679 (1978). Edited by R. Levi-Montalcini; Elsevier-North Holland, Amsterdam (1980), Ed. by R. Levi-Montalcini.

(7) *Mental Deficiency* (titolo originale).

(8) Chagas C., Presidente dell'Accademia; Brinkworth R., Lejeune J., Liley A.W., Mathieu M.H., Mayor F., Smith G., Zakharov A.

(9) Scripta Varia, 47, XIII-101 (1981), Edit. C. Chagas; *Debilità Mentale*, Studium, Roma 1982; *Debilità Mentale*, Ed. J. Lejeune, Masson, Paris 1983.

cosciente » gli sviluppi realizzati a livello dei processi biochimici e neurologici e anche della psicologia e della cibernetica indussero l'Accademia a riprendere nel 1983 la problematica del cervello per fare un nuovo punto della situazione circa vent'anni dopo il primo impegno in questo settore centrandola soprattutto su modelli dei meccanismi visivi di riconoscimento.

La Settimana di studio su « Schemi dei meccanismi della conoscenza »⁽¹⁰⁾, organizzata dal Presidente dell'Accademia Carlos Chagas, nell'aprile 1983 con la partecipazione di eminenti scienziati⁽¹¹⁾ ha esaminato soprattutto i meccanismi della visione e i loro poteri con la memoria e la localizzazione di questi processi in aree ben definite del cervello da un punto di vista sia anatomico che funzionale, mentre dall'altro ha approfondito gli aspetti della relatività della percezione dell'immagine esterna introducendo anche nuove teorie come quelle dei textoni.

Nella sua problematica scientifica l'Accademia ha affrontato il tema da diversi punti di vista su base anatomica e su base neurofisiologica e psicobiologica è stato integrato dalle relazioni sulla sperimentazione su diverse tecniche, alcune delle quali molto avanzate ed anche con implicazioni epistemologiche.

L'argomento è così complesso che non è possibile trarre altra conclusione che la conferma del suo grande interesse e la necessità di proseguire nelle ricerche — largamente interdisciplinari — in questo campo di frontiera, al limite tra l'attività biochimica del « sistema » cervello e i processi che stanno alla base della conoscenza.

In queste giornate sono stati discussi numerosi risultati sperimentali per tentare di darne una interpretazione univoca, ma questo non è stato sempre possibile, e sono quindi state avanzate diverse ipotesi.

D'altra parte è difficile trarre conclusioni sui meccanismi di riconoscimento, prendendo in considerazione solamente il sistema visivo e non utilizzando anche i sistemi acustico e somatosensorio che sono alla base di altri processi di realizzazione come il linguaggio e il tatto. Anche il problema della memoria è stato ritenuto essenziale per la determinazione dell'esperienza cosciente⁽¹²⁾.

⁽¹⁰⁾ *Pattern Recognition Mechanisms*.

⁽¹¹⁾ Chagas C., Presidente dell'Accademia; Gross C., Gattass R., Organizzatori della Settimana; Barlow H.B., Berlucchi G., Calvo F., Campbell F.W., Creutzfeldt O., Desimone R., Eccles J., Julesz B., Maffei L., Mishkin M., Movshon J.A., Roland P., Rolls E.T., Szentagothai J., Ungerleider L.G., Warrington E.K.

⁽¹²⁾ *Scripta Varia*, 54, xii-360 (1983), Ed. C. Chagas, R. Gattass, C. Gross.

L'ultimo impegno dell'Accademia, in ordine di tempo, nel campo delle scienze neurologiche è rappresentato dal Gruppo di lavoro, organizzato dal Presidente Carlos Chagas nel giugno 1985, sulla « Neurobiologia dello sviluppo nei mammiferi » (13).

Hanno partecipato alla riunione venti scienziati di vari Paesi (14) per approfondire diversi aspetti di questo argomento, dai primi eventi della neurogenesi al recupero della funzione a seguito di danni subiti dal cervello sia immaturo che adulto.

Sono state così esaminate le analisi di struttura fine dei processi di sviluppo e le risposte « plastiche » neutrali che mettono in evidenza l'avanzato potere delle tecniche a disposizione del neurobiologo dello sviluppo.

Si è messa in rilievo l'importanza di poter disporre anticorpi monoclonali per l'identificazione di tipi di cellule che partecipano a taluni meccanismi, in particolare del cervello.

Si sono anche discussi i fenomeni regressivi durante le neurogenesi e la funzione dei fattori trofici mettendo in evidenza il fatto che le cellule non neuroniche costituiscono il maggior componente della neurogenesi.

Si è inoltre approfondita la risposta plastica al danno del sistema nervoso centrale e i meccanismi di recupero.

Le nuove tecniche di trapianto nel sistema nervoso centrale che offrono interessanti modelli, hanno fatto oggetto di un dettagliato esame.

Il cervello umano e il problema della conoscenza rappresentano nella moderna scienza uno dei punti più delicati, in quanto riguarda l'interpretazione dei meccanismi, ridotti alla loro espressione chimica e fisica, attraverso i quali il cervello umano coopera ai processi della conoscenza e agisce in modo differente da quello degli animali.

(13) *Developmental Neurobiology of Mammals*. Scripta Varia, 59 (1986).

(14) Chagas C., Presidente dell'Accademia; Aguayo A.J., Bennett M.R., Bjorklund A., Cavalcanti L., Giuditta A., Innocenti G.M., Lent R., Levi-Montalcini R., Linden R., Lund R.D., Perry H., Pitts N.G., Rakic P., Ranzi S., Schneider G.E., Silver J., Sotelo C., Stein D.G., Woolsey T.A.

STRUTTURA DELLA MATERIA

I grandi processi della chimica macromolecolare e soprattutto la possibilità di usare raffinate tecniche di diffrazione con i raggi X per stabilire la struttura delle macromolecole ha aperto negli anni 50 la via a straordinari successi nella conoscenza delle macromolecole di interesse biologico e in particolare delle proteine e degli acidi nucleici, che presiedono alle più delicate funzioni della cellula vivente.

Su questo tema di così fondamentale interesse teorico ma anche pieno di possibilità di sviluppo pratico, l'Accademia ha tenuto nell'ottobre 1961 una Settimana di studio ⁽¹⁾ organizzata dagli Accademici Tiselius e Giordano Giacomello. Sono intervenuti i più noti scienziati che operano in questo campo, tra i quali ricordiamo Kendrew, Perutz, Debye, Hevesy, Lipmann che hanno conseguito il Premio Nobel per i loro lavori in questo campo ⁽²⁾.

Nel 1961 in base alle conoscenze scientifiche acquisite in quel periodo era necessario approfondire le relazioni esistenti tra struttura chimica — anche sterica — delle macromolecole di interesse biologico e le loro funzioni specifiche nei sistemi viventi. Era inoltre importante chiarire, attraverso un confronto delle varie esperienze, quali linee di ricerca seguire per stabilire i meccanismi d'interazione tra differenti macromolecole di interesse biologico, anche per affrontare con nuovi mezzi la lotta alle malattie di origine virale e le malattie molecolari. Si è pure riconsiderata la funzione delle macromolecole di interesse biologico nel complesso problema della vita cercando di tracciare le linee per le ulteriori ricerche e sperimentazioni in questo campo.

Le conclusioni riconoscono l'importanza del problema e le numerose questioni che si pongono ancora per una migliore conoscenza. Si dovrà procedere sia nel campo della biologia molecolare che in quello della biochimica, cercando di chiarire soprattutto i rapporti tra acidi nucleici

(1) *Le problème des macromolécules d'intérêt biologique avec référence spéciale aux nucléoprotéides* (titolo originale).

(2) Tiselius A.W.K., Presidente della Settimana di Studio; Giacomello G., Organizzatore scientifico della Settimana; Anfinsen C.B., Chantrenne H., Chargaff E., Debye P.J.M., De Hevesy C.G., Jacob F., Frankel-Conrat H.L., Katchalski E., Kendrew J.C., Lindqvist I., Lipmann F., Liquori A.M., Meselson M., Mizushima S., Perutz M.F., Putzeys P., Ranzi S., Rich A., Rossi-Fanelli A., Rubio Huertos M., Schramm G., Siliprandi N., Spiegelman S., Theorell H., Tuppy H., Zamecnik P.

e proteine. Si ricordano anche le funzioni delle emoglobine del DNA e RNA e le interazioni enzima-substrato e antigeni-anticorpi.

Nello sviluppo delle conoscenze sulle macromolecole di interesse biologico hanno avuto fondamentale importanza i nuovi metodi analitici, fisici, chimici e biologici che si sono affermati e che hanno consentito di realizzare progressi sostanziali in questo campo.

I risultati delle ricerche sugli acidi nucleici hanno permesso fin da allora di sottolineare la loro importanza nell'informazione genetica, come anche di intravedere, in termini molecolari, i responsabili processi dell'evoluzione.

Questi risultati, che hanno chiaramente intuito l'importanza di queste molecole nei processi della vita, oggi in pieno confermate dalle recenti ricerche, mostrano la validità dell'impostazione e dei risultati del lavoro svolto agli inizi dell'era della biologia molecolare (3).

Le forze intermolecolari, cioè le forze responsabili delle deviazioni delle leggi dei gas, come pure della formazione dei liquidi e dei solidi, hanno una notevole importanza in fisica e in chimica e per lo studio della struttura della materia.

È stato l'illustre fisico Debye a proporre all'Accademia questo tema per una Settimana di studio (4) al fine di fare il punto della situazione in piena evoluzione dopo un periodo di brillanti risultati teorici sperimentali e per effettuare un'ampia e approfondita discussione dell'argomento di così grande interesse per la scienza fondamentale. L'Accademico Debye, sofferente, non ha potuto tuttavia partecipare a questa Settimana di studio, che è stata diretta dall'Accademico Mizushima (5).

Le discussioni hanno toccato vari aspetti. Una prima parte riguarda la teoria delle interazioni intermolecolari nei solidi. Si è stabilito che l'azione predominante per molecole non polari si possano attribuire alle forze di London-Van der Waals, interpretabili sulla base della meccanica quantistica, mentre per le molecole dotate di momento dipolare, vanno aggiunti termini elettrostatici. È stata anche approfondita la natura dello stato liquido, alla luce della teoria della distribuzione radiale e della

(3) Scripta Varia, 22, LXIV-477 (1962), Ed. P. Salviucci.

(4) *Les forces moléculaires*.

(5) Mizushima S., Presidente della Settimana di Studio; Bernstein R.B., Bonino G.B., Bowden F.P., Buckingham A.D., Casimir H.B.G., Chagas C., Chu B.T., Debye P.J.W., Fixman M., Garcia de la Banda J.F., Giacomello G., Grimley T.B., Heiskanen W.A., Herzberg G., Hirschfelder J.G., Lowdin P.O., Lyklema J., Overbeek J.F.G., Prettre M., Ricci F.P., Sandoval-Vallarta M., Schwab G.M., Verwey E.J., Widom B.

correlazione delle funzioni, risultata la via più diretta e fruttuosa per descrivere le relazioni tra forze intermolecolari e la natura dei sistemi fluidi.

Nei dibattiti di queste giornate si sono messi in evidenza l'importanza dei metodi teorici (teoria degli orbitali) e sperimentali (spettroscopici) per lo sviluppo di tali ricerche. Si è sottolineata l'importanza delle forze intermolecolari nei fenomeni biologici, ad esempio le interazioni antigene-anticorpo, la replicazione di RNA, la sintesi delle proteine, come pure il legame idrogeno ⁽⁶⁾.

Si può concludere che lo straordinario progresso realizzato in questo campo negli ultimi venti anni, per merito spesso degli stessi scienziati che hanno partecipato a questa riunione è certamente basato sui risultati emersi durante questa Settimana di studio.

ORIGINE DELLA VITA ED EVOLUZIONE

Aspetti molecolari dell'origine della vita

Tra i grandi problemi dibattuti dagli scienziati nell'ultimo cinquantennio vi è quello dell'origine della vita sulla Terra. Oggi le ricerche in corso su questo tema hanno fatto notevoli progressi, sia in esperienze di laboratorio, sia nelle osservazioni astrofisiche, che rivelano l'esistenza di semplici molecole « organiche », cioè contenenti carbonio, negli spazi interstellari che sono state definite molecole prebiotiche. Con questa parola si intendono delle molecole capaci sia pure teoricamente, di dare origine a molecole simili a quelle che costituiscono i tessuti viventi.

Un Gruppo di lavoro si è riunito nell'ottobre 1978 presso l'Accademia per fare il punto su aspetti molecolari dell'origine della vita ⁽¹⁾, argomenti che presentano un vastissimo campo di interessi. Tra i partecipanti va sottolineata la presenza del Miller che è stato l'autore delle prime esperienze in laboratorio sul « brodo primordiale » ⁽²⁾.

La prima teoria sull'origine della vita risale a A. Oparin, che nel

⁽⁶⁾ Scripta Varia, 31, LXVI-758 (1967); *Molecular forces*, North Holland, Amsterdam (1966).

⁽¹⁾ *Molecular Aspects of the Origin of Life* (titolo originale).

⁽²⁾ Chagas C., Presidente dell'Accademia; Brown R.D., Goldbeter, Gratton L., Lejeune J., Marini-Bettòlo G.B., Miller S., Pavan C., Rich A., Semerano G., Tuppy H.

1925 ipotizzava la formazione sulla terra di molecole (HCN, HCHO, HCOOH, CH \equiv CH, ecc.) tre o quattro miliardi di anni prima della comparsa dell'uomo, seguito da Haldane che ammette la formazione di queste molecole per azione della radiazione ultravioletta del Sole su molecole ancora più semplici, metano, idrogeno, ammoniaca e acqua.

Un appoggio a queste teorie venne dalle esperienze di Urey e Miller che in laboratorio ottennero molecole prebiotiche facendo scoccare scariche elettriche in un'atmosfera di composizione analoga a quella dell'Haldane, ottenendo molecole prebiotiche, compresi alcuni amminoacidi, costituenti fondamentali delle proteine. Anche Ponnamperuma in esperimenti analoghi arriva a molecole prebiotiche di un certo interesse e probabilmente anche ad acidi nucleici. L'aspetto più interessante della questione è la osservazione resa possibile dalle nuove tecniche di osservazione astronomiche, di un certo numero di molecole prebiotiche degli spazi stellari della nostra galassia. Sono risultati evidenti numerosi fatti che confermano l'esistenza di molecole prebiotiche nello spazio, come pure dati sperimentali di laboratorio che confermano le ipotesi sul modo di formazione di queste molecole, come anche la presenza di molecole « biologiche », come gli amminoacidi, nei meteoriti.

Attualmente esistono numerose ipotesi che cercano di spiegare come da queste molecole semplici siano macromolecole biologiche, come il DNA, capaci di riprodursi e di immagazzinare delle informazioni in modo da dare luogo alla formazione di proteine specifiche per ogni organismo.

Teorie ingegnose e avanzate non sempre riescono a interpretare molti fatti, come la configurazione (struttura asimmetrica) delle molecole biologiche e la grande complessità della loro disposizione spaziale che segue un ordine perfetto.

Quale conclusione del dibattito emerge il fatto che sulla base dei dati attuali non si possono ancora avanzare delle teorie ma solo delle congetture e che, solo dopo numerose altre ricerche e la raccolta di numerosi altri dati, sarà possibile comprendere i meccanismi di formazione delle molecole biologiche ⁽³⁾.

Recenti progressi nell'evoluzione dei primati

Nel maggio 1982 l'Accademia affrontò con la collaborazione di illustri scienziati di tutto il mondo un argomento particolare delicato e di-

⁽³⁾ Brown R.D., *Organic Matter in interstellar Space*. « Commentarii », (III) 26, 21 (1978).

battuto, in quanto connesso all'origine dell'uomo, quello dell'evoluzione dei primati ⁽⁴⁾, al fine di cercare di conciliare dei dati apparentemente contrastanti, e in particolare quelli antropopaleontologici e quelli biochimici, citogenetici e paleoimmunologici che risalgono a milioni di anni fa.

Il Gruppo di lavoro ⁽⁵⁾ dopo avere confrontato anche i più recenti risultati sperimentali delle ricerche in questo campo ha riconosciuto che molti interrogativi su questo tema sono ancora insoluti, ad esempio l'influenza dell'ambiente sulla comparsa del cammino eretto. Inoltre non si è trovata unanimità di opinione sulla formazione delle specie e sui meccanismi e i cambiamenti dovuti all'evoluzione.

In una materia di questo genere, dove largo spazio è dato oltre che ai fatti alla loro interpretazione, è chiaro che non vi sia stato unanime consenso. È comunque molto importante che i risultati scientifici siano stati dibattuti apertamente in piena libertà con il solo scopo di ricercare la verità. La possibilità di sviluppare nuove metodologie basate sulla biologia molecolare, soprattutto con l'analisi del materiale ereditario e delle proteine potrà fornire nuovi strumenti per la conoscenza dell'evoluzione dei primati e della specie umana.

Attualmente tra gli studiosi di questo argomento prevalgono due linee sull'epoca dell'origine della nostra famiglia: quella della cronologia lunga e quella di risalire solo al Pliocene. Il confronto dei dati e delle opinioni di queste due linee, corroborati dall'interpretazione di dati sperimentali, oltre che paleontologici anche biochimici e cariologici, fondati soprattutto sull'ibridazione del DNA, ha portato a valutare a un massimo di 7 milioni di anni l'avvenimento essenziale della nostra storia, rappresentato dal punto di divergenza dopo il quale si separano le grandi scimmie africane e gli australopithecini da un lato e dall'altro gli ominidi. È stato in questa occasione proposta da Coppens per la prima volta l'ipotesi che l'attività tettonica avvenuta in Africa con il sollevamento di terre nella parte orientale, abbia modificato profondamente il clima nei due settori quello tra l'Atlantico e la Rift Valley e quello tra quest'ultima e l'Oceano Indiano, dividendo le popolazioni delle grandi scimmie da quelle degli ominidi. Le prime si adattarono al clima caldo umido della foresta, i secondi invece alla savana e alla prateria ⁽⁶⁾.

⁽⁴⁾ *Recent Advances in the Evolution of Primates* (titolo originale).

⁽⁵⁾ Chagas C., Presidente dell'Accademia; Bonè E., Coppens Y., Doolittle R., Du-trillaux B., Greenfield L.O., Lejune J., Lowenstein J.M., Pavan C., Pilbeam D., Sermonti G., Simons E.L., Tobias P.V.

⁽⁶⁾ *Scripta Varia*, 50, x-204 (1983), Ed. by C. Chagas.

BASI BIOCHIMICHE DEI PROCESSI BIOLOGICI

Biochimica dei tumori

La prima Settimana di studio della Pontificia Accademia delle Scienze in ordine cronologico si è tenuta nel giugno 1949 presso la sede dell'Accademia nella Casina Pio IV ed è stata organizzata dall'Accademico Pietro Rondoni, eminente patologo e biochimico dell'Università di Milano, sul tema « Il problema biologico del cancro » (1). Ad essa hanno preso parte illustri studiosi di varie Nazioni e di diversa formazione scientifica, patologi, biochimici, chimici e medici (2).

È il tempo in cui la patologia comincia a evolversi dalla morfologia verso la biochimica; i risultati degli ultimi anni di ricerca hanno maturato una serie di importanti acquisizioni come ad esempio la conoscenza di una serie di ormoni steroidei. Nel campo della chimica si parla ormai in termini di struttura elettronica delle molecole.

In questo contesto maturano nuove idee e nuove linee di ricerca e così nella Settimana di studio si istituisce un confronto critico. Dopo l'esposizione da parte dei partecipanti dei vari aspetti del problema del cancro, ma soprattutto della cancerogenesi, vengono indicate alcune linee di ricerca che sono state poi effettivamente seguite con successo, come ad esempio quelle su cancerogenesi e mutazione genetica; sui fattori locali e generali dell'inibizione dello sviluppo del cancro; sulle relazioni tra costituzione chimica e attività cancerogena; sull'azione di agenti fisici rispetto a quella di altri fattori cancerogeni; sul metabolismo delle sostanze cancerogene; sulle modificazioni biochimiche in relazione alla trasformazione neoplastica della cellula. Infine è stato discusso il problema del meccanismo di formazione delle metastasi.

Questo Convegno è stato l'occasione di sperimentare la nuova originale formula di Settimana di studio proposta dall'Accademia: il successo conseguito concorse a perpetuarne il modello emerso nel convegno, confortato anche dalle parole di Pio XII, che nel ricevere i Partecipanti aveva detto: « Voi pensate ora di continuare a svolgere queste osservazioni, queste esperienze, queste ricerche assiduamente in un lavoro paziente, di

(1) *The Biological Problem of Cancer.*

(2) Rondoni P., Organizzatore scientifico della Settimana; Berenblum I., Boyland E., Cowdry E.V., von Euler H., Greenstein J.P., Kretz J., Lacassagne A., Maisin J., Peacock P.R., Pentimalli F., Ruzicka L., Sanz-Ibañez J., Schinz H.R.

cui il gran pubblico non si rende conto. Questo non vi attirerà, forse, la popolarità rumorosa, ma voi meriterete con la testimonianza della vostra coscienza la riconoscenza delle future generazioni ».

Di questa Settimana è stato pubblicato un volume che riporta gli atti, le comunicazioni scientifiche e le discussioni ⁽³⁾.

Il problema del cancro, affrontato la prima volta dall'Accademia con la sua prima Settimana di studio organizzata nel 1949 dall'Accademico Rondoni, nel momento in cui le moderne tecniche biochimiche permettevano di intravedere il meccanismo della cancerogenesi, fu ripreso nell'ottobre 1977 con la Settimana di studio organizzata dall'Accademico M. Sela sul tema « Il ruolo della immunità non specifica nella prevenzione e nel trattamento dei tumori ⁽⁴⁾ ».

Tra i mezzi di cura dei tumori l'immunoterapia non specifica ha assunto recentemente molta importanza, accanto alla chirurgia, per cui in questa riunione si è cercato di approfondire le possibilità e i limiti di questo nuovo sistema per la cura dei tumori.

Alla riunione cui hanno partecipato Accademici e alcuni tra i maggiori esperti di tutto il mondo ⁽⁵⁾, si è potuto così avere un quadro completo dello stato delle nostre conoscenze in questo campo e anche delle vie nuove da seguire. Il primo interrogativo da risolvere era quello di comprendere come un'immunità cellulare non specifica potesse agire per uccidere le cellule del cancro. Per affrontare questo problema è necessario disporre di animali utilizzabili come modelli e di sostanze specifiche che agiscono sull'immunità. Si è così approfondita la natura del fattore della necrosi dei tumori, come pure il comportamento delle cellule capaci di bloccare le cellule cancerose. Tuttavia è stato constatato che ancora oggi gli antigeni dei tumori sono rari.

Nella presente Settimana di studio sono stati descritti antigeni-linfociti trasformati da virus. Attualmente questi antigeni sono stati molto studiati grazie alle recenti tecniche dell'antigene monoclonale. Sono stati inoltre esaminati i farmaci specifici per i tessuti tumorali, formati da un

(3) Scripta Varia, 7, xiv-350 (1949), Ed. P. Salviucci.

(4) *The Role of non-specific Immunity in the Prevention and Treatment of Cancer.*

(5) Chagas C., Presidente dell'Accademia; Sela M., Organizzatore della Settimana di Studio; Terry W., Wolff S., Cooperatori per l'organizzazione; Baldwin R.W., Barcinski M.A., Chedid L., Clerici E., Davies D.A.L., De Duve C., De Marsillac J., Dewdney J.M., Gutterman J.U., Klein Ed., Klein Eva, Klein G., Levi-Montalcini R., Marini-Bettolo G.B., Mathè G., Merucci P., North R.J., Nossal G., Oettgen H.F., Rapp H.J., Rojas A., Rosenberg S.A., Serafico F., Strander H., Weiss D., Westphal O.

antigene specifico del tessuto tumorale legato a un farmaco o ad un composto radioattivo.

In questo quadro sono stati approfonditi alla luce di recenti acquisizioni i meccanismi delle difese immunitarie verso i tumori (6).

Interazioni biologiche

Il Gruppo di lavoro su « Specificità nelle interazioni biologiche » (7) organizzato dall'Accademico Bernard Pullman nel novembre 1983, ha avuto lo scopo di mettere a fuoco taluni processi biologici, fondamentali per la conoscenza del meccansimo d'azione di un gran numero di reazioni chimiche sui quali è fondata la vita.

A questo Gruppo di lavoro hanno partecipato numerosi scienziati (8) di ogni parte del mondo che hanno portato un notevole contributo con le loro relazioni e discussioni, soprattutto su sei temi principali e precisamente:

1. Specificità dell'azione enzimatica;
2. Interazioni tra acidi nucleici e proteine;
3. Interazioni tra acidi nucleici e farmaci;
4. Interazioni del tRNA;
5. Interazioni anticorpi-antigeni;
6. Ionofori.

Da queste interazioni può manifestarsi l'azione di un enzima su un substrato specifico, ma anche quella tra una molecola e un acido nucleico, che può portare a fenomeni di carcinogenesi, come pure dall'altro lato a un blocco delle funzioni del DNA, che costituisce una via per la chemioterapia dei tumori.

Dalla discussione sui diversi temi è emerso, contrariamente all'opinione corrente che la specificità delle interazioni intermolecolari non è legata soltanto a fattori sterici — cioè accessibilità, adattabilità, complementarità — ma che si debba invece attribuire alla combinazione di

(6) *Role de l'immunité non spécifique dans la prévention et le traitement du cancer.* « Scripta Varia », 43, xxxiv-589 (1979).

(7) *Specificity in Biological Interactions* (titolo originale).

(8) Chagas C., Presidente dell'Accademia; Pullman B., Organizzatore del Gruppo di Lavoro; Davies D.R., Ebel J.P., Fersht A.R., Levitt M., Matthews W., Ovchinnikov Y., Patel D., Pullman A., Saenger W., Schraga H., Warshel A., Zimmer Ch.

questi fattori con la struttura elettronica delle specie interagenti. Il che significa che la specificità è il risultato di fattori che dipendono dalla struttura globale delle specie reagenti.

È anche risultato che in questo campo di ricerca è essenziale la collaborazione tra teoria ed esperienza. La possibilità attuale di disporre di poderosi elaboratori consente di approfondire questo tema alla luce di calcoli quanto-meccanici.

Queste ricerche, sia teoriche che sperimentali, pur essendo di scienza fondamentale, aprono la via a importanti applicazioni nel campo della farmacologia e della medicina e possono contribuire allo sviluppo di nuovi mezzi chemioterapeutici. Il Convegno pertanto ha unito l'interesse della ricerca con gli scopi umanitari nello spirito che anima le riunioni dell'Accademia (9).

MECCANISMI MOLECOLARI DELLA CARCINOGENESI E DELL'ATTIVITÀ ANTITUMORALE

Il problema dei tumori può oggi trovare una soluzione se si approfondiscono le conoscenze, a livello molecolare, dei meccanismi della carcinogenesi e dell'attività antitumorale.

Le similitudini e le differenze nell'azione tra i carcinogeni e gli antitumorali, legata la prima alla formazione di legami covalenti con le basi puriniche e pirimidiniche, mentre la seconda si deve alla formazione di prodotti che si intercalano o comunque agiscono sulla disposizione della catena del DNA, costituiscono l'oggetto dello studio della Settimana (1) tenuta nell'ottobre 1986 organizzata con la partecipazione di numerosi esperti (2) e presieduta da Bernard Pullman, Accademico Pontificio.

L'originalità dell'impostazione del tema è il confronto tra i mecca-

(9) Scripta Varia, 55, xxxvi-318 (1984), Edit. by C. Chagas e B. Pullman.

(1) *The molecular mechanisms of carcinogenic and antitumor activity.*

(2) Chagas C., Presidente dell'Accademia; Pullman B., organizzatore e Presidente della Settimana di Studio; Arcamone F., Barbacid, Crothers, Dervan, Goldberg, Harvey, Helene, Krugh, Le Pecq, Lown, Neidle, Pullman A., Rajevski, Roberts, Roques, T'so, Waring, Zimmer.

nismi molecolari dell'attività oncogena e quella antitumorale ad esempio il benzopirene è carcinogeno, mentre l'antramycinina è antitumorale, ma ambedue agiscono sul gruppo $-NH_2$ della guanina del DNA. Questo confronto porta ad approfondire il significato chimico, chimico-fisico e biofisico dei diversi modi di interazione dei composti chimici e delle conseguenze di questa sulle proprietà strutturali del DNA. Questa impostazione ha portato a chiarire analogia e differenze nel comportamento di varie sostanze. La discussione è stata centrata sull'aspetto della *specificità* di questi meccanismi e soprattutto sulla specificità del *sito* e della *sequenza* nel quadro della disposizione ed anche della stereochemica delle basi negli acidi nucleici.

Oltre ai temi generali sono stati anche discussi aspetti particolari, come gli oncogeni virali, gli agenti alchilanti, la funzione degli antibiotici antitumorali, delle pirrolo-benzo-diazepine, delle ellipticine, dei derivati chinossanilici, nell'inibizione della crescita tumorale, come pure le conseguenze del danno agli zuccheri costituenti il DNA. Una particolare attenzione è stata dedicata ai meccanismi d'azione dei farmaci antitumorali a base di complessi del platino che hanno recentemente destato particolare interesse.

La interpretazione di questi fenomeni a livello chimico, chimico-fisico e biofisico, è fondamentale per un orientamento nella strategia da adottare nella lotta contro i tumori.

I risultati di questo confronto offrono risultati che possono aprire nuove vie alla ricerca ed alla terapia dei tumori.

ECONOMETRIA

L'analisi econometrica è uno strumento essenziale per poter impostare piani di sviluppo su basi scientifiche. I progressi in molti settori di questa disciplina verificatisi negli anni cinquanta hanno reso necessario un approfondimento della questione di cui la Pontificia Accademia delle Scienze si rese interprete indicando per l'ottobre 1963 una Settimana di studio con la partecipazione dei maggiori economisti di tutto il mondo

sull'analisi econometrica per i piani di sviluppo ⁽¹⁾ sotto la presidenza dell'Accademico Boldrini, tra i quali si ricordano Frisch e Leontieff, che successivamente riceveranno il Premio Nobel per l'economia ⁽²⁾.

In questa riunione sono stati discussi gli aspetti importanti della econometria nella progettazione dei piani di sviluppo e in particolare: la funzione dell'accumulo del capitale nello sviluppo economico, le relazioni tra insegnamento e ricerca scientifica e sviluppo economico, la necessità di utilizzare modelli econometrici a livello regionale da comporre poi in uno nazionale, l'urgenza di predisporre tecniche di analisi econometriche per i paesi del terzo mondo.

Le discussioni hanno messo in evidenza la necessità di un'analisi sia empirica che teorica degli obiettivi sociali dello sviluppo economico. È stato anche sottolineato come sia necessario affinare le metodologie di analisi econometrica di taluni fenomeni. Si è inoltre considerata la necessità di meglio approfondire le possibilità e i limiti degli strumenti di politica economica dei governi. Particolare attenzione, nello spirito che muove l'Accademia, è stato dato allo studio sui rapporti in un sistema economico tra crescita della produttività e crescita della popolazione.

Si è giunti a riconoscere che sono necessarie ulteriori ricerche nel campo della crescita della popolazione, sia teoriche che empiriche, sociologiche economiche e fisiologiche per aver un quadro più completo di questo complesso problema.

Si è concluso riconoscendo che l'analisi econometrica rappresenta oggi un poderoso strumento di analisi scientifica che, se non può da sola determinare cosa dovrebbe essere la politica economica, può d'altra parte stabilire in modo rigoroso le conseguenze delle ipotesi e delle osservazioni specifiche e aiutare in tal modo il buon funzionamento di un sistema economico, indipendentemente dal contesto politico nel quale il sistema funziona ⁽³⁾.

⁽¹⁾ *Rôle de l'analyse économétrique dans la formulation des plans de développement et l'étude des fluctuations économiques.*

⁽²⁾ Boldrini M., Presidente della Settimana di Studio; Allais M., Dorfman R., Fisher F.M., Frish R., Haalvemo T., Isard W., Johnson D.G., Koopmans T.C., Leontieff W.W., Mahalanobis P.C., Malinvaud E., Morishima M., Pasinetti L., Schneider E., Stone J.R.N., Theil H., Tinbergen J., Wold H.O.A.; Tinbergen J. non ha potuto partecipare, ma ha inviato il materiale per la relativa pubblicazione.

⁽³⁾ Scripta Varia, 28, XLVII-1260 (1965), Edit. P. Salviucci.

II

SCIENZA E TECNOLOGIA APPLICATE AI PROBLEMI GLOBALI

INTRODUZIONE

In molti casi può essere difficile distinguere dove la scienza fondamentale ceda il passo alla scienza applicata. Molte discipline moderne sono a rigore risultate dalla combinazione di discipline fondamentali, ad es. l'elettronica, l'informatica, la medicina e le scienze agrarie.

In questo capitolo si sono raggruppate in sintesi le conclusioni di alcune Settimane di studio e di Gruppi di lavoro, che trattavano di scienza applicata ai problemi contingenti del mondo moderno, escludendo tuttavia — perché oggetto di un capitolo a se — tutti quei convegni che affrontavano i problemi dei Paesi in sviluppo.

Abbiamo così delle Settimane di studio — ed altri interventi — riguardanti l'ambiente e la sua protezione, la possibilità di disporre di acqua pura con nuovi sistemi avanzati in base allo studio delle membrane biologiche, le ricerche sui metodi impiegati dalle piante per difendersi dagli insetti e dai funghi al fine di applicarli eventualmente alla difesa dei raccolti. La geofisica, sotto l'aspetto dei microsismi da un lato e delle anomalie climatiche dall'altro, rientra nei problemi studiati in queste riunioni.

Un aspetto di scienza applicata di grande interesse sono oggi le nuove tecnologie spaziali al servizio dell'uomo. Si ha così un quadro composito e complesso che ha tuttavia il comune obiettivo di approfondire le varie possibili applicazioni della scienza indirizzata a risolvere taluni grandi problemi dell'Umanità.

L'AMBIENTE E L'UOMO

L'Accademia nella sua attività scientifica ha affrontato sin dal 1970 i problemi inerenti la modificazione dei fattori ambientali come conseguenza di un'aumentata attività antropica, che minaccia di alterare profondamente gli equilibri ecologici e quindi di incidere non solo sulla qualità della vita, lo sviluppo della vegetazione, la stabilità dei materiali, ma anche sui fenomeni di scambio energetico sulla terra.

Nella Sessione plenaria del 1970 si è discusso a fondo su Scienza e Protezione dell'ambiente ⁽¹⁾ e si è concluso prendendo atto dei gravi pericoli di un degrado ambientale, qualora non si prendano adeguate misure, soprattutto per le variazioni a lungo termine, come l'impovertimento dello strato di ozono nella stratosfera e l'aumento di biossido di carbonio nell'atmosfera.

Il problema è stato affrontato nuovamente nel 1983, durante la Settimana di Studio su « Eventi chimici e loro effetti sull'ambiente » ⁽²⁾ alla quale hanno concorso studiosi di varie discipline per mettere a fuoco i vari aspetti della questione ⁽³⁾.

Partendo dall'esame critico delle nostre conoscenze sulle reazioni che avvengono tra i componenti normali dell'atmosfera, si è passati ad esaminare quanto avviene nell'atmosfera, in presenza di componenti (prodotti industriali, CO₂, ecc.) di origine antropica e geologica (polveri, SO₂ di origine vulcanica, ecc.) ed il loro effetto sulle componenti normali dell'atmosfera. Queste modificazioni inducono una serie di altri processi. Così la presenza di quantitativi crescenti di alcuni componenti come CO₂ e CH₄, i cosiddetti gas serra (greenhouse gases) causa di un aumento di temperatura media della terra, che potrebbe modificare profondamente tutti gli equilibri della biosfera, ad es. inducendo una parziale fusione dei ghiacci delle calotte polari.

Si sono analizzati anche i danni dovuti ad un ciclo anomalo del-

⁽¹⁾ Marini-Bettòlo G.B., *Science and the protection of the Environment*. « Commentarii », (II) 25 (1971).

⁽²⁾ *Chemical Events in the Atmosphere and Their Impact on the Environment*.

⁽³⁾ Chagas C., Presidente dell'Accademia; Marini-Bettòlo G.B., Organizzatore e Presidente della Settimana di Studio; Anderson J.G., Arnold F., Brosset C., Canuto V.M., Chameides W.L., Crutzen P., Fiocco G., Hare K.F., Howard C.J., Knabe W., Lag J., Liberti M., Malone T., Phillips D., Pullman A., Ranzi S., Revelle R., Rowland F.S., Salati E., Wandiga S.O., Wiesenfeld J., Bierbaum V., Segretario scientifico.

l'atmosfera, dovuto ad una industrializzazione incontrollata, che porta a deposizioni acide, dannose per la vita acquatica, per gli animali e la vegetazione.

Tra i turbamenti indotti dall'uomo negli equilibri dell'atmosfera è stato inoltre discusso quanto potrebbe avvenire in seguito ad una guerra nucleare che utilizzasse anche solo una parte dell'arsenale nucleare oggi a disposizione delle superpotenze. Lavorando su modelli matematici è risultato evidente che queste esplosioni porterebbero a una profonda modificazione dell'ambiente, indicata come « inverno nucleare », nella quale sarebbe anche dubbia la possibilità di sopravvivenza di grande parte del genere umano.

Una parte delle discussioni è stata dedicata ai mutamenti indotti dai processi chimici dell'atmosfera nelle zone tropicali.

Le conclusioni ⁽⁴⁾ ammettono che, malgrado il grande impegno di ricerca in questo campo, mancano ancora molti risultati che ci consentano di prevedere con precisione i grandi cambiamenti del nostro ambiente e i loro effetti sul suolo, la vegetazione e la vita animale. Questi problemi che riguardano tutta la biosfera richiedono una più impegnata e vasta collaborazione internazionale per annullare, sia pure in parte, gli effetti negativi. Questi non sono che raramente, come nel caso delle piogge acide, drammatici, ma costanti e pericolosi e possono portare a drastici cambiamenti in futuro per la vita sulla terra. Ricordiamo che la terra ha vissuto ere geologiche diverse per dei motivi che ancora non sempre conosciamo. È necessario pertanto stabilire priorità d'azione e prendere misure per prevenire la quotidiana continua impercettibile minaccia che contribuisce alla distruzione del mondo ⁽⁵⁾.

Uno degli argomenti di interesse teorico con notevoli possibilità di applicazioni pratiche è lo studio delle membrane biologiche, che possono servire di modello per la preparazione di membrane artificiali da impiegare soprattutto per la dissalazione dell'acqua. L'importanza di questo problema ha indotto la Pontificia Accademia delle Scienze a promuovere una Settimana di studio sul tema « Membrane biologiche e artificiali e desalinazione delle acque », valendosi dell'opera del Prof. Roberto Passino, Direttore dell'Istituto di Ricerca sulle Acque del C.N.R. ⁽⁶⁾.

⁽⁴⁾ Documenta, 9 (1983).

⁽⁵⁾ Scripta Varia, 56, xiv-702 (1985), Edit. by G.B. Marini-Bettòlo; Elsevier, Amsterdam (1986), Edit. by G.B. Marini-Bettòlo.

⁽⁶⁾ *Membranes biologiques et artificielles et la désalination de l'eau.*

A questa riunione, tenutasi nell'aprile del 1975, hanno partecipato studiosi di ogni parte del mondo ⁽⁷⁾, altamente qualificati sia nel campo delle membrane biologiche sia in quello delle membrane artificiali, i quali dopo aver esposto i loro contributi hanno promosso una serie di importanti e costruttive discussioni. Scopo della riunione era di stabilire sulla base delle conoscenze dei meccanismi di trasporto attraverso le membrane biologiche un modello perfezionato per le membrane artificiali. Queste ultime devono essere adatte alla produzione di grandi quantità di acqua dissalata per le esigenze soprattutto delle zone aride del terzo mondo e di talune località particolari, come le piccole isole.

La riunione è stata interdisciplinare con partecipazione di biochimici, fisiologi, fisico-chimici, biofisici e anche tecnologi e ingegneri. Si è affrontato lo studio della complessa problematica del trasporto attraverso le membrane.

Sono stati esposti i dati più recenti sui vari tipi di membrane naturali ed artificiali, sulle strutture artificiali come i liposomi, ed infine sulle membrane biosintetiche, che uniscono le capacità di trasporto delle membrane biologiche con la struttura resistente delle membrane artificiali.

I risultati di questa Settimana di studio sono stati oggetto di una pubblicazione, che ha avuto il merito di mettere in evidenza questa problematica tra gli scienziati a livello internazionale ⁽⁸⁾.

Le « Gordon Conferences » l'anno successivo hanno ripreso questo tema centrando sui fenomeni di trasporto in membrane sintetiche e biologiche.

Nel campo della ricerca questa Settimana di studio ha sicuramente promosso quel notevole sviluppo delle tecnologie delle membrane, realizzatosi negli anni successivi con notevoli applicazioni per il trattamento delle acque e i processi di separazione tra fasi liquide e gassose.

* * *

La sopravvivenza dell'uomo e degli animali è legata alla disponibilità di cibo, assicurato dalle piante, in modo diretto o indiretto. Tuttavia le

(7) Chagas C., Presidente dell'Accademia; Passino R., Organizzatore Settimana Studio; Alberti G., Astarita G., Baker P.F., Batisse M., Boyer P.D., Paes De Carvalho A., De Duve C., De Meis L., Hasselbach W., Kedem O., Keynes R.K., Leprince-Ringuet L., Liquori A.M., Mac Robbie E.A.C., Meares P., Monnier A.M., Mueller P., Palade G.E., Paoletti R., Paterson R., Post R.L., Ritchie J.M., Slayman C.L., Sollner K., Solomon A.K., Spiegler K.S., Staverman A.J., Stoeckenius W., Teorell T., Weidmann S.

(8) Scripta Varia, 40, xxxviii-901 (1976), Edit. by R. Passino.

piante, soprattutto le colture, sono oggetto dell'attacco di insetti e di malattie causate da funghi e virus, così che si impone per la difesa dei raccolti l'impiego sempre crescente di prodotti chimici — i cosiddetti pesticidi. Questi hanno profondamente turbato gli equilibri ecologici e sono anche penetrati nella catena alimentare, creando gravi problemi per gli animali selvatici e forse anche per l'uomo.

È possibile proteggere i raccolti con altri mezzi, prendendo come modello gli equilibri naturali? Per rispondere a questo interrogativo, si è tenuta nell'ottobre 1976, presso l'Accademia, una Settimana di studio organizzata dall'Accademico G. B. Marini-Bettòlo, per fare il punto della situazione e discutere le possibilità, attualmente a disposizione, di utilizzare sostanze naturali per la difesa dei raccolti ⁽⁹⁾.

Alla Settimana di studio hanno partecipato chimici, entomologi, botanici, agrari, fitopatologi, per uno studio multidisciplinare del problema ⁽¹⁰⁾. È risultato che anche nelle condizioni presenti, cioè con l'uso di insetticidi e fungicidi convenzionali, le perdite dei raccolti sono enormi, raggiungono certo un terzo dei prodotti raccolti annualmente, per un importo allora valutato in 75 miliardi di dollari.

L'interesse di questo problema è dovuto al fatto che l'umanità deve disporre di un sempre maggiore numero di derrate alimentari, sia per la necessità delle popolazioni sottoalimentate sia per la continua crescita demografica. A questo scopo è necessario un notevole impegno tra scienziati di varie discipline per far fronte a queste difficoltà.

Le vie che si possono affrontare sono: adottare particolari sistemi di coltura, impiego di semi o altro materiale da piantare (tuberi, talee etc.), esenti da malattie; utilizzare piante selezionate resistenti; impiegare la lotta integrata tra metodi biologici e chimici. Un'altra via è quella che ha fatto oggetto della Settimana di studio è lo studio di quelle sostanze in natura che condizionano il comportamento degli insetti (attraenti, repellenti, ormoni della muta, feromoni, ecc.) e anche i loro analoghi sintetici.

⁽⁹⁾ *Produits naturels et la protection des plantes.*

⁽¹⁰⁾ Chagas C., Presidente dell'Accademia; Marini-Bettòlo G.B., Organizzatore della Settimana; Abo-Khatwa N., Alves De Lima R., Ballio A., Bell E.A., Bernays E.A., Bower W.S., Brader L., Buyckx E., Canonica L., Cardani C., Chapman R.F., Cruickshank I.A.M., Dorn S., Elliott M., Gilbert B., Gonzalez R.H., Graniti A., Heimpel A.M., Jacobson M., Karlson P., Knusli E., Nakanishi K., Quijano Rico M., Schildkencht H., Shorey H.H., Siddall J., Somerville H.J., Stahl G.B., Wain R.L., Wigglesworth V.B., Williams C.M., Zanini E.



Discussioni davanti alla Casina di Pio IV durante un intervallo della Settimana di Studio (aprile 1975).

Dopo aver analizzato i recenti risultati delle ricerche in questo campo si è concluso che è necessario intensificare la ricerca sulla fisiologia degli artropodi e sviluppare, con un impegno economico, insetticidi selettivi. In questo contesto rientrano la lotta biologica e le ricerche sui prodotti tossici dei microorganismi e sul loro meccanismo d'azione, che possono servire come modello per i mezzi di difesa. È essenziale inoltre potenziare le ricerche per ottenere varietà resistenti di piante (1).

Risulta dall'insieme di questi dati che la protezione dei raccolti non può essere basata su un singolo sistema. Pertanto prodotti naturali e i loro analoghi sintetici possono venire usati nel contesto della lotta integrata. Questi sistemi possono portare grandi vantaggi, malgrado la difficoltà d'impiego, soprattutto nei paesi in sviluppo, assicurando maggiori raccolti, sia per quanto riguarda gli alimenti (ad esempio cereali), sia per la produzione di fibre (cotone, juta). Si può dire che su queste linee siano stati compiuti recentemente vari progressi, dai quali si sono sviluppate nuove strategie per la protezione dei raccolti.

GEOFISICA

Microsismi

Il problema dei microsismi (1) ha costituito il tema della seconda Settimana di studio indirizzata a dibattere una questione sulla quale vi era una certa discordanza di opinioni tra gli scienziati. Il Convegno è stato organizzato e presieduto dall'Accademico Francesco Vercelli, nel 1951, con la partecipazione di numerosi sismologi, meteorologi e geofisici (2).

Le divergenze di opinioni tra gli scienziati riguardavano soprattutto il fatto se attribuire i microsismi a elementi meteorologici negli oceani oppure ad azioni delle acque sulle coste. La riunione ha preso in esame

(1) *Natural products and the protection of plants*. « Scripta Varia », 41, xxii-846 (1977), Edit. by G.B. Marini-Bettòlo; Elsevier, Amsterdam, 1977, Edit. by G.B. Marini-Bettòlo.

(1) *Le Problème des Microsismes*.

(2) Vercelli F., Presidente della Settimana di Studio; Bath M., Bernard P., Caloi P., Due Rojo A., Ewing M.W., Gherzi E., Giorgi M., Hardtwig E., Lehmann I., Lopez De Azcona J.M., Menzel H.J., MacElwane J.B., Rothe J.P.E., Stoneley R., Roncali G., Segretario scientifico della Settimana di Studio.



Dibattito alla Settimana di Studio su Sostanze naturali e protezione dei raccolti (ottobre 1976).

questi elementi e ha affrontato il problema considerando tutti i fattori che possono concorrere alla genesi dei microsismi stessi.

A seguito dell'esposizione di numerosi dati e osservazioni sperimentali e dopo lunghe discussioni si è pervenuti a ritenere che i microsismi nei continenti derivino dall'energia dell'atmosfera, trasmessa alla crosta terrestre attraverso la massa dei mari.

Si sono anche studiate e discusse le leggi di trasmissione dell'energia in relazione alle più recenti ricerche in questo campo. I lavori hanno portato a un accordo sulla classificazione dei microsismi. Si è pure convenuto che la genesi va attribuita a perturbazioni atmosferiche come cicloni tropicali, depressioni extratropicali, che influenzano il mare.

Sono stati inoltre analizzati i caratteri dei microsismi, l'origine dell'energia, la trasmissione dell'energia ed infine i fenomeni associati, come le vibrazioni mareografiche e microbarometriche e il « pumping effect ».

Le parziali differenze di opinione dei partecipanti dipendono anche dal fatto che, precedentemente alla riunione, non esisteva un accordo internazionale per la normalizzazione delle misure e dei dati, e nemmeno una coordinazione delle esperienze sui microsismi nelle varie parti del mondo. La realizzazione di questa coordinazione è stato il primo obiettivo conseguito dalla Settimana di studio.

Il secondo è il potenziamento delle ricerche su quattro linee principali: installazione di nuove stazioni in Europa, pubblicazione delle osservazioni delle radiosonde, analisi delle vibrazioni mareografiche registrate con apparecchi estremamente veloci, misura delle variazioni della pressione nel mare profondo.

Il Convegno ha messo in evidenza un problema di interesse per la scienza fondamentale, ma anche per la conoscenza dei fenomeni che influiscono sul nostro pianeta ⁽³⁾.

Anomalie meteo-oceanografiche e teleconnessioni

Le particolari anomalie del clima nei vari continenti verificatesi soprattutto nell'ultimo decennio, hanno indotto gli scienziati a riconsiderare con moderne metodologie le relazioni a distanza tra questi fenomeni oggi chiamate teleconnessioni.

L'Accademia Pontificia delle Scienze, data l'importanza dell'argo-

(3) Scripta Varia, 12, XLVI-418 (1952), Edit. by P. Salviucci.

mento per i suoi effetti sull'umanità e per il fatto che si tratta di fenomeni ancora scientificamente non risolti, ha indetto nel settembre 1986 una Settimana di studio su questo tema ⁽⁴⁾, organizzata e presieduta dall'Accademico Pontificio Giampietro Puppi, alla quale hanno preso parte scienziati ed esperti di tutto il mondo ⁽⁵⁾.

La importanza del fenomeno El Niño, verificatosi negli anni 82/83 ha acuito l'interesse per le anomalie climatiche su scala planetaria e sono state presentate varie correlazioni temporali con il manifestarsi di siccità in Africa e in Australia, con comportamenti anomali delle condizioni mete-oceanografiche dell'Atlantico tropicale, con intensificarsi di tifoni nel Pacifico e nell'Oceano Indiano con anomalie nei monsoni con precipitazioni anomale sulle coste del Pacifico. Ne è derivata l'idea di un legame fisico tra i vari tipi di fenomeni cui è stato dato il nome di « teleconnessioni ». Naturalmente questo legame si può vedere sotto vari punti di vista: quello di un vero e proprio legame causale tra il fenomeno maggiore, in questo caso El Niño, e una serie di fenomeni secondari, quelli di una unica anomalia su scala planetaria con vari tipi di manifestazioni regionali, e infine anche quello di una coincidenza casuale tra fenomeni di cui le cause prossime sono sostanzialmente indipendenti.

Le relazioni e le discussioni che ne sono seguite hanno permesso di caratterizzare una serie di fenomeni che avvengono nel sistema oceano-atmosfera-terre emerse.

I lavori hanno portato ad effettuare anche un'analisi critica dei vari fenomeni in corso nei vari continenti.

UTILIZZAZIONE DELLO SPAZIO

Nel presente periodo storico l'utilizzazione dello spazio da parte di satelliti e l'esplorazione dell'universo per mezzo di sonde capaci di trasmettere sulla terra i dati delle osservazioni compiute da distanze ravvi-

⁽⁴⁾ *Persistent Meteo-Oceanographic anomalies and teleconnections.*

⁽⁵⁾ Chagas C., Presidente dell'Accademia; Puppi G.P., organizzatore e presidente della Settimana di studio; Bengtsson L., Benzi R., Cane M.A., Datta R.K., Divino-Moura A., Folland C.K., Hoskins B.J., Kalnay E., Legras B., Miyakoda K., Palmer T.N., Pearce R., Rasmusson E.H., Reed R.J., Shukla J., Simmons A., Speranza A., Sutera A., Tibaldi S., Tribbia J., Wijn-Nielsen A.C.

ciate, costituisce una delle più importanti conquiste della scienza e della tecnologia moderna per la conoscenza dell'Universo. La Pontificia Accademia delle Scienze ha voluto pertanto riunire sul tema « Conseguenze dell'esplorazione dello spazio sull'Umanità », mese di ottobre 1984, una Settimana di Studio per discutere l'argomento e studiarne le prospettive future ⁽¹⁾. Esiste infatti una serie di questioni molto importanti ancora da risolvere, in particolare: come si devono elaborare i dati del telerilevamento spaziale? E' possibile rallentare e eventualmente fermare l'uso dello spazio per scopi militari? Possono le tecnologie spaziali aiutare i programmi per soccorrere la fame nel mondo, per integrare l'attuale mancanza di infrastrutture nei Paesi in sviluppo, per attuare l'educazione e l'assistenza sanitaria?

Su tutti questi quesiti prevale quello: « A chi appartiene lo spazio? E' una questione giuridica di grande rilievo alla quale accenna il S. Padre nel ricevere i partecipanti alla conclusione dei lavori.

Per lo studio dei suddetti problemi, che necessitano una collaborazione e un coinvolgimento di tutti i popoli del mondo, partecipano scienziati di tredici Nazioni e altri rappresentanti di Organizzazioni internazionali ⁽²⁾. Nel quadro di questa vasta problematica sono stati particolarmente approfonditi i seguenti argomenti: le comunicazioni via satellite, i telerilevamenti, i futuri usi dello spazio.

Dopo lunga discussione i partecipanti sono pervenuti a formulare alcune conclusioni: le tecnologie spaziali potranno validamente contribuire a ridurre il divario tecnologico nel mondo purché ai futuri programmi vengano associati tutti i Paesi, in modo che i benefici tornino a vantaggio di tutti. Le telecomunicazioni via satellite possono oggi avere una grande influenza economica, sociale e culturale e devono pertanto mettersi a servizio di tutti i popoli; per quanto riguarda i sistemi di telerilevamento è necessario sviluppare nuovi mezzi per integrare le attuali tecnologie con le variabili culturali e economiche delle diverse parti del mondo.

⁽¹⁾ *The Impact of Space Exploration on Mankind.*

⁽²⁾ Chagas C., Presidente dell'Accademia; Canuto V.M., Organizzatore Settimana di Studio; Menon G.K., Presidente della Settimana di Studio; Altshuler J., Aretz J., Balogun E.E., Butler R.E., Carassa F., Caruso A., Carver J.H., Cazenave M., Clarke A.C., Colino R., Coyne G., Pal Y., De Giorgi E., Garwin R., Gonzalez R., Hinners N.W., Hodgkins K.D., Howard J.A., Kopal V., Leprince-Ringuet L., Maffeo S., Levi-Mentalcini R., Marini-Bettolo G.B., Murphy W., Paul C.K., Ponnampereuma C., Puppi G., Ranzi S., Smith M., Smith R., Stefanizzi A., Sunaryo R., Zrakat C.

Tuttavia, i grandi problemi della fame, dell'educazione permanente e dell'assistenza sanitaria non possono essere risolti mediante le tecnologie spaziali se non si integrano le strutture già esistenti nei Paesi in sviluppo tenuto conto delle capacità locali e dei mezzi esistenti. E' stata anche messa in rilievo la necessità che i dati raccolti con i sistemi di telerilevamento non costituiscano il monopolio di pochi, ma siano accessibili a tutti i diretti interessati, soprattutto se si tratta di dati che riguardano le proprie risorse. E' stato infine osservato che i risultati dell'esplorazione spaziale non hanno ancora portato alle nazioni più povere i dovuti benefici, come lo sviluppo dell'istruzione ed il miglioramento nella produzione dei raccolti. Le ricerche sulle risorse minerali, le previsioni meteorologiche, la disciplina delle acque, le comunicazioni devono essere disponibili alle popolazioni che ne hanno bisogno.

Le nuove possibilità aperte all'uomo nello spazio potrebbero portare a un'era di maggiore fratellanza e integrazione tra i popoli.

L'importanza delle conclusioni di questa Settimana di studio ⁽³⁾ si possono pienamente valutare dal fatto che esse sono divenute un Documento ufficiale delle Nazioni Unite inviato a tutti i Paesi che ne fanno parte. Gli atti della Settimana hanno fatto oggetto di pubblicazioni in Scripta Varia ⁽⁴⁾.

⁽³⁾ Documenta, 13 (1984).

⁽⁴⁾ Scripta Varia, 58, xxvi-364 (1986), Edit. by C. Chagas and V. Canuto.

III

LA SCIENZA PER LO SVILUPPO

INTRODUZIONE

L'Accademia ha sempre avuto la vocazione di occuparsi dei problemi scientifici connessi con lo sviluppo. Questo impegno si è accentuato dopo l'Enciclica di Paolo VI, la *Populorum Progressio*. È noto che tra i fattori principali che impediscono o ritardano lo sviluppo vi sono la inadeguata nutrizione e la malnutrizione, le malattie tropicali le condizioni igieniche che creando uno stato di malessere e di disagio, impediscono alle popolazioni di uscire dalle condizioni di miseria e povertà e di costruire una società avanzata. Seguendo queste linee l'Accademia ha tenuto una serie di Settimane di studio e Gruppi di lavoro con il parere ed il consiglio di esperti di tutto il mondo per studiare come sia possibile superare queste difficoltà.

Il primo tema affrontato è la produzione agraria e il suo miglioramento, quale base per assicurare a tutti il cibo e quindi per combattere la fame del mondo: dalla prima Settimana di studio sugli oligoelementi del 1954 si passa a quella su sostanze organiche e fertilità del suolo 1968 a quella sui fertilizzanti 1972, per giungere nel 1983 alla moderna biologia applicata all'agricoltura.

Il secondo tema è stato quello della salute, centrato sulle malattie tropicali e sui mezzi di prevenzione. Su questi argomenti si sono svolti i Gruppi di lavoro sulla immunizzazione dalle malattie parassitarie, sull'interazione tra malattie parassitarie e malnutrizione, sulla prevenzione e la cura della lebbra.

Il terzo tema è stato quello dell'energia, oggetto di due Settimane di studio nel 1980 e nel 1984.

Oltre a questi importanti convegni sui problemi di Scienza e Tecnologia per i Paesi in sviluppo è da rammentarsi il rapporto presentato

alla Conferenza delle Nazioni Unite su la Scienza e la Tecnologia per lo sviluppo « Science and Technology for developing countries » (« UNCSTD »), tenutasi a Vienna nel 1979, redatto da un gruppo ristretto di Accademici e di esperti presieduti dallo stesso Presidente dell'Accademia prof. Carlos Chagas. Il documento sottolinea l'importanza della scienza per lo sviluppo della società moderna ed inoltre della tecnologia nel realizzare le nuove vie aperte dalla scienza.

La necessità della scienza è molto sentita nei Paesi in sviluppo, dove è tuttavia necessario rispettare il contesto culturale locale, se si vuole che la scienza possa produrre attraverso la tecnologia un vero beneficio per quelle popolazioni. Nel documento si ribadisce l'impegno della cooperazione per un utile e fruttuoso trasferimento di tecnologie ma in uno spirito di fratellanza e di amore, che tenga conto dell'indole di ogni paese, delle sue tradizioni delle sue esperienze. E' inoltre necessario che i Paesi sviluppati considerino gli aspetti negativi dell'industrializzazione e la necessità di considerare, in base al criterio rischio-beneficio, l'introduzione di nuove tecnologie e di nuovi prodotti.

Vengono sottolineati alcuni criteri da seguire nello sviluppo: rispetto della natura nella industrializzazione; disciplina della urbanizzazione per evitare la formazione di megalopoli della miseria; tutela del patrimonio forestale da non sacrificare ad una agricoltura non sempre idonea che lasci posto a steppe e poi a deserti.

Per la nutrizione vanno esplorate tutte le possibilità per aumentare razionalmente la produttività agricola che non escluda lo studio dei cibi non convenzionali. La salute pubblica deve essere migliorata incrementando l'igiene da un lato, l'educazione dall'altro. La medicina dev'essere soprattutto una medicina preventiva anche se non si possono ancora abbandonare le pratiche della medicina tradizionale che nelle campagne sono l'unico mezzo per portare assistenza alle popolazioni, prima che sia possibile introdurre ovunque la medicina moderna.

Infine si è richiamata l'importanza di una politica scientifica che dovrebbe servire a creare in quei Paesi Centri di ricerca che possano costituire le basi dello sviluppo fondato sull'iniziativa degli stessi cittadini ⁽¹⁾.

(1) *Science and Technology for Developing Countries*. « Scripta Varia », 44, 53 (1979), by C. Chagas, G.B. Marini-Bettolo, G.P. Puppi, Padre E. di Rovasenda, P. Bisogno e A. Rambelli.

RICERCHE AGRONOMICHE

Negli anni 50 i nuovi progressi scientifici e soprattutto le tecniche analitiche che ora si valgono largamente di metodi spettroscopici richiamarono l'attenzione sulla funzione di piccole quantità di elementi operanti in sostanze naturali e generalmente in tessuti vegetali e animali. Mentre la funzione del ferro nell'emoglobina era già nota non sempre era stato egualmente facile — in quegli anni — inquadrare una specifica funzione di altri ioni metallici come lo zinco, il manganese, il molibdeno, il rame. Negli anni successivi gli sviluppi della chimica dei composti di coordinazione e le tecniche avanzate di separazione potranno fare luce su questi ioni essenziali per la vita delle piante e per la funzione di taluni tessuti animali.

E' merito dell'Accademia avere prospettato questo tema in un momento in cui le nuove tecniche, chimiche e biologiche si stavano affermando e consentivano di affrontare questo problema con nuovi mezzi e con nuovi metodi.

La Settimana di studio ⁽¹⁾ sul problema degli oligoelementi, nella vita vegetale ed animale fu organizzata dall'Accademico Albareda Herrera con la partecipazione di Accademici e di eminenti studiosi di diversi Paesi ⁽²⁾ in particolare del prof. M. G. Bertrand che si può considerare pioniere di queste ricerche.

L'indirizzo della Settimana fu prevalentemente orientato verso i problemi della crescita delle piante, cioè dell'influenza degli oligoelementi sullo sviluppo delle piante con un prevalente indirizzo di produttività agraria e con una forte componente di scienze del terreno - pedologia e edafologia.

La Settimana di studio si svolse discutendo una serie di relazioni che facevano il punto delle nostre conoscenze in quel campo nel 1955. Si misero a fuoco i vari aspetti della funzione degli oligoelementi nella vita vegetale e animale e furono analizzati la funzione degli oligoelementi nella fissazione dell'azoto atmosferico e numerosi altri aspetti connessi con la fisiologia e la patologia delle piante.

⁽¹⁾ *Le problème des oligoéléments dans la vie végétale et animale.*

⁽²⁾ Albareda Herrera J.M., Presidente della Settimana di Studio; Arnon D.I., Aykroyd W.R., Bertrand M.G., Bonino G.B., Gerretsen F.C., Laatsch W., Lavollay J., Lundgardh H., McCance A., Mitchell R.L., Mulder E.G., Santos-Ruiz A., Scharer K., Seekles L., Tonzig S., Vilas L., Virtanen A.I., Wallace T.

Le conclusioni portarono a stabilire la necessità per talune piante di elementi meno frequenti, come il manganese, il rame, il molibdeno e lo zinco, che si sono rivelati essenziali per le piante, in quanto hanno una fondamentale importanza nella nutrizione vegetale. Si è riconosciuto che anche le cellule animali hanno bisogno di elementi come ferro, zinco, rame, molibdeno in piccole quantità. Fu inoltre sottolineato l'importanza degli oligoelementi nella nutrizione animale, ma anche il fatto che alcuni di essi possono essere tossici per taluni organismi.

La Settimana si chiuse col voto di promuovere nuove ricerche sui terreni, sulle piante, sugli animali, e anche sull'uomo. Questa riunione ha fornito la documentazione utile ⁽³⁾ per le ricerche fondamentali svoltesi nei trent'anni seguenti e ci ha portato a comprendere oggi a livello chimico e biomolecolare, la funzione dei suddetti elementi nei processi metabolici delle piante e degli animali.

* * *

Il colloquio del 1955 sul problema degli oligoelementi nella vita vegetale e animale fu il primo di una serie di Settimane di studio sul problema della produzione agraria direttamente connesso con quello dell'alimentazione.

Nel 1968 il tema fu centrato sulla materia organica del suolo riconosciuta uno dei fattori essenziali della produttività agraria in un momento in cui le conoscenze erano ancora molto limitate e l'argomento costituiva una vera novità. Lo studio del problema è stato interdisciplinare, con la partecipazione di esperti della scienza del terreno, microbiologi, zoologi e chimici. La Settimana di studio ⁽⁴⁾ fu presieduta dall'Accademico Lora-Tamayo e organizzata da V. Hernando Fernandez ⁽⁵⁾.

Era necessario chiarire la funzione della materia organica del suolo ed è stato riconosciuto che questa deve considerarsi come il fattore fondamentale e insostituibile della fertilità specialmente per i rapporti con la flora microbica. Si è anche sottolineata l'importanza di riciclare i resi-

(3) *Scripta Varia*, 14, XLVI-616 (1956), Edit. by P. Salviucci.

(4) *Matière organique et fertilité du Sol*.

(5) Lora-Tamayo M., Presidente della Settimana di Studio; Hernando Fernandez V., Segretario tecnico della Settimana; Alexander M., Bayer I.D., Bradfield R., Bramaio L., Bremner J.M., Broadbent F.E., Chaminade R., Dhar N.R., Flaig W.A.J., Franz H., Haussmann G., Henin S., Jenny H., Khristeva L.A., Kononova M.M., Kovda V.A., Norman A.G., Primavesi A., Reese E.T., Reuszer H.W., Swaby R.J., Waksman S.A.; gli invitati Khristeva L.A., Kononova M.M. e Kovda V.A., non hanno potuto partecipare ma hanno inviato la relazione per la pubblicazione.

dui agricoli nel terreno stesso, come avviene generalmente nei paesi tropicali, riciclaggio che deve essere esteso ovunque al fine di completare il ciclo ecologico. I risultati ottenuti in questa riunione hanno certamente contribuito a stimolare le ricerche successive in questo campo e in particolar modo le strategie da adottare per l'agricoltura tropicale (6).

* * *

Nella linea già tracciata con le precedenti Settimane di studio sui problemi fondamentali dell'agricoltura si colloca la Settimana di studio, promossa dall'Accademia nell'aprile del 1972, sul tema « Impiego dei fertilizzanti e loro effetto sulla crescita dei raccolti e soprattutto in relazione con la qualità e l'economia » (7). La riunione (8) organizzata dal prof. V. Hernando Fernandez e presieduta dall'Accademico Lora-Tamayo, ha inteso puntualizzare un aspetto della produzione agraria e più precisamente l'importanza del fattore qualitativo ed economico rispetto a quello quantitativo. In questo contesto si è posto il problema dei fertilizzanti che consentono un aumento della quantità del prodotto, richiesta dai paesi in sviluppo. Sotto il profilo di un migliore impiego dei fertilizzanti si è riconosciuto auspicabile l'uso di nuove tecniche innovative, come effettivamente è accaduto in seguito. Il problema della quantità dei raccolti è fondamentale in relazione anche con l'aumento della popolazione mondiale e occorre pertanto un uso più scientifico e razionale dei fertilizzanti. In questo contesto è di carattere prioritario l'informazione e l'educazione degli agricoltori conforme alle nuove tecniche, problema non ancora oggi risolto.

In questa riunione, che ha confermato la validità della Settimana di studio sulla « Materia organica e fertilità del suolo » del 1968, ossia la crescente importanza della materia organica, è stata riconosciuta per la prima volta l'importanza delle condizioni ambientali per prevedere la resa potenziale dei raccolti e per conoscere l'influenza dei vari fattori negativi.

(6) Scripta Varia, 32, LXVIII-1018 (1968).

(7) *L'emploi des fertilisants et leur effet sur l'accroissement des récoltes, notamment par rapport à la qualité et à l'économie.*

(8) Lora-Tamayo M., Presidente della Settimana di Studio; Hernando Fernandez V., Segretario tecnico della Settimana; Araten Y., Baade F., Blanchet R., Bornemisza E., Bramao L., Bussler W., Capò G., Coic Y.M.F., Colwell J.D., Davidescu D., Ewell R., Fitts J.W., Fried M., Hauser G.F., Homes M.V.L., Latkovics I., Oberlander H.E., Pesek J.T. jr., Primavesi A., Rotini O.T., Russell E.W., Saalbach E., Theron J.J., van der Paauw F., Walsh T., Welte E.

Queste conclusioni sono ancora oggi perfettamente valide: si può dire che le più alte rese ottenute per una data regione sono basate appunto sul calcolo dei fattori relazionati alle condizioni meteorologiche. Questi parametri (temperatura, umidità relativa ecc.) — conoscendo le previsioni del tempo — possono essere infatti quantificati e previsti, realizzando la più alta produzione possibile. Sono stati messi in evidenza taluni fattori che possono dipendere dall'uso dei fertilizzanti, ad esempio la sensibilità dei raccolti a differenti parassiti o malattie e soprattutto le condizioni di cultura nelle zone semiaride ⁽⁹⁾.

AGRICOLTURA PER LO SVILUPPO DEL TERZO MONDO

Le nuove tecnologie biologiche sulla fertilizzazione, sulla selezione di piante resistenti a malattie ed infestazioni, l'uso di lotta integrata, ecc., hanno costituito la base per la rivoluzione verde che ha profondamente modificato la produttività agricola in India e nel Sud Est asiatico nell'ultimo ventennio. Nel frattempo si sono sviluppate numerose nuove tecniche, tra queste l'ingegneria genetica, che potrebbero, se adeguatamente utilizzate, provocare notevoli benefici soprattutto nell'agricoltura tropicale, venendo incontro ai bisogni alimentari dei Paesi in sviluppo.

Nello spirito e nella linea della ricerca nel campo agricolo seguita dall'Accademia, si inquadra la riunione del Gruppo di lavoro tenutosi nel novembre 1983 ⁽¹⁾ sul tema « Moderna Biologia applicata all'Agricoltura », che ha riunito esperti di alto livello di tutto il mondo ⁽²⁾ in un interessante esame e confronto sulle possibilità di migliorare la produttività agraria utilizzando le nuove tecniche biologiche.

Il Gruppo ha ritenuto che per produrre una maggiore quantità di raccolti è necessario rendere l'agricoltura più intensiva piuttosto che estensiva. Inoltre è necessario:

⁽⁹⁾ Scripta Varia, 38, xcii-1424 (1973).

⁽¹⁾ *Modern Biology Applied to Agriculture*.

⁽²⁾ Chagas C., Presidente dell'Accademia; Ahrens C., Beringer J.E., Burris R.H., Day P., Dobreiner J., Jaworski E., Joandet G., Lyman J., Olembo R., Schell J., Van Montagu M.

1. Migliorare i prodotti agrochimici fertilizzanti e pesticidi e scegliere questi ultimi con caratteristiche che siano compatibili con l'ambiente;
2. Sviluppare tecniche di ingegneria genetica sia per la produzione di microorganismi per una migliore utilizzazione delle biomasse; per la produzione di alimenti e foraggi e per la creazione di varietà di piante resistenti agli insetti ed alle malattie;
3. Selezionare le specie adatte alla fissazione dell'azoto atmosferico, non solo utilizzando *Rhizobium* — batterio azoto-fissatore, simbiote delle leguminose — ma anche cianobatteri ed altri;
4. Provvedere al rimboschimento con piante a rapida crescita — oggi identificate — in modo da venire incontro alle esigenze di legname per le popolazioni e prevenire la distruzione delle foreste;
5. Proseguire per il miglioramento della fertilizzazione naturale, lo studio sulle diverse specie di *Rhizobia* e di altri microorganismi azoto-fissatori ed eventualmente ricorrendo all'ingegneria genetica per introdurre il gene della nitrogenasi in altri microorganismi;
6. Sviluppare ricerche sulle micorrize, che possono offrire grandi vantaggi nell'utilizzazione dei prodotti presenti nel suolo da parte delle piante.

Queste linee d'azione delineate dal Gruppo di lavoro costituiscono un importante contributo alla conoscenza delle strategie per affrontare il problema della produzione agricola, soprattutto nei paesi in sviluppo dove si trovano condizioni estremamente diverse di suolo e di clima.

MALATTIE TROPICALI

Le malattie parassitarie e soprattutto la malaria, la schistosomiasi, la filariosi, la leishmaniasi e la tripanosomiasi, riducendo notevolmente l'efficienza fisica delle persone colpite, che complessivamente raggiungono qualche centinaia di milioni, costituiscono nei tropici uno dei fattori limitanti lo sviluppo dei Paesi.

L'Accademia di fronte alle difficoltà della scienza di trovare adeguati trattamenti preventivi e anche curativi con l'impiego di farmaci, ha rivolto la sua attenzione alle possibilità di utilizzare anche per le malattie

parassitarie l'immunizzazione indotta da vaccinazione. Il gruppo di lavoro riunito, nel 1981, per studiare le prospettive dell'immunizzazione nelle malattie parassitarie ⁽¹⁾ ha fatto il punto sulla presente situazione ed ha discusso le possibilità di utilizzare le vaccinazioni nelle singole malattie parassitarie.

Negli ultimi trent'anni le ricerche sull'immunità e l'immunizzazione hanno avuto un grande sviluppo sia nella conoscenza dei meccanismi fondamentali dell'immunità sia nella preparazione di vaccini per malattie di origine batterica e virale, che hanno in alcuni casi consentito di sradicare talune malattie come la febbre gialla ed il vaiolo. Un settore ancora carente è quello dell'immunità rispetto alle malattie parassitarie. Su questo tema il Gruppo di lavoro ⁽²⁾ ha studiato, attraverso un esame attento, le possibilità di sviluppo delle tecniche immunitarie soprattutto le vaccinazioni nella prevenzione delle malattie parassitarie. Il Gruppo ha esaminato sotto questo profilo, anche alla luce dei recenti progressi delle conoscenze dell'immunità, (impiego di anticorpi monoclonali) alcune malattie parassitarie più diffuse nei paesi in via di sviluppo: tripanosomiasi, leishmaniasi, schistosomiasi e soprattutto la malaria. Quest'ultima in particolare, perché oggi le popolazioni si trovano meno difese per la resistenza del plasmodio ai farmaci e agli insetticidi degli insetti vettori.

Questi fenomeni di resistenza hanno in molti casi fatto fallire dei piani mondiali di eradicazione di queste malattie, che alcuni anni or sono sembravano potersi realizzare con pieno successo. I tentativi di realizzare vaccini contro la malaria da parte di Nussenzweig con anticorpi monoclonali capaci di agire sui diversi stadi del parassita della malaria, sembrano vicini al successo. In queste ricerche — che vengono seguite e coordinate dall'Organizzazione Mondiale della Sanità — trovano spazio sempre più le moderne tecniche di bioingegneria.

Sono stati affrontati i complessi problemi della vaccinazione contro il *Trypanosoma brucei*, agente della malattia del sonno, come pure quelli inerenti al *Trypanosoma cruzi*, agente della malattia di Chagas e sono state considerate le difficoltà dovute alla natura particolare di questi parassiti. Sono stati anche analizzati i problemi che riguardano le varie forme di leishmaniasi e la difficoltà di preparare vaccini, data l'alta specificità dei singoli ceppi. Si è constatato che per la schistosomiasi, malattia

(1) *Perspectives of Immunization in Parasitic Diseases.*

(2) Chagas C., Presidente dell'Accademia; Brener Z., Camargo E., Cioli D., Colley D.G., Dean D., Garnham P.C., Gazzinelli G., Manuel J., Mott K.E., Nussenzweig R.S., Sher A., Smithers S.R., Vickerman K.

estremamente diffusa, poco si sia fatto per studiare una qualsiasi forma di vaccinazione.

L'interesse di questi lavori è notevole perché sia pure attraverso una serie di difficoltà ancora esistenti, si intravede una nuova via per proteggere l'uomo, soprattutto nei tropici, da malattie che finora hanno costituito un ostacolo fondamentale al benessere e quindi allo sviluppo delle popolazioni dei paesi della fascia tropicale.

Il Gruppo è giunto alla conclusione che vi sono i presupposti scientifici per produrre i vaccini, ma che per questo è ancora necessario sviluppare ricerche in laboratorio e in campo e seguire attentamente le condizioni delle zone endemiche. È necessario in questo campo procedere con grande cautela: pertanto i nuovi vaccini dovranno essere sottoposti ad un periodo di prova per stabilirne la sicurezza, la tollerabilità e la efficacia.

Il Gruppo di lavoro ha messo in rilievo lo stato delle ricerche per l'immunizzazione alla malaria, alla schistosomiasi, alla leishmaniasi e alla tripanosomiasi africana e americana e le difficoltà che si incontrano ancora legate alla natura, all'adattamento, alla risposta e ai cicli del parassita per ottenere dei vaccini veramente efficaci⁽³⁾.

Per superare queste difficoltà il Gruppo di lavoro ha ritenuto che sia necessario contare su un maggiore impiego di ricerca e una più intensa collaborazione internazionale.

* * *

Interazione tra malattie parassitarie e nutrizione (4). Nell'ottobre 1985 si è svolta una Settimana di studio (5) per approfondire le relazioni tra malattie parassitarie e nutrizione che si manifestano in molti paesi del mondo, ma soprattutto in quelli tropicali. Si è potuto constatare in questa occasione che esiste una correlazione tra questi due fenomeni, anche alla luce delle ricerche effettuate negli ultimi tempi.

L'analisi di dati a disposizione indica che la produzione di alimenti, in molte parti del mondo, non è il fattore limitante per una alimentazione

(3) Scripta Varia, 47 b, 178 (1981), Edit. by C. Chagas.

(4) *Interaction of Parasitic Diseases and Nutrition*. Scripta Varia, 61 (1986).

(5) Chagas C., Presidente dell'Accademia; Brown K., Brown T.R., Corami A., Farthing M., Garnham P., Heywood P., Hussain M.A., Keusch G.T., Lunven P., Martinez-Palomo A., Mata L., Measham A., Nations M.K., Pawlowski Z.S., Pearson R.D., Rocha H., Sarker S.A., Tomkins A., Torun B., Wolff S.M., Wyler D.J.

adeguata nelle varie regioni; costituisce invece un fattore limitante l'infezione parassitaria che provoca difficoltà, nelle persone colpite, a utilizzare il cibo, per l'insorgenza di meccanismi patologici da attribuire alla presenza di due piccole proteine, l'interleuchina e la cachetina, prodotte dalle cellule dell'ospite durante l'infezione. Si sono prese in esame otto malattie parassitarie di maggiore rilievo: malaria, leishmaniasi, amebiasi, giardiasi, criptosporidiosi, ascariasi, schistosomiasi e la tripanosomiasi americana e si sono analizzati i rapporti con la sotto-alimentazione per stabilire delle relazioni tra queste. È stata così scartata come non plausibile l'ipotesi che la malnutrizione protegga da queste infezioni.

Si è anche indicato nella medicina di base la possibile soluzione di questo problema. Questo si fonda su piani di medicina preventiva e di igiene che affrontino la potabilizzazione delle acque e la costruzione di sistemi fognanti sostenuti da un programma di educazione sanitaria che richiede non solo adeguati finanziamenti ma un serio impegno dei governi e delle comunità.

* * *

I problemi scientifici, assistenziali e sociali della lebbra. Nel campo dell'immunologia delle malattie tropicali rientra in parte il problema della lebbra, malattia di origine batterica, largamente diffusa soprattutto nei climi tropicali tra le classi più povere.

Continuando sulla linea dello studio per la cura delle malattie tropicali, che ritardano lo sviluppo del Terzo Mondo, l'Accademia ha tenuto nel maggio 1984 (6) un Gruppo di lavoro (7) organizzato dal Prof. Chagas con la partecipazione di ricercatori competenti per le ricerche svolte e la personale esperienza dei luoghi del contagio i quali hanno esaminato il problema della lebbra anche alla luce della possibilità offerta da nuove tecniche biologiche. È noto che la maggiore difficoltà per lo studio della lebbra dipende dal fatto che non è stato ancora possibile coltivare in vitro l'agente patogeno, il *Mycobacterium leprae*. È stato d'altra parte messo in rilievo, come lo studio della patologia hanseniana, soprattutto il danno specifico alla pelle e al sistema nervoso, può dare una serie di informazioni sui fattori della risposta immune nell'uomo, utili per la conoscenza delle malattie neurologiche e dei tumori.

(6) *Immunology, Epidemiology and Social Aspects of Leprosy.*

(7) Chagas C., Presidente dell'Accademia; Andrade L., Bier O., Bloom B., Convit J., Godal T., Lechat M., Mendes N., Meyers W., Mutatkar R., Nordeen S., Ulrich M., Walsh G., Young R.

Il Gruppo di lavoro ha messo in rilievo che l'uso di un singolo farmaco nella lotta contro la lebbra può portare alla selezione di mutanti dell'agente patogeno e che quindi occorre operare sempre con più farmaci per ottenere risultati positivi e evitare la comparsa di ceppi resistenti.

La scoperta che taluni animali, come l'armadillo e la scimmia *Mangabey*, consentono l'infezione sperimentale può ora essere di grande aiuto per le ricerche in questo campo che aprono la via ad uno studio nell'uomo.

Le tecniche della bioingegneria potrebbero supplire alla produzione di proteine specifiche del *M. leprae* che come si è detto, non si può ancora coltivare in vitro per la preparazione di eventuali vaccini. Alcuni vaccini, come quello studiato dal prof. Convit in Venezuela, sono attualmente sotto sperimentazione e i risultati si potranno valutare tra alcuni anni.

È necessario, conclude il Gruppo di lavoro, far sapere che la lebbra è una malattia che si può prevenire e curare come molte altre. È necessario quindi rivedere tutto l'attuale atteggiamento — che ha origine storica — verso le persone colpite da questo morbo ⁽⁸⁾.

ENERGIA PER LO SVILUPPO

In questi ultimi anni, soprattutto dopo le grandi crisi del petrolio degli anni 70, il problema dell'energia si è imposto in tutto il mondo da un punto di vista politico ed economico oltre che scientifico e tecnologico e soprattutto come fattore dello sviluppo e della pace del mondo. La Pontificia Accademia delle Scienze non poteva trascurare questo tema, soprattutto per l'incidenza che esso ha sul benessere dell'uomo: l'energia infatti libera tra l'altro l'uomo dai più gravosi impegni fisici che hanno caratterizzato i secoli scorsi prima dell'invenzione della macchina.

La Settimana di studio sul tema « Umanità ed Energia: bisogni, risorse e speranze » ⁽¹⁾, con la partecipazione di scienziati di molti paesi

⁽⁸⁾ Documenta, 10 (1984).

⁽¹⁾ *Mankind and Energy: Needs, Resources, Hopes.*

del mondo anche di quelli in sviluppo ⁽²⁾, è stata organizzata dall'Accademico André Blanc-Lapierre nel novembre 1980.

Nell'ampio esame dei vari aspetti del tema è stato messo in rilievo che i problemi energetici sono strettamente dipendenti da quelli delle materie prime, dell'agricoltura ed in genere dal lavoro dell'uomo.

È stato su questa linea effettuato un approfondito esame delle risorse energetiche di origine fossile, nucleare, solare. Inoltre sono stati discussi gli aspetti tecnici, socioeconomici, etici e culturali della loro corretta utilizzazione.

Particolare attenzione è stata riservata allo studio della situazione drammatica in cui si trovano i Paesi in sviluppo non produttori di petrolio.

A seguito dell'esame dei vari aspetti del complesso problema si è giunti a formulare alcune conclusioni e proposte.

Non vi è tempo da perdere. Bisogna promuovere d'urgenza delle politiche energetiche impegnate alla soluzione dei problemi reali nei singoli Paesi che implicano anche la collaborazione delle opinioni pubbliche e dei consumatori. Nello stesso tempo è necessario che i Paesi industrializzati e quelli produttori di petrolio aiutino, in uno sforzo comune, i Paesi in sviluppo a utilizzare le loro risorse energetiche.

Solo l'impiego del carbone e dell'energia nucleare — assieme ad una politica di economia energetica, come anche della continuazione della prospezione di riserve di gas e di petrolio — ci potranno permettere di fronteggiare le richieste energetiche fino al 2000. I Paesi industrializzati dovranno ridurre il consumo di petrolio per riservarlo a impieghi specifici (trasporti, petrolchimica, etc.) e per i bisogni essenziali dei Paesi in sviluppo.

È necessario impegnarsi molto in uno sforzo di ricerca per l'utilizzazione delle energie rinnovabili, che tra l'altro avrebbero come l'energia solare la possibilità di decentralizzare le attività umane e ridurre gli inconvenienti di una eccessiva urbanizzazione.

È necessario il pluralismo delle risorse energetiche e delle tecniche che costituisce un fattore di equilibrio e riduce l'aleatorietà degli approvvigionamenti e i contraccolpi sui sistemi economici.

(2) Chagas C., Presidente dell'Accademia; Blanc-Lapierre A., Organizzatore della Settimana di Studio; Angelini A.M., Colombo U., Couture J., Danzin A., Desprairies P., Dobreiner J., Hall D., Konan J., Laurent P., Paris L., Lepince-Ringuet L., Lesourne J., Parikh J., Marini-Bettòlo G.B., Pasztor J., Puppi G., Perez-Guerrero M., Porter G., Salvetti C., Rodriguez Elizarraras G., Sanchez-Sierra G., Sassin W., Schmitt D., Schneider H.K., Silva Araujo Neto J., Starr C., Tabor H., Teillac J., Van Overstraeten R., Wilson C.

I problemi energetici devono essere considerati sia a livello globale che regionale e nazionale a seconda delle esigenze e strutture locali. L'importanza dei problemi energetici e le conseguenze che essi hanno sulla vita dell'uomo implicano delle grandi responsabilità, non solo degli scienziati, ma soprattutto degli uomini di Stato che dovranno in un nuovo spirito di collaborazione attiva prendere decisioni per far fronte alle esigenze non solo delle popolazioni attuali ma anche di quelle future.

Il problema dell'energia dal quale dipende il livello di vita e di benessere dell'umanità, richiede, per la sua dimensione umana e quindi etica, l'impegno di tutta la società moderna dai tecnici, ai sociologi ed agli uomini di chiesa a livello nazionale ed internazionale ⁽³⁾.

La Settimana di studio su « Energia e Umanità », tenuta nel 1980 aveva dimostrato l'interesse dell'Accademia per questo tema, che condiziona oggi gran parte della crescita dell'Umanità e diventa drammatico nei Paesi del Terzo mondo, dove la mancanza di fonti energetiche adeguate non solo impedisce lo sviluppo, ma provoca indirettamente la distruzione delle risorse rinnovabili dell'ambiente, inducendo il degrado del suolo, modificazioni del clima e l'impoverimento delle risorse idriche.

Sul tema « Energia per la sopravvivenza e lo sviluppo » ⁽⁴⁾ l'Accademia ha tenuto nel 1984 con la collaborazione dell'ENEA ⁽⁵⁾ una Settimana di studio organizzata dal prof. Umberto Colombo, alla quale hanno partecipato 36 scienziati e esperti provenienti da ogni parte del mondo e soprattutto dai Paesi in sviluppo. È subito emersa la necessità di maggiori quantità di energia per i Paesi in sviluppo e soprattutto l'esigenza di una sua migliore distribuzione. In questo impegno vanno tenuti presenti i fattori economici perché il prezzo del petrolio condiziona molte soluzioni possibili. È risultato dalle relazioni e discussioni che molti Paesi in sviluppo possiedono potenziali risorse di petrolio e carbone che tuttavia richiedono grandi capitali per poter essere sfruttate e per compiere, inoltre,

⁽³⁾ Scripta Varia, 46, 719 (1980), Ed. A. Blanc-Lapierre.

⁽⁴⁾ *Energy for Survival and Development*.

⁽⁵⁾ Chagas C., Presidente dell'Accademia; Rovasenda (Di) P. Enrico, Direttore della Cancelleria dell'Accademia; Colombo U., Organizzatore della Settimana di Studio; Al-Houmoud A., Angelini A.M., Barth B., Bernardini O., Blanc-Lapierre A., Boettcher A., Carter J., Choucri N., Couture J., Demirchian K.S., Desprairies P., Dherse J.L., Di Vecchia A., Eden R.J., Farinelli U., Foley M., Frisch J.R., Goldemberg J., Gonzales Ortega F., Khan M.A., Konan L., Landsberg H.H., Laue H.J., Lemkecher B., Malu Wa K., Marini-Bettòlo G.B., Matsui K., Mensah M., Menon G.K., Pappi G., Smith K.R., Suarez C.E., Thring M.W., Zeghib H.

ulteriori ricerche: tutto ciò richiede una maggiore collaborazione Nord-Sud e Sud-Nord.

Si è constatato inoltre che l'elettricità non è ancora sufficientemente diffusa nei Paesi in sviluppo, malgrado sia il fattore fondamentale per aumentare i livelli di vita, tra cui l'educazione, la salute, la sicurezza e un'alta produttività in agricoltura, nell'industria e nei servizi. Si sono pertanto affrontati temi dell'elettrificazione urbana e rurale nei Paesi in sviluppo, che devono utilizzare nel modo migliore le risorse rinnovabili locali e le tecnologie appropriate.

Per risolvere questi problemi è necessario studiare il trasferimento della tecnologia, che implica anche la formazione di infrastrutture e di personale specializzato locale.

Le conclusioni ⁽⁶⁾ di questa Settimana sono state presentate sotto forma di rapporto ai Governi dei Paesi in sviluppo e a quelli delle Nazioni industrializzate, alle Organizzazioni internazionali, alle Compagnie elettriche, ai Centri di ricerca e di educazione e a Enti consumatori. Nel rapporto finale è stato sottolineato l'aspetto etico della necessità di fornire a tutti energia. Pertanto la riunione si è chiusa con un appello in favore dei popoli più bisognosi e alla collaborazione tra i popoli, perché costruiscano insieme un nuovo assetto verso il benessere, nel quale l'energia assume la sua funzione di primaria importanza ⁽⁷⁾.

TELERILEVAMENTO E I SUOI EFFETTI SUI PAESI IN SVILUPPO

La Settimana di studio tenuta nel 1984 su « Le conseguenze dell'esplorazione dello spazio per l'umanità » aveva messo in rilievo la grande importanza del telerilevamento, *remote sensing*, per la gestione delle risorse rinnovabili e non, per i Paesi in sviluppo.

Le grandi estensioni, le vaste aree di difficile accesso, le scarse comunicazioni e le altre difficoltà dovute al clima ad alla difficile natura

⁽⁶⁾ Documenta, 12 (1984).

⁽⁷⁾ Scripta Varia, 57, XVIII-615 (1986), Edit. C. Chagas e U. Colombo.

rende il telerilevamento uno strumento importantissimo per i Paesi in sviluppo per una corretta gestione delle loro risorse.

Una settimana di studio sul Telerilevamento e le conseguenze per i Paesi in sviluppo ⁽¹⁾ organizzata dal Prof. V. Canuto si è tenuta presso l'Accademia nella prima settimana di giugno 1986, sotto la Presidenza del Prof. Chagas con la partecipazione di numerosi esperti di vari paesi ⁽²⁾.

Sono stati messi in primo luogo in evidenza da un lato la necessità e l'urgenza di realizzare un sistema di telerilevamento per i Paesi in sviluppo e dall'altro le difficoltà economiche, politiche e tecniche che si frappongono alla sua realizzazione.

Nelle esposizioni e nelle discussioni sono emersi alcuni punti qualificanti dei vantaggi offerti da questo sistema per i Paesi in sviluppo e precisamente: quello di fornire un inventario aggiornato delle risorse disponibili, comprese quelle agricole; di sorveglianza sull'ambiente, specie nei tropici, e quale strumento per la gestione delle risorse naturali.

Quattro temi fondamentali hanno fatto oggetto delle relazioni e delle discussioni e precisamente:

1. Lo stato presente della tecnologia del telerilevamento;
2. La sua utilità potenziale nei Paesi in sviluppo specie per quanto riguarda l'ambiente e le risorse « rinnovabili » naturali quali le risorse marine, il foraggio, l'acqua, legname, minerali, terreni e coltivazioni agricole;
3. La sua importanza potenziale nei Paesi in sviluppo;
4. Considerazioni economiche, sociali, legali.

Il dibattito che ha mostrato l'utilità di questi sistemi nella gestione delle risorse, nelle previsioni meteorologiche, ed anche per seguire le variazioni e le modifiche dell'ambiente soprattutto in relazione alla deforestazione ed alla desertificazione.

Dal punto di vista giuridico si è considerato di fondamentale importanza la delibera del Comitato per l'uso pacifico dello spazio delle

⁽¹⁾ *Remote sensing and its impact on developing countries.*

⁽²⁾ Chagas Carlos, Presidente dell'Accademia; Canuto Vittorio, organizzatore della Settimana; Puppi G.P., Barrett E.C., Brockmann Carlos, Cappellini V., Colwell R.N., Della Rocca B., Fea M., Gonzalez R., Hassan H.N., Howard J.A., Khan F.A., Kolosov Y., Malla K.B., Moore D.G., Murphy W.F., Myers V.I., Nanayakkara C., Nualchawee K., Oliva-Gutierrez G., Pisani P.H., Ponnampereuma C., Sanchez-Peña M., Sellman A.N., Shutko A.M., Stancioff A.S., Stefanizzi A., Szekielda K.H., Tilford S.G., Umali R.M., Vibulsresth S., Wigton W.H.

Nazioni Unite sui « Principi riguardanti il telerilevamento della Terra dallo Spazio ».

Si è anche messa in rilievo la delicatezza nel diffondere informazioni e dati ottenuti con questi mezzi che possono ledere taluni interessi nazionali.

Tra le raccomandazioni che sono state il risultato di questo incontro primeggia l'importanza del telerilevamento per assicurare, a livello globale, la disponibilità di alimenti, rilevando tempestivamente disastri naturali come siccità, alluvioni e invasioni di locuste.

Ancora è risultata di importanza fondamentale la cooperazione delle nazioni industrializzate avanzate con quelle in sviluppo per la gestione di questi programmi come pure nella formazione del personale scientifico e tecnico.

I partecipanti hanno anche richiamato la necessità di una corretta informazione su questi sistemi a tutti i livelli e particolarmente dei politici per promuovere e facilitare l'impiego di queste tecniche.

IV

POLITICA SCIENTIFICA

SCIENZA E MONDO MODERNO

Le grandi trasformazioni sociali ed economiche del mondo moderno e il comportamento dell'uomo d'oggi dipendono in gran parte, come da tutti riconosciuto, dallo straordinario impatto tecnologico dovuto allo sviluppo della scienza. Su questo argomento la Pontificia Accademia ha voluto richiamare l'attenzione del mondo scientifico durante tre Sessioni plenarie nel 1976, nel 1978 e nel 1979.

Nella Sessione del 1976 la discussione è stata introdotta da relazioni di Accademici seguite da un importante dibattito ⁽¹⁾ con la partecipazione di tutti i convenuti nella quale si possono individuare alcune linee prioritarie:

1. L'impatto diretto ed indiretto della scienza ha creato dei cambiamenti straordinari in un periodo brevissimo, che hanno influito profondamente sulla moderna società; basti ricordare i mezzi di trasporto e di comunicazione, i nuovi farmaci, l'energia nucleare nella sua versione pacifica e bellica, l'automazione e l'informatica.

2. Il riconoscimento della necessità della scienza e della ricerca scientifica per risolvere i problemi del mondo di domani e dei paesi in sviluppo; da questo appunto l'importanza della formazione di scienziati e tecnologi soprattutto nei Paesi in sviluppo.

3. La responsabilità degli scienziati di fronte al cattivo uso della scienza.

⁽¹⁾ *Science and the Modern World*. Part I. « Scripta Varia », 42, 88 (1978).

Il Presidente Carlos Chagas ha saputo condensare i dibattiti di questa sessione in poche pagine delle quali si possono riportare le seguenti frasi che echeggiano la sostanza e lo spirito della discussione: « Il ruolo e la posizione della Scienza nella società moderna risultano chiari. La sua responsabilità non deve essere limitata ad aprire nuove vie al sapere ed ampliare quelle già esistenti ma creare i presupposti necessari affinché l'umanità possa affrontare le sfide del domani. La Scienza per la sua stessa forza è divenuta una componente delle nostre strutture sociali e politiche se non una nuova struttura ».

Il Presidente Chagas sottolinea che la necessità di produrre sempre nuove armi e mantenere una espansione economica in continua crescita — non necessaria per il bene degli uomini — « creano forze che tendono a ridurre la libertà della scienza e la sua crescita per il bene reale dell'uomo ». Di qui sorge la reazione di coloro che diffidano della scienza e delle tecnologie, considerando che la scienza avrebbe fatto poco per il vero bene dell'uomo, onde impongono delle restrizioni al finanziamento della ricerca di base.

« Il nostro pensiero — prosegue Chagas — sull'importanza della scienza, non significa che non dobbiamo valutare la sua funzione, le sue prospettive in un mondo politico, la sua posizione rispetto ad altre forme di sapere e la sua influenza nella vita quotidiana; significa invece che dobbiamo trovare una via nella quale possiamo contribuire ad un mondo armonioso dove il progresso del sapere non sia considerato solo una mera esercitazione, ma il mezzo per venire incontro a bisogni di giustizia sociale » (2).

L'aspetto più importante del colloquio è il riconoscimento che se la scienza è opera dell'uomo, questi vale solo in quanto ha quella scintilla divina che lo rende sublime nei vari campi della fede, dell'arte, della scienza.

La ricerca scientifica ha dei limiti. Taluni aspetti negativi, risultato indiretto del progresso scientifico e delle sue applicazioni tecnologiche, divengono spesso sempre più evidenti, come l'inquinamento ambientale, lo sfruttamento predatorio delle risorse rinnovabili e non, la distruzione dei luoghi più belli per incontrollati insediamenti urbani ed industriali, per non parlare delle applicazioni belliche e degli incidenti ecologici.

Di qui la necessità di mettere se non dei limiti, delle regole alla ricerca scientifica, ad esempio negli esperimenti con DNA ricombinante,

(2) Scripta Varia, 42, 7 (1978).

che potrebbero causare dei gravi pericoli se non disciplinati. Le ricerche nei settori delle armi e dei sistemi di distribuzione da un lato, la poca cura di prevedere effetti nocivi degli sviluppi tecnologici dall'altro, come la contaminazione ambientale, portano gli scienziati a discutere problemi etici che si pongono a tutti gli studiosi e ai ricercatori. La ricerca scientifica è un poderoso strumento per risolvere i problemi dell'Umanità, ma essa non può essere avulsa da un contesto etico e morale che forma la base della nostra esistenza. È infatti indispensabile che le nuove cognizioni possano essere utili per assicurare la giustizia sociale, il benessere dell'umanità e di ogni singolo individuo.

Il secondo incontro sullo stesso tema avviene nell'ottobre 1978 ⁽³⁾ e affronta dei problemi generali di grande interesse con relazioni su argomenti specifici seguiti da ampie ed esaurienti discussioni. I quattro principali argomenti affrontati sono la ricerca scientifica, la politica scientifica, la scienza e il mondo contemporaneo, i limiti della scienza ed infine le nuove frontiere della scienza, illustrate queste da un esempio di ricerca d'avanguardia, la struttura tridimensionale del t-RNA ⁽⁴⁾.

La pianificazione della ricerca scientifica e i suoi vantaggi e svantaggi mettono oggi in risalto il ruolo della scienza in un sistema economico moderno, ruolo tanto più evidente se si considera la politica scientifica nei diversi Stati e la necessità che esso sia l'espressione di un dialogo tra scienziati e politici. Si deve soprattutto ricordare che il progresso si realizza solo attraverso gradi intermedi spesso non prevedibili, che potranno dare in seguito benefici pratici, talora incidentalmente ed in modo imprevedibile.

La funzione della scienza nel mondo contemporaneo — secondo tema del colloquio — è essenziale, ma il progresso scientifico dipende sempre più da grandi investimenti e da idee innovative. Per questo occorre anche preparare ricercatori altamente qualificati. Le scoperte sulla struttura e la funzione biologica del t-RNA — nell'esposizione dell'Accademico A. Rich — ed in particolare del codice genetico, rappresentano un esempio di quello che la scienza ha potuto fare in questi ultimi anni per la conoscenza dei meccanismi più intimi della vita.

Si può concludere ricordando che « il tema centrale che si è trattato richiede ogni giorno più riflessione, al fine che i valori spirituali e morali, che elevano la dignità umana, non vengano sommersi dagli sviluppi tecnici,

⁽³⁾ *Science and the Modern World*. Part II. « Scripta Varia », 49, 148 (1983).

⁽⁴⁾ *Scripta Varia*, 49, 129-145 (1983).

che sono la conseguenza del meraviglioso progresso di questi anni nei vari campi delle scienze fondamentali » (Chagas).

La terza Sessione del 1979 su « Scienza e mondo moderno » ⁽⁵⁾ affronta dei temi di grande rilievo ed in particolare l'origine e il significato del movimento anti-scientifico, la scienza e lo sviluppo del terzo mondo. Questi due argomenti sono preceduti da relazioni, seguite da discussioni, sullo stato attuale e le prospettive della scienza e precisamente delle matematiche, astronomia, fisica, chimica e genetica umana: esse costituiscono un importante contributo critico ad alto livello per la conoscenza delle nuove tendenze della scienza ed offrono un'ampia base di discussione per le loro implicazioni sul futuro dell'uomo e per i loro risvolti morali ed etici.

A queste prospettive sulla scienza e sui suoi sviluppi ha fatto seguito un profondo esame del movimento antiscientifico oggi notevolmente diffuso nella società più avanzata, come reazione a taluni aspetti negativi delle applicazioni della scienza quali la contaminazione dell'ambiente, le armi nucleari, l'industrializzazione incontrollata. Di qui la messa in stato d'accusa della scienza, e non solo della tecnologia, e il sorgere di movimenti d'opinione e politici per la difesa di alcuni valori umani ed ambientali. Nel dibattito è emerso che questa attitudine molto emotiva non tiene conto dei veri vantaggi che ha portato la scienza con la lotta contro la fame, l'aumento di trent'anni della vita media in un secolo, le migliori condizioni di vita, e senza considerare che la stessa scienza può correggere in molti casi gli effetti negativi di alcune sue affrettate e meno controllate applicazioni.

Dato che il movimento antiscientifico fa leva sull'entusiasmo delle giovani generazioni, è stata sottolineata la necessità di diffondere sempre più, con ampiezza di mezzi, la conoscenza dei principi informatori della scienza e ampliare il livello culturale scientifico.

Il secondo tema della Sessione è stato quello della scienza per lo sviluppo del terzo mondo e le complesse problematiche del trasferimento della scienza, più che della tecnologia, per far fronte alle esigenze sempre crescenti dello sviluppo. Partendo dai risultati dell'ampio dibattito, tenutosi alla Conferenza delle Nazioni Unite a Vienna, nell'agosto 1979, sulle applicazioni della Scienza e della Tecnologia allo sviluppo e soprattutto sui condizionamenti economici e di strutture che si oppongono a un concreto progresso, l'Accademia ha esaminato la funzione delle Università, come

(5) *Science and the Modern World*. Part III. « Scripta Varia », 52, 212 (1984).

enti propulsori dello sviluppo nella formazione e la funzione della ricerca per promuovere lo sviluppo economico e sociale.

L'esame di questo problema indica che la soluzione potrà essere trovata quando i Paesi del Terzo Mondo potranno gestire indipendentemente le loro ricerche e quindi il loro sviluppo. Per questo è necessario formare sempre più degli scienziati e metterli in condizione di operare in centri di ricerca adeguati nei loro Paesi.

Anche questa tornata costituì un importante contributo dell'Accademia nello stabilire degli orientamenti per gli scienziati verso i grandi problemi che l'Umanità deve affrontare per realizzare il suo sviluppo.

BIOETICA

Introduzione

Gli sviluppi della scienza moderna, soprattutto in questi ultimi anni hanno toccato alcuni delicati aspetti della vita moderna per cui se non sono guidati dalla saggezza, possono provocare gravi danni alla società e al singolo.

La scienza si trova oggi davanti a problemi etici e morali come non mai. Possiamo tra questi individuare due aspetti: il primo la liceità del danno che una nuova tecnologia può provocare sui singoli o anche su popolazioni; ad esempio emissioni di prodotti chimici nell'atmosfera oppure aumento del livello di radiazioni nelle acque o in ambienti confinati. Il secondo riguarda tutti i processi che si possono instaurare sull'uomo in base allo sviluppo delle biotecnologie: questi ultimi possono andare dai trapianti di organi alla manipolazione genetica dell'embrione, alla creazione di mutanti operando sul DNA ecc. Anche le tecniche di rianimazione pongono nuovi interrogativi in quanto il medico si trova di fronte a una vita vegetativa che si mantiene solo se e finché funziona la macchina.

È indispensabile che in tutti questi problemi vi sia una guida etica e morale per lo scienziato.

Su questo tema la Pontificia Accademia delle Scienze ha affrontato vari argomenti con la collaborazione di scienziati e moralisti, iniziando nel 1974 con lo studio delle mutazioni genetiche nell'uomo, al quale ha fatto seguito quello sulla sperimentazione biologica nel 1982. Nel 1983 è stato affrontato, nel quadro dello studio dell'ottimizzazione dell'impiego delle radiazioni ionizzanti, il problema dell'adozione di un criterio generale per consentire di stabilire dei limiti accettabili per dose di radiazione ricevuta da parte soprattutto dei lavoratori.

Questo criterio come si comprende va esteso a tutte le lavorazioni industriali che comportano sempre qualche rischio. Di qui, di fronte al-

l'impossibilità di avere un rischio-zero, la necessità di stabilire come criterio un rapporto rischio-beneficio, che implica anche un aspetto morale.

Nel 1984 viene tenuto presso l'Accademia un Gruppo di lavoro sulla fecondazione extracorporea e nel 1985 si affronta lo studio dei criteri per determinare il momento esatto della morte.

Le mutazioni genetiche orientate nell'uomo

Il Gruppo di lavoro su «Mutazioni genetiche orientate nell'uomo» ⁽¹⁾ si è tenuto nel 1974 in un momento particolarmente opportuno ma nello stesso tempo delicato, dello sviluppo delle scienze biomediche. Si era appena iniziato a parlare in quell'anno di «ingegneria genetica», un insieme di tecnologie che offrivano la possibilità di modificare la molecola del DNA, la macromolecola vettrice dell'informazione genetica, di frammentarla per isolarne i singoli geni, di trasferire questi da una cellula a un'altra anche di specie lontane, modificando quindi l'informazione genetica di una data cellula. D'altra parte si era agli ultimi passi dell'apprestamento delle tecniche di fecondazione in vitro anche per l'uomo: si era giunti a far sviluppare degli zigoti umani, *in vitro*, fino allo stadio di blastula e si attendeva di stabilire meglio le condizioni ottimali per un trasferimento dell'embrione nell'utero materno al fine di permettere lo sviluppo sino alla nascita. La tentazione di applicare l'ingegneria genetica anche allo zigote e all'embrione umano, non poteva non presentarsi, e anche con forza, a molti scienziati.

L'attenzione è stata particolarmente rivolta ai problemi emergenti dalle applicazioni facilmente prevedibili delle nuove tecnologie alla specie umana. Era ovviamente da riconoscere che tali tecnologie non erano ancora così progredite da lasciare intravedere utilizzazioni capaci di creare, nel periodo di pochi anni, seri rischi per l'uomo e per la società umana, quali potrebbero sorgere quando modificazioni genetiche fossero indotte nell'embrione umano attraverso le tecniche dell'ingegneria genetica. Tuttavia, è apparso, con molta chiarezza, che il pericolo che ciò possa accadere esiste e che evitarlo implica un'analisi molto seria della responsabilità morale diretta e indiretta degli sperimentatori.

È difficile dire quale risonanza abbiano avuto i risultati di questo

⁽¹⁾ *Oriented Mutations in Man* (titolo originale).

Gruppo di lavoro nella comunità scientifica internazionale ⁽²⁾. È però certo che da allora incominciò a svilupparsi una notevole sensibilizzazione agli aspetti etici dell'applicazione delle nuove tecnologie, soprattutto quando si percepì, con tutta evidenza, che il loro affinamento e la loro utilizzazione stavano avvenendo e ampliandosi con tale rapidità che l'embrione umano non poteva più essere sottratto a nessun tipo di manipolazione biologica, in particolare genetica, con reali pericoli di abusi sia nel campo strettamente scientifico che in quello politico-sociale. Certamente, da questa sensibilizzazione a cui ha sicuramente e documentabilmente contribuito l'opera della Santa Sede che era a conoscenza del documento finale steso dal Gruppo, sono sorte le audizioni parlamentari promosse in vari paesi e le Commissioni stabilite da molti Governi ed anche da organismi internazionali per lo studio dei problemi sollevati dall'uso delle nuove tecnologie.

La moderna sperimentazione biologica ⁽³⁾

Lo sviluppo, ed in particolare della biologia molecolare, avvenuto in questi ultimi anni ha cambiato sostanzialmente il quadro della sperimentazione biologica e aperto la via a quell'insieme di tecniche che sono state indicate con il nome generale di biotecnologie. Ad esempio l'ingegneria genetica può essere utilizzata per la produzione di medicinali, come l'interferone umano, adoperando tecniche del DNA ricombinate; può impiegarsi per la modificazione dei caratteri delle piante, ecc. Gli anticorpi monoclonali, la cultura dei tessuti, la genetica degli embrioni sono acquisizioni fondamentali. Si rendeva pertanto necessario da parte dell'Accademia l'approfondimento di un tema così complesso, un approfondimento che è stato realizzato in una Settimana di studio dedicata alla moderna sperimentazione biologica ⁽⁴⁾ tenuta nell'ottobre 1982.

Gli argomenti trattati spaziano dalla funzione dell'informazione da parte delle macromolecole RNA e DNA nella sintesi delle proteine base della materia vivente, ai problemi dello sviluppo e della differenziazione

(2) Chagas C., Presidente dell'Accademia; De Duve C., Lejeune J., Marini-Bettòlo G.B., Nirenberg M.W., Ochoa S., Rovasenda (Di) E., Serra A., Visser J.

(3) *Modern Biological Experimentation* (titolo originale).

(4) Chagas C., Presidente dell'Accademia; Alonso C., Carbon J., Davis R., Edwards R., Hammerling G., Illmensee K., Köhler G., Koprowski H., Lejeune J., Liley A.W., Mintz B., Nathans D., Ranzi S., Revel M., Saxen L., Scharfstein J., Schell J., Serra A., Singer M., Winocour E.

cellulare; dall'impiego di particolari sistemi di trasferimento per la creazione di varietà di piante alla possibilità di manipolare cromosomi di microorganismi, di introdurre un nuovo gene in un genoma, come pure l'utilizzazione di queste tecniche nell'insorgenza di tessuti maligni.

Le implicazioni di queste tecniche nella genetica sono numerose e talvolta preoccupanti da un punto di vista etico se non son mantenute nei loro giusti limiti.

Questa Settimana di studio indica che l'interpretazione dei processi vitali richiede una cooperazione qualificata ed interdisciplinare. Il tema è stato trattato nei suoi termini rigorosamente scientifici, come sempre, senza preconcetti, al solo scopo di ricercare la verità.

Tuttavia non si è nascosta la preoccupazione per il cattivo uso di queste tecniche, soprattutto nel caso di manipolazioni genetiche che abbiano come oggetto l'uomo ⁽⁵⁾.

Radiazioni ionizzanti e l'uomo

La riunione del Gruppo di lavoro su « Effetti delle radiazioni ionizzanti sull'uomo » ⁽⁶⁾ nel novembre 1975 organizzata dal Presidente Chagas ⁽⁷⁾ ha coinciso con il momento in cui un vasto movimento dell'opinione pubblica poneva in questione direttamente o indirettamente, l'adeguatezza dei dati di base nel campo della radiobiologia umana ed i principi generali della radioprotezione. In vista di una possibile futura espansione delle tecnologie nucleari a scopi pacifici, l'obiettivo principale della riunione è stato quello di un'ampia ricognizione dei dati esistenti, allo scopo di raccogliere utili elementi di giudizio.

E sono state discusse innanzitutto le ragioni in base alle quali gli effetti e i rischi da radiazione erano oggetto di tale attenzione, mentre altre attività umane, che coinvolgono certamente rischi molto maggiori, vengono accettate senza apparente resistenza. Tra le diverse ragioni suggerite, la scarsa conoscenza e la diversa distribuzione dei rischi e dei benefici furono ritenute quelle che potevano dar luogo alle maggiori difficoltà di accettazione. Un approccio più razionale a queste particolari situazioni ed una

⁽⁵⁾ Scripta Varia, 51, xxvii-260 (1984), Edit. by C. Chagas.

⁽⁶⁾ *The Effects of Ionizing Radiation in Man* (titolo originale).

⁽⁷⁾ Chagas C., Presidente dell'Accademia; Beninson D., Jamet H., Lejeune J., Silini G., Sowby D., Upton A.C.

valutazione comparativa dei rischi e dei benefici derivanti dalle possibili scelte alternative parvero rappresentare i metodi migliori per evitare errori di giudizio e di apprezzamento dei relativi problemi.

Nel campo delle conoscenze sanitarie dell'esposizione alle radiazioni il Gruppo ha identificato tre grandi classi di effetti, quelli somatici immediati, gli effetti somatici tardivi e quelli ereditari. Si è concluso che in condizioni normali gli effetti somatici tardivi e gli ereditari erano quelli di maggior interesse. E' stato possibile costruire un sistema di limitazione delle dosi fondato su delle valutazioni quantitative.

Al fine di minimizzare i rischi dell'esposizione, i principi generali della radioprotezione, raccomandati dalle organizzazioni internazionali interessate, richiedono che ogni sorgente di radiazione sia giustificata, nel senso che da essa derivi il beneficio netto per la società; che la dose collettiva risultante da ogni singola sorgente sia tenuta al più basso livello possibile; e che la dose ricevuta da ogni singolo individuo esposto sia in ogni caso convenientemente limitata. Si è riconosciuto che, in condizioni di normale funzionamento degli impianti, le misure pratiche che si possono derivare da questi principi sono in grado di garantire un livello di protezione dei lavoratori, almeno uguale a quello di altre attività industriali ritenute sicure, ed una protezione delle popolazioni, superiore a quella di molte altre attività della vita di ogni giorno.

Si sono considerati anche taluni aspetti speciali del rischio di radiazione, come quelli derivati da incidenti nel corso del funzionamento di impianti nucleari, o quelli legati all'eliminazione di radionuclidi tossici a lunga vita.

E' stata opinione unanime che qualora si renda necessario nell'interesse comune, ricorrere ad uno sviluppo ulteriore nell'energia nucleare a fini pacifici, l'applicazione continua e precisa dei principi e delle pratiche della radioprotezione comunemente accettati, è in grado di garantire livelli di rischio ragionevolmente bassi per le persone esposte, pur permettendo lo svolgimento delle attività essenziali che comportano irradiazione.

Queste conclusioni permettono di stabilire che le informazioni di base disponibili sono sufficienti per una pianificazione della radioprotezione tale da assicurare un adeguato grado di sicurezza nella produzione di energia di fonte nucleare ⁽⁸⁾.

(8) Gli atti del Convegno si possono consultare presso l'Archivio dell'Accademia.

Aspetti biologici dell'ottimizzazione dell'impiego delle radiazioni ionizzanti

Lo sviluppo tecnologico arreca notevoli benefici alla vita umana migliorandone le condizioni; esso, però, nel contempo aumenta le possibilità del rischio di danno all'uomo.

Il rischio sia pure nello sforzo di ridurlo sempre di più, non può non essere accettato in quelle attività che sono indispensabili per l'esistenza dell'uomo, si ritiene debba essere assunto anche nella produzione di un benessere non indispensabile alla vita umana, perché sia nettamente inferiore al beneficio che l'attività stessa produce e si cerchi comunque di ridurlo il più possibile. Il problema si pone, invece, in tutta la sua evidenza, nel caso in cui la relazione rischio-beneficio comporti un rischio uguale o superiore al beneficio.

Questa problematica è stata introdotta con l'avvento dell'energia nucleare, avvento che, per le sue caratteristiche, ha sollecitato la discussione attorno ai rischi di danno conseguente alle « radiazioni ionizzanti » presenti, necessariamente, nel procedimento di produzione dell'energia nucleare, ma anche in molti altri casi quali, ad esempio, l'impiego dei raggi X.

Come è noto, le radiazioni ionizzanti sono dannose all'uomo e il rischio di danno non ha, allo stato attuale delle conoscenze, una « soglia »: non esiste, cioè, una dose di radiazioni ionizzanti, per quanto piccola, che non comporti un rischio di danno a chi ne è direttamente colpito e alla sua discendenza. Questa constatazione, avvenuta attorno agli anni cinquanta, ha posto il problema di « accettare » una certa quantità di radiazioni ionizzanti, con il relativo rischio che essa comporta, considerando i notevoli benefici che derivano dall'uso dell'energia nucleare.

La discussione sul tema è stata ed è, a livello internazionale, assai intensa e complessa soprattutto perché non esiste ancora una chiarezza completa sul piano scientifico della relazione rischio di danno e quantità di radiazioni ionizzante ricevuta dal corpo umano. Questa situazione ha indotto la Pontificia Accademia delle Scienze a convocare nel 1983 un Gruppo di lavoro sul tema: « Implicazioni di carattere biologico delle procedure di ottimizzazione nel campo delle radiazioni » ⁽⁹⁾.

Sono stati discussi i principi su cui si basano i criteri della radioprotezione, essi consistono:

⁽⁹⁾ *Biological Implications of Optimization in Radiation Procedures*. Chagas C., Presidente dell'Accademia; Becbe G., Beninson D., Eisenbud M., Failla L., Jacobi W., Latarjet R., Lejeune J., Lindell B., Polvani C., Silini G., Sobels F.H., Sowby D.

1. nello stabilire per le singole persone valori di dose che non devono essere superati;

2. nella « ottimizzazione » della radioprotezione, cioè di quei procedimenti tecnici per ridurre il rischio. La funzione principale della « ottimizzazione » consiste nel tentare di ridurre le dosi al di sotto di quelle fissate come valore limite;

3. nella « giustificazione », che consiste nell'accettare di utilizzare le radiazioni ionizzanti sulla base del beneficio prodotto ma nell'effettuare questa valutazione non si dovrebbero misurare i benefici e i rischi in termini quantitativi, ad esempio monetari;

4. nelle particolari considerazioni delle dosi nel « futuro », cioè conseguenti a quei prodotti radioattivi a tempo di dimezzamento dell'ordine di alcune centinaia o migliaia di anni, come nel caso dei residui radioattivi provenienti dalle centrali nucleari.

In conclusione, si auspicano nuove ricerche sull'argomento e si indica la metodologia usata nella radioprotezione come esempio per lo studio di altre analoghe problematiche.

Occorre segnalare che la tesi « costi-benefici », che comporta la « monetizzazione » della vita umana e che sembrava ormai essere accettata anche per il contesto non nucleare, sta venendo praticamente sostituita da quella dei « rischi-benefici ». La vita umana non può infatti essere valutata in termini economici.

Questa posizione ha una importanza fondamentale etica per tutte le problematiche della società moderna che implicano l'uso di sostanze o di procedimenti pericolosi e la valorizzazione della vita umana ⁽¹⁰⁾.

Fecondazione extracorporea ⁽¹¹⁾.

Le moderne tecniche biologiche hanno consentito negli ultimi anni di effettuare con successo la fecondazione « in vitro » per la specie umana. Questi risultati hanno avuto grande eco nella stampa e nella televisione e causato non pochi problemi di ordine morale e giuridico oltre che scientifico.

⁽¹⁰⁾ Documenta, 14 (1985).

⁽¹¹⁾ *Extra-Corporeal Fecundation* (titolo originale).

Al fine di approfondire questa questione un Gruppo di lavoro ⁽¹²⁾ integrato da biologi, genetisti, ginecologi, ed anche da moralisti e filosofi, si è riunito nell'ottobre 1984 presso l'Accademia.

La fecondazione in vitro o extracorporea consente la nascita di un bambino anche in particolari condizioni patologiche della madre, soprattutto in caso di ostruzione tubarica, in quanto basata sul contatto tra l'ovulo ed il seme in vitro. L'embrione formatosi dalla fecondazione può essere quindi nuovamente impiantato nell'utero della madre per una normale gestazione.

Il Gruppo di lavoro, dopo aver messo a fuoco il presente stato delle ricerche, afferma che l'embrione non può essere considerato come un semplice ammasso di cellule, ma come un essere umano di alta dignità, anche se non si è trovato l'accordo sul momento in cui l'embrione debba essere considerato come persona. Esso non può mai essere impiegato come materiale sperimentale e vanno quindi applicate nei suoi confronti tutte le regole della deontologia medica. Per questi motivi il Gruppo di lavoro respinge ogni tecnica che non dia il massimo di possibilità alla sopravvivenza di ogni embrione e qualsiasi sperimentazione, anche scientifica, fatta su di un embrione.

Tra i partecipanti sono messi in evidenza i problemi morali ed etici che sono connessi alla dissociazione tra l'atto sessuale e la procreazione, senza che si trovasse una soluzione di unanime consenso.

Il prolungamento della vita e la determinazione del momento esatto della morte ⁽¹³⁾.

In questi ultimi anni l'impiego di strumenti per la rianimazione ha consentito per taluni pazienti il prolungamento artificiale della vita. Inoltre la possibilità di effettuare trapianti ha posto il problema della determinazione del momento esatto della morte. L'Accademia ha convocato nell'ottobre 1985 un Gruppo di lavoro integrato da biologi, medici, moralisti ⁽¹⁴⁾ per dibattere e approfondire questo tema.

⁽¹²⁾ Chagas C., Presidente dell'Accademia; Baumiller R., Bompiani A., Caffarra C., Carena L., Frydman R., Jones H.W. Jr., Jones Seegar G., Lejeune J., Scrupi G., Visser J., White R.J.

⁽¹³⁾ *The Artificial Prolongation of Life and the Exact Determination of the Moment of Death* (titolo originale).

⁽¹⁴⁾ Chagas C., Presidente dell'Accademia; Di Rovasenda P. Enrico, Direttore della

WORKING GROUP

ON:

THE ARTIFICIAL PROLONGATION
OF LIFE AND THE DETERMINATION
OF THE EXACT MOMENT OF DEATH

October 19-21, 1985

EDITED BY

CARLOS CHAGAS



PONTIFICIA
ACADEMIA
SCIENTIARVM

EX AEDIBVS ACADEMICIS IN CIVITATE VATICANA

MCMLXXXVI

Sia il prolungamento artificiale della vita sia i trapianti pongono il problema di ordine scientifico e morale. Per prima cosa il Gruppo ha considerato lecito di sospendere i trattamenti di rianimazione quando l'attività cardiaca spontanea e la funzione respiratoria siano cessate irreversibilmente e quando sia cessata irreversibilmente la funzione di tutto il cervello.

Il Gruppo di lavoro ha anche stabilito i criteri per l'interpretazione dei dati strumentali per stabilire la cessazione irreversibile di ogni attività cerebrale e le modalità da seguire per effettuare questo controllo: (la misura dell'attività elettrica cerebrale deve essere ripetuta almeno due volte a intervallo di sei ore) ed ha suggerito delle norme per la deontologia medica in questi casi.

Il Gruppo di lavoro ha anche affrontato il problema dei trapianti di organi oggi resi possibili dai progressi della chirurgia e dell'immunologia, concludendo che queste tecniche vanno appoggiate e incoraggiate purché venga rispettato il volere del donatore o dei suoi parenti ⁽¹⁵⁾.

Cancelleria; Dardozi R., Co-Direttore della Cancelleria; Harvey J.C., Hossman K.A., Jatene A., Ingvar D.H., Lejeune J., Lemaire J.F., Lombardi Vallauri L., Manni C., Mathè G., Milhaud G., Pia W., Ponten U., Sgreccia E., Visser J., Walder A.D., White R.J., Wolff S.M., Zerbini S.J.

⁽¹⁵⁾ Scripta Varia, 60 (1986).

VI

LA STORIA DELLA SCIENZA

Accanto alle attività volte a discutere i problemi della scienza contemporanea, l'Accademia ha anche promosso e condotto una serie di studi dell'opera degli scienziati, che costituiscono un sostanziale contributo alla conoscenza della storia della Scienza.

Questi contributi si possono suddividere in due parti: la prima riguarda la scienza nel Rinascimento, gli studi galileiani e l'opera di Federico Cesi, fondatore dei primi Lincei, attraverso documenti storici, molti dei quali presenti nell'Archivio segreto Vaticano e nella Biblioteca Apostolica; ed infine la riforma del calendario e i fondi degli scienziati della Biblioteca Apostolica. La seconda riguarda l'opera di scienziati contemporanei che hanno fatto parte dell'Accademia: Marconi, Lemaître, Heisenberg, Gemelli, Tiselius. Essa risulta dalla testimonianza di altri scienziati e assume talvolta notevolissimo rilievo scientifico e storico, ad esempio Lemaître che illustra la figura di Charles Jean de la Vallée Poussin, suo maestro, e quella dell'eminente fisico neozelandese Lord E. Rutherford (1).

Studi Galileiani

Nel quadro degli studi storici l'Accademia ha sviluppato fin dai primi anni una linea di studi galileiani. Nell'occasione del terzo centenario della morte di Galileo, nel 1942, l'Accademia decise la pubblicazione di una Storia di Galileo Galilei da un punto di vista strettamente scientifico. L'incarico fu dato a Monsignor Pio Paschini, Professore di Storia della Pontificia Università Lateranense, che riunì, con grande obiettività e precisione, soprattutto sulla base di documenti originali, pubblicati nel-

(1) Commentarii, (I) 8, 1-4 (1962); Acta, 13, 93-96 (1949).

l'edizione nazionale degli scritti di Galileo, un'esposizione obiettiva completa ed esauriente della vita e dell'opera scientifica del fondatore della scienza moderna.

La situazione bellica e le difficoltà che ne seguirono, soprattutto obiezioni sopravvenute in ambienti religiosi e culturali, non consentirono la pubblicazione dell'opera del Paschini in occasione del tricentenario.

Questa fu ripresa circa dieci anni dopo da Padre Edmond Lamalle, S.J., — essendo nel frattempo deceduto Mons. Paschini — che la dette alla stampa insieme a due saggi importanti di Vasco Ronchi sul canocchiale e di Padre Soccorsi, S.J., sul processo a Galilei che fu pubblicata dall'Accademia nel 1964 in tre volumi col titolo «Miscellanea Galileiana» ⁽²⁾.

Questa trattazione esauriente, diretta soprattutto all'informazione oltre che del mondo scientifico anche del clero, è una priorità dell'Accademia, che si poteva considerare audace nel momento in cui essa veniva ideata, ma che costituiva invece una obiettiva ricostruzione degli eventi talvolta drammatici, che caratterizzarono l'opera e la vita di Galileo.

L'opera dell'Accademia su Galileo costituisce una priorità anche nella evoluzione di studi storici che ha portato la Santa Sede a riesaminare la posizione di questo scienziato di fronte alla condanna inflittagli nel 1633.

Questa funzione per iniziativa dell'Accademia e del suo Presidente Carlos Chagas fu apertamente manifestata da Giovanni Paolo II, nel suo discorso del 1979 ⁽³⁾, in occasione della commemorazione di Einstein, quando affermava: « Mi sia lecito, Signori, offrire alla loro attenta considerazione e meditata riflessione alcuni punti che mi appaiono importanti per collocare nella sua vera luce il caso di Galileo, nel quale le concordanze tra religione e scienza sono più numerose, e soprattutto più importanti, delle incomprensioni che hanno causato l'aspro e doloroso conflitto che si è trascinato nei secoli successivi ».

« Colui che è chiamato a buon diritto il fondatore della fisica moderna, ha dichiarato esplicitamente che le due verità, di fede e di scienza, non possono mai contrariarsi *procedendo di pari dal Verbo divino la Scrittura sacra e la natura, quella come dettatura dello Spirito Santo, e questa come osservantissima esecutrice degli ordini di Dio*, come scrive nella lettera al Padre Benedetto Castelli il 21 dicembre 1613 (Edizione

⁽²⁾ Paschini P., « Miscellanea Galileiana », I-II. « Scripta Varia », 27 a, 721 (1964). Paschini P., Ronchi V. e Soccorsi F., *Idem*, III. « Scripta Varia », 27 b, 223 (1964).

⁽³⁾ *Einstein, Galileo - Commemoration of Albert Einstein*. Libreria Editrice Vaticana (1979).

nazionale delle opere di Galileo, Vol. V, pp. 282-285)». Il S. Padre citava inoltre la *Gaudium et Spes* (n. 36): «*La ricerca metodica di ogni disciplina, se procede in maniera veramente scientifica e secondo le norme morali, non sarà mai in reale contrasto con la fede perché le realtà profane e le realtà della fede hanno origine dal medesimo Dio*».

Sulla linea tracciata dal Pontefice si approfondiscono gli studi galileiani da parte dell'Accademia e della speciale Commissione presieduta dal Cardinale Garrone.

La Pontificia Accademia delle Scienze, in collaborazione con gli Archivi Vaticani, ha curato la stampa integrale e critica degli Atti del Processo di Galileo, con un'ampia introduzione del curatore Prof. P. Sergio Pagano (4). Inoltre l'Accademia allo scopo di informare circa le fonti dell'interpretazione della Sacra Scrittura da parte di Galileo, ha pubblicato un approfondito studio del Prof. Rinaldo Fabris sulla storia dell'esegesi biblica nei secoli XVI e XVII (5).

Con la commemorazione di Federico Cesi (6), l'Accademia ha voluto, non solo ricordare il suo primo fondatore, ma anche sviluppare le conoscenze sull'ambiente e l'orizzonte scientifico dei primi Lincei oltre ai rapporti tra il Cesi e Galileo e le autorità religiose del tempo. In collaborazione con la Biblioteca Apostolica ha organizzato una mostra dei documenti lincei, presenti nella Vaticana, contribuendo alla conoscenza di un periodo della storia della scienza estremamente interessante e fecondo, seppure non sempre studiato a fondo e obiettivamente messo in relazione nel quadro degli avvenimenti storici del tempo (7).

Storia della Scienza dei Secoli XVI-XIX

Un altro importante contributo storico dell'Accademia è stato il convegno indetto nel quarto centenario della riforma gregoriana del Calendario, tenuto nel 1982, in collaborazione con la Specola Vaticana (8). Esso

(4) *I documenti del processo di Galileo Galilei*, a cura di S.M. Pagano, «*Scripta Varia*», 53, XII-280 (1984).

(5) Fabris R., *Galileo Galilei e gli orientamenti esegetici del suo tempo*. *Scripta Varia*, 62, 1-44 (1986).

(6) Di Rovasenda E. e Marini-Bettòlo G.B., *Federico Cesi nel quarto centenario della nascita*. «*Scripta Varia*», 63 (1986).

(7) *Catalogo della Mostra di Federico Cesi e i primi Lincei*, a cura di G. Morello. Accademia Pontificia delle Scienze e Biblioteca Apostolica Vaticana, Città del Vaticano, (1986).

(8) *The Gregorian Reform of the Calendar*.

ha avuto lo scopo di rivedere criticamente sulla base delle più recenti acquisizioni scientifiche il lavoro svolto in quella occasione e porre le basi per ulteriori studi e ricerche. Il Gruppo ⁽⁹⁾ ha messo in evidenza i concetti fondamentali sui quali si basa il calendario, come pure gli eventi storici che implicarono le interazioni di varie istituzioni sociali, economiche, religiose e politiche. E' stato anche analizzato il contributo di alcuni dei principali protagonisti della Riforma Gregoriana del Calendario: Cristoforo Clavius, Aloysius Lilius e Ignazio Danti.

In questo esame sono emersi anche alcuni aspetti importanti del Calendario Ecclesiastico nella vita della Chiesa come pure le reazioni negative a questa riforma durante quattro secoli. Un altro aspetto riguarda il decreto di riforma e le basi astronomiche del Calendario.

Il volume degli Atti di questo Gruppo di lavoro ⁽¹⁰⁾ ha avuto una accoglienza estremamente favorevole da parte dei critici, che l'hanno giudicato « un'opera essenziale e affascinante per tutti coloro che sono interessati nei calcoli e nell'evoluzione dei calendari » e ancora « il miglior lavoro in inglese in questo campo » per la ricchezza d'informazioni e per la eccellente chiarezza della sua presentazione, « che costituisce così un documento fondamentale per la Storia della Scienza ».

L'Accademia ha inoltre curato nel campo della storia delle scienze la pubblicazione di Lettere di scienziati dell'Archivio Segreto Vaticano ⁽¹¹⁾, tratte da un fondo della Biblioteca Vaticana. Si tratta di un'opera notevole del Cardinale A. Mercati, già Accademico Pontificio soprannumerario e poi onorario. Le lettere sono di Ulisse Aldrovandi, di Nicola Stenone, di I. D. Cassini, di G. Morgagni, di Ruggero Boscovich, di A. de Dolomieu e di S. Canterzani tra gli altri. Altra monografia del Mercati è dedicata agli scritti di Lazzaro Spallanzani ⁽¹²⁾. Come « briciole » viene anche

⁽⁹⁾ Chagas C., Presidente dell'Accademia; Baldini U., Brück H.A., Brück M.T., Casanovas J., Coyne G., Dobrzycki J., Fischer K., Gingerich O., Hoskin M.A., McCarthy M.F., Moesgaard K.P., Moyer G., Nobis H., North R.J., Pedersen O., Proverbio E., Russo F., Ziggelaar A.

⁽¹⁰⁾ *Gregorian Reform of the Calendar*. Proceedings of the Vatican Conference to commemorate its 400th anniversary (1582-1982). Edit. by G.V. Coyne, M.A. Hoskin and O. Pedersen. Academia Pontificia Scientiarum, Specola Vaticana, xxiv-322 (1983).

⁽¹¹⁾ Mercati A., *Lettere di Scienziati dall'Archivio Segreto Vaticano*. « Commentationes », (V) 2, 61-210 (1941).

⁽¹²⁾ Mercati A., *Lettere dell'Abate Lazzaro Spallanzani*. « Commentationes », (III), 693-719 (1939); idem, *Briciole della corrispondenza di Antonio Vallisneri*. Ibid. (VII), 783-881 (1941).

pubblicata la corrispondenza di Antonio Vallisnieri e del fisico tedesco G. M. Bose. Si tratta di documenti di grande valore storico e scientifico.

L'Accademia nel centenario della morte, ha voluto ricordare l'opera di Padre Angelo Secchi con una Commemorazione della sua opera tenuta dall'Accademico Brück, che raccoglie una serie di dati importanti per la storia delle scienze dei lavori di Padre Secchi sulla classificazione delle stelle e sulla conoscenza del Sole ⁽¹³⁾. Padre Secchi fu presidente della Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei dal 1874 al 1878.

Tra le altre figure di eminenti scienziati, l'Accademia ha voluto ricordare l'opera di Padre Giuseppe Gianfranceschi in occasione del cinquantenario della sua morte, in un profondo scritto del Padre Enrico di Rovasenda col quale si mette in evidenza l'impegno del fisico Gianfranceschi a confermare con nuove esperienze sulla caduta dei gravi l'intuizione galileiana della rotazione della Terra ⁽¹⁴⁾.

Scienza contemporanea

Nel campo della storia contemporanea l'Accademia ha dato il maggiore contributo. Debbono essere rammentati anzitutto gli studi e gli scritti in onore e memoria dei suoi due primi Presidenti, Agostino Gemelli e Georges Lemaître, che raccolgono contributi sulla vita e sull'opera scientifica di questi due eminenti studiosi da parte di numerosi autori, che ne hanno effettuato commemorazioni o riportato i risultati salienti della loro opera scientifica.

L'opera su Padre Agostino Gemelli apparve in occasione del decennale della sua morte nel 1969 e raccoglie oltre ai lavori di numerosi Accademici le parole che pronunciarono il Cardinale G.B. Montini, allora arcivescovo di Milano, e altri che furono vicini al Gemelli ⁽¹⁵⁾. L'orazione commemorativa fu tenuta il 15 luglio 1969 nella Sala del Sinodo, alla

⁽¹³⁾ Bruck H.A., *P. Angelo Secchi*. « Commentarii », (III) 22 (1979).

⁽¹⁴⁾ Di Rovasenda P. Enrico, *P. G. Gianfranceschi S.J. Presidente della Pontificia Accademia delle Scienze - Nuovi Lincei*. « Commentarii », (III) 13 (1975).

⁽¹⁵⁾ Salviucci P., *En Mémoire du Rev. Père Agostino Gemelli à l'occasion du dixième anniversaire de sa mort*.

a) Editio extra seriem, 1-112 (1969).

b) *Mnemogynon*. Editio extra seriem, 1-40 (1969).

c) *L'Académie Pontificale des Sciences en mémoire de son premier Président Agostino Gemelli à l'occasion du dixième anniversaire de sa mort*. « Scripta Varia », 34, 1-268 (1970).

d) G.B. Marini-Bettòlo, *Ricordo del Padre Agostino Gemelli*, Commentarii II, 22 (1970).

presenza del Sacro Collegio dei Cardinali, del Corpo Diplomatico accreditato presso la S. Sede, del Corpo Accademico dell'Università Cattolica del Sacro Cuore e di personalità religiose e politiche, dall'Accademico G.B. Marini-Bettòlo.

L'opera pubblicata nel quinquennio della morte di Monsignor Lemaître, raccoglie i suoi scritti più importanti, insieme ad una approfondita analisi della sua opera scientifica da parte di P.A. Dirac, Accademico Pontificio ⁽¹⁶⁾. La sua figura scientifica e morale è riflessa dal magnifico articolo del suo collaboratore O. Godart e successivamente da altra memoria basata su scritti inediti di O. Godart e M. Heller ⁽¹⁷⁾.

La figura e l'opera di Guglielmo Marconi, che fu tra i primi Soci dell'Accademia, è stata approfondita attraverso le testimonianze dei Soci Vallauri ⁽¹⁸⁾ Lombardi ⁽¹⁹⁾ Bjercknes ⁽²⁰⁾ in occasione dell'anniversario della morte.

Nel 1974, in occasione del centenario della nascita, l'Accademia promosse una solenne rievocazione di Marconi con un discorso pronunciato dall'Accademico G. B. Marini-Bettòlo ⁽²¹⁾ alla presenza del Santo Padre di scienziati e uomini di cultura.

Tra le testimonianze più importanti ed autorevoli si ricordano quelle di Dirac. La « Heisenberg's influence on Physics » ⁽²²⁾ è uno scritto di alto valore scientifico ed epistemologico, direi quasi autobiografico, nel quale Dirac rivive in prima persona la rivoluzione concettuale, avvenuta alla fine degli anni venti, circa la conoscenza della struttura dell'atomo. L'introduzione da parte di Heisenberg di nuovi strumenti matematici, come l'algebra non commutativa è per Dirac « una soluzione così lontana dal senso comune, che si chiede come una mente umana anche di un genio, possa averla pensata ». Ed ancora Dirac dice di Heisenberg: « Egli ha avuto una straordinaria influenza su tutto il decorso della fisica atomica » ma soprattutto mi ha dato lo spunto che mi ha messo sulla retta via ed

⁽¹⁶⁾ SALVIUCCI P., *L'Académie Pontificale des Sciences en mémoire de son second Président Georges Lemaître à l'occasion du cinquième anniversaire de sa mort*. « Scripta Varia », 36, 1-298 (1972).

⁽¹⁷⁾ *Les relations entre la science et la foi chez Georges Lemaître*. « Commentarii », (III), 21 (1974).

⁽¹⁸⁾ VALLAURI G., *Guglielmo Marconi*. « Acta », 13, 75-86 (1949).

⁽¹⁹⁾ LOMBARDI L., *La vita e l'opera di Guglielmo Marconi*. « Commentationes », 6, 1031-1078 (1941).

⁽²⁰⁾ BJERKNES W.F.L., *Guglielmo Marconi*. « Acta », 13, 87-92 (1949).

⁽²¹⁾ MARINI-BETTÒLO G.B., *Commemorazione de Guglielmo Marconi*. « Commentarii », 3, (III) (1975).

⁽²²⁾ DIRAC P.A.M., « Commentarii », 14, (III) (1976).



PONTIFICIA
ACADEMIA
SCIENTIARVM

COMMENTARII

Vol. III

N. 7

P.A.M. DIRAC

DOES THE GRAVITATIONAL CONSTANT VARY?

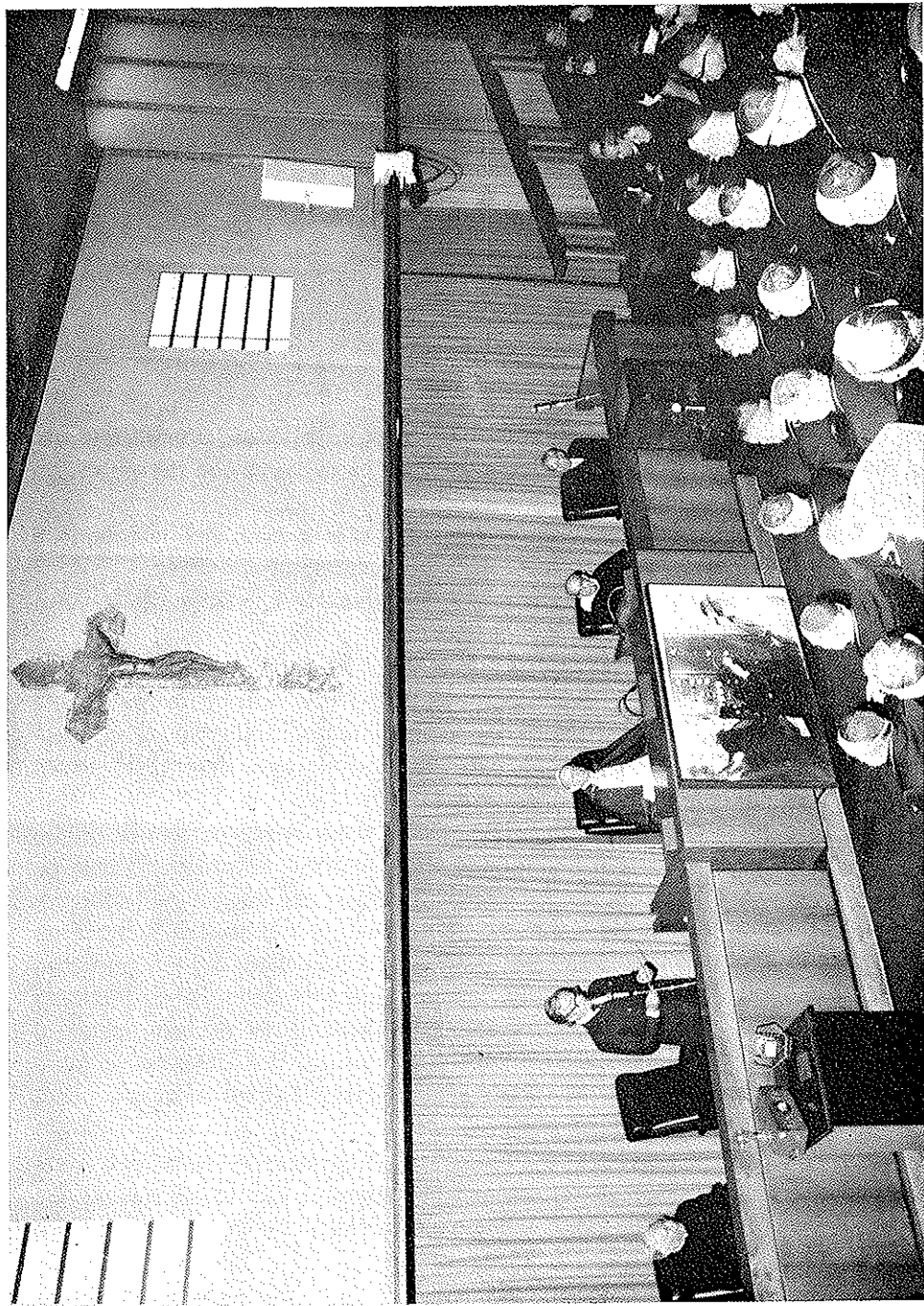
EX AEDIBVS ACADEMICIS IN CIVITATE VATICANA

ha trasformato tutto il mio lavoro sulla teoria atomica ». Sono pagine bellissime e chiarissime attraverso le quali traspare la tensione degli scienziati, negli anni venti per dare una spiegazione razionale all'atomo.

Anche dell'opera di Einstein, Dirac farà una sintetica e profonda analisi durante la commemorazione di questo grande promossa dalla Accademia Pontificia delle Scienze nel 1979, dimostrando come nelle teorie einsteiniane si trovino « in nuce » tutti i più moderni sviluppi della fisica moderna, come ad esempio l'esistenza dell'antimateria « conseguenza diretta della relatività ristretta di Einstein ».

In questa stessa occasione Carlos Chagas e Victor Weisskopf illustrarono la vita e l'opera di Albert Einstein mettendone in rilievo la figura umana e le eccezionali capacità scientifiche ⁽²³⁾.

⁽²³⁾ Vedi nota 3 a pag. 152.



Seduta solenne alla presenza di Paolo VI per la Commemorazione di Gaglielmo Marconi nel centenario della nascita (13 Novembre 1974).

VII

SCIENZA PER LA PACE

La minaccia di una guerra nucleare è stata una preoccupazione costante del magistero pontificio. Pio XII manifesta le sue apprensioni sul cattivo uso dell'energia nucleare e quindi la sua deplorazione per gli eventi di Hiroshima e di Nagasaki.

Giovanni XXIII ⁽¹⁾ aveva affermato che la guerra, nel tempo delle armi atomiche, non è un mezzo atto a risolvere le controversie.

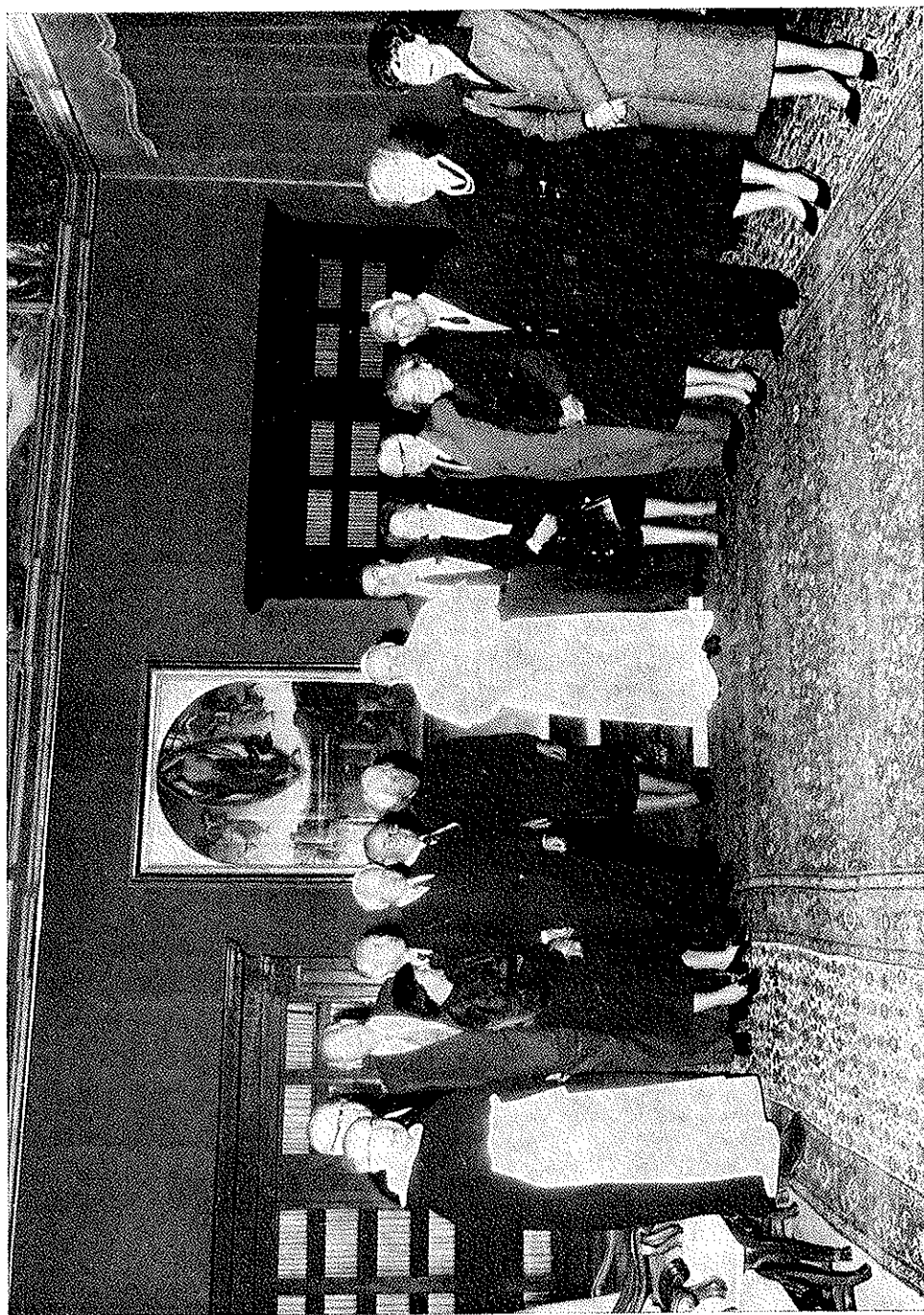
Paolo VI in più occasioni aveva sottolineato il pericolo della corsa agli armamenti nucleari.

Il problema della crescita abnorme degli armamenti nucleari, soprattutto negli arsenali delle due superpotenze, ha profondamente turbato da tempo la comunità scientifica mondiale in quanto lo spettro di un conflitto atomico si manifestava sempre più terribile specialmente in tempi di tensione tra le grandi potenze.

La responsabilità di aver creato queste armi, le prospettive di quello che avrebbe rappresentato una guerra nucleare per il futuro dell'Umanità, gli errori possibili che in un sistema di controllo per quanto perfezionato, possono innescare una lotta nucleare non voluta, e soprattutto le immense riserve di materiali fissili, pari per potenza a 3 tonnellate del più poderoso esplosivo convenzionale, il tritolo, per ogni abitante della Terra, facevano considerare agli scienziati la minaccia di un conflitto nucleare come il più grave dei problemi da affrontare per il futuro dell'Umanità. L'Accademia non poteva rimanere estranea alle preoccupazioni non solo degli scienziati, ma di tutto il mondo.

Nell'autunno del 1979 il Prof. Carlos Chagas, presidente dell'Accademia, ne discusse con gli Accademici Weisskopf e Leprince-Ringuet, due fisici nucleari di grande prestigio, e volle manifestare in una sua lettera

(1) Enciclica *Pacem in terris*, 67. « Acta Apostolicae Sedis », 55, 291 (1963).



Giovanni Paolo II. riceve i partecipanti all'incontro tenuto dall'Accademia sulle armi nucleari e le loro famiglie.

al Santo Padre la sua profonda preoccupazione e quella degli scienziati per quanto si andava delineando nel mondo.

In gennaio 1980, in occasione della giornata della Pace, Giovanni Paolo II inviò un appello alle potenze nucleari per richiamarle alla loro responsabilità di fronte all'Umanità. A seguito dell'appello del Santo Padre l'Accademia mise subito allo studio una ricerca sugli aspetti e sugli effetti di una guerra nucleare, dall'uomo all'ambiente, con metodo rigorosamente scientifico.

Nell'aprile 1980 il Presidente dell'Accademia riunì un Gruppo di lavoro, costituito da Accademici e da esperti esterni, per mettere a fuoco il problema degli armamenti nucleari. A questa riunione, in cui fu valutato anche sotto il profilo morale il problema degli armamenti convenzionali, parteciparono oltre al Presidente Carlos Chagas, gli Accademici J. Lejeune, H.A. Brück, T.A. Lambo e L. Leprince-Ringuet, G.B. Marini-Bettòlo, H. Tuppy, V. Weisskopf ed esperti come il Prof. York di San Diego, ed il Prof. Emilio Segrè di Berkeley, il Prof. D.F. von Weizsacker di Amburgo.

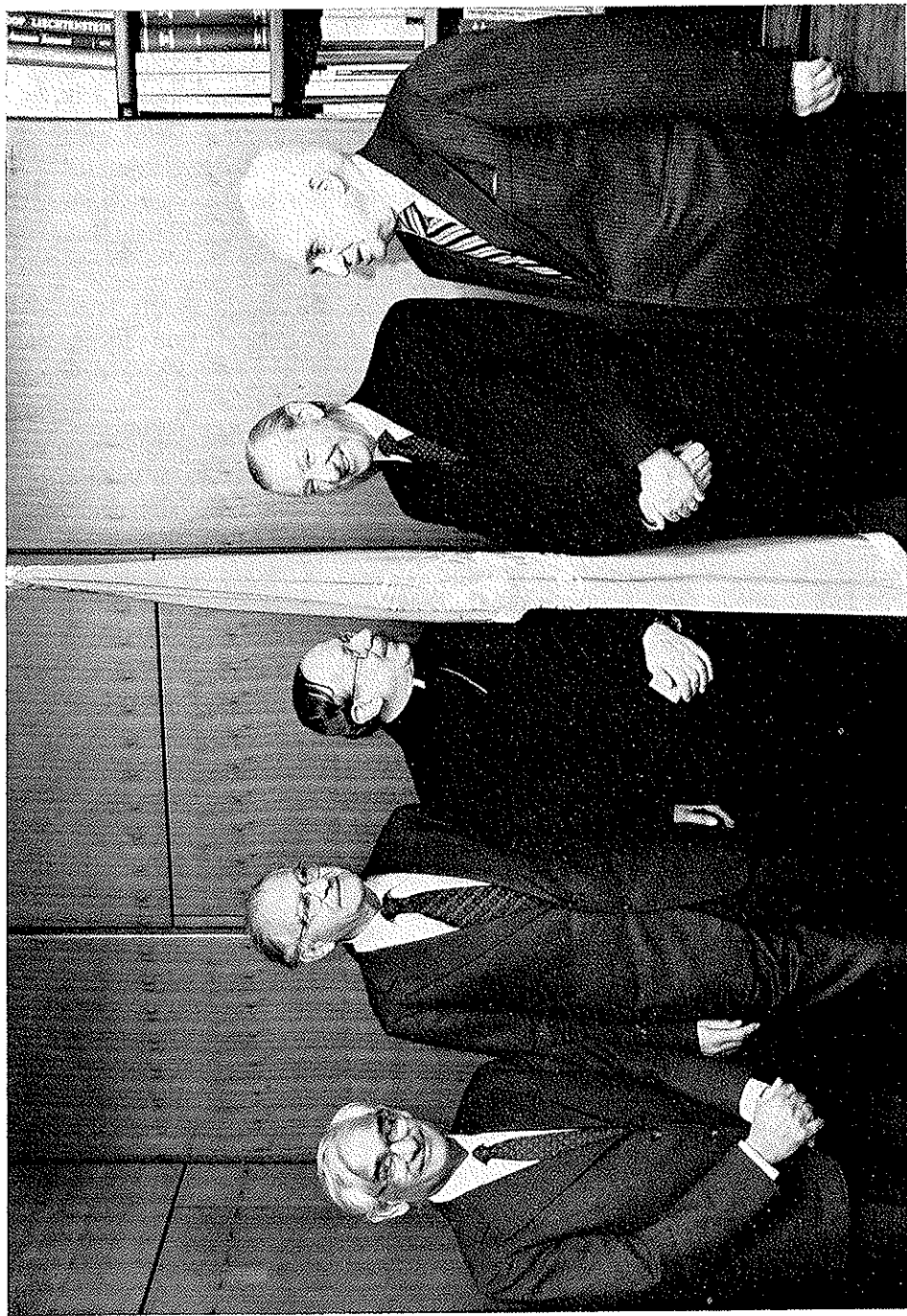
In questa riunione fu redatto un documento nel quale vennero fissati alcuni punti chiave sullo stato presente degli armamenti nucleari e sui pericoli che essi comportavano. Il Gruppo fu ricevuto dal Santo Padre, che si compiacque per il lavoro compiuto e parlò singolarmente con i partecipanti, in una discussione attorno ad un tavolo, degli aspetti salienti del rapporto.

Le parole pronunciate da Giovanni Paolo II all'UNESCO il 2 giugno 1980 ed a Hiroshima il 25 febbraio 1981, si fondano anche sui dati emersi in questo rapporto.

L'Accademia si impegna a sviluppare un'azione presso la comunità scientifica mondiale per prospettare le conseguenze di una guerra nucleare. Il sacrilego attentato al Santo Padre del maggio 1981 fa rinviare all'ottobre dello stesso anno la riunione, nella Sede dell'Accademia, di un Gruppo di lavoro ⁽²⁾ formato da Accademici e da alcuni scienziati, incluso uno sovietico, che a conclusione formula la « dichiarazione sulle conseguenze dell'impiego delle armi nucleari » ⁽³⁾. Si tratta di un documento scientifico ed etico, lontano da ogni proposizione o finalità

(2) Chagas C., Presidente dell'Accademia; Amaldi E., Bochkov N., Caldas L., Hiatt H., Latarjet R., Leaf A., Lejeune J., Leprince-Ringuet L., Marini-Bettòlo G.B., Pavan C., Rich A., Serra A., Weisskopf V.

(3) *Statement of the Consequences of the Use of Nuclear Weapons*. « Documenta », 3, (1981).



Il Segretario Generale delle Nazioni Unite, Kurt Waldheim, riceve la delegazione della Pontificia Accademia delle Scienze per la presentazione dello Statement of the consequences of the use of nuclear weapons. (Da sinistra gli Accademici: Khorana, Weisskopf e Ochoa; al centro Monsignor Cheli e il Segretario Generale Waldheim).

politica. In esso vengono rigorosamente esaminati gli effetti sulla popolazione e sui singoli uomini dello scoppio di una bomba atomica. Lo spirito del Documento traspare nelle parole « Sebbene la maggior parte delle conseguenze dello scoppio di una bomba nucleare sembrino evidenti, pare che non si apprezzi sufficientemente la gravità di quello che può avvenire, le condizioni di vita dopo un attacco nucleare diventerebbero così catastrofiche che l'unica speranza per l'Umanità è fondata sulla prevenzione di qualsiasi forma di guerra nucleare ».

« Diffondendo e facendo conoscere ovunque nel mondo queste conoscenze, si potrebbe mettere in evidenza che le armi nucleari non devono essere mai impiegate in caso di guerra e che pertanto il loro numero deve essere ridotto progressivamente in maniera equilibrata ».

Lo scenario che il documento cerca di costruire, si basa su quanto avvenne ad Hiroshima e a Nagasaki nel 1945 e su considerazioni circa le attuali possibilità che offre la scienza medica per far fronte alle conseguenze sull'uomo degli effetti di una esplosione nucleare. Nel documento si dichiara che con l'impiego di ordigni di parecchi ordini di grandezza superiore a quelle delle prime bombe atomiche — si è infatti passati da 15.000 tonnellate ad 1 milione di tonnellate equivalenti di tritolo — si avrebbero effetti tremendi con la valutazione di 250 mila morti per una città di 2 milioni di abitanti, di 500 mila feriti, ustionati gravi, per i quali la scienza medica non può fare nulla — anche se tutte le strutture ospedaliere fossero efficienti — in base all'esperienza quotidiana di quello che avviene per gli ustionati gravi. Tutto questo senza parlare di distruzioni, di effetti a lungo termine, come quello da contaminazione radioattiva dell'atmosfera, delle acque e degli alimenti.

Il Documento raggiunge un altissimo valore morale nella sua conclusione. « Le nostre conoscenze ed i nostri titoli di ricercatori e medici non ci permettono di parlare con autorità dei problemi di sicurezza. Tuttavia se i responsabili politici e militari hanno fondato la loro organizzazione strategica su delle ipotesi sbagliate concernenti gli aspetti medici di una guerra nucleare, noi riteniamo di avere a riguardo una nostra responsabilità. Noi dobbiamo informarli, informare il mondo intero su quello che sarebbe il quadro clinico nel suo insieme dopo un attacco nucleare e sull'impossibilità della comunità medica di portare una risposta valida ».

Il Documento redatto e approvato all'unanimità dal Gruppo di lavoro venne nell'ottobre 1981 portato alla conoscenza del Santo Padre che ritenne di impegnare la coscienza e la responsabilità dei Capi degli Stati possessori di arsenali atomici, come pure quelli delle altre Nazioni.

Il Santo Padre infatti, nel ricevere i partecipanti dopo avere ricordato il Discorso di Hiroshima del 25 febbraio 1981, aveva affermato: « che lo studio pluridisciplinare sicuramente costituirà per i Capi di Stato un richiamo alle loro immense responsabilità, suscitando nell'umanità tutta una sete sempre più ardente di concordia e di pace » (4).

In conseguenza l'Accademia, per mandato del Santo Padre, organizzò cinque delegazioni, che si recarono a New York alle Nazioni Unite e inoltre a Londra, Mosca, Parigi e Washington per incontrarvi i Capi di Stato e presentare e illustrare il Documento dell'Accademia sugli effetti dell'impiego delle armi nucleari (5).

L'azione internazionale compiuta dalla Pontificia Accademia delle Scienze è stata un evento storico di grande portata ed un richiamo di ordine morale e scientifico ai grandi del mondo.

La Chiesa con la sua immensa autorità morale (sulla base di un rapporto di un suo alto consesso scientifico), si rivolge a quanti detengono il potere distruttivo dell'arma atomica per indurli a riflettere sugli effetti dell'impiego di tali armi, prendendo così netta posizione per allontanare l'olocausto che minaccia l'Umanità. La Pontificia Accademia delle Scienze

(4) *Allocution de Sa Sainteté Jean Paul II et discours de Carlos Chagas*, 3 octobre 1981. « Documenta », 2 (1981).

(5) Il 14-12-1981, Victor Weisskopf, Marshall Nirenberg, e David Baltimore, accompagnati dal Pro-Nunzio Monsignor Pio Laghi, presentarono il Documento a Washington, in un breve colloquio che fu loro concesso dal Presidente Ronald Reagan. Gli Accademici erano accompagnati dal Dott. Howard Hiatt, Direttore della Scuola di salute pubblica della Università di Harvard, e autore di uno dei documenti che erano serviti come base a quello preparato dal Gruppo di lavoro dell'Accademia.

Il 15-12-1981. L'allora Presidente dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite, Ambasciatore Kittani dell'Irak, e il Segretario Generale dell'ONU K. Waldheim, ricevettero il documento che era loro destinato, dalle mani degli Accademici Pontifici Victor Weisskopf, Gobind Khorana e Severo Ochoa, anche loro accompagnati dal Dott. Howard Hiatt.

Il 15-12-1981. Gli Accademici G.B. Marini-Bettòlo, membro del Consiglio dell'Accademia, e Jérôme Lejeune si recarono a Mosca, dove consegnarono e illustrarono al Presidente Leonid Breznev il documento. Erano presenti da parte sovietica l'Accademico dell'URSS Bochkov, che aveva partecipato alla sua redazione nel Gruppo di lavoro, e l'Accademico dell'URSS E. Chazov.

Il 16-12-1981. Gli Accademici Leprince-Ringuet, membro del Consiglio dell'Accademia, Lépine, Blanc-Lapierre col Cancelliere Padre di Rovasenda, accompagnati dal Nunzio Apostolico S. Ecc. Monsignor Felici, presentarono il Documento al Presidente Mitterrand.

Il 18-12-1981. Il Presidente Carlos Chagas assieme agli Accademici Pontifici Herman Brück, membro del Consiglio dell'Accademia, e Max Perutz, fu ricevuto dalla signora Margaret Thatcher, Primo Ministro del Regno Unito. Nel consegnare il documento, il Presidente pose l'accento sul desiderio dell'Accademia di mettere in allarme i popoli sulla catastrofe di una guerra nucleare.

ha ufficialmente informato i detentori del potere nucleare a cosa andrebbe incontro l'Umanità nel caso di un conflitto.

Ora le iniziative per la pace cercano una base più ampia. L'azione promossa dal Cardinale Arcivescovo di Vienna, sua Eminenza König, per riavvicinare le posizioni dell'Est e dell'Ovest confluisce con quella già intrapresa dalla Pontificia Accademia delle Scienze. Insieme al Cardinale König a Vienna nel febbraio 1982 il Presidente Chagas si incontrò con gli Accademici dell'URSS Velikhov e Skriabin e in questa sede si decise di riunire un gruppo ristretto di scienziati a Londra nel marzo 1982 per preparare la bozza di dichiarazione sulle conseguenze della guerra nucleare. Il testo è riveduto e discusso nel Gruppo di lavoro « Pace e diritti dell'Uomo » presso l'Accademia dal 9 all'11 giugno 1982 (6).

Come conclusione emerge il fatto che contro le conseguenze di una guerra nucleare la scienza non può offrire al mondo alcuna difesa reale sufficientemente efficiente per proteggere le città e le popolazioni. Mentre la diffidenza e il sospetto crescono tra le Nazioni e non esiste un dialogo serio tra Est ed Ovest e tra Nord e Sud, il Gruppo di lavoro della Pontificia Accademia delle Scienze si accorda sui principi del Documento da sottoporre all'approvazione dei Presidenti delle Accademie delle Scienze di tutto il mondo. Il Presidente Chagas prende l'iniziativa di inviare il testo concordato ai Presidenti delle Accademie delle Scienze, con l'invito di venire a Roma in settembre per la discussione e l'approvazione del Documento finale (7).

La data viene scelta in accordo con l'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL che aveva già invitato per i giorni 20-22 settembre le Accademie scientifiche di tutto il mondo nell'occasione del proprio bicentenario (8).

Alle sedute del 23 e 24 settembre presso la Pontificia Accademia delle Scienze parteciparono i Presidenti di 35 Accademie di ogni parte del mondo, comprese le organizzazioni scientifiche internazionali (ICSU, Pugwash), per un totale di 61 persone (9). Il Gruppo nella sua seduta

(6) Chagas C., Presidente dell'Accademia; Amaldi E., Benvenuti F., Bykov O., Kastler A., Keeny S.M. jr., Lejeune J., Leprince-Ringuet L., Malone T.F., Marini-Bettòlo G.B., Puppi G., Rossano Mons. P., Townes C., Velikhov E., Weisskopf V.

(7) *Declaration on Prevention of Nuclear War*. « Documenta », 4 (1982).

(8) *Memorie*, « Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL », 101, 11 (1983).

(9) E. Amaldi (Italy), I. Badran (Egypt), A. Balevski (Bulgaria), D. Baltimore (USA), A. Bekoe (ICSU), F. Benvenuti (Italy), C. Bernhard (Sweden), O. Bikov (USSR), B. Bilinski (Poland), C. Chagas (Brazil), E. De Giorgi (Italy), B. Dinkov (Bulgaria), G. Hambræus (Sweden), T. Hesburgh (USA), H. Hiatt (USA), D. Hodgkin (Pugwash),

DECLARATION ON PREVENTION
OF NUCLEAR WAR

(Text in English, French and Italian)

September 23-24, 1982



PONTIFICIA
ACADEMIA
SCIENTIARVM

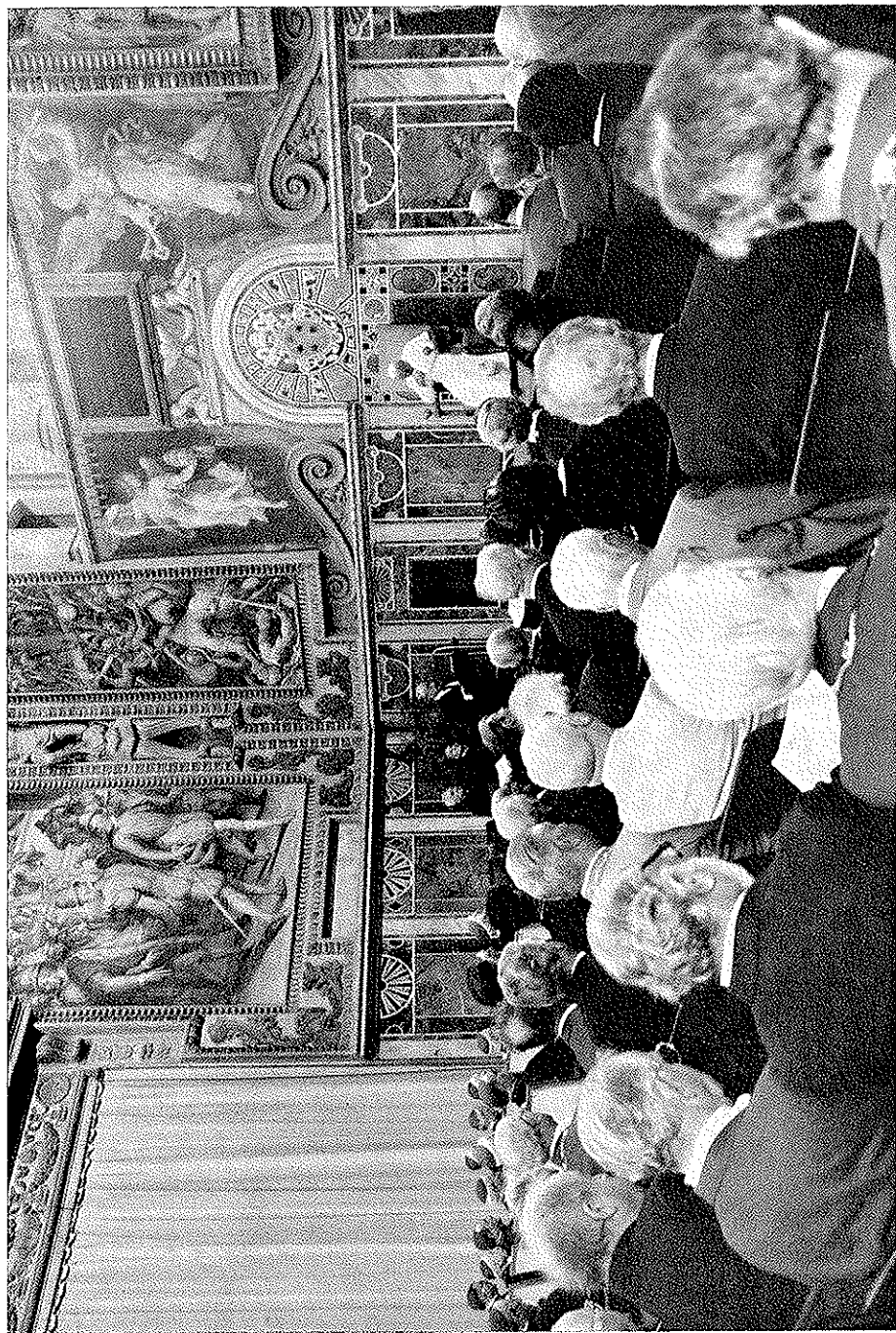
EX AEDIBVS ACADEMICIS IN CIVITATE VATICANA

—
MCMLXXXII

finale lancia un appello responsabile, duro ed angosciato. Esso ha per titolo « Declaration on the Prevention of Nuclear War » con un carattere sostanzialmente diverso dal precedente per quanto riguarda l'impostazione. Esso parte da dati di fatto, precedentemente dibattuti: « La scienza non può offrire una vera difesa effettiva contro la conseguenza di una guerra nucleare. Non esiste nessuna possibilità di realizzare delle difese sufficientemente efficaci per proteggere le città, poiché la penetrazione di un solo ordigno nucleare può provocare la massiccia distruzione ». È un'affermazione tuttora valida anche se si progetta uno scudo spaziale. Il Documento è di indole morale e sotto alcuni aspetti politico, anche se da questa qualifica va tolto ogni accenno di « parte »: è un documento imparziale che nasce nell'ambito della Pontificia Accademia delle Scienze con il concorso di rappresentanti delle scienze dei Paesi dell'Ovest e dell'Est che partecipano alla sua firma ed alla sua presentazione al Pontefice ed è indirizzato al mondo intero.

Ricordiamo che la presa di posizione della Pontificia Accademia delle Scienze e con essa delle altre Accademie scientifiche del mondo è perfettamente legittima ed opportuna, perché l'impiego dell'energia nucleare a scopo bellico, avvenuto negli anni quaranta, è dovuto soprattutto all'opera di scienziati, e gli scienziati sentono oggi pesantemente questa responsabilità. Così l'aspetto etico del Documento si fonda sulla solenne affermazione « E' dovere degli scienziati impedire l'uso perverso delle loro scoperte ed affermare che l'avvenire dell'Umanità dipende dall'accettazione, da parte di tutte le nazioni, dei principi morali che trascendono ogni altra considerazione. La scienza deve essere usata per aiutare l'Umanità e per conseguire la pienezza della vita e la pace ». Il Documento prosegue con un caldo appello ai governi ed ai popoli del mondo: « La catastrofe di una guerra nucleare può e deve essere impedita. I dirigenti e i governi hanno per questo una grave responsabilità da assolvere, ma è l'Umanità

S. Hsieh (Taipei), A. Huxley (UK), S. Iijima (Japan), S. Isaev (USSR), P. Jacquinet (France), W. Kalweit (GDR), M. Kazi (Pakistan), S. Keeny (USA), K. Komarek (Austria), F. König (Austria), J. Labarbe (Belgium), J. Lejeune (France), L. Leprince-Ringuet (France), R. Levi-Montalcini (Italy), M. Lora-Tamayo (Spain), T. Malone (USA), G.B. Marini-Bettòlo (Italy), S. Mascarenhas (Brazil), M. Menon (India), G. Montalenti (Italy), R. Peierls (UK), M. Peixoto (Brazil), J. Peters (Belgium), G. Porter (UK), F. Press (USA), G. Puppi (Italy), B. Rifai (Indonesia), W. Rosenblith (USA), P. Rossano (Italy), P. Rudomín (Mexico), B. Rysavy (Czechoslovakia), I. Saavedra (Chile), V. Sardi (Venezuela), T. Shin (Korea), E. Simpson (South Africa), J. Sirotkovič (Yugoslavia), L. Sosnovski (Poland), A. Stoppani (Argentina), J. Széntágothai (Hungary), S. Tanneberger (GDR), C. Townes (USA), E. Velikhov (USSR), W. Watts (Ireland), V. Weisskopf (USA), K. Weizsäcker (FRG).



Discorso di Carlos Chagas durante l'udienza di Giovanni Paolo II
in occasione della Sessione Plenaria su *Scienza per la Pace* (13 novembre 1983).

nel suo insieme che deve agire per la sua sopravvivenza. E' la più grande sfida morale con la quale l'Umanità si sia mai confrontata e non vi è tempo da perdere ».

A questa prima parte del Documento che ha un alto contenuto morale, fanno seguito una serie di raccomandazioni tecniche e politiche racchiuse nelle parti II e III. Queste raccomandazioni, che vengono incontro alle ragionevoli istanze degli scienziati dei vari Paesi, sono dirette a ridurre la tensione tra i popoli e soprattutto il sospetto e la diffidenza che alimentano la folle corsa agli armamenti nucleari.

La parte IV esprime un nobilissimo invito di alto contenuto etico, rivolto ai Capi di stato, agli Scienziati, ai Religiosi ed a tutti i popoli: « Ai dirigenti nazionali, affinché prendano l'iniziativa di progredire verso la riduzione del rischio di una guerra nucleare, guardando al di là delle preoccupazioni troppo ristrette di vantaggi nazionali, ed escludano ogni conflitto militare come mezzo per risolvere i loro contrasti. Agli scienziati, perché usino la loro creatività a migliorare le condizioni della vita umana e nel caso presente perché applichino il loro impegno alla ricerca dei mezzi utili per evitare la guerra nucleare e sviluppare dei metodi pratici per il controllo delle armi. Ai dirigenti religiosi e a tutti i custodi di principi morali perché proclamino con forza e insistenza la gravità dei problemi umani che sono in gioco, allo scopo che essi siano pienamente compresi e sentiti dalla società. Ai popoli di ogni paese, perché riaffermino la loro profonda fede nel destino dell'Umanità e insistano sul fatto che evitare la guerra è una responsabilità di tutti, perché combattano l'opinione che un conflitto nucleare è inevitabile e operino senza posa per assicurare l'avvenire delle generazioni future ».

La Pontificia Accademia delle Scienze, nel promuovere il dibattito sull'impiego delle armi nucleari, prima ristretto a pochi esperti e poi esteso su scala sempre più vasta, fino a coinvolgere i Presidenti delle Accademie delle Scienze di tutto il mondo, ha reso un profondo servizio dell'Umanità. La sua posizione, lontana per ispirazione a posizioni di parte o ambigualmente neutraliste o comunque strumentalizzate, con la sua altissima autorità morale e scientifica, poiché in essa concorrono le opinioni di scienziati di ogni parte del mondo, assume un significato storico. Il fatto stesso che il Santo Padre abbia incaricato nel 1981 il Corpo Accademico e i collaboratori che hanno partecipato a questi studi di recarsi presso i Capi delle Nazioni che detengono l'arma nucleare per prospettare i problemi e illustrare i documenti dell'Accademia, è oltremodo significativo, come pure il fatto che i risultati di questi studi siano stati fatti

propri da Giovanni Paolo II e trasformati in accorati e forti messaggi a tutti i popoli. Avere aperto su una base morale, il colloquio tra scienziati appartenenti a varie nazioni, indica il cammino da percorrere per vincere diffidenze e timori. Oggi il problema numero uno per il futuro dell'uomo sulla terra al di sopra dell'insufficienza delle fonti energetiche e della contaminazione dell'ambiente, della fame, delle malattie è l'incombente minaccia di un olocausto qualora dovessero sfuggire i controlli dell'energia distruttiva follemente accumulata in questi ultimi vent'anni nel mondo.

Si può dire che l'impegno della Scienza per la pace trovi la sua più forte espressione nell'allocuzione che Giovanni Paolo II indirizzò, il 12 novembre 1983, agli scienziati convenuti per la Sessione plenaria dedicata al tema « Scienza per la Pace »⁽¹⁰⁾.

In questa occasione il Pontefice richiama gli scienziati al valore della scienza che edifica la Pace: « Verità, libertà, giustizia, amore siano, Signori, i fondamentali capisaldi della vostra generosa scelta di una scienza che edifica la pace. Questi quattro valori, fondamento della scienza e della civile convivenza, debbono essere alla base di quell'universale appello di scienziati, uomini di cultura, cittadini del mondo, che la Pontificia Accademia delle Scienze, con la mia piena e convinta approvazione, vuole lanciare al mondo per la riconciliazione dei popoli, per il successo dell'unica guerra che deve essere combattuta, quella contro la fame, la malattia, la morte di milioni di esseri umani che potrebbero essere soccorsi ». Il Papa coinvolge l'Accademia in questa azione esortando: « E' compito insurrogabile della comunità scientifica vegliare, come è nelle vostre intenzioni, Signor Presidente della Pontificia Accademia delle Scienze, affinché le scoperte della scienza non siano messe a servizio della guerra, della tirannia e del terrore. La ferma volontà di indirizzare la scienza alla promozione della giustizia e della pace esige un grande amore all'Umanità ».

* * *

Negli studi effettuati in vari Paesi soprattutto con modelli matematici, è emerso, nel 1980, il pericolo delle conseguenze di una guerra nucleare non solo sugli uomini e sulle cose ma anche sull'ambiente. Questi studi portano ad ammettere che, ove si verificasse l'esplosione di circa un terzo del presente arsenale nucleare mondiale, si potrebbero verificare

(10) Discorsi di Giovanni Paolo II e del Prof. Carlos Chagas, Udienza Pontificia, 12 novembre 1983. « Documenta », 15 (1983).

inmissioni nell'atmosfera di polveri, di fumi e di fuliggini, provocate quest'ultime dagli incendi indotti dalle esplosioni nucleari. La massa del materiale particolato sospeso creerebbe una nube intorno alla Terra che impedirebbe il passaggio di gran parte della radiazione solare. Come conseguenza si avrebbe un forte abbassamento della temperatura, ossia il così detto inverno nucleare, ed il blocco della fotosintesi nelle piante, per cui per alcuni mesi non vi sarebbe vegetazione sulle regioni della terra oscurate dalla nube, rendendo difficile ogni forma di sopravvivenza. Su questo tema l'Accademia nel gennaio 1984, riunì sotto la presidenza del Prof. Chagas, un gruppo di lavoro, al quale hanno partecipato scienziati di ogni parte del mondo ⁽¹¹⁾. Le conclusioni di questi lavori hanno fatto oggetto di un documento ⁽¹²⁾ che induce a meditare sul futuro dell'Umanità ⁽¹³⁾.

Armi nello spazio

L'utilizzazione pacifica dello spazio com'è stato messo in evidenza nella Settimana di Studio dedicata a questo tema nell'ottobre 1984 ⁽¹⁴⁾, porta numerosi benefici all'umanità, mentre numerosi interrogativi e pericoli porrebbe il trasferimento di armamenti nello spazio.

Anche in vista dello sviluppo del piano statunitense di difesa spaziale, denominato « Strategic Defense Initiative » e noto con la sigla SDI, e delle sue implicazioni scientifiche, tecnologiche e politiche, soprattutto per la pace nel mondo, l'Accademia ha riunito a Roma nel gennaio 1985 ⁽¹⁵⁾ esperti di questi problemi, appartenenti a varie nazioni inclusi statunitensi e sovietici, per un esame obiettivo della situazione ⁽¹⁶⁾.

Il Gruppo di lavoro sotto la guida del Presidente Chagas, ha esaminato il problema dal punto di vista tecnico e scientifico ed anche sulla base dei presenti trattati internazionali.

⁽¹¹⁾ *Effects of a Nuclear Explosion on the Atmosphere.*

⁽¹²⁾ Chagas C., Presidente dell'Accademia; Alexandrov V., Amaldi E., Beninson D., Crutzen P.J., Ernster L., Fiocco G., Gould S.J., Godemborg J., Isaev S.N., Latarjet R., Leprince-Ringuet L., Sagan C., Schaerf C., Shoemaker E.M., Townes C., Velikhov E.P., Weisskopf V.

⁽¹³⁾ *Declaration on nuclear winter: a warning.* « Documenta », 11 (1984).

⁽¹⁴⁾ Vedi pag. 117-119.

⁽¹⁵⁾ *Weaponization of Space.*

⁽¹⁶⁾ Chagas C., Presidente dell'Accademia, Abragam A., Amaldi E., Bertotti B., Canuto V.M., Chevalier R., Coyne G., Crutzen P., Ernster L., Fubini E.G., Garwin R.L., Gverdtseteli I.G., Hesburgh T.M., Keeny S.M. jr., Kulik S.A., Latarjet R., Leprince-Ringuet L., Levi-Montalcini R., Marini-Bettòlo G.B., Mayor F., Murphy W., Panofsky W.K.H., Sagdiev R., Vasiliev A.A., Zraked C.A., Weisskopf V.

E' subito risultata evidente la vulnerabilità dei satelliti pacifici come pure di quelli di informazione militare di fronte a mezzi di distruzione. Sono stati quindi esaminati i sistemi di base a terra capaci di intercettare e di distruggere in volo i missili e i così detti sistemi ABM (Anti Ballistic Missiles), e riconosciuta la loro parziale efficacia. Lo sviluppo delle tecnologie fa oggi pensare possibile creare un sistema di intercettazione e distruzione dei missili basati su un sistema di difesa globale che comunque utilizzi lo spazio. Ciò sarebbe realizzabile impiegando sistemi avanzati di laser di potenza, specchi spaziali, collocati in stazioni — con adeguati sistemi di difesa — orbitanti o da lanciare al momento e comunque di utilizzare lo spazio come fase intermedia per la distruzione dei missili in volo. Si creerebbe un potenziale difensivo notevole, ma per leggi statistiche la sua efficienza non potrebbe raggiungere il 100%, per cui si teme che questo sistema porterebbe non alla riduzione del numero dei missili nucleari, ma ad un aumento degli stessi, al fine di sorpassare più agevolmente le nuove difese con un numero maggiore di strumenti offensivi.

Si ritiene che la realizzazione di un sistema unilaterale di difesa, anche se non effettivo al 100%, potrebbe modificare l'attuale equilibrio strategico delle forze inducendo uno stato di crisi. D'altra parte questo sistema non potrebbe entrare in funzione prima di dieci o quindici anni di studi e ricerche, mentre la pace non può aspettare.

Il gruppo di lavoro ha ritenuto che nell'interesse della pace, al di fuori di considerazioni scientifiche e tecniche, sia consigliabile di evitare il trasferimento degli armamenti nello spazio e ha auspicato la necessità di stabilire nuovi accordi internazionali.

* * *

I problemi del disarmo controllato e della pace sono ancora oggi ben lungi dall'essere risolti. L'Accademia è sempre aperta ieri come oggi, quale foro internazionale a tutte quelle iniziative scientifiche che portino al benessere dell'uomo e soprattutto al bene insopprimibile che è la Pace.

Il fatto però che negli incontri tra le superpotenze (a Ginevra nel novembre 1985) si sia parlato della impossibilità di una guerra nucleare perché porterebbe all'autodistruzione dell'Umanità, è già un successo di questa opera dell'Accademia, come pure delle altre Istituzioni che in questi anni si sono battute per questa causa, fondandosi oltre che sui principi morali su dati scientifici non confutabili.

* * *

E' necessario sottolineare che le opinioni espresse con assoluta libertà durante la presentazione delle relazioni e nelle successive discussioni dai partecipanti alle Settimane di Studio e dei Gruppi di Lavoro — ancorché pubblicate dall'Accademia — rappresentano solo i punti di vista dei singoli partecipanti e non quelli dell'Accademia.

Inoltre le conclusioni delle riunioni quando non sono state accettate all'unanimità, rappresentano solo il parere dei partecipanti ma non implicano il pensiero dell'Accademia.

PARTE III

LE CELEBRAZIONI DEL CINQUANTENARIO

In occasione della celebrazione del cinquantenario della sua ricostituzione la Pontificia Accademia delle Scienze ha tenuto nei giorni 27-30 ottobre 1986 la sua seduta plenaria che si è svolta in forma solenne ed alla quale hanno partecipato oltre agli Accademici, i Presidenti delle Accademie scientifiche di tutto il mondo, personalità della comunità scientifica internazionale ed i vincitori della Medaglia Pio XI.

Alla seduta inaugurale hanno partecipato 57 Accademici ⁽¹⁾ sotto la Presidenza di Carlos Chagas. In questa occasione sono stati commemorati gli Accademici defunti dopo l'ultima sessione plenaria e precisamente *Martin Ryle* da Bruck, *A. Hurtado* da Croxatto, *G. Colombo* da Puppi, *P. Dirac* da Rubbia, *De Almeida* da Chagas, *G.B. Bonino* da Marini-Bettòlo, *Giuseppe Moruzzi* da Levi-Montalcini, *Szent-Gyorgy* da Tuppy.

E' seguita la cerimonia della consegna dei brevi apostolici e delle insegne ai nuovi Accademici, Bergström, Cabibbo, Eschenmoser, Fukui, Germain, Hawking, Moshinski, Mintz, Olech, Polanyi, Prelog, Rubbia, Siegbahn, Singer, Thirring che si sono quindi presentati all'Assemblea illustrando i punti salienti delle loro ricerche.

Successivamente le delegazioni delle Accademie straniere, dopo il saluto del Prof. Chagas si sono recate alla Presidenza per presentare i loro auguri ed i messaggi. Esse sono state chiamate secondo l'ordine cronologico della loro fondazione iniziando così con l'Accademia Nazionale dei Lincei, rappresentata dal suo presidente Prof. Francesco Gabrielli, fon-

(1) Abragam A., Anfinsen C., Arber W., Bergström S., Blanc-Lapierre A., Bruck H., Cabibbo N., Chagas C., Croxatto H., De Duve C., De Giorgi E., Döbereiner J., Eccles J., Eigen M., Eschenmoser A., Fukui K., Germain P., Hawking S., Herzberg G., Lejeune J., Lépine P., Leprince-Ringuet L., Levi-Montalcini R., Lichnerowicz A., Lojasiewicz S., Malu W., Marini-Bettòlo G.B., Menon G., Mintz B., Moshinsky M., Mössbauer R., Olech C., Pavan C., Perutz M., Polanyi J., Porter G., Prelog V., Pullman B., Puppi G., Rasetti F., Rich A., Rubbia C., Runcorn S., Salam A., Sela M., Siddiqui S., Siegbahn K., Singer M., Szentágothai J., Thirring W., Townes C., Tuppy H., Ubbelohde A.; Ranzi S., Boyle L., Coyne G., Metzler J.

data nel 1603. Hanno fatto seguito le altre Accademie (vedi Tab. 1, pag. 182).

Ogni delegato ha ricevuto dal Presidente Chagas oltre ai ringraziamenti una medaglia, coniata per ricordare il cinquantenario dell'Accademia. Questa riporta da un lato la Casina di Pio IV e l'iscrizione Pontificia Academia Scientiarum con le date MCMXXXVI-MCMLXXXVI ed i nomi dei Papi Pio XI e Giovanni Paolo II. Sul retro la medaglia riporta il motto dei Primi Lincei: *Sapientiae cupidi* — desiderosi di sapere — e una composizione allegorica in cui appaiono assieme ad una figura femminile alcuni simboli che ricordano le conquiste nei vari campi delle scienze in questo cinquantennio: l'esplorazione dello spazio, l'equazione di Schrödinger, la cometa di Halley, l'antenna parabolica di Marconi, la doppia elica, l'orbitale *s*, la formula degli steroidi ecc. La medaglia è stata disegnata e incisa dal Maestro Guido Veroi (vedi fig. pag. 179).

In questa stessa occasione le Poste Vaticane hanno emesso una serie di due francobolli per commemorare l'evento dove figurano, accanto allo stemma dell'Accademia, due particolari dell'affresco di Raffaello in Vaticano, della Scuola d'Atene — Accademia platonico-aristotelica ⁽²⁾ — incisi da P.N. Arghittu (vedi figura pag. XIX).

Il Professor Chagas ha quindi pronunciato il suo discorso ufficiale ⁽³⁾ nel quale ha messo in evidenza come la scienza nel suo impatto sulla società moderna abbia sollevato *speranze* ma anche *dubbi* che si sono manifestati in varie forme di movimenti antiscientifici. Di qui deriva la necessità che nell'utilizzazione dei risultati della scienza si tengano sempre presenti i valori morali.

Certamente infatti l'impiego nel 1945 delle bombe atomiche ad Hiroshima ed a Nagasaki ha cambiato il corso della nostra civilizzazione.

(2) Pio XII aveva paragonato la Scuola d'Atene alla presente Accademia nel Suo primo discorso agli Accademici: « Voi certo vi siete arrestati, ammirando, innanzi alla scena che va sotto il nome di scuola d'Atene. In quei personaggi voi avete riconosciuto i vostri più antichi antecessori nell'indagine della materia e dello spirito, nella contemplazione e nella misurazione dei cieli, nello studio della natura e dell'uomo, nelle elucubrazioni matematiche e nelle sapienti discussioni. La ricerca del vero anima e colorisce quei volti e le movenze di quelle immagini, che sembrano parlare, quale d'una e quale d'altra delle tante scienze speculative e pratiche, delle loro veglie, della loro mente concentrata e quasi rapita fuori dei sensi a discutere con se stessa provando e riprovando, per giungere a ritrovare oh quanto poco di vero in mezzo al molto più di creduto vero, per architettare un mondo di mondi diversi, non tutti possibili ad essere reali ». Pio XII, Discorso all'Accademia, 3 dicembre 1939. « Scripta Varia », 64, 35 (1986).

(3) Documenta, 19 (1986).



Medaglia Commemorativa del Cinquantenario (Guido Veroi).

Il progresso scientifico è tuttavia indispensabile per fare fronte alle grandi sfide del mondo moderno: lo spazio, l'utilizzazione delle risorse degli oceani, l'energia e l'ecologia. Ma tutto questo deve essere visto nella prospettiva dell'*essere* e non in quella dell'*avere*.

La maggiore delle sfide che deve fronteggiare la scienza è quella dello sviluppo, indispensabile per assicurare ai due terzi della popolazione umana condizioni accettabili di vita. La scienza è in questo caso indispensabile; tuttavia per non creare nel trasferimento tecnologico forme di dipendenza neo-coloniale bisogna favorire, attraverso la costituzione di centri di ricerca autonomi, l'affermazione della scienza fondamentale nei paesi in sviluppo.

Il Presidente accenna anche al cattivo uso dei risultati scientifici ed il rifiuto dello scienziato di lavorare per il male.

La scienza e la tecnologia nel mondo moderno devono venire integrate con la cultura umanistica per superare il dilemma delle due culture, ma non possono essere i soli fattori determinanti per lo sviluppo di una civiltà.

L'Accademia dovrà approfondire sia l'influenza della scienza sulle attività dell'uomo sia come la scienza reagisce di fronte a queste attività, ricordando anche che la scienza non ha abolito il trascendente.

« L'Accademia Pontificia delle Scienze — afferma Carlos Chagas — ha il solo scopo di promuovere la comprensione scientifica e il progresso umano, e desidera potenziare i valori etici e morali che devono guidare l'umanità verso il suo destino, rimanendo così aderente al pensiero di Pio XI e dei suoi Successori ».

Di qui l'impegno dell'Accademia per la Pace contro la guerra nucleare, ma anche perché la pace si fondi su una giustizia sociale a livello mondiale nel rispetto della dignità dell'uomo. Ricordando l'affermazione di Paolo VI che il nuovo nome della Pace è lo sviluppo, il Presidente fa presente che l'Accademia è impegnata a creare nuovi legami scientifici tra le nazioni del nord e del sud, dell'est come dell'ovest.

A questo scopo in questi anni ha riunito accademici e altri scienziati della comunità mondiale a discutere di questi problemi. Questa azione è rappresentata con cifre molto significative: hanno partecipato alle riunioni presso l'Accademia, durante gli ultimi quattordici anni, 900 scienziati oltre a 330 accademici.

In questi anni l'Accademia è stata impegnata in un'azione a favore della Pace ed in particolare contro l'utilizzazione della scienza per la creazione di mezzi di distruzione. Nel suo impegno contro l'uso di armi

PONTIFICIA ACADEMIA SCIENTIARVM

FIFTIETH ANNIVERSARY
AND
PLENARY SESSION

October 27th - 30th, 1986

CINQUANTIÈME ANNIVERSAIRE
ET
SÉANCE PLÉNIÈRE

27-30 Octobre 1986



PONTIFICIA
ACADEMIA
SCIENTIARVM

TAB. 1 - *Accademie che hanno partecipato alle celebrazioni del Cinquantenario.*

Anno di fondazione	Accademia	Rappresentanti
1603	Accademia Nazionale dei Lincei (Italia)	F. Gabrieli Presidente
1652	Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina (Repubblica Democratica Tedesca)	H. Bethge Presidente
1662	The Royal Society (Great Britain)	Sir George Porter Presidente
1666	Académie des Sciences (France)	A. Blanc-Lapierre Presidente
1700	Akademie der Wissenschaften der Deutsches Demokratisches Republik (Repubblica Democratica Tedesca)	Dr. W. Scheler Presidente
1713	Real Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (Spagna)	A. Martin-Municio Presidente
1724	Academy of Sciences of the USSR (USSR)	V.A. Kirillin Consigliere
1739	Kungl. Vetenskapakademien (Svezia)	C.G. Bernhard ex-Presidente
1759	Bayerische Akademie der Wissenschaften (Repubblica Federale Tedesca)	A. Schulter Presidente
1769	Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux Arts de Belgique (Belgio)	H. Chatrenne Direttore
1769	Köninklijke Académie vor Wetenschappen Letteren en schonen kunsten van België (Belgio)	G. Smets Presidente
1779	Academia de Ciencias de Lisboa (Portogallo)	M.J. Nunes Presidente
1782	Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL (Italia)	A. Ballio Accademico Segretario
1785	Royal Irish Academy (Irlanda)	J.O. Scanlan Segretario
1808	Köninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (Paesi Bassi)	D. de Wied Presidente
1825	Magyar Tudományos Akademia (Ungheria)	I.T. Berend Presidente
1854	Australian Academy of Science (Australia)	A.J. Birch ex-Presidente

Anno di fondazione	Accademia	Rappresentanti
1857	Norske Videnskaps Akademi (Norvegia)	D. Johansen Direttore Generale
1863	National Academy of Sciences (Stati Uniti d'America)	W.A. Rosenblith Segretario per le relazioni internazionali
1869	Bulgarian Academy of Sciences (Bulgaria)	A. Balewski Presidente
1872	Poliskiej Akademii Nauk (Polonia)	J.K. Kostrzerwski
1873	Academia Nacional de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (Argentina)	G.B. Marini-Bettòlo Socio in rappresentanza del Presidente A.O.M. Stoppani
1879	Nippon Gakushuin (Giappone)	K. Fukui, Socio in rappresentanza del Presidente H. Arisawa
1884	Academia Nacional de Ciencias (Messico)	M. Moshinsky
1886	Jugoslavenska Akademija Znanosti i Umjetnosti (Yugoslavia)	J. Sirotkovic Presidente
1909	Heidelberger Akademie der Wissenschaften (Repubblica Federale Tedesca)	H. Mosler Presidente
1916	Academia Brasileira de Ciências (Brasile)	C. Pavan Consigliere
1917	Academia de Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales (Venezuela)	L. Wannoni Lander Presidente
1926	Akadimia Athinon (Grecia)	C. Bonis Vice-Presidente
1959	The Israel Academy of Sciences and Humanities (Israele)	J. Jortner Presidente
1960	Centre Scientifique de Monaco (Monaco)	C.C. Solamito Presidente
1964	Academia Chilena de Ciencias (Cile)	L. Vargas Fernandez Presidente
1969	Institut National de Recherche Scientifique et Technique (Tunisia)	N. Arriguib Direttore
1976	National Academy of Sciences of Sri Lanka (Sri Lanka)	J. Samarasekara Presidente
1982	Academia de Ciencias de América Latina	R. Villegas Segretario Generale

nucleari l'Accademia ha svolto una serie di riunioni culminate con la dichiarazione del settembre 1982 contro l'uso delle armi nucleari, elaborata in questa sede e sottoscritta anche dai presidenti delle principali Accademie di tutto il mondo come pure da numerosi accademici e scienziati che rappresentano la comunità mondiale. Tale azione ha avuto una profonda ripercussione ovunque.

Oggi in coincidenza con la riunione di Assisi promossa da Giovanni Paolo II per la Pace nel Mondo l'Accademia si associa con entusiasmo impegnandosi ad operare per una Pace che non può attendere il domani.

* * *

La tornata del 28 ottobre, in cui cade l'anniversario, è stata aperta — alla presenza degli Accademici, dei Presidenti e delegati delle Accademie straniere e degli invitati speciali ⁽⁴⁾ con una conferenza dell'Accademico G.B. Marini-Bettòlo in cui si è esposta una breve sintesi della storia dell'evoluzione dell'Accademia a cominciare dalla sua prima espressione nell'Accademia Lincea, fondata da Federico Cesi nel 1603 a Roma, — prima nel mondo con fini esclusivamente scientifici, — fino alla restaurazione Piana nel 1847 ed alla rinnovazione del 1936 effettuata da Pio XI ⁽⁵⁾.

Successivamente il Prof. Carlo Pietrangeli, direttore generale dei Musei Vaticani, ha illustrato la Villa di Pio IV costruita da Pirro Ligorio nel 1561 e sede dell'Accademia dal 1921, soffermandosi sugli aspetti architettonici e pittorici che ne fanno un gioiello artistico del tardo rinascimento italiano.

La Prof. Elizabeth Anna Bernays, dell'Università di California, Berkeley, ha quindi tenuto la sua conferenza illustrante le sue ricerche nel

⁽⁴⁾ Tra gli invitati vi sono i vincitori della Medaglia Pio XI: Prof. G. Nemethy di Cornell e J.M. Lehn dell'Université Louis-Pasteur di Strasbourg, i Prof. Ernster e Baker dell'I.C.S.U. (Parigi), il Direttore Generale dell'UNESCO Amadou M'Bow, il Prof. V. Canuto della NASA, New York; il Prof. E. Mayor dell'Università Autonoma de Madrid; il Dr. Solamito del Centre Scientifique de Monaco, Monaco; il Dr. Uznanski della National Science Foundation, di Washington DC, Stati Uniti; la Dr. Widnall dell'American Association for the Advancement of Science, New York, Stati Uniti; la Dr. Wince dell'Office of Science and Technology - Executive Office of the President, Washington DC, Stati Uniti; il Dr. White dell'Ospedale Generale della Scuola di Medicina di Cleveland, Ohio Stati Uniti; il Dr. Mérieux della Fondazione Mérieux, Lyon, Francia; il Dr. Lazar dell'INSERM, Parigi, Francia, ed il giornalista Lemaire, di *Le Point*, Parigi, Francia.

⁽⁵⁾ G.B. Marini-Bettòlo: *Historical aspects of the Pontifical Academy of Sciences*. « Documenta », 21 (1986).



Gli Accademici riuniti il 29 Ottobre 1986 in occasione del Cinquantenario dell'Accademia durante una pausa delle Sedute.

campo della ecologia, sottolineando alcuni interessanti aspetti della co-evoluzione e delle interazioni tra piante ed insetti (6).

L'atto più importante di questa sessione è stata la solenne udienza Pontificia all'Accademia avvenuta nella Sala Regia alla presenza degli Em. Cardinali e delle Gerarchie ecclesiastiche del Corpo Diplomatico e di numerosi invitati.

Nel suo indirizzo al Pontefice il Presidente Chagas ha osservato che il cinquantennio di vita della Pontificia Accademia delle Scienze corrisponde ad un periodo caratterizzato da scoperte eccezionali nel campo della scienza e della tecnologia che ha profondamente modificato la società moderna.

Si è quindi soffermato sul fatto che è necessario che l'etica scientifica può portare ad una pace durevole tra i popoli, che tuttavia non sarà possibile se non si considereranno anche i problemi del mondo in sviluppo.

Chagas ricorda l'impegno dell'Accademia per la Pace e la necessità di continuare su questa via. L'Accademia dovrà inoltre impegnarsi a promuovere gli studi sulle tecniche del DNA ricombinante per ottenere prodotti utili come vaccini, insulina, etc., e di seguire le ricerche sulle manipolazioni genetiche per valutarne i loro vantaggi e i loro pericoli. Proseguendo il Presidente ricorda come la scienza e le tecnologie moderne, possono fare fronte ai problemi sempre più complessi del Terzo Mondo.

Richiama quindi ai problemi che preoccupano l'Accademia e cioè « l'azione predatrice dell'umanità sull'ambiente » per cui eleva un grido d'allarme per difendere la natura che ci circonda e chiede al Pontefice un appello per fermare la distruzione dell'ambiente che minaccia il futuro dell'uomo altrettanto che l'oppressione della dignità umana, la fame e la guerra (7).

Concluso il suo discorso il Presidente presenta i nuovi Accademici e quindi chiede al Pontefice di consegnare la Medaglia d'oro Pio XI alla Prof. Elizabeth Anna Bernays.

* * *

Giovanni Paolo II rispondendo al Presidente Chagas sottolinea il prestigio insigne e l'altissimo livello scientifico raggiunto dalla Pontificia Accademia delle Scienze ed il suo ruolo di promozione nella comunità scientifica mondiale.

(6) E.A. Bernays: *Medaille d'or Pie XI-1986*. Editio extra seriem, 1-36 (1986).

(7) *Documenta*, 20 (1986).



Federico Cesi (1585-1630), fondatore dell'Accademia dei Lincei.
(Medagliere della Biblioteca Vaticana, XXVIII, 14).

Nel lodare l'impegno dell'Accademia nel coltivare la scienza pura, rivendicandone la legittima autonomia, come pure la scienza applicata che deve essere libera ed ispirata dall'amore e dalla saggezza, ha ricordato che le applicazioni della scienza non possono essere disgiunte dalle esigenze della legge morale.

Ha ripreso poi il tema tra « la verità rivelata e le verità empiricamente scoperte » ricordando che lo stesso Galileo escludeva una vera contraddizione tra la scienza e la fede per ricordare agli scienziati che « in se nessun campo è sottratto all'investigazione scientifica, purché questa rispetti l'essere umano » ed indicando che « sono piuttosto le metodologie che esigono certe astrazioni e delimitazioni ».

Chiamando a testimone l'Accademia, ma rivolgendosi a tutta la comunità scientifica mondiale, ha ricordato che è importante situare lo sforzo scientifico nel « contesto generale della cultura » ed affermò: « *Questa ricerca libera della verità per se stessa* è una delle più nobili prerogative dell'uomo. La scienza si allontana dalla propria via se deroga dal seguire la sua finalità ultima che è il servizio della cultura e, per ciò, dell'uomo; essa entra in crisi quando viene ridotta ad un modello puramente utilitaristico; si corrompe quando diviene uno strumento tecnico di dominio o di manipolazione a fini economici o politici. Esiste, pertanto, quella che potremmo chiamare una crisi di legittimazione della scienza. Vi è dunque l'urgenza di difendere una scienza autentica, aperta alla questione del senso dell'uomo ed alla ricerca della verità piena, *una scienza libera, e unicamente dipendente dalla verità*. Dal punto di vista della Chiesa scienza e cultura non potranno essere separate ».

Un altro importante passo dell'insegnamento di Giovanni Paolo II è che la scienza « non può chiudersi all'*universale* né alla conoscenza unitaria, né all'*assoluto*, anche se da sola non è in grado di rispondere alla questione del suo significato ». Di qui l'incitamento a collaborare in ricerche interdisciplinari insieme a pensatori e teologi perché gli studi filosofici e teologici sull'uomo e sulla natura hanno bisogno del contributo degli scienziati « per fare avanzare la nostra comune conoscenza del mondo inanimato, dell'universo vivente e dell'essere umano ».

Un passo importante è quello che riguarda lo sconsiderato impiego della potenza che viene dalla scienza. « Scatenando la potenza atomica », dice, « i ricercatori sono stati, per la loro parte, all'origine di una crisi morale pari a nessun'altra nella storia » che si potrà superare solo « alleando la coscienza con la scienza, facendo rispettare il primato dell'etica ».

Affermata l'esigenza primordiale della pace tra i popoli ricordò an-



La solenne udienza pontificia all'Accademia nella Sala Regia il 28 Ottobre 1986, in occasione della celebrazione del Cinquantenario.

che la necessità di un « rapporto armonioso tra l'uomo e la natura, elemento fondamentale della civiltà, sottolineando l'importanza della scienza nel campo dell'*ecologia* per la difesa dell'ambiente, per la crescita della qualità della vita, per l'umanizzazione della natura ». Richiamò poi l'attenzione degli scienziati sui pericoli di un mal uso della scienza nel campo della genetica umana, per affermare che questa deve servire l'uomo rispettando ed assicurando « i diritti oggettivi fondamentali della persona ».

L'Accademia ed il suo impegno scientifico sono chiamati in causa quando Giovanni Paolo II, accennando a quanto è stato fatto in questi anni dall'Accademia, lavoro che è stato e che sarà di beneficio anche per sociologi, filosofi, teologi, moralisti e tutta la comunità scientifica mondiale, ricordando che « La Santa Sede ha ricevuto in diverse occasioni l'apprezzato servizio della competenza scientifica di questa Accademia, per questioni che toccavano immediatamente la morale naturale ed evangelica, ed essa continua a contare su di voi ».

Ha incitato quindi l'Accademia a collaborare in una vocazione interdisciplinare con le altre istituzioni universitarie e culturali della Santa Sede e della Chiesa, come la Congregazione per l'Educazione Cattolica, i Consigli della cultura, e le altre Accademie e le Università, in una vocazione di ecumenismo culturale « per promuovere e difendere la cultura dell'uomo, sulla quale si fonda la sua dignità ».

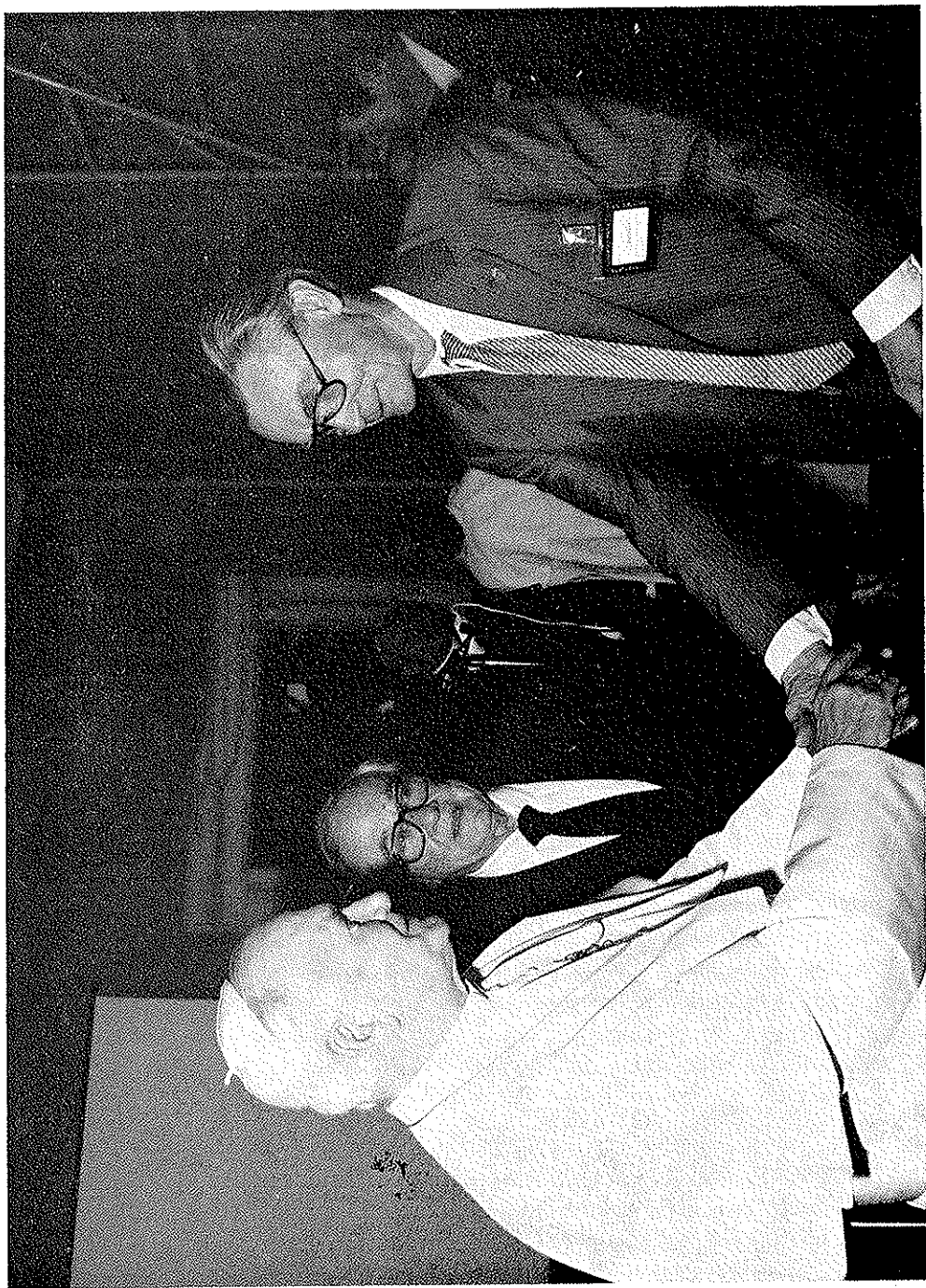
In conclusione, l'opera dell'Accademia è sintetizzata nella frase « la Pontificia Accademia delle Scienze ha svolto un compito d'importanza storica ».

Il Papa dedica ai rappresentanti delle Accademie delle Scienze di tutto il mondo un saluto ed un ringraziamento insieme all'invito a fare progredire « in piena libertà la conoscenza scientifica di un'apertura alla verità fondamentale sull'uomo e sul cosmo... che la scienza rimanga sempre in tutte le sue applicazioni, al servizio dell'uomo, al servizio della sua vita, della sua cultura, della sua elevazione morale e spirituale » ⁽⁸⁾.

* * *

La seduta plenaria iniziata il pomeriggio del 28 ottobre è stata incentrata sulla discussione dei progressi attuali della scienza e le future prospettive in alcuni campi della scienza.

⁽⁸⁾ *Allocution de Sa Sainteté Jean Paul II et Discours de Carlos Chagas, Président de l'Académie. Audience Pontificale, 28 Octobre 1986. « Documenta », 20 (1986).*



Giovanni Paolo II, il Presidente Carlos Chagas e l'Accademico Sune Bergström durante la visita all'Accademia il 30 Ottobre 1986.

Il primo tema ha visto l'approfondimento da parte degli Accademici relatori dei temi di scienza pura ed applicata. Sui recenti sviluppi nel campo della fisica hanno riferito gli Accademici Abragam, Siegbahn, Mössbauer e Rubbia, mentre per le matematiche ha parlato Lichnerowicz.

Nella giornata del 29 ottobre sono stati affrontati e discussi i temi nel campo della biologia molecolare, presentati da Rich e da Eigen; per illustrare i progressi della biologia hanno riferito Mintz, Bergström e De Duve mentre Sela ha parlato della immunologia ed Eccles della neurobiologia. Eschenmoser ha fatto un quadro dello stato attuale e delle tendenze della Chimica.

Nella giornata del 30 ottobre è continuata la discussione dei temi generali. Sulle scienze della terra ha riferito Runcorn, mentre Puppi ha parlato delle ricerche spaziali e la scienza. Hawking ha poi illustrato le presenti frontiere della cosmologia.

Il tema dell'ecologia o meglio delle scienze ambientali è stato introdotto da Marini-Bettòlo mentre i problemi dell'agricoltura ed in particolare quello della fertilizzazione con mezzi naturali sono stati prospettati da Döbereiner.

Scienza per i Paesi in sviluppo è stato l'ultimo tema trattato da Bergström, Menon e Pavan, e concluso, dopo la discussione, da Chagas. Questo tema ha riproposto le complesse problematiche, prima di tutte le malattie tropicali, che devono affrontare quei Paesi.

Nella discussione generale sui temi da svolgere in Accademia nel prossimo futuro, emergono quelli dell'ambiente, della Scienza per il Terzo Mondo e la continuazione dell'azione già in atto contro la guerra nucleare, l'evoluzione sia biologica che dell'universo, la sopravvivenza in un mondo nucleare, l'etica della scienza, i rapporti tra popolazioni e risorse. A questa discussione coordinata dal Presidente Chagas hanno partecipato gli Accademici Abragam, Anfinsen, Blanc-Lapierre, De Giorgi, Eccles, Lejeune, Moshinsky, Perutz, Polanyi, Pullman, Rich, Runcorn, Siddiqui, Singer, Szentágothai e Townes.

Durante la sessione Giovanni Paolo II si è recato in Accademia intrattenendosi a colloquio con numerosi Accademici.

* * *

Una Tavola Rotonda, ripresa dalla Televisione italiana e condotta da Bruno Vespa, ha concluso questa importante sessione. Il tema, *il futuro della scienza e i suoi compiti*, è stato introdotto dagli Accademici Werner Arber, Sune Bergström, Sir John Eccles, Manfred Eigen, Rita Levi-Mon-



Visita di Giovanni Paolo II all'Accademia durante la Sessione plenaria, il 30 Ottobre 1986.

talcini, M. Menon e Carlo Rubbia e coordinato dal Presidente Carlos Chagas. Alla discussione hanno altresì preso parte gli Accademici Abrogam, Croxatto, Lejeune, Rich, Runcorn, Singer e Thirring.

Come conclusione è stata riconosciuta l'importanza e quindi la necessità di informare direttamente il pubblico dell'attività scientifica, al di fuori delle conferenze e delle discussioni che si tengono nei Convegni e nei Congressi, in modo da portare la scienza a tutti.

CONCLUSIONE

Durante i cinquant'anni di attività l'Accademia Pontificia delle Scienze ha sempre costituito un importante punto di riferimento e d'incontro della comunità scientifica mondiale per lo studio di problemi di scienza fondamentale, ma anche per promuovere iniziative atte a mettere la scienza al servizio dell'uomo.

Se la sede dell'Accademia è rimasta nella gioiosa Casina di Pio IV nei giardini Vaticani, il suo campo d'azione oggi si estende senza confini a tutto il mondo.

Accademia di grande prestigio — per la sua antica ascendenza e tradizione unita alla sua rappresentatività presente — è uscita dalla sua *torre d'avorio* unendo al « natural desiderio del sapere » — eredità Cesiana di tutte le Accademie — lo studio e l'approfondimento dei grandi problemi del mondo contemporaneo, che essa affronta con scienza ed esperienza non disgiunte da profonda saggezza.

È infatti la scienza che potrà domare la fame, le malattie, la povertà, fornendo gli strumenti per combatterle al fine di consentire lo sviluppo dei popoli, il futuro dell'uomo e il rispetto della natura e dell'ambiente.

In questo impegno per il vero e per il bene l'Accademia ha anche sollevato — qualificandosi altamente — i problemi etici e morali che si collegano alla ricerca scientifica. E ciò non solo in alcuni settori, quali quelli che hanno per oggetto i processi della vita, ma anche affrontando questioni connesse al trasferimento talvolta troppo rapido dei risultati della scienza ad una società spesso impreparata a riceverli sia a livello del singolo che delle strutture.

Negli ultimi anni, con un colpo d'ala, l'Accademia ha gettato il peso del suo indiscutibile prestigio e quello dei suoi componenti, nell'impegno contro il cattivo uso dei ritrovati scientifici ed in primo luogo dell'elaborazione di nuovi strumenti di distruzione e soprattutto di armi nucleari

impegnandosi anche al fine di assicurare al mondo la Pace e di allontanare con la sua azione i precari equilibri del terrore.

Ansie e speranze velano ed illuminano oggi il nostro avvenire. L'Accademia si prepara ad affrontare il suo secondo cinquantenario, che si apre sul terzo millennio della nostra era cristiana, promuovendo, con spirito sempre vigile, il progresso delle scienze e indirizzandolo alla conoscenza del vero ed al bene dell'uomo.

APPENDICE

MOTV PROPRIO (*)
DE PONTIFICIA ACADEMIA SCIENTIARVM

PIO PP. XI

Tra le molte consolazioni, con le quali la divina Bontà ha voluto rallegrare gli anni del nostro Pontificato, Ci piace di porre quella di aver Noi potuto vedere non pochi di coloro che si dedicano agli studii delle scienze sperimentali mutare il loro atteggiamento e il loro indirizzo intellettuale nei riguardi della religione. La scienza, quando è vera cognizione delle cose, non è mai in contrasto con le verità della Fede cristiana; anzi — come è ben noto a coloro che studiano la storia della scienza — si deve riconoscere che, da un canto, i Romani Pontefici e la Chiesa Cattolica hanno sempre favorito le ricerche dei dotti anche nel campo sperimentale, e dall'altro queste ricerche hanno spianato la via alla difesa del deposito delle verità soprannaturali, affidato alla Chiesa. Pertanto, come il Concilio Vaticano solennemente insegnò, « la Fede e la ragione lungi dal combattersi tra di loro, si aiutano a vicenda; poichè, mentre la retta ragione dimostra i fondamenti della Fede e da questa illuminata coltiva la conoscenza delle cose divine; la Fede, a sua volta, difendendo e liberando la ragione dagli errori, la arricchisce di molte cognizioni ».

E' vero, purtroppo, che in tempi a noi vicini, qualche volta uomini dotti — non certo per amore della verità — abbandonarono, a guisa di figli prodighi, la casa paterna della religione dei loro maggiori; e specialmente nel secolo passato si andò insegnando con false e temerarie argomentazioni che gli insegnamenti della scienza umana sono in aperto contrasto con quelli della divina Rivelazione. Ma con profonda gioia dell'animo Nostro dobbiamo constatare che questi pregiudizii sono ai nostri giorni talmente sorpassati che non si trova più quasi nessuno che, dopo aver

(*) *Acta Apostolicae Sedis*. Commentarium ufficiale 1936, pag. 427. Traduzione dall'originale latino, pubblicata in *Osservatore Romano*, del 31 ottobre 1936.

studiato degnamente e come si deve le scienze positive, continui a sostenere questo errore.

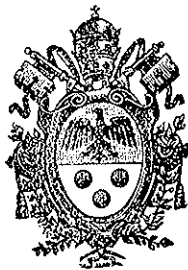
Per contrario non vogliamo qui tacere che, nel corso di Nostro Pontificato, non pochi cultori delle scienze, — tra i quali uomini di sommo valore, circondati dal plauso universale — venuti da varii e lontani paesi a Roma, per partecipare a Congressi scientifici, si sono recati alla Nostra presenza per porgere l'espressione della loro devozione a Noi, o meglio a quell'autorità che vige sempre nella Sede Apostolica, anche in un Successore immeritevole di S. Pietro. E' avvenuto qualche volta che tra questi vi fossero alcuni che, pur non avendo il preziosissimo dono della Fede cattolica, credevano doveroso inchinarsi a questa Nostra Cattedra che è Cattedra di verità. Né mancarono coloro che parlando Ci a nome loro e dei loro colleghi, giustamente non dubitarono di affermare che la vera scienza conduce, prepara e dirige gli animi alla Fede; confessione questa che procurò al Nostro animo una profonda gioia.

Date pertanto queste favorevoli circostanze di cose e di tempi, abbiamo creduto opportuno dare nuovo impulso e nuovo incremento alla Pontificia Accademia delle Scienze.

E' a tutti noto che il 17 agosto 1603 quattro giovani, tra i quali Federico Cesi, fondarono in quest'alma Città l'Ordine, o il Consesso, o l'Accademia dei Filosofi Lincei. Il Cesi, eletto presidente di tale Accademia, con le seguenti parole, stampate sul « Linceografo », definì quale fosse il programma del nuovo Consesso e cioè: « non solo acquistare la scienza e la sapienza, con una vita onesta e pia, ma comunicarla anche agli altri con la parola e con gli scritti ». Varie furono le vicende di questa istituzione lungo il corso dei secoli; più volte decadde dal primitivo splendore, più volte risorse, finché nell'anno 1847 il Nostro Predecessore di imperitura memoria Pio IX, con una nuova riforma stabilì che in avvenire non sarebbe più lasciata alla privata iniziativa di alcuni dotti, ma sarebbe passata alla diretta dipendenza del Romano Pontefice e soggetta alla Sua autorità. Da quel giorno si chiamò « *Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei* » ed ebbe per scopo di promuovere ed incrementare sempre più gli studii delle scienze, con il concorso volenteroso di tutti i suoi membri. In seguito, un altro Nostro Predecessore di santa memoria, Leone XIII nell'anno 1887 le diede un nuovo Statuto per mezzo di una lettera tutta paterna indirizzata al Card. Luigi Oreglia, Vescovo di Palestrina e Patrono dell'Accademia stessa; Lettera nella quale, tra l'altro scrive: « fino dagli inizi del Nostro Pontificato abbiamo stimata meritevole di molta lode ed abbiamo seguito con particolare benevolenza la Pontificia Acca-

ACTA APOSTOLICAE SEDIS

COMMENTARIUM OFFICIALE



SUMMARIUM

Acta Pii Pp. XI: Motu proprio de Pontificia Academia Scientiarum.
p. 421 - Statuta, p. 427 - Elenco degli Accademici e Consiglio Accademico, pp. 447-452.

TYPIS POLYGLOTTIS VATICANIS

M · DCCC · XXXVI

Directio:
Palazzo Apostolico — Città del Vaticano
Administratio:
Libreria Vaticana — Città del Vaticano

Preterea annuo subnotatis:
In Italia, Lib. 80 — extra Italiam, L. it. 50 —
Preterea unius fasciculi:
In Italia, Lib. 8,50 — extra Italiam, L. it. 4 —

« Bis fore in mensis (Commentarium) prodit ac quotiescumque vel necessitas vel utilitas id postulare videbitur » (Ex Commentarii Officialis ratione, die 20 Octobris 1936 edita).

demia dei Nuovi Lincei, di cui anche in tempi difficili abbiamo sperimentato la fedeltà e la devozione ».

Orbene Noi, che abbiamo tanto a cuore il progresso delle Scienze umane e tanto Ci interessiamo dello splendore della Sede Apostolica e di questa Città del Vaticano, da Noi costituita, dopo aver dato a questa Nostra Accademia la necessaria dotazione per raggiungere le proprie finalità e una degna Sede ricca di ricordi storici, abbiamo ritenuto opportuno riformarla quasi integralmente, scegliendo per ciò fare la data che Ci ricorda il più grande beneficio ricevuto dalla divina Bontà, ossia l'anniversario della Nostra Consacrazione Episcopale, conferitaCi diciassette anni or sono.

Con questo intendimento, Noi, con la pienezza della Nostra potestà, di motu proprio e dopo matura deliberazione, riformiamo secondo nuove norme questo Istituto di studii, che chiamiamo « *Pontificia Accademia delle Scienze* ». Nello stesso tempo promulghiamo i qui uniti Statuti, secondo i quali tutti gli interessati dovranno uniformarsi a far sì che gli altri si uniformino.

Allo scopo poi di dimostrare che questo eminente Istituto ha fino da ora una dignità pari al suo ufficio, Noi stessi e per questa prima volta non solo di Nostra Autorità ma anche direttamente, nominiamo i settanta Membri che debbono costituire l'Accademia Pontificia e che perciò chiamiamo « *Accademici Pontifici* ». E li scegliamo con la maggior diligenza fra quei cultori delle varie scienze, che nelle diverse Nazioni maggiormente si distinguono. Nel fare poi tale scelta non solo abbiamo tenuto conto principalmente dell'importanza dei lavori e delle opere da essi rispettivamente prodotte a utilità delle scienze, ma siamo stati mossi anche dalla fama e dall'estimazione in cui essi sono tenuti, con unanime plauso, fra i dotti. Da costoro la Sede Apostolica aspetta quel lustro e quell'aiuto di cui questo Senato scientifico Ci dà sicura promessa ed auspicio. Nè sembri accessivo se Noi chiamiamo questo Istituto scientifico quasi il Senato della Sede Apostolica nel campo delle scienze; poiché ogni onore che dai dotti si rende a Dio, è un doveroso ossequio della ragione alla suprema Verità, e un omaggio nobilissimo al Creatore.

Ci ripromettiamo pertanto ed è nei Nostri fervidi voti che gli « *Accademici Pontifici* », per mezzo di questo loro e Nostro Istituto, conferiscano sempre più e sempre meglio al progresso delle Scienze; ad essi non chiediamo altro, giacché in questo egregio proposito e nobile lavoro consiste quel servizio in favore della verità che da essi aspettiamo.

Coloro poi che già furono ascritti a questa Accademia, da Noi riformata, e che in passato si sono adoperati con ogni cura al suo incremento, concediamo ben volentieri, in segno della Nostra gratitudine, di poter partecipare, anche per l'avvenire a questo medesimo Istituto sia come « Soci onorari », sia come « Soci ordinari », o come « Soci corrispondenti »; e quindi di godere di quegli onori e privilegi che abbiamo loro concesso negli Statuti promulgati.

E frattanto agli « Accademici Pontifici », a tutti i Soci e a tutti coloro che daranno la loro opera in favore di questo Istituto, di tutto cuore preghiamo da Dio i celesti favori che felicemente assecondino le loro intraprese; dei quali favori sia auspicio la Benedizione Apostolica che impartiamo a tutti e a ciascuno di essi, ed in modo particolare al Diletto Figlio, P. Agostino Gemelli O.F.M., affinché sorretto dai celesti aiuti, possa provvedere all'attuazione delle norme qui da Noi date.

Vogliamo poi che tutte le disposizioni da Noi date con questo Motu Proprio siano valide, nonostante disposizioni contrarie eventualmente date in passato.

Dato a Roma, presso S. Pietro, il giorno 28 di ottobre 1936, decimo quinto del Nostro Pontificato.

PIUS PP. XI.

STATUTO DELLA
PONTIFICIA ACCADEMIA DELLE SCIENZE
1936

TITOLO I
COSTITUZIONE E FINE

ART. 1 - La Pontificia Accademia delle Scienze ha per fine di promuovere lo studio ed il progresso delle scienze fisiche, matematiche e naturali e della loro storia.

ART. 2 - Per il raggiungimento dei suoi fini, l'Accademia:

- a) esamina e discute i più importanti problemi attinenti alla scienza mediante Comunicazioni o presentazione di Note e Memorie;
- b) promuove indagini e ricerche scientifiche ed aiuta ed assiste istituzioni e privati nella loro esecuzione;
- c) cura pubblicazioni di carattere scientifico;
- d) organizza conferenze, congressi e celebrazioni.

TITOLO II
ORDINAMENTO

§ 1 - *Costituzione, Accademici*

ART. 3 - L'Accademia si compone di settanta « Accademici Pontifici », i quali sono nominati dal Sommo Pontefice.

Sono inoltre di diritto, in ragione del loro ufficio, « Accademici Pontifici soprannumerari » le seguenti persone:

- 1° Il Direttore della Specola Vaticana,
- 2° Il Prefetto del Laboratorio Astrofisico della Specola Vaticana,

- 3° Il Prefetto della Biblioteca Apostolica Vaticana,
- 4° Il Prefetto dell'Archivio Segreto Vaticano,
- 5° Il Direttore Scientifico del Museo Missionario Etnologico.

Essi conservano la carica di Accademici durante il tempo in cui rivestono gli uffici anzidetti.

In via del tutto eccezionale, oltre i settanta Accademici sovraindicati, possono essere nominati « Accademici Pontifici Onorari » persone che abbiano acquistato singolari benemerenzze aiutando l'Accademia e le sue imprese scientifiche.

ART. 4 - Per la nomina degli Accademici il Presidente propone al Sommo Pontefice il nome di coloro che hanno ottenuto il voto favorevole dell'Accademia secondo la procedura di cui all'articolo 23.

Il Presidente può derogare da detta procedura per proporre la nomina di persona indicata dalla fama scientifica da essa raggiunta.

La nomina degli Accademici è vitalizia, salvo il prescritto dell'ultimo comma dell'art. 3.

ART. 5 - Gli Accademici partecipano alle Tornate, vi fanno Comunicazioni o vi presentano Note e Memorie scientifiche; discutono e votano; hanno diritto di proporre nomine e soggetti di lavoro, nonché di usare della Biblioteca accademica secondo il Regolamento.

Gli Accademici non residenti potranno essere pregati di esprimere per iscritto il loro voto e di prestare la loro opera in questioni di loro speciale competenza.

Tutti ricevono gli *Atti* accademici e le *Memorie* in conformità al disposto dell'art. 28.

ART. 6 - Gli Accademici possono portare nelle Tornate dell'Accademia e nelle pubbliche cerimonie una medaglia accademica che nel *recto* reca la tiara e le chiavi contornate con le parole *Deus Scientiarum Dominus* a ricordare S. S. Pio XI, il Pontefice riformatore degli studi ecclesiastici superiori e della Accademia, nel *verso* il nome dell'Accademico circondato da un ramo di olivo e da uno di alloro.

Gli Accademici possono abitualmente portare un distintivo che in piccolo riproduce il *recto* della medaglia.

Gli Accademici hanno un posto riservato per assistere alle Cappelle Pontificie e alle cerimonie nelle quali interverrà il Sommo Pontefice.

Gli Accademici hanno libero accesso ai Musei e alle Gallerie Pontificie.

§ 2 - *Autorità Accademiche*

ART. 7 - L'Accademia è posta sotto l'alta e diretta vigilanza del Sommo Pontefice.

La direzione ed il governo dell'Accademia spettano alle seguenti autorità:

- 1° Presidente,
- 2° Consiglio Accademico,
- 3° Segretario,
- 4° Tesoriere,
- 5° Bibliotecario,
- 6° Censori,
- 7° Revisori dei conti.

ART. 8 - Il Presidente è nominato *motu proprio* dal Sommo Pontefice, dal quale direttamente dipende.

Dura in carica quattro anni e può essere riconfermato dallo stesso Sommo Pontefice.

Il Presidente:

- a) ha la rappresentanza dell'Accademia;
- b) ha la direzione di tutto l'andamento dell'Istituto;
- c) convoca e presiede il Consiglio dell'Accademia e le Tornate;
- d) dà esecuzione alle deliberazioni del Consiglio.

Il Presidente può farsi supplire nella Presidenza delle Tornate da altri Accademici membri del Consiglio e può deputare un Accademico a supplire un Consigliere impedito, ove non vi sia alcuna disposizione dello Statuto. Infine il Presidente può delegare, quando e come ritenga opportuno, uno o più Accademici a rappresentare l'Accademia.

ART. 9 - Il Consiglio dell'Accademia è composto:

- del Presidente,
- del Presidente ultimamente uscito di carica,
- di cinque Accademici.

Gli Accademici costituenti il Consiglio sono nominati dal Sommo Pontefice su proposta presentata dal Presidente in conformità del voto favorevole dell'Accademia.

A membri del Consiglio non possono essere eletti che Accademici residenti o quasi residenti. Durano in carica quattro anni e possono essere rieletti.

Fra gli Accademici componenti il Consiglio sono scelti il Segretario, il Tesoriere, il Bibliotecario, due Censori.

Il Consiglio dell'Accademia:

a) coadiuva il Presidente in tutto quanto concerne la direzione dell'Accademia;

b) prepara il piano dei lavori da svolgere nelle adunanze e compila il calendario accademico;

c) cura la gestione economica e patrimoniale dell'Istituto;

d) delibera sui bilanci preventivi e consuntivi preparati dal Tesoriere e li sottopone all'approvazione dell'Assemblea.

Le deliberazioni sono valide quando sia presente la maggioranza dei componenti e quando siano approvati dalla maggioranza dei presenti.

In caso di parità prevale il voto del Presidente.

Il Consiglio si convoca ordinariamente ogni bimestre e straordinariamente sempre che occorra o quando due dei suoi membri ne facciano domanda.

ART. 10 - L'Accademico Segretario:

a) tiene e aggiorna l'elenco degli Accademici secondo le istruzioni del Presidente;

b) funge da Segretario del Consiglio;

c) sovrintende al funzionamento degli Uffici di Segreteria.

In caso di assenza o di impedimento dell'Accademico Segretario, il Presidente invita uno dei membri del Consiglio a farne le veci.

ART. 11 - Il Tesoriere:

a) cura il regolare andamento amministrativo e contabile dell'Accademia;

b) ha in custodia la suppellettile scientifica e domestica dell'Istituto;

c) predispose i bilanci preventivi ed i conti consuntivi;

d) riscuote i proventi e, per mandato del Presidente, controfirmato dal Segretario, eseguisce i pagamenti;

e) sovrintende al servizio di economato e di cassa.

ART. 12 - Il Bibliotecario:

a) ha la sovrintendenza della Biblioteca;

b) vigila perché ne sia osservato lo speciale Regolamento.

ART. 13 - I Censori, sotto la direzione del Presidente:

a) esercitano la vigilanza sul regolare andamento dell'Accademia;

b) vigilano a che siano osservate le norme statutarie e regolamentari;

c) esaminano le proposte per la nomina di nuovi Accademici e ne riferiscono al Consiglio.

ART. 14 - Gli Accademici revisori dei conti sono eletti dalla Accademia tra gli estranei al Consiglio Accademico.

Durano in carica un biennio e possono essere rieletti.

Essi esercitano la vigilanza sull'andamento amministrativo e contabile dell'Istituto, esaminando i bilanci ed i conti, li vidimano e ne riferiscono all'Accademia.

§ 3 - Mezzi

I mezzi di cui l'Accademia dispone per il raggiungimento dei suoi fini sono:

a) una dotazione assegnata dal Sommo Pontefice, Pio XI, e data in gestione all'Amministrazione dei Beni della Santa Sede;

b) il materiale scientifico e bibliografico e la suppellettile di proprietà dell'Istituto;

c) eventuali doni e lasciti di Enti e privati;

d) le entrate derivanti dall'attività dell'Istituto.

Ogni anno verrà prelevato il cinque per cento sui redditi per costituire un fondo di riserva.

TITOLO III
FUNZIONAMENTO

§ 1 - *Anno accademico e Calendario*

ART. 16 - L'anno accademico comincia il 1° dicembre e finisce il 31 luglio.

Esso sarà iniziato:

1° con una funzione religiosa da celebrarsi nella Cappella Paolina per ottenere la benedizione di Dio sui lavori dell'Accademia, per ringraziarlo, per pregare per la Chiesa e per il Sommo Pontefice e per suffragare gli Accademici defunti;

2° con una Tornata solenne alla quale verrà invitato il Sommo Pontefice. Il Presidente riassumerà in essa l'attività dell'Istituto nell'anno precedente e traccierà il piano dei lavori da svolgere nel corso del nuovo anno.

ART. 17 - Nell'ultima Tornata di ogni anno accademico il Presidente propone all'approvazione dell'Accademia il Calendario per l'anno successivo. Nel Calendario, compilato dal Consiglio, sono stabilite le date di convocazione delle Tornate ordinarie.

§ 2 - *Tornate accademiche*

ART. 18 - Le Tornate dell'Accademia sono ordinarie e straordinarie, pubbliche e segrete.

L'Accademia si aduna in Tornate ordinarie nelle date determinate dal Calendario accademico.

Le Tornate straordinarie sono indette dal Presidente ogni volta che lo ritenga necessario.

ART. 19 - Nelle Tornate pubbliche:

a) è fatta la proclamazione dei nuovi Accademici e delle nuove Autorità accademiche;

b) sono fatte Comunicazioni e sono presentate Note, Memorie e pubblicazioni;

c) sono proclamate le assegnazioni dei premi e l'esito dei concorsi.

Gli Accademici che non possono, per la lontananza o per altro impedimento, intervenire alle Tornate pubbliche possono designare un altro Accademico, affinché in loro nome faccia Comunicazioni o presenti Note o Memorie o pubblicazioni. Ove manchi tale designazione provvede il Presidente.

Gli Accademici possono presentare anche Comunicazioni, Note e Memorie di estranei che si reputino degne.

È consentito per le Comunicazioni, le Note e le Memorie l'uso della lingua propria dell'Accademico che le presenta; per tutte è richiesto un breve riassunto in latino.

ART. 20 - Nelle Tornate segrete:

a) sono trattati gli affari di ordinaria e straordinaria amministrazione;

b) sono approvati i bilanci ed i conti;

c) è preso in esame ed è risoluto tutto quello che appartiene alla vita interna dell'Accademia;

d) il tempo e l'oggetto di queste Tornate sono fissati dal Presidente.

ART. 21 - Le votazioni hanno luogo soltanto nelle Tornate segrete; esse avranno luogo dopo libera discussione, a maggioranza degli Accademici presenti, che però non potranno essere meno di dieci in prima convocazione, e cinque in seconda. La votazione deve essere proposta dal Presidente; ma egli non può rifiutarla anche negli affari di ordinaria amministrazione, quando un terzo dei presenti la domandi; solo può differirla in questioni gravi, circa le quali ritiene prudente di conoscere prima il pensiero dell'Autorità Superiore.

In caso di parità prevale il voto del Presidente.

La votazione segreta è prescritta per ogni deliberazione che riguardi le persone, gli incarichi, gli impieghi e i concorsi ed ogni volta che un terzo dei presenti la domandi.

ART. 22 - Agli Accademici residenti deve essere tempestivamente comunicato l'ordine del giorno delle Tornate, alle quali essi sono tenuti ad intervenire; gli intervenuti appongono la firma sul foglio di presenza.

Gli Accademici residenti che per tre anni di seguito siano rimasti assenti, senza giustificare la loro assenza, si considerano rinunciatari.

ART. 23 - Le elezioni per le nomine ai posti di Accademici che si rendono vacanti sono fatte nel modo seguente.

Entro due mesi dalla vacanza, le proposte scritte, firmate ciascuna da due Accademici almeno, sono consegnate in busta chiusa al Presidente. Ciascuna di esse deve essere accompagnata da una nota che illustra il *curriculum vitae* e l'attività scientifica della persona proposta.

Il Presidente comunica le proposte e le note illustrative prima ai Censori e poi al Consiglio Accademico. Il Consiglio redige una relazione da comunicarsi a tutti gli Accademici. Le proposte che non siano respinte o sospese dal Consiglio Accademico vengono comunicate all'Accademia in Tornata segreta e si pongono ai voti in una successiva Tornata segreta, che non può aver luogo prima di un mese.

Gli Accademici, che per la lontananza non possono intervenire, possono mandare il loro voto per iscritto.

Di regola per ogni posto reso vacante vengono posti in votazione tre nomi, scelti fra i cultori di una stessa disciplina.

Ove l'accordo non sia raggiunto, la designazione è rimandata a tempo determinato dal Presidente.

ART. 24 - Tutte le altre norme concernenti gli oggetti e lo svolgimento delle Tornate sono date dal Regolamento interno.

§ 3 - Ricerche e incoraggiamenti

ART. 25 - L'Accademia può istituire premi, promuovere concorsi, costituire nel suo seno comitati e commissioni per lo studio di particolari argomenti scientifici.

Può altresì intraprendere o promuovere lavori e ricerche nel campo delle scienze.

ART. 26 - L'Accademia conferisce ad Accademici e ad estranei all'Accademia premi, sussidi, assegni, medaglie.

Il numero, la misura, la durata, le modalità del conferimento sono stabilite dal Regolamento interno.

Gli Accademici non possono partecipare ai concorsi banditi dall'Accademia.

ART. 27 - Agli Accademici sono assegnate medaglie di presenza ed indennità per la loro partecipazione alla normale attività dell'Accademia. Speciali compensi possono essere loro assegnati per particolari incarichi.

All'Accademico Segretario e all'Accademico Bibliotecario verrà conferito un compenso speciale annuo per la loro attività.

La misura di tali assegni, compensi ed indennità è stabilita nel Regolamento interno.

§ 4 - *Pubblicazioni*

ART. 28 - L'Accademia pubblica *Atti e Memorie*.

Gli *Atti* escono in fascicoli, la periodicità dei quali verrà ogni anno determinata dal Regolamento interno. Essi contengono i verbali delle Tornate pubbliche, le comunicazioni e le note scientifiche, la lista delle pubblicazioni ricevute e le notizie riguardanti la vita accademica.

Le *Memorie* escono a liberi intervalli, comprendono gli scritti scientifici di una certa mole accolti dall'Accademia e i lavori premiati.

ART. 29. - L'Accademia dà inoltre notizia della propria attività mediante l'*Annuario* ed il *Nuncius Radiophonicus*.

ART. 30 - L'Accademia, su deliberazione degli Accademici in Tornata segreta, potrà patrocinare od anche assumersi pubblicazioni periodiche o no, rispondenti al suo fine.

TITOLO IV

DISPOSIZIONI FINALI E TRANSITORIE

ART. 31 - L'Accademia ha una Cancelleria, della quale fa parte l'Ufficio di segreteria, il servizio di economato e di cassa.

Alla Cancelleria è preposto un *Cancelliere*, alla dipendenza del quale è posto il personale di ogni categoria addetto agli uffici dell'Accademia.

Lo stato giuridico e il trattamento economico del personale di ogni categoria nonché le norme per il funzionamento della Cancelleria sono fissati dal Regolamento interno.

ART. 32 - Qualora appaia necessaria qualche modificazione al presente Statuto, l'Accademia potrà, in Tornata segreta, studiarne l'opportunità ed approvare i termini nei quali presentare il proprio voto al Regnante Pontefice; essa non potrà introdurre di propria autorità alcuna modificazione.

ART. 33 - Il Regolamento interno contiene, oltre alle norme a cui fa espresso riferimento il presente Statuto, ogni altra disposizione integrativa concernente l'ordinamento e il funzionamento dell'Accademia.

Una parte speciale del Regolamento interno disciplina il funzionamento della Biblioteca.

Il Regolamento è emanato dal Presidente udito il Consiglio Accademico.

ART. 34 - I Soci della Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei, onorari, ordinari e corrispondenti, se non vengono nominati Accademici Pontifici, conservano rispettivamente il loro grado di onorari, di ordinari e di corrispondenti. Essi riceveranno gli Atti e le Memorie Accademiche. Godranno dei privilegi di cui al comma 3° e 4° dell'art. 6 del presente Statuto. Essi potranno fare Comunicazioni e presentare Note e Memorie proprie. Potranno partecipare ai concorsi e ai premi banditi dall'Accademia.

REGOLAMENTO DELLE SETTIMANE DI STUDIO (*)

1951

1. - L'Accademia invita alcuni scienziati, tra coloro che hanno studiato una questione determinata arrivando a conclusioni differenti, a incontrarsi a Roma, nella sua sede, nella Casina di Pio IV, dentro la Città del Vaticano, per procedere insieme al di fuori di ogni preoccupazione, a un esame di tutti gli aspetti del problema.

2. - Lo scopo essenziale di queste discussioni è di cercare di formulare, in modo preciso, le ragioni che sono alla base della divergenza delle opinioni. Gli scienziati invitati alla riunione si impegnerebbero in precedenza a concentrare i loro sforzi in questa direzione.

3. - Un esame critico di queste ragioni potrà portare o ad un accordo su una data soluzione oppure alla constatazione, che allo stato attuale delle conoscenze, è impossibile, stabilire.

In questo caso, gli scienziati invitati avranno per compito:

a) di precisare le ragioni per le quali un accordo si manifesta irrealizzabile;

b) definire il tipo delle ricerche che sarebbe desiderabile intraprendere al fine di risolvere il problema considerato.

4. - L'invito è indirizzato dall'Accademia solo a un numero molto piccolo di rappresentanti di ciascuna scienza: questi scelti tra persone estranee all'Accademia, ai quali si uniranno gli Accademici versati nella stessa disciplina. Questo invito, tuttavia, si limiterà solo allo studio di una questione specifica per ogni scienza.

5. - Le discussioni hanno un carattere strettamente privato; esse hanno la forma di conversazioni, senza altra presenza che quella dei mem-

(*) Scripta Varia, 12, XLV (1952).

bri dell'Accademia Pontificia delle Scienze particolarmente competenti nella materia.

A disposizione degli scienziati riuniti vi saranno interpreti poliglotti, stenografi e segretari.

6. - Le conclusioni di queste discussioni saranno pubblicate sotto la forma di una Nota collettiva (alla quale potranno essere aggiunte annotazioni personali) che riferisca:

- a)* i punti sui quali l'accordo è stato raggiunto;
- b)* i punti sui quali l'accordo non sarebbe apparso raggiunto;
- c)* le ragioni per le quali l'accordo non è stato raggiunto;
- d)* i suggerimenti relativi alle ricerche che appaiono più idonee a risolvere le difficoltà;

7. - Le conclusioni saranno subito stampate e comunicate, a cura dell'Accademia Pontificia delle Scienze, a tutti i Centri scientifici interessati a conoscerle.

8. - Le spese di viaggio e di soggiorno a Roma delle personalità invitate saranno a carico dell'Accademia Pontificia delle Scienze.

L'Accademia sarà lieta di offrire la stessa ospitalità alle spose degli scienziati invitati, tuttavia escludendo le spese di viaggio.

STATUTO DELLA
PONTIFICIA ACCADEMIA DELLE SCIENZE (*)

1976

TITOLO I
COSTITUZIONE E FINE

ART. 1 - La Pontificia Accademia delle Scienze, istituita da Pio XI di v.m., è posta sotto l'alta e diretta tutela del Sommo Pontefice regnante.

ART. 2 - La Pontificia Accademia delle Scienze ha come fine di promuovere il progresso delle scienze matematiche, fisiche e naturali e lo studio dei relativi problemi epistemologici.

ART. 3 - Per il raggiungimento dei suoi fini l'Accademia:

- a) tiene Sedute plenarie degli Accademici;
- b) organizza convegni ordinati al progresso della scienza e alla soluzione di importanti problemi scientifico-tecnici, che sono alla base dello sviluppo dell'umanità;
- c) promuove indagini e ricerche scientifiche che possono contribuire, nelle sedi competenti, all'approfondimento di questioni morali, sociali e spirituali;
- d) indice conferenze e celebrazioni;
- e) cura la pubblicazione degli Atti dei propri convegni, dei risultati di ricerche scientifiche e di studi di Accademici e altri scienziati.

ART. 4 - Allo scopo di promuovere la ricerca scientifica, l'Accademia conferisce ogni due anni la Medaglia Pio XI a un giovane scienziato di fama internazionale.

(*) *Acta Apostolicae Sedis*. Commentarium officiale, LXVIII, 31 Maii 1976, n. 5, pag. 210.

TITOLO II

GLI ACCADEMICI

ART. 5 - I candidati al seggio accademico sono scelti dall'Accademia in base ai loro eminenti studi scientifici originali e alla loro riconosciuta morale personalità, senza discriminazione etnica e religiosa, e sono nominati a vita con atto sovrano del Santo Padre.

Sono inoltre nominati, in ragione del loro ufficio, « Accademici pro tempore » il Direttore della Specola Vaticana; il Direttore del Laboratorio Astrofisico della Specola Vaticana; il Prefetto della Biblioteca Vaticana; il Prefetto dell'Archivio Segreto del Vaticano. Gli Accademici Pontifici « pro tempore » godono dei medesimi diritti ed esercitano le stesse funzioni degli Accademici Pontifici.

In via del tutto eccezionale, e a titolo esclusivamente onorifico, su proposta del Consiglio dell'Accademia, possono essere nominati dal Santo Padre « Accademici Pontifici Onorari » persone che abbiano acquistato singolari benemerenze, onorando e aiutando l'Accademia e le sue imprese scientifiche.

ART. 6 - Il plenum dell'Accademia è formato di 70 membri a vita, scelti in modo che siano rappresentati, per quanto è possibile, tutti i rami principali delle scienze e tutte le grandi regioni geografiche (*).

TITOLO III

GOVERNO DELL'ACCADEMIA

ART. 7 - L'Accademia è governata da un Presidente, nominato tra gli Accademici, *Motu proprio*, dal Sommo Pontefice, dal quale dipende direttamente. Il Presidente dura in carica quattro anni e può essere riconfermato dal Sommo Pontefice. Il Presidente orienta e dirige ogni attività dell'Accademia e la rappresenta dinanzi alla Sede Apostolica e dinanzi a ogni altra Autorità e Istituto.

ART. 8 - Il Presidente è assistito dal Consiglio dell'Accademia così formato:

(*) Con disposizione di Giovanni Paolo II dell'8 Gennaio 1986 il plenum dell'Accademia è stato elevato a 80 membri a vita.

- a) il Presidente uscente per la durata di quattro anni;
- b) il Presidente uscente nominato Presidente emerito a vita dal Santo Padre;
- c) cinque Consiglieri nominati dal Santo Padre, su proposta del Presidente, per la durata di quattro anni, con possibilità di riconferma.

ART. 9 - Il Presidente è direttamente coadiuvato dal Direttore della Cancelleria, che è nominato dal Santo Padre per la durata di quattro anni e può essere riconfermato.

TITOLO IV MEZZI FINANZIARI

ART. 10 - Il finanziamento dell'Accademia è assicurato dall'Amministrazione del Patrimonio della Sede Apostolica.

ART. 11 - L'Accademia può disporre inoltre di eventuali doni, lasciti ed entrate derivate dalla sua attività.

ART. 12 - Il Presidente col suo Consiglio delibera le spese necessarie per la vita dell'Accademia e approva i Bilanci preventivo e consuntivo.

TITOLO V NORME GENERALI

ART. 13 - Il presente Statuto, promulgato mediante la pubblicazione negli *Acta Apostolicae Sedis*, sostituisce il precedente Statuto pubblicato negli *Acta Apostolicae Sedis* dell'anno 1936, pag. 427 e ss. Ogni modificazione al presente Statuto è riservata al Sommo Pontefice, il quale è l'unica Autorità competente per lo scioglimento dell'Accademia.

ART. 14 - Il presente Statuto è integrato dal Regolamento redatto e approvato dal Presidente col suo Consiglio.

DISCORSI DEI PAPI ALLA
PONTIFICIA ACCADEMIA DELLE SCIENZE
(1936 - 1986) *

DISCORSI DEL SANTO PADRE PIO XI
E DEL CARDINAL EUGENIO PACELLI

- 1936, 12 Gennaio Discorso di Pio XI alla Seduta Solenne Inaugurale dell'Anno Accademico della Pontificia Accademia delle Scienze « I Nuovi Lincei ».
- 1937, 1 Giugno Discorso del Segretario di Stato Cardinal Eugenio Pacelli alla Seduta Solenne Inaugurale della Pontificia Accademia delle Scienze.
- 1938, 30 Gennaio Discorso di Pio XI alla Seduta Solenne della Tornata Inaugurale del II Anno Accademico.
- 1938, 18 Dicembre Discorso di Pio XI alla Seduta Solenne della Tornata Inaugurale del III Anno Accademico.

DISCORSI DEL SANTO PADRE PIO XII

- 1939, 3 Dicembre Discorso di Pio XII alla Seduta Solenne della Tornata Inaugurale del IV Anno Accademico.

* Cfr.: *Discorsi indirizzati dai Sommi Pontefici Pio XI, Pio XII, Giovanni XXIII, Paolo VI, Giovanni Paolo II alla Pontificia Accademia delle Scienze dal 1936 al 1986.* « Scripta Varia », 64 (1986).

- 1941, 30 Novembre Discorso di Pio XII su: *L'uomo dinanzi al Creato e di fronte a Dio*, in occasione della Seduta Solenne della Tornata Inaugurale del VI Anno Accademico.
- 1943, 21 Febbraio Discorso di Pio XII su: *Le leggi che governano il mondo*, in occasione della Seduta Solenne della Tornata Inaugurale del VII Anno Accademico.
- 1948, 8 Febbraio Discorso di Pio XII su: *L'immutabilità delle leggi naturali e il governo supremo di Dio nel mondo*, in occasione della Seduta Solenne della Tornata Inaugurale del XII Anno Accademico.
- 1949, 7 Giugno Discorso di Pio XII alla Solenne Udienda ai partecipanti alla Settimana di Studio: *Il problema biologico del cancro*.
- 1951, 22 Novembre Discorso di Pio XII su: *Le prove della esistenza di Dio alla luce della scienza naturale moderna*, in occasione della Solenne Udienda ai partecipanti alla Settimana di Studio: *Il problema dei microsismi*.
- 1955, 24 Aprile Discorso di Pio XII alla Solenne Udienda ai partecipanti alla Settimana di Studio: *Il problema degli oligoelementi nella vita vegetale ed animale*.
- 1957, 20 Maggio Discorso di Pio XII alla Solenne Udienda ai partecipanti alla Settimana di Studio: *Il problema delle popolazioni stellari*.

DISCORSI DEL SANTO PADRE GIOVANNI XXIII

- 1961, 30 Ottobre Discorso di Giovanni XXIII alla Solenne Udienda ai partecipanti alla Settimana di Studio: *Il problema delle Macromolecole di interesse biologico*.

1962, 5 Ottobre Discorso di Giovanni XXIII alla Solenne Udienda ai partecipanti alla Settimana di Studio: *Il problema delle radiazioni cosmiche nello spazio interplanetario.*

DISCORSI DEL SANTO PADRE PAOLO VI

...

...

1963, 13 Ottobre Discorso di Paolo VI alla Solenne Udienda ai partecipanti alla Settimana di Studio: *L'econometria per la pianificazione dello sviluppo.*

1964, 3 Ottobre Discorso di Paolo VI alla Solenne Udienda ai partecipanti alla Settimana di Studio: *Cervello ed esperienza cosciente.*

...

1966, 23 Aprile Discorso di Paolo VI alla Solenne Udienda ai partecipanti alla Settimana di Studio: *Forze molecolari.*

1968, 27 Aprile Discorso di Paolo VI alla Solenne Udienda ai partecipanti alla Settimana di Studio: *Materia organica e fertilità del suolo.*

1970, 18 Aprile Discorso di Paolo VI alla Solenne Udienda ai partecipanti alla Settimana di Studio: *Nuclei delle Galassie.*

1972, 15 Aprile Discorso di Paolo VI alla Solenne Udienda ai partecipanti alla Settimana di Studio: *Uso dei fertilizzanti e il suo effetto sull'aumento dei raccolti.*

...

1974, 13 Novembre Breve intervento di Paolo VI durante la Commemorazione dell'Accademico Pontificio Guglielmo Marconi.

- 1975, 19 Aprile Discorso di Paolo VI alla Solenne Udienza ai partecipanti alla Settimana di Studio: *Membrane biologiche ed artificiali e la dissalazione dell'acqua.*
- 1976, 23 Ottobre Discorso di Paolo VI alla Solenne Udienza ai partecipanti alla Settimana di Studio: *Sostanze naturali e la protezione dei raccolti.*
- 1977, 22 Ottobre Discorso di Paolo VI alla Solenne Udienza ai partecipanti alla Settimana di Studio: *La funzione dell'immunità non specifica nella prevenzione e nel trattamento dei tumori.*

DISCORSI DEL SANTO PADRE GIOVANNI PAOLO II

- 1979, 10 Novembre Discorso di Giovanni Paolo II alla Tornata Accademica in Commemorazione del Centenario della nascita di Albert Einstein.
- 1980, 14 Novembre Discorso di Giovanni Paolo II alla Solenne Udienza ai partecipanti alla Settimana di Studio: *Energia ed umanità.*
- 1981, 3 Ottobre Discorso di Giovanni Paolo II alla Solenne Udienza ai partecipanti alla Settimana di Studio: *Cosmologia e fisica fondamentale.*
- 1982, 23 Ottobre Discorso di Giovanni Paolo II alla Solenne Udienza ai partecipanti alla Settimana di Studio: *La sperimentazione biologica.*
- 1983, 12 Novembre Discorso di Giovanni Paolo II alla Seduta Inaugurale della Sessione Plenaria sul tema: *La scienza al servizio della pace.*

- 1984, 1 Giugno Discorso di Giovanni Paolo II alla Solenne Udiienza ai partecipanti al Gruppo di Lavoro: *Immunologia, epidemiologia ed aspetti sociali della lebbra.*
- 1984, 2 Ottobre Discorso di Giovanni Paolo II alla Solenne Udiienza ai partecipanti alla Settimana di Studio: *L'impatto della esplorazione dello spazio sul genere umano.*
- 1985, 21 Ottobre Discorso di Giovanni Paolo II alla Solenne Udiienza ai partecipanti al Gruppo di Lavoro: *Il prolungamento artificiale della vita e l'esatta determinazione del momento della morte.*
- 1986, 20 Giugno Discorso di Giovanni Paolo II alla Solenne Udiienza ai partecipanti alla Settimana di Studio: *Importanza del Telerilevamento per i Paesi in sviluppo.*
- 1986, 28 Ottobre Discorso di Giovanni Paolo II in occasione della Solenne Udiienza all'Accademia in occasione della Celebrazione del Cinquantenario della sua rinnovazione.

LE PUBBLICAZIONI DELL'ACCADEMIA

L'Accademia ha raccolto i suoi atti e le memorie presentate in pubblicazioni a carattere periodico e non, che qui si riportano in dettaglio.

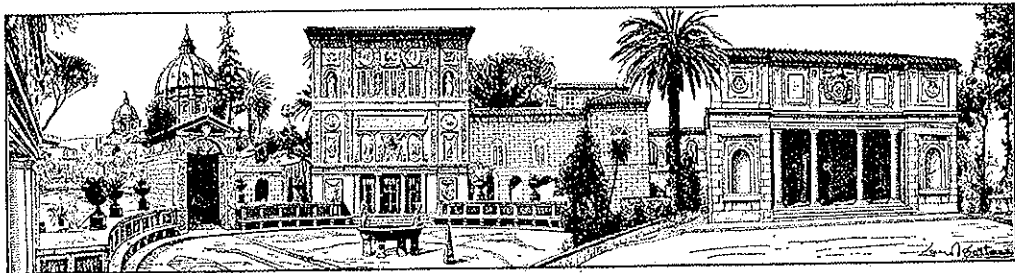
ACTA PONTIFICIAE ACADEMIAE SCIENTIARUM - E' costituita da una pubblicazione periodica dal 1937 al 1959, vol. I-XVI, che raccoglie le relazioni sulle sedute e lavori brevi presentati nelle diverse tornate e sessioni.

COMMENTATIONES PONTIFICIAE ACADEMIAE SCIENTIARUM - Pubblicazione a carattere periodico che raccoglie memorie degli Accademici o di scienziati esterni presentati dagli Accademici. Essa ha avuto inizio nel 1937 ed è terminata nel 1959. Durante questo periodo sono stati pubblicati 17 volumi (I-XVII).

Nel 1942 si è iniziata la collezione di SCRIPTA VARIA PONTIFICIAE ACADEMIAE SCIENTIARUM, a carattere non periodico per raccogliere soprattutto le relazioni e le discussioni presentate alle Settimane di Studio ed ai gruppi di lavoro. La collezione ha raggiunto ad oggi il suo 71° volume (il presente) e per la sua importanza molti volumi hanno avuto coedizioni con case editrici straniere.

Nel 1957 si è iniziata a carattere non periodico la collezione dei COMMENTARII PONTIFICIA ACADEMIAE SCIENTIARUM, che comprende tre volumi. La prima serie va dal 1961 al 1964 e comprende 49 fascicoli. La seconda dal 1965 al 1972 è costituita da 60 fascicoli. La terza raccoglie dal 1974 al 1986 29 fascicoli.

Questi sono formati da singoli lavori che vengono pubblicati singolarmente, indipendentemente gli uni dagli altri utilizzando un numero progressivo nella impaginazione, in modo da potere raccogliere in volume i vari numeri, come si era già fatto per le *Commentationes*.



PONTIFICIA ACADEMIA SCIENTIARVM

ANNUAIRE

AJOURNÉ AU XXXI MARS MCMLXXXIII



CITÉ DU VATICAN

Nel 1984 per la necessità di rapidamente diffondere i discorsi del Pontefice, conclusioni di Settimane di Studio e di Gruppi di lavoro e altre pubblicazioni, si è iniziata una nuova Serie indicata come DOCUMENTA. Tra i *Documenta* si ricordano i Discorsi di Giovanni Paolo II all'Accademia e la Dichiarazione sulla prevenzione della guerra nucleare.

Oltre alle pubblicazioni periodiche abbiamo le pubblicazioni EXTRA SERIE che comprendono gli *Annuari*. Quello generale del 1937 raccoglie le biografie dei 70 nuovi Accademici. Questo annuario ha avuto degli aggiornamenti periodici, in occasione della nomina di nuovi Accademici (nel 1961, 1964, 1968, 1970, 1974, 1975, 1978, 1981-83, 1986).

Nell'ottobre 1986 è apparso il nuovo Annuario generale. Oltre agli Annuari generali sono stati pubblicati Annuari limitati ad elenchi di Accademici, dotati di indirizzi e di altre informazioni. Questi Annuari sono stati talvolta per il loro carattere indicati come ELENCHUS.

L'Accademia ha pubblicato nell'ottobre 1986 un *Annuaire*. Tra le pubblicazioni *extra seriem* vanno ricordate le *Relationes de Auctis Scientiis* nel 1945 come pure *Le Siège* e più recentemente *La sede* (1986) che descrivono la Casina di Pio IV.

Tra le pubblicazioni *extra seriem* vi sono i fascicoli speciali, in quarto, in occasione dell'assegnazione della medaglia d'oro Pio XI, il ricordo di Padre Gemelli nel decennale della morte, *Mnemosynon*, etc.

Tutte le pubblicazioni dell'Accademia dal 1936 al 1973 si trovano elencate nel volume *Edita Omnia*, a cura di P. Salviucci (*); dal 1973 al 1983, si trovano riportate nel Catalogo della Libreria Editrice Vaticana - Città del Vaticano 1986, pag. 167-186.

(*) Scripta Varia, 39, 1-364 (1973).

L'ARCHIVIO DELL'ACCADEMIA

L'Archivio dell'Accademia, recentemente ristrutturato, e parte trasferito su memorie elettroniche, raccoglie una serie molto importante di documenti di grande interesse per la storia dell'Accademia e quella della Scienza.

Nell'Archivio si trovano i testi di tutti i provvedimenti riguardanti l'Accademia e quelli sulle elezioni dei nuovi Accademici.

Importante parte dell'Archivio è rappresentata dalla corrispondenza con la Segreteria di Stato e i Dicasteri. Inoltre, accanto ad interessante materiale — compresi alcuni carteggi di scienziati, come quello del Denza — appartenenti all'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei, si trova la corrispondenza con i soci di quest'ultimo cinquantennio, compresi i curricula originari (vedi per esempio quello di Max Planck in dicato in fig. pp. 228-230), come pure relazioni di missioni od incarichi compiuti per conto dell'Accademia da parte dei Soci.

Una vasta raccolta di fotografie, come pure di tutti gli stampati (inviti, commemorazioni, ecc.), costituisce una preziosa documentazione grafica.

Una parte dell'Archivio raccoglie gli originali dei lavori sottoposti all'Accademia per la pubblicazione.

Automazione archivio

L'automazione dell'archivio è affidata ad un personal computer IBM XT con 640 Kbyte di memoria e 10 Mbyte su hard disk, con software di utilità in parte reperito sul mercato, in parte sviluppato in proprio.

L'accesso alle diverse funzioni è guidato con menù, secondo l'architettura schematizzata a pag. 231.

Caratteristica essenziale della struttura degli archivi è che essi sono tutti concatenati tramite un codice univoco identificativo di ciascuna persona che ha avuto rapporti con l'Accademia.

In tal modo l'informazione, una volta archiviata, può essere facilmente reperita con procedure sia manuali che automatiche.

1, Personalien und Lebenslauf.

Ich, Max Carl Ernst Ludwig Planck, bin geboren am 23. 4. 1858
in Kiel als Sohn des dortigen Professors der Rechte Wilhelm
Planck und seiner Ehefrau Emma geb. Falzig. Im Jahre 1867
folgte mein Vater einem Ruf an die Universität München.
Zuerst absolvierte ich 1874 die humanistische Maximilians-Universität
und widmete mich dann dem Studium der Mathematik und
Physik; zuerst 3 Jahre an der Universität München, dann 1 Jahr
an der Universität Berlin. Nach München zurückgekehrt machte
ich dort mit dem gewöhnlichen Erfolge des Profors für das
höhere Lehramt, promovierte am 29. 6. 1879 mit einer
Dissertation über die zweite Haupttheorie der Wahrscheinlichkeit
und habilitierte mich 1880 an der dortigen Universität
für Physik, worin ich 5 Jahre lang als Privatdozent
Vorlesungen über theoretische Physik abhielt. Im Frühjahr 1885
erfolgte mein Berufung als Professor Extraordinarius an die
Universität Kiel und im Anschluss daran die Gründung
meiner eigenen Anstalt des Lehrfaches mit meinem
Jugendfreunde Marie geb. Knack, die mir 4 gesunde Kinder
schenkte.

Nach dem Tode von Gustav Kirchhoff berief mich die
Preussische Unterrichtsverwaltung an das neuorganisierte Institut
für Theoretische Physik in Berlin, zunächst im Jahre 1887
als Extraordinarius, dann, 1892, als Ordinarius. Von der
Preussischen Akademie der Wissenschaften wurde ich im Jahre
1894 zum ordentlichen Mitglied, im Jahre 1912 zum Vorsitzenden
Jahntum erwählt. Nach dem 1909 erfolgten Tode meines
Vaters heiratete ich meine Nichte Margarete geb. v. Noosken
und zeugte mit ihr einen Sohn. Am 1. 10. 1926 wurde
ich wegen Erreichung des Altersgrenze von meinen amtlichen
Pflichten entbunden, und am 18. 7. 1928 erwichen mich
die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften
zu ihrem Präsidenten.

2, Akademische Auszeichnungen, ausländische Orden und Ehrungen

Ehrendoktorate: Dr. phil. nat. (Frankfurt) Dr. med. (München)
Dr. med. (Stockholm) Dr. Ing. (Boston) Dr. of sc. (Cambridge)
Dr. phil. (Graz) Dr. of sc. (London)

Korrespondierendes Mitglied der Akademien der Wissenschaften München,
Leipzig, Torino, auswärtiges Mitglied der Gesellschaft der Wissenschaften
in Göttingen, der Akademie der Wissenschaften in Amsterdam, Rom,
Washington, der Royal Society in London, auswärtiges Mitglied der
Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen, Lemberg, Stockholm, Altes
Uppsala, Ehrenmitglied der Akademie der Wissenschaften in Wien, Leningrad,
Dublin.

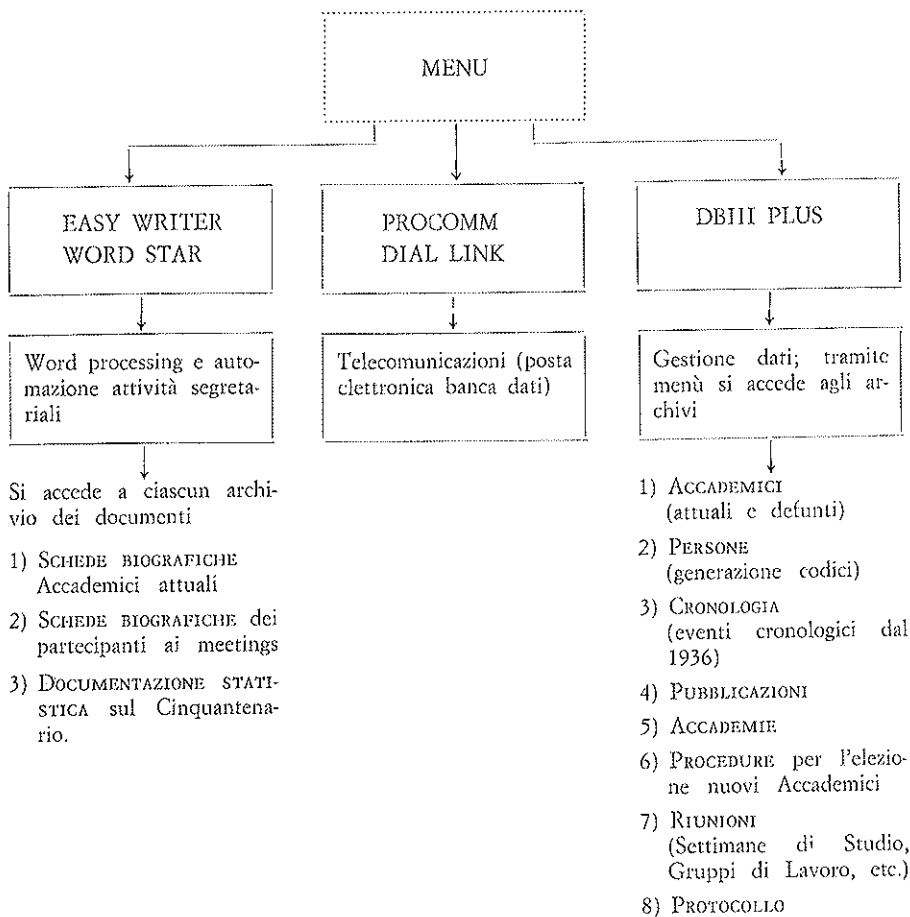
Übersmitglied der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, der Centralen Chemischen
Gesellschaft, der Dünungsgesellschaft, der American Physical Society, der
Cambridge Philosophical Society, der Physical Society of London, der Franklin
Institute Philadelphia, der American Philosophical Society.

Kavaler des Ordens pour le mérite für Wissenschaften und Künste,
Mitglied des höchsten mexikanischen Ordens, Doktor der Adelskulturen des Kaiser
Nobelpreis für Physik (1918), zahlreiche Medaillen.

3. Veröffentlichungen.

Das Prinzip der Erhaltung der Energie, Leipzig, B. G. Teubner.
Vorlesungen über Thermodynamik, Braunschweig und Leipzig, Walter de Gruyter & Co.
Vorlesungen über die Theorie der Wärmestrahlung, Leipzig, Joh. Amb. Barth.
Acht Vorlesungen über Theoretische Physik, Leipzig, S. Hirzel.
Einführung in die Theoretische Physik, 5 Bände, Leipzig, S. Hirzel.
Verschiedene mathematisches Aufsätze und Prosidieren.

ARCHITETTURA PROGRAMMI



E' in atto la sistemazione, con la creazione di nuovi archivi, del ricco materiale che si trova presso l'Accademia: fotografico, nastroteca, documentale: a) sintesi del contenuto cartaceo dei classificatori degli Accademici attuali e defunti; b) notizie particolareggiate delle riunioni. Sarà riorganizzata inoltre la biblioteca.

Operatività delle funzioni di Telecomunicazioni per scambio reciproco di dati ed informazioni fra il Consiglio di Presidenza della Ponti-

ficia Accademia delle Scienze, la Segreteria di Stato ed eventualmente altri Enti.

Pieno utilizzo di un servizio di ELECTRONIC MAIL per lo scambio di informazioni tra l'Accademia Pontificia delle Scienze e altri Enti.

Automazione Segreteria

Per l'automazione della Segreteria dell'Accademia è disponibile ed opera un 1 PC-3100 PHILIPS, IBM compatibile, utilizzato sia per la composizione delle lettere (word processing), sia per la gestione del protocollo.

Il protocollo automatico della corrispondenza in entrata ed in uscita dell'Accademia costituisce un ulteriore elemento innovativo con un metodo che per il futuro potrà evolvere verso un sistema di reperimento automatico della documentazione, di volume anche molto elevato.

PRESIDENTI

P. Agostino GEMELLI o.f.m. dal 28 ottobre 1936 al 15 luglio 1959
Mons. Georges LEMAITRE dal 19 marzo 1960 al 20 giugno 1966
P. Daniel O'CONNELL S.J., dal 15 gennaio 1968 al 15 gennaio 1972
Prof. Carlos CHAGAS dal 3 novembre 1972

CANCELLERIA

Prof. Dr. Pietro SALVIUCCI dal 28 ottobre 1936 al 31 dicembre 1973,
Cancelliere
Dr. Francesco SALVIUCCI dall'8 febbraio 1948 al 31 ottobre 1972, Coadiutore
P. Enrico di ROVASENDA dal 16 novembre 1972 al 3 aprile 1974, Direttore
Aggiunto; dal 3 aprile 1974 al 31 dicembre 1986, Direttore
Dr. Ing. Don Renato DARDOZZI dal 5 luglio 1985 al 31 dicembre 1986,
Co-Direttore; dall'1 gennaio 1987, Direttore.

CONSIGLIERI DAL 1936

ARMELLINI G.	1936-1941; 1944-1948
LEPRI G.	1936-1941; 1944-1948
Mons. ALBAREDA A.M.	1936-1962
BIANCHI E.	1936-1941
BOTTAZZI F.	1936-1941
AMALDI U.	1940-1944
GIORDANI F.	1940-1961
LOMBARDI L.	1944-1954
SEVERI F.	1944-1961
QUAGLIARIELLO G.	1944-1948
BOLDRINI M.	1958-1969
BONINO G.B.	1958-1980
CROCCO G.A.	1958-1965
PISTOLESI F.	1958-1968
O'CONNELL D.	1962-1982
BRÜCK H.	1965-1986
LEPRINCE-RINGUET L.	1965-1969; 1980-
DE BROGLIE L.	1969-1980
MARINI-BETTÒLO G.B.	1969-
TUPPY H.	1972-
PUPPI G.P.	1980-
COYNE G. S.J.	1986-

ACCADEMICI ONORARI

BISLETI Cardinal Gaetano	1936
CHIGI ALBANI DELLA ROVERE Ludovico	»
DE SANCTIS Pietro	»
MARCHETTI SELVAGGIANI Cardinal Francesco	»
PACELLI Cardinal Eugenio	»
MAGLIONE Cardinal Luigi	1939
PIZZARDO Cardinal Giuseppe	»
GALEAZZI-LISI Riccardo	1949
PASCHINI Mons. Pio	1957
TARDINI Cardinal Domenico	1960
TISSERANT Cardinal Eugenio	»
CICOGNANI Card. Amleto Giovanni	1961
VALLETTA Vittorio	»
RANZI Silvio	1981
SALVIUCCI Pietro	1984
DI ROVASENDA P. Enrico	1987

ACCADEMICI « PERDURANTE MUNERE » *

ALBAREDA Card. Anselmo Maria	1936
GATTERER Fr. Aloysius	»
MERCATI Mons. Angelo	»
SCHMIDT Fr. Wilhelm	»
STEIN Fr. Johan Wilhelm	»
O'CONNELL Fr. Daniel S.J.	1952
JUNKES Fr. Joseph	1953
SCHULIEN Fr. Michael	1954
GIUSTI Mons. Martino	1956
RAES Fr. Alfonso	1962
TREANOR Fr. Patrick	1970
STICKLER Fr. Alfons M.	1971
COYNE Fr. George S.J.	1978
METZLER Fr. Joseph	1984
BOYLE Fr. Leonard E.	»

(*) Negli statuti vengono indicati anche come Accademici soprannumerari oppure come Accademici pro-tempore.

ACCADEMICI

ELENCO CRONOLOGICO SECONDO LA DATA DI NOMINA

	Anno di nomina
ABDERHALDEN Emil	1936
AMALDI Ugo	»
ARMELLINI Giuseppe	»
BARROIS Charles	»
BIANCHI Emilio	»
BIRKHOFF George David	»
BJERKNES Vilhelm Frimann K.	»
BOHR Niels	»
BOLDRINI Marcello	»
BOTTAZZI Filippo	»
BRANLY Edouard	»
BUYTENDIJK Fredrik Jacobus J.	»
CARATHEODORY Constantin	»
CARREL Alexis	»
CASTELLANI Aldo	»
COLONNETTI Gustavo	»
CROCCO Gaetano Arturo	»
CUENOT Lucien	»
DAL PIAZ Giorgio	»
DE FILIPPI Filippo	»
DE LA VALLÉE POUSSIN Charles Jean	»
DEBYE Pieter Josef William	»
FAUVEL Pierre	»
GEMELLI Agostino	»
GHERZI Ernesto	»

GHIGI Alessandro	1936
GILSON Gustave	»
GIORDANI Francesco	»
GIORGI Giovanni	»
GODLEWSKJ Emil	»
GOLA Giuseppe	»
GREGOIRE Abbé Victor	»
GUIDI Camillo	»
GUTHNICK Paul	»
HOUSSAY Bernard Albert	»
KEESOM Wilhelmus Hendrikus	»
LEMAITRE Georges	»
LEPRI Giuseppe	»
LEVI-CIVITA Tullio	»
LOMBARDI Luigi	»
LUIGIONI Paolo	»
MARCONI Guglielmo	»
MENDES CORREA Antonio Augusto	»
MICHOTTE VAN DEN BERCK Albert Edouard	»
MILLIKAN Robert Andrews	»
MORGAN Thomas Hunt	»
NOBILE Umberto	»
NOYONS Adrian Karel Marie	»
PANETTI Modesto	»
PARRAVANO Nicola	»
PENSA Antonio	»
PETRITSCH Ernst Felix	»
PICARD Emile	»
PISTOLESI Enrico	»
PLANCK Max	»
RASETTI Franco	»
RONDONI Pietro	»
RUTHERFORD OF NELSON Ernest	»
SCHROEDINGER Erwin	»

	Anno di nomina
SHERRINGTON Charles	1936
SILVESTRI Filippo	»
SPERI-SPERTI George	»
TAYLOR Hugh Stott	»
TONIOLO Renato Antonio	»
TSCHERMAK-SEYSENEGG Armin	»
VALLAURI Giancarlo	»
VERCELLI Francesco	»
VOLTERRA Vito	»
WHITTAKER Edmund	»
ZEEMAN Pieter	»
CONWAY Arthur William	1939
SOMIGLIANA Carlo	»
DAINELLI Giotto	1940
PIERANTONI Umberto	»
SEVERI Francesco	»
URSPRUNG Alfred	1941
CARDOSO FONTES Antonio	»
BONINO Giovanni Battista	1942
DE BLASI Dante	»
GARCIA SINERIZ José	»
HEYMANS Corneille Jean F.	»
MAROTTA Domenico	»
QUAGLIARELLO Gaetano	»
TONELLI Leonida	»
RUZICKA Leopold	»
FLEMING Alexander	1946
ALBAREDA HERRERA Don José Maria	1948
APPLETON Edward Victor	»
CRUZ-COKE Eduardo	»
DE CASTRO Aloysio	»
DOISY Edward Adelbert	»
LANGFELD Herbert Sidney	»
BEST Charles Herbert	1955
BRÜCK Hermann Alexander	»

	Anno di nomina
DE BROGLIE Louis	1955
GARCIA OTERO Julio Cesar	»
HAHN Otto	»
HEISENBERG Werner Carl	»
HESS Walter Rudolf	»
JULIA Gaston Maurice	»
KARMAN (von) Theodore	»
LAUE (von) Max Theodor Felix	»
NIEHANS Paul	»
TISELIUS Arne Wilhelm Kaurin	»
VIRTANEN Artturi Ilmari	»
WEYL Hermann	»
CHADWICK James	1961
DE ALMEIDA Antonio	»
DE HEVESY George Charles	»
ECCLES John Carew	»
FISHER Ronald Aylmer	»
GIACOMELLO Giordano	»
HESS Victor Francis	»
HINSHELWOOD Cyril Norman	»
YUKAWA Hideki	»
CHAGAS Carlos	»
CONWAY Edward Joseph	»
DIRAC Paul Adrian Maurice	»
HORSTADIUS Sven	»
HURTADO Alberto	»
LEPRINCE-RINGUET Louis	»
MIZUSHIMA Sanichiro	»
OORT Jan Hendrik	»
SANDOVAL-VALLARTA Manuel	»
RAMAN Chandrasekhara V.	»
HEISKANEN Weikko-Aleksanteri	1964
HERZBERG Gerhard	»
LECOMTE Jean	»

	Anno di nomina
LEPINE Pierre Raphael	1964
LORA-TAMAYO Manuel	»
MORGAN William Wilson	»
O'CONNELL Daniel Joseph Kelly	»
SIDDIQUI Salimuzzaman	»
VENING-MEINSZ Felix Andries	»
BULLEN Keith Edward	1968
HODGKIN Alan Lloyd	»
LELOIR Luis Federico	»
MARINI-BETTÒLO Giovanni Battista	»
SIERPINSKI Waclaw	»
UBBELOHDE Alfred René John P.	»
CHAUDRON Georges	1970
DE DUVE Christian	»
FEIGL Fritz	»
GARNHAM Percy Cyril Claude	»
GENTNER Wolfgang	»
JOACHIMOGLU Georges	»
MÖSSBAUER Rudolf Ludwig	»
PICONE Mauro	»
ROCHE Marcel	»
STONELEY Robert	»
SZENT-GYORGYI Albert	»
TUPPY Hans	»
LAMBO Thomas Adeoye	1974
LEJEUNE Jérôme	»
LEVI-MONTALCINI Rita	»
NIRENBERG Marshall Warren	»
OCHOA Severo	»
PORTER George	»
CROXATTO Hector R.	1975
PALADE George Emil	»
RYLE Martin	»
SEGRE Beniamino	»

	Anno di nomina
SELA Michael	1975
STRÖMGREN Bengt Georg	»
WEISSKOPF Victor	»
BALTIMORE David	1978
BLANC-LAPIERRE André	»
BOHR Aage Niels	»
COLOMBO Giuseppe	»
DÖBEREINER Johanna	»
KHORANA H. Gobind	»
LILEY Albert William	»
LYNEN Feodor	»
MORUZZI Giuseppe	»
PAVAN Crodowaldo	»
PUPPI Giampietro	»
RICH Alexander	»
SPERRY Roger	»
WIESNER Karel	»
ABRAGAM Anatole	1981
ANFINSEN Christian B.	»
ARBER Werner	»
DE GIORGI Ennio	»
EIGEN Manfred	»
LICHNEROWICZ André	»
MENON M. Govind Kumar	»
ODHIAMBO Thomas Risley	»
PERUTZ Max Ferdinand	»
PULLMAN Bernard	»
RUNCORN Stanley Keith	»
SALAM Abdu	»
SZENTAGOTHAI Janos	»
BORSUK Karol	1982
LOJASIEWICZ Stanisław	1984
TOWNES Charles H.	»
BEKOE Daniel Azei	»

	Anno di nomina
MALU Wa Kalenga	1984
UMEZAWA Hamao	»
BERGSTRÖM Sune K.	1985
FUKUI Kenichi	»
PRELOG Vladimir	»
RUBBIA Carlo	»
SIEGBAHN Kai M.	»
HAWKING Stephen W.	1986
CABIBBO Nicola	»
ESCHENMOSER Albert	»
GERMAIN Paul	»
MINTZ Beatrice	»
MOSHINSKY Marcos	»
OLECH Czeslaw	»
POLANYI John Charles	»
SINGER Maxine	»
THIRRING Walter	»

ACCADEMICI

ELENCO IN ORDINE ALFABETICO

	Anno di nomina
ABDERHALDEN Emil	1936
ABRAGAM Anatole	1981
ALBAREDA HERRERA Don Josè Maria	1948
AMALDI Ugo	1936
ANFENSEN Christian B.	1981
APPLETON Edward Victor	1948
ARBER Werner	1981
ARMELLINI Giuseppe	1936
BALTIMORE David	1978
BARROIS Charles	1936
BEKOE Daniel Azei	1984
BERGSTROM Sune K.	1985
BEST Charles Herbert	1955
BIANCHI Emilio	1936
BIRKHOFF George David	1936
BJERKNES Vilhelm Frimann K.	1936
BLANC-LAPIERRE André	1978
BOHR Aage Niels	1978
BOHR Niels	1936
BOLDRINI Marcello	1936
BONINO Giovanni Battista	1942
BORSUK Karol	1982
BOTTAZZI Filippo	1936
BRANLY Edouard	1936
BRÜCK Hermann Alexander	1955

	Anno di nomina
BULLEN Keith Edward	1968
BUYTENDIJK Fredrik Jacobus J.	1936
CABIBBO Nicola	1986
CARATHEODORY Constantin	1936
CARDOSO FONTES Antonio	1941
CARREL Alexis	1936
CASTELLANI Aldo	1936
CHADWICK James	1961
CHAGAS Carlos	1961
CHAUDRON George	1970
COLOMBO Giuseppe	1978
COLONNETTI Gustavo	1936
CONWAY Arthur William	1939
CONWAY Edward Joseph	1961
CROCCO Gaetano Arturo	1936
CROXATTO Hector R.	1975
CRUZ-COKE Eduardo	1948
CUENOT Lucien	1936
DAINELLI Giotto	1940
DAL PIAZ Giorgio	1936
DE ALMEIDA Antonio	1961
DE BLASI Dante	1942
DE BROGLIE Louis	1955
DE CASTRO Aloysio	1948
DE DUVE Christian	1970
DE FILIPPI Filippo	1936
DE GIORGI Ennio	1981
DE HEVESY George Charles	1961
DE LA VALLÉE POUSSIN Charles Jean	1936
DEBYE Pieter Josef William	1936
DIRAC Paul Adrian Maurice	1961
DÖBEREINER Johanna	1978
DOISY Edward Adelbert	1948
ECCLES John Carew	1961

	Anno di nomina
EIGEN Manfred	1981
ESCHENMOSEER Albert	1986
FAUVEL Pierre	1936
FEIGL Fritz	1970
FISHER Ronald Aylmer	1961
FLEMING Alexander	1946
FUKUI Kenichi	1985
GARCIA OTERO Julio Cesare	1955
GARCIA SINERIZ José	1942
GARNHAM Percy Cyril Claude	1970
GEMELLI Agostino	1936
GENTNER Wolfgang	1970
GERMAIN Paul	1986
GHERZI Ernesto	1936
GHIGI Alessandro	1936
GIACOMELLO Giordano	1961
GILSON Gustave	1936
GIORDANI Francesco	1936
GIORGI Giovanni	1936
GODLEWSKJ Emil	1936
GOLA Giuseppe	1936
GREGOIRE Abbé Victor	1936
GUIDI Camillo	1936
GUTHNICK Paul	1936
HAHN Otto	1955
HAWKING Stephen W.	1985
HEISENBERG Werner Carl	1955
HEISKANEN Weikko-Aleksanteri	1964
HERZBERG Gerhard	1964
HESS Walter Rudolf	1955
HESS Victor Francis	1961
HEYMANS Corneille Jean F.	1942
HINSHELWOOD Cyril Norman	1961
HODGKIN Alan Lloyd	1968

	Anno di nomina
HORSTADIUS Sven	1961
HOUSSAY Bernard Albert	1936
HURTADO Alberto	1961
JOACHIMOGLU Georges	1970
JULIA Gaston Maurice	1955
KARMAN (von) Theodore	1955
KEESOM Wilhelmus Hendrikus	1936
KHORANA H. Gobind	1978
LAMBO Thomas Adeoye	1974
LANGFELD Herbert Sidney	1948
LAUE (von) Max Theodor Felix	1955
LECOMTE Jean	1964
LEJEUNE Jérôme	1974
LELOIR Luis Federico	1968
LEMAITRE Georges	1936
LEPINE Pierre Raphael	1964
LEPRI Giuseppe	1936
LEPRINCE-RINGUET Louis	1961
LEVI-CIVITA Tullio	1936
LEVI-MONTALCINI Rita	1974
LICHNEROWICZ André	1981
LILEY Albert William	1978
LOJASIEWICZ Stanislav	1983
LOMBARDI Luigi	1936
LORA-TAMAYO Manuel	1964
LUIGIONI Paolo	1936
LYNEN Feodor	1978
MALU Wa Kalenga	1983
MARCONI Guglielmo	1936
MARINI-BETTÒLO Giovanni Battista	1968
MAROTTA Domenico	1942
MENDES CORREA Antonio Augusto	1936
MENON M. Govind Kumar	1981
MICHOTTE VAN DEN BERCK Albert E.	1936

	Anno di nomina
MILLIKAN Robert Andrews	1936
MINTZ Beatrice	1986
MIZUSHIMA Sanichiro	1961
MORGAN Thomas Hunt	1936
MORGAN William Wilson	1964
MORUZZI Giuseppe	1978
MOSHINSKY Marcos	1986
MÖSSBAUER Rudolf Ludwig	1970
NIEHANS Paul	1955
NIRENBERG Marshall Warren	1974
NOBILE Umberto	1936
NOYONS Adrian Karel Marie	1936
OCHOA Severo	1974
ODHIAMBO Thomas Risley	1981
OLECH Czeslaw	1986
OORT Jan Hendrick	1961
O'CONNELL Daniel Joseph Kelly	1964
PALADE George Emil	1975
PANETTI Modesto	1936
PARRAVANO Nicola	1936
PAVAN Crodowaldo	1978
PENSA Antonio	1936
PERUTZ Max Ferdinand	1981
PETRITSCH Ernst Felix	1936
PICARD Emile	1936
PICONE Mauro	1970
PIERANTONI Umberto	1940
PISTOLESI Enrico	1936
PLANCK Max	1936
POLANYI John Charles	1986
PORTER George	1974
PRELOG Vladimir	1985
PULLMAN Bernard	1981
PUPPI Giampiero	1978

	Anno di nomina
QUAGLIARELLO Gaetano	1942
RAMAN Chandrasekhara V.	1961
RASETTI Franco	1936
RICH Alexander	1978
ROCHE Marcel	1970
RONDONI Pietro	1936
RUBBIA Carlo	1985
RUNCORN Stanley Keith	1981
RUTHERFORD OF NELSON Ernest	1936
RUZICKA Leopold	1942
RYLE Martin	1975
SALAM Abdu	1981
SANDOVAL-VALLARTA Manuel	1961
SCHROEDINGER Erwin	1936
SEGRE Beniamino	1975
SELA Michael	1975
SEVERI Francesco	1940
SHERRINGTON Charles	1936
SIDDIQUI Salimuzzaman	1964
SIEGBAHN Kai M.	1985
SIERPINSKI Waclaw	1968
SILVESTRI Filippo	1936
SINGER Maxine	1986
SOMIGLIANA Carlo	1939
SPERI-SPERTI George	1936
SPERRY Roger	1978
STONELEY Robert	1970
STROMGREN Bengt Georg	1975
SZENTAGOTHAI Janos	1981
SZENT-GYORGYI Albert	1970
TAYLOR Hugh Stott	1936
THIRRING Walter	1986
TISELIUS Arne Wilhelm Kaurin	1955
TONELLI Leonida	1942

	Anno di nomina
TONIOLO Renato Antonio	1936
TOWNES Charles H.	1984
TSCHERMACK-SEYSENEGG Armin	1936
TUPPY Hans	1970
UBBELOHDE Alfred René John P.	1968
UMEZAWA Hamao	1984
URSPRUNG Alfred	1941
VALLAURI Giancarlo	1936
VENING-MEINSZ Felix Andries	1964
VERCELLI Francesco	1936
VIRTANEN Artturi Ilmari	1955
VOLTERRA Vito	1936
WEISSKOPF Victor	1975
WEYL Hermann	1955
WHITTAKER Edmund	1936
WIESNER Karel	1978
YUKAWA Hideki	1961
ZEEMAN Pieter	1936

VINCITORI DEI PREMI PIO XI E PIO XII (*)
1939-1943

Anno	Premio	Nome	Paese di origine
1939	Premio Pio XI ⁽¹⁾ per la Biologia	HEYMANS Corneille	Belgio
1942	Premio Pio XI ⁽²⁾ per l'Astronomia	SHAPLEY Harlow	Stati Uniti d'America
1943	Premio Pio XII ⁽³⁾ per la Geologia	DE MARGERIE Emanuel	Francia

(*) Premi conferiti dall'Accademia in base agli artt. 25 e 26 dello Statuto (vedi pag. 211).

(1) Salviucci P.: *Relazione del Premio Pio XI per la biologia*. Editio extra seriem, 1-12 (1939).

(2) Salviucci P.: *Relazione del Premio Pio XI per l'Astronomia*. Editio extra seriem, 1-12 (1942).

(3) Salviucci P.: *Relazione del Premio Pio XII per la Geologia*. Editio extra seriem, 1-12 (1943).

VINCITORI DELLA MEDAGLIA D'ORO PIO XI
1961-1986

Anno	Nome	Paese di origine	Ricerca
1961	WOODWARD Robert. B.	Stati Uniti	Sintesi avanzate di prodotti naturali
1962	ANDERSSON Bengt E.	Svezia	Meccanismi della sete e della fame
1963	BOHR Aage	Danimarca	Struttura del nucleo dell'atomo
1964	GROS François	Francia	Meccanismo d'azione degli antibiotici
1966	SANDAGE Alan R.	Stati Uniti	Distanza tra le Galassie
1970	KANATANI Haruo	Giappone	Riproduzione delle stelle di mare
1972	NEMETHY George	Ungheria	Forze intermolecolari
1975	HAWKING Stephen W.	Gran Bretagna	Teoria dei « buchi neri »
1976	LUZZATTO Lucio	Italia	Ricerche sulla malaria
1978	PAES DE CARVALHO Antonio	Brasile	Fisiologia del miocardio
1981	LEHN Jean-Marie	Francia	Fotochimica
1983	't HOOFT Gerard	Paesi Bassi	Teoria delle particelle
1986	BERNAYS Elizabeth A.	Australia	Interazioni piante-insetti

SETTIMANE DI STUDIO
DELLA
PONTIFICIA ACCADEMIA DELLE SCIENZE
1949-1986

The biological problem of cancer	Giugno 1949
The problem of microseisms	Novembre 1951
The problem of oligo-elements in the vegetal and animal life	Aprile 1955
The problem of stellar populations	Maggio 1957
The problem of macromolecules of biological interest with special reference to nuclear proteins	Ottobre 1961
The problem of cosmic radiation in interplanetary space	Ottobre 1962
The econometric approach to development planning	Ottobre 1963
Brain and conscious experience	Settembre 1964
Molecular forces	Aprile 1966
Organic matter and soil fertility	Aprile 1968
Nuclei of galaxies	Aprile 1970
Use of fertilizers and its effect in increasing yield with particular attention to quality and economy	Aprile 1972
Biological and artificial membranes and desalination of water	Aprile 1975
Natural products and the protection of plants	Ottobre 1976
The role of non-specific immunity in the prevention and treatment of cancer	Ottobre 1977
Nerve cells, transmitters and behaviour	Ottobre 1978
Mankind and energy: needs, resources, hopes	Novembre 1980
Cosmology and fundamental physics	Settembre 1981
Modern biological experimentation	Ottobre 1982
Pattern recognition mechanisms	Aprile 1983
Chemical events in the atmosphere and their impact on environment	Novembre 1983

Energy for survival and development	Giugno 1984
The impact of space exploration on mankind	Ottobre 1984
Interaction of parasitic diseases and nutrition	Ottobre 1985
Remote sensing and its impact on developing countries	Giugno 1986
Persistent meteo-oceanographic anomalies and teleconnections	Settembre 1986

GRUPPI DI LAVORO
DELLA
PONTIFICIA ACCADEMIA DELLE SCIENZE
1974-1986

Oriented mutations in man	Novembre 1974
The effects of ionizing radiation in man	Novembre 1975
Molecular aspects of the origin of life	Ottobre 1978
The dangers of a nuclear war	Aprile 1980
Mental deficiency	Novembre 1980
Perspectives on immunization in parasitic diseases	Sett.-Ott. 1981
The consequences of the use of nuclear weapons	Ottobre 1981
Recent advances in the evolution of primates	Maggio 1982
Peace and the rights of man	Giugno 1982
The Gregorian reform of the calendar	Agosto 1982
The prevention of nuclear war	Settembre 1982
Biological implications of optimization in radiation procedures	Maggio 1983
Specificity in biological interactions	Novembre 1983
Modern biology applied to agriculture	Novembre 1983
Effects of a nuclear explosion in the atmosphere: nuclear winter	Novembre 1984
Immunology, epidemiology and social aspects of leprosy	Maggio 1984
Extra corporeal fecundation	Ottobre 1984
Weaponization of space	Gennaio 1985
Developmental neurobiology of mammals	Giugno 1985
The artificial prolongation of life and the determination of the exact moment of death	Ottobre 1985
Molecular mechanisms of carcinogenic and antitumor activity	Ottobre 1986

INDICE ANALITICO

- Abolizione armi atomiche, 38.
Abragam, 192.
Accademia dei Lincei, xvii, 187.
Accademia delle Scienze dell'America Latina, 79.
Accademia Nazionale dei Lincei, 177.
Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, 74.
Accademia Pontificia delle Scienze - Nuovi Lincei, 4.
Accademia Pontificia delle Scienze, 6, 202, 218.
— Archivi, 227.
— Cancelleria, 233.
— Consiglio, 234.
— Presidenti, 233.
— Pubblicazioni, 224.
— Statuto 1936, 204.
— Statuto 1976, 216.
— Strutture, 4.
Accademici a vita, 4, 237, 244.
Accademici nominati da Pio XI nel 1936, 6, 237.
— nel 1939, 12, 239.
— da Pio XII nel 1940, 14, 239.
— 1942, 15, 239.
— 1946, 16, 239.
— 1948, 21, 239.
— 1954, 22, 239.
— da Giovanni XXIII nel 1961, 34, 36, 240.
— da Paolo VI nel 1964, 40, 240.
— 1968, 44, 241.
— 1970, 44, 241.
— 1974, 54, 241.
— 1975, 56, 241.
— 1978, 57, 242.
— da Giovanni Paolo II nel 1981, 66, 242.
— 1981, 66, 242.
— 1982, 66, 242.
— 1984, 70, 242.
— 1985, 71, 243.
— 1986, 71, 243.
Accademici onorari, 4, 236.
Accademici per la durata del loro ufficio, 4.
Accademici Pontifici, 15, 40, 185, 203, 205, 211, 217, 236, 244.
Accademici, «Perdurante Munere», 8, 235, 236.
Accademie delle Scienze dei Paesi socialisti, 83.
Accademie delle Scienze, 74, 75, 182, 190.
Accademie scientifiche, 177.
Accademie straniere, 182.
Acidi nucleici, 98, 104.
Acta Pontificiae Academiae Scientiarum, 8, 13, 224.
Agricoltura, 125.
Albareda Herrera, 122.
Albareda, 7.
Aldovrandi Ulisse, 154.
Ambiente, 134.
An.massi stellari, 87.
Analisi economica, 106.
Andersson Bengt, 36.
Anfinsen, 192.
Anno Accademico, 209.
Annuario, 6, 212, 225, 226.
Anomalie meteo-oceanografiche, 116.
Anticorpi monoclonali, 143.
Anticorpi-Antigeni, 104.
Antigeni dei tumori, 103.
Antiparticelle, 90.
Antitumorale, attività, 106.
Apollo missioni, 29.
Appendice, 197.
Archivi Vaticani, 153.
Archivio dell'Accademia, 227.
Archivio Segreto Vaticano, 151.
Arghittu P.N., 178.
Armi nello spazio, 172.
Arsenali Nucleari, 67.
Aspetti molecolari dell'origine della vita, 99.
Astrofisica, 42, 48, 86.
Atomo per la Pace, 30.

- Atti, 212.
 Atti del Processo di Galileo, 153.
 Attività elettrica cerebrale, 150.
 Attività oncogena, 106.
 Automazione, Segreteria, 232.
 Automazione, 29.
 Autorità Accademiche, 206.
 Azione enzimatica, 104.
- Basi biochimiche dei processi biologici, 102.
 Batterio azoto-fissatore, 126.
 Benefici, 145.
 Bergström, 191, 192, 243.
 Bernays Elizabeth A., 72, 184, 186, 252.
 Bertrand M.G., 122.
 Bhopal, 62.
 Biblioteca Apostolica, 72, 151.
 Big Bang, 32, 90.
 Bioetica, 84, 141.
 Biologia molecolare, 46, 97, 98, 143.
 Biosfera, 110.
 Biotecnologie, 143.
 Blaauw W., 86.
 Blanc-Lapierre André, 131, 192.
 Bochkov, 165.
 Bohr Aage, 38, 244.
 Bohr Niels, 3, 6, 237, 244.
 Boldrini, 107.
 Bomba nucleare, 28.
 Boscovich, Ruggero, 154.
 Breznev Leonid, 165.
 Brodo primordiale, 99.
 Brück Hermann, 89.
- Cachetina, 129.
 Calendari, 154.
 Cancelleria, 212, 233.
 Cancelliere, 53, 212.
 Cancerogenesi, 103.
 Cancerogenesi, mutazione genetica, 102.
 Cancro, 103.
 Canuto V., 134.
 Cardinale «protettore», 4.
 Casina di Pio IV sede dell'Accademia, III, 4.
 Castelgandolfo, Osservatorio, 22.
 Cassini I.D., 154.
 Castelli, Padre Benedetto, 152.
 Cellule nervose, mediatori e comportamento, 93.
- Centenario della nascita di Guglielmo Marconi, 54.
 Cervello ed esperienza cosciente, 92.
 Cervello umano, 96.
 Cesi Federico, XVII, 72, 184, 187, 200.
 CH₄, 109.
 Chagas Carlos, 4, 47, 50, 52, 66, 78, 95, 96, 129, 139, 152, 158, 160, 162, 165, 169, 177, 178, 186, 191, 192.
 Challenger, 62.
 Chazov E., 165.
 Chernobyl, 62.
 Chimica macromolecolare, 97.
 Cianobatteri, 126.
 Cinquantenario dell'Accademia, 177, 185, 189.
 Cinture di radiazioni, 88.
 Clavius Cristoforo, 154.
 CO₂, 109.
 Coadiutore della Cancelleria, 53.
 Codice genetico, 138.
 Colombo Giuseppe, 62, 69.
 Colombo Umberto, 132.
 Commentarii, 157, 224.
 Commentationes, 8, 11, 21, 224.
 Conciliazione, XVII.
 Concilio Vaticano II, 40.
 Condizioni meteorologiche, 125.
 Consigli delle Ricerche, 83.
 Consiglieri, 218, 234.
 Consiglio dell'Accademia, 4, 206, 207, 217.
 Convit, 130.
 Coppens, 101.
 Cosmologia, 86.
 Cosmologia astrofisica, 89.
 Cosmologia e fisica fondamentale, 66.
 Costituzione, 204, 216.
 Costi-benefici, 147.
 Coyne, Padre G., 88, 89, 234.
 Creazione di mutanti, 141.
 Croxatto, 49, 69, 194.
 Cultura dei tessuti, 143.
- Danti Ignazio, 154.
 Dardozi, ing. Renato, 70.
 De Giorgi Ennio, 192.
 Debilità mentale, 94.
 Debye, 98.
 Declaration on prevention of nuclear war, 167.
 Deposizioni acide, 110.
 Desalinazione delle acque, 110.

- Determinazione del momento esatto della morte, 71, 148.
 Difesa dei raccolti, 112.
 Differenziazione, 143.
 Dirac, 43, 49, 64, 90, 91, 156, 157, 158.
 Direttore della Cancelleria, 218.
 Discorsi dei Papi, 219.
 Divario tecnologico, 118.
 DNA, 100, 105, 106, 143.
 DNA ricombinante, 137.
 Documenta, 226.

 Eccellenza, titolo di, 14, 19.
 Eccles John, 40, 92, 192.
 Econometria, 38, 106.
 Effetti della biologia molecolare sulla società, 66.
 Effetti delle radiazioni ionizzanti sull'uomo, 144.
 Eigen, 192.
 Einstein Albert, 63, 65, 73, 91, 158.
 El Niño, 117.
 Elaboratori, 105.
 Electronic Mail, 232.
 Elenchus, 226.
 Embrione umano, 143.
 Encefalina, 93.
 ENEA, 132.
 Energia e Umanità, 132.
 Energia nucleare, 28, 146.
 Energia per la sopravvivenza e lo sviluppo, 70, 132.
 Esperienza cosciente, 95.
 Esplorazione dello spazio, 118.
 Eventi chimici e loro effetti sull'ambiente, 109.
 Evoluzione dei primati, 101.
 Evoluzione, 99.
 Extra seriem, 226.

 Fabris Rinaldo, 153.
 Fame del Mondo, 48.
 Farmaci, 104.
 Fattori fisici che determinano il clima, 73.
 Fecondazione extracorporea, 70, 147, 148.
 Fecondazione in vitro, 142, 147, 148.
 Feromoni, 112.
 Fertilizzanti e loro effetto sulla crescita dei raccolti, 124.
 Fini dell'Accademia, 216.
 Fisica fondamentale, 89.

 Fleming Alexander, 16.
 Flora microbica, 123.
 Fotografico, 232.
 Forze intermolecolari, 98.
 Frisch, 107.
 Funzionamento, 209.

 GABA, 93.
 Gabrieli Francesco, 177.
 Galassia spirale NGC 4258, 91.
 Galassia, 87, 89.
 Galilei Galileo, 64, 65, 72, 152.
 Gaudium et Spes, 40, 153.
 Gemelli, Padre Agostino, xv, xviii, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 14, 17, 22, 24, 25, 236.
 Genetica degli Embrioni, 143.
 Geofisica, 114.
 Gerarchia, 83.
 Giacomello G., 97.
 Gianfranceschi, Padre Giuseppe, xv, xvii, 155.
 Giordani Francesco, 7, 14, 24.
 Giovanni XXIII, 32, 38, 160, 220.
 Giovanni Paolo I, 57.
 Giovanni Paolo II, xiii, 58, 63, 64, 65, 67, 69, 73, 77, 152, 152, 158, 160, 162, 165, 169, 161, 162, 169, 184, 186, 188, 190, 191, 192, 193, 193, 222.
 Governo dell'Accademia, 217.
 Godart O., 156.
 Gravitazionale Costante, 157.
 Gravitazione, 91.
 Greenhouse gases, 109.
 Gros François, 40, 252.
 Gruppi di lavoro, 83, 255.

 Haldane, 100.
 Hawking Stephen, 51, 55, 192, 252.
 Heisenberg, 156.
 Hernando Fernandez, 123, 124.
 Heymans C., 15, 238, 251.

 Ibridazione del DNA, 101.
 Immunità, 127.
 Immunità cellulare, 103.
 Immunità non specifica, 103.
 Immunologia, epidemiologia e aspetti sociali della lebbra, 70.
 Impiego dei fertilizzanti, 59.
 Ingegneria genetica, 142.

- Insetticidi selettivi, 114.
 Interazione tra malattie parassitarie e nutrizione, 128.
 Interazioni biologiche, 194.
 Interleuchina, 129.
 Inverno nucleare, 70, 110.
 Ionofori, 104.
 Irradiazione, 145.
 Isotropia dell'Universo, 90.

 Kanatani H., 44, 252.
 Khorana, 163.
 König, Card. Franz, 168.

 Lamalle, Padre Edmond, 40, 152.
 Laser, 48.
 Lebbra, 129.
 Legame idrogeno, 99.
 Lehn Jean Marie, 67, 252.
 Lejeune (Jerôme), 78, 192, 194.
 Lemaitre Georges, 32, 33, 36, 87, 156.
 Leontieff, 107.
 Leprince-Ringuet Louis, 78, 160.
 Levi Giuseppe, 16.
 Levi-Civita Tullio, 13, 16.
 Levi-Montalcini Rita, 16, 49, 92, 93, 192.
 Lichnerowitz, 192.
 Lillius Aloysius, 154.
 Lojasiewicz S., 247.
 Longair, 89.
 Lora-Tamayo M., 123, 124.
 Lotta biologica, 114.
 Luciani, Card. Albino, 57.
 Luzzatto Lucio, 56, 252.

 Macromolecole di interesse biologico, 97.
 Macromolecole, 100.
 Malaria, 127.
 Malattia di Chagas, 127.
 Malnutrizione, 94.
 Malnutrizione e malattie parassitarie, 71.
 Manipolazione genetica, 141, 144.
 Marconi Guglielmo, 10, 156, 159.
 Marini-Bettòlo G.B., 54, 72, 78, 112, 156, 162, 184, 192.
 Matematici israeliti, 16.
 Materia organica del suolo, 123.
 Meccanismi della conoscenza, 68, 95.
 Medaglia Commemorativa, 179.
 Medaglia d'oro Pio XI, 34, 35.

 Mella Di Sant'Elia, Mons., 12.
 Membrane biologiche e artificiali, 110.
 Membrane biosintetiche, 111.
 Membrane naturali, 111.
 Membrane, 111.
 Memoria, 95.
 Memorie, 212.
 Menon M., 192, 194.
 Mercati, Cardinal A., 154.
 Mezzi finanziari, 218.
 Microsismi, 21, 114, 116.
 Miller, 99.
 Mintz B., 192, 243.
 Miscellanea Galiziana, 38, 152.
 Mitterand F., 165.
 Mizushima S., 37, 98.
 Modelli matematici, 110.
 Moderna Biologia applicata all'Agricoltura, 125.
 Moderna sperimentazione biologica, 143.
 Modificazioni genetiche, 142.
 Mössbauer, 192.
 Montini, Mons. G.B., 27, 36, 58, 155.
 Moralità dell'applicazione della scienza, 58.
 Morgagni G.B., 154.
 Moshinsky M., 192, 243.
 Motu Proprio, xvii, 199.
 Movimento antiscientifico, 139.
 Mutazioni genetiche orientate nell'uomo, 142.
Mycobacterium leprae, 129, 130.

 Nazioni Unite, 50.
 Nemethy George, 48, 252.
 Neurobiologia dei mammiferi, 71.
 Neurobiologia dello sviluppo nei mammiferi, 96.
 Neuroscienze, 91.
 Nuclei delle Galassie, 42, 89.
 Nuncius Radiophonicus, 212.
 Nuove frontiere della scienza, 138.
 Nuovi Lincei, 4.
 Nuovo Mondo, 72.

 Obblighi morali delle Accademie, 75.
 Ochoa S., 163.
 Oligoelementi, 21, 122, 123.
 OMS, 127.
 Oort J.H., 91.
 Oparin, 99.
 Ordinamento, 204.

- Organizzazione Mondiale della Sanità, 127.
 Origine della vita, 99.
 Origine delle Galassie, 90.
 Ormoni della muta, 112.
 Osservatorio astronomico, 22.
 Ottimizzazione dell'impiego di radiazioni ionizzanti, 68.
 O'Connell, Padre Daniel, 40, 42, 45, 48, 86, 88, 233.

 Pace, 68.
 Pace nel Mondo, 184.
 Pacelli Eugenio, 10, 219.
 Paes de Carvalho A., 64, 252.
 Paesi industrializzati, 131.
 Paesi in sviluppo, 131, 133, 134.
 Pagano Sergio, 153.
 Paolo VI, 36, 38, 41, 43, 45, 48, 50, 51, 56, 57, 58, 59, 159, 160, 180, 221.
 Particelle, 90.
 Paschini, Monsignor Pio, 38, 151.
 Passino Roberto, 110.
 Patologia hanseniana, 129.
 Pavan C., 192.
 Perutz M.F., 192.
 Pietrangeli C., 184.
 Pio IX, xvii.
 Pio XI, 4, 10, 12, 180, 219.
 Pio XII, 219.
 Pio XII, xix, 15, 17, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 160.
 Polanyi J., 192, 243.
 Politica scientifica, 84, 136.
 Polveri C., 109.
 Ponnamperuma C., 100.
 Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei, xvii, 200, 213.
 Pontificia Accademia delle Scienze - Nuovi Lincei, xvii.
 Pontificia Accademia delle Scienze, 4, 199, 202, 204, 216.
 Popolazioni stellari, 22, 87.
 Populorum Progressio, 44, 50, 120.
 Premi dell'Accademia, 251.
 Presidente, 206, 218.
 Presidenti, 233.
 Primi Lincei, 151.
 Primo dopoguerra, 18.
 Problema biologico del cancro, 102.
 Procedure di ottimizzazione nel campo delle radiazioni, 146.
 Prodotti naturali, 56, 253.

 Produzione di fibre, 114.
 Prolungamento della vita, 71, 148.
 Protezione dei raccolti, 56, 253.
 Pubblicazioni dell'Accademia, 224.
 Pubblicazioni, 212.
 Pullman Bernard, 105.
 Puppi Giampietro, 117.

 Radiazione cosmica, 87, 88.
 Radiazioni ionizzanti, 146.
 Radiobiologia, 144.
 Radionuclidi tossici, 145.
 Radioprotezione, 144, 145, 147.
 Radio-Astronomia, 30.
 Raffaello, xix, 178.
 Raggi cosmici, 88.
 Razziali, leggi, 16.
 Reagan Ronald, 165.
 Reale Accademia dei Lincei, xvii.
 Rees, 89.
 Regolamento delle settimane di studio, 36, 214.
 Relationes de Auctis Scientiis tempore belli, 18.
 Replicazione di RNA, 99.
 Residui agricoli, 124.
 Rhizobia, 126.
 Ricerche, incoraggiamenti per le, 211.
 Rich A., 69, 138, 192.
 Riforma Gregoriana del calendario, 154.
 Rift Valley, 101.
 Rinnovazione, xv.
 Riordinamento delle Accademie Pontificie, 55.
 Rischio di radiazione, 145.
 Rischì, 145.
 Rischì-benefici, 147.
 Risorse energetiche, 131.
 Risorse marine, 134.
 Risorse minerali, 119.
 Risorse rinnovabili, 134.
 Rivoluzione verde, 30.
 RNA, 143.
 Ronchi Vasco, 152.
 Rondoni Pietro, 102.
 Rovasenda, Padre Enrico di, 47, 52, 55, 72, 233, 235.
 Rubbia C., 192, 194.
 Runcorn S., 192.

 Salute pubblica, 121.
 Salviucci Francesco, 53.

- Salviucci Pietro, 4, 9, 20, 24, 52, 53, 66, 68.
 Santa Sede, 4, 76, 190.
 Satelliti, 30.
 Scienza al servizio dell'uomo, 59.
 Scienza applicata a problemi globali e tecnologia, 84.
 Scienza applicata ai problemi del Terzo Mondo, 84, 121.
 Scienza applicata, 188.
 Scienza della terra, 61.
 Scienza della vita, 61.
 Scienza e Fede, 25, 73.
 Scienza e mondo contemporaneo, 56, 136.
 Scienza e Pace, 52, 55.
 Scienza e tecnologia applicate ai problemi globali, 108.
 Scienza e Tecnologia, 29.
 Scienza e Tecnologia per i Paesi in Sviluppo, 121.
 Scienza fondamentale, 84.
 Scienza negli anni '80, 60.
 Scienza per la pace, 68, 160, 169, 171.
 Scienza per lo sviluppo, 120.
 Scienza pura, 188.
 Scienze ecologiche, 61.
 Scienziati israeliti, 16.
 Shapley, 251.
 Scripta Varia, 21, 149, 224.
 Scuola d'Atene, 178.
 Secchi Angelo, 86, 155.
 Sede, 202.
 Seduta plenaria, 181, 216.
 Segrè Emilio, 162.
 Senato della Chiesa, 12.
 Senato della Scienza, 12.
 Sessioni plenarie, 42.
 Settimana dei Nuovi Lincei, 21.
 Settimane di Studio, 20, 21, 36, 83, 253.
 Severi Francesco, 11, 24.
 Siddiqui S., 49, 192.
 Siegbahn K., 192, 243.
 Singer M., 192, 194, 243.
 Sintesi delle proteine, 99, 143.
 Soccorsi, 152.
 Soci corrispondenti, 203.
 Soci onorari, 203.
 Soci ordinari, 203.
 Soci, 213.
 Sonde spaziali, 30, 88.
 Sostanze naturali e protezione dei raccolti, 115.
 Soyuz, 29.
 Spallanzani Lazzaro, 154.
 Spazio per scopi militari, 118.
 Spazio-tempo, 32.
 Specificità delle interazioni biologiche, 68.
 Sperimentazione biologica, 67.
 Statuto, 4, 52, 204, 216.
 Stenone Nicola, 154.
 Storia della scienza, 84, 151.
 Strategic Defense Initiative, 172.
 Strömngren Bengt, 69, 91.
 Struttura della materia, 97.
 Struttura, ordinamenti e compiti dell'Accademia, 4.
 Studi Galileiani, 151.
 Sviluppo del Terzo Mondo, 125.
 Szentagothai J., 192.
 Tecniche dell'ingegneria genetica, 142.
 Tecnologia del telerilevamento, 134.
 Telecomunicazioni, 118.
 Teleconnessioni, 116, 117.
 Telerilevamento, 133, 135.
 Teoria della distribuzione radiale, 98.
 Thatcher Margaret, 165.
 Thirring W., 194, 243.
 Tiselius A., 97.
 Tornate Accademiche, 209.
 Tornate ordinarie, 209.
 Tornate pubbliche, 209.
 Tornate segrete, 210.
 Townes C., 192.
 Trapianti di organi, 141, 150.
 Trattamento dei tumori, 103.
 Treanor, Padre P., 86.
 tRNA, 104.
 Trypanosoma brucei, 127.
 Trypanosoma brucei, 127.
 Trypanosoma cruzi, 127.
 t'Hooft Gerard, 68.
 t-RNA, 138.
 Umanità ed Energia, 130.
 UNCS'ID, 76.
 UNESCO, 50, 76, 162.
 Università Cattolica del Sacro Cuore, 4, 24.
 Universo, 60.
 Vaccini contro la malaria, 127.
 Vallauri G.C., 10.
 Van Allen, 88.

- Vaticano II, Concilio, 64.
Varietà resistenti di piante, 114.
Vercelli Francesco, 114.
Veroi Guido, 178.
Vibrazioni mareografiche, 116.
Volterra Vito, 16.
- Waldheim K., 163, 165.
Weisskopf Victor, 64, 158, 160, 163.
Weizsacker D.F., 162.
Woodward R., 34, 252.
- Zone semiaride, 125.

INDICE DELLE FIGURE

- La Casina di Pio IV, sede dell'Accademia, III.
- Giovanni Paolo II, XIII.
- L'Accademia di Atene di Raffaello, XIX.
- Pio XII all'Accademia, 5.
- Seduta all'Accademia, 7.
- Il Presidente Gemelli ed il Cancelliere Salviucci, 9.
- Frontespizio delle *Commentationes*, 11.
- Frontespizio degli *Acta*, 13.
- Udienza di Pio XII agli Accademici, 17.
- Breve Papale sul titolo di Eccellenza, 19.
- Pio XII con gli Accademici, 23.
- Mons. Montini e il Consiglio dell'Accademia, 27.
- Giovanni XXIII e l'Accademia, 31.
- Il Presidente Georges Lemaître, 33.
- Istituzione della Medaglia d'Oro Pio XI, 35.
- L'Accademia in seduta nel 1962, 37.
- La Medaglia d'Oro Pio XI assegnata ad Aage Bohr, 39.
- Paolo VI riceve l'Accademia, 41.
- Paolo VI e Dirac, 43.
- Paolo VI ed il Presidente Padre O'Connell, 45.
- Il Presidente Chagas e il Padre Enrico di Rovasenda, 47.
- Seduta dell'Accademia, 49.
- Paolo VI consegna la Medaglia al Prof. Hawking, 51.
- La solenne commemorazione del Centenario di Einstein, 65.
- Giovanni Paolo II incontra un gruppo di Accademici, 69.
- Visita di Giovanni Paolo II all'Accademia nel 1982, 77.
- Partecipanti ad una Settimana di Studio, 113.
- Riunione durante una Settimana di Studio, 115.
- Frontespizio di *Scripta Varia*, 149.
- Frontespizio dei *Commentarii*, 157.
- Commemorazione del Centenario di Guglielmo Marconi, 159.
- Giovanni Paolo II e i partecipanti dell'incontro sul controllo delle armi nucleari, 161.
- Waldheim riceve al Segretariato delle Nazioni Unite la Delegazione dell'Accademia, 163.
- Frontespizio dei *Documenta*, 167.
- Giovanni Paolo II alla Seduta Solenne dell'Accademia sul tema « Scienza e Pace », 169.
- La Medaglia del Cinquantenario, 179.
- Il Programma delle celebrazioni del Cinquantenario, 181.
- Gli Accademici partecipanti alle Celebrazioni del Cinquantenario, 185.
- Federico Cesi, fondatore dei Lincei, 187.
- Solenne udienza di Giovanni Paolo II all'Accademia in occasione del Cinquantenario, 189.
- Giovanni Paolo II incontra gli Accademici, 191.
- Visita di Giovanni Paolo II all'Accademia, ottobre 1986, 193.
- Fac simile del fascicolo degli *Acta Apostolicae Sedis* contenente i documenti fondamentali dell'istituzione dell'Accademia (1936), 201.
- Frontespizio dell'*Annuario*, 225.
- Curriculum autografo di Max Planck, 228, 229, 230.