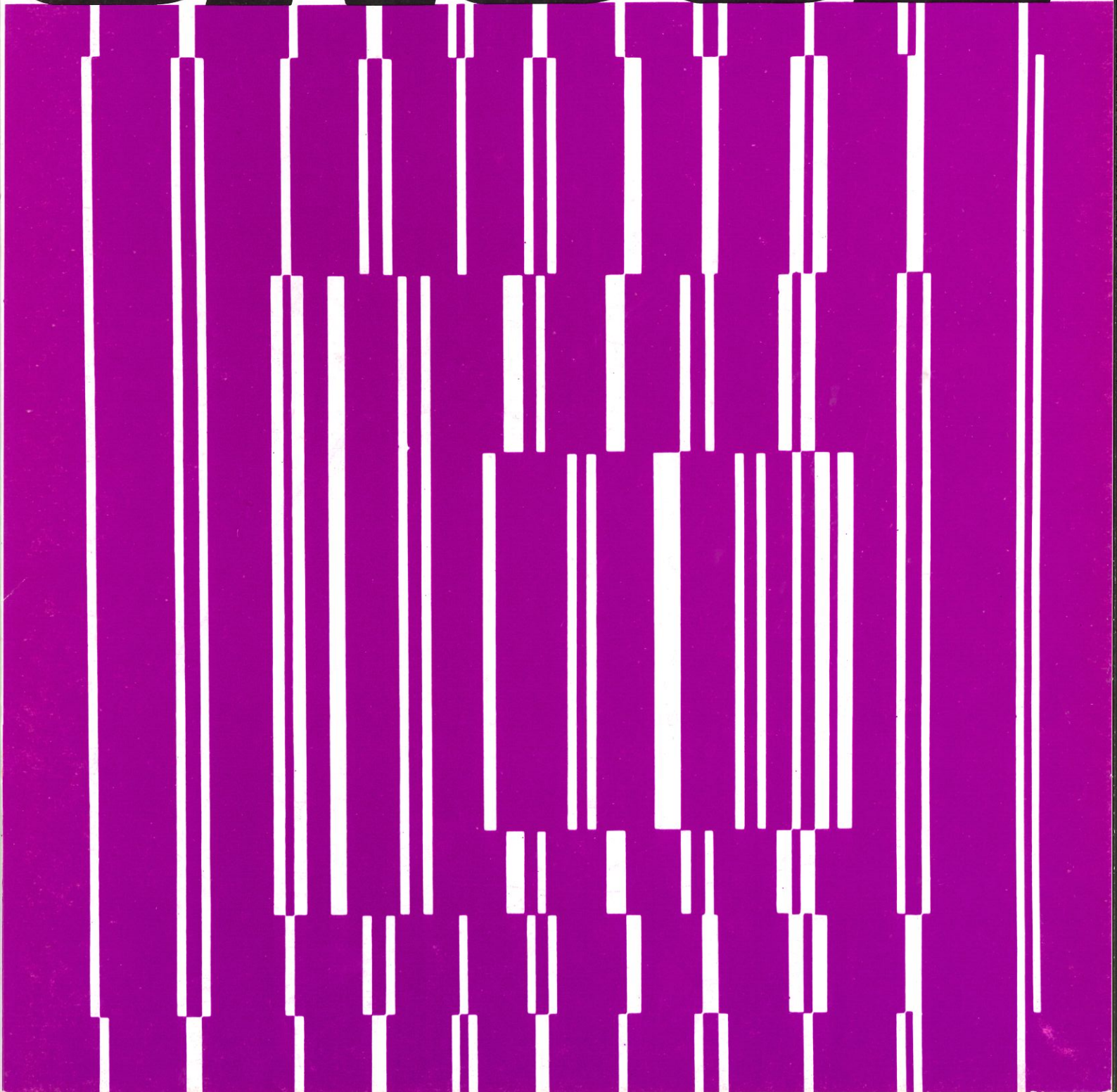
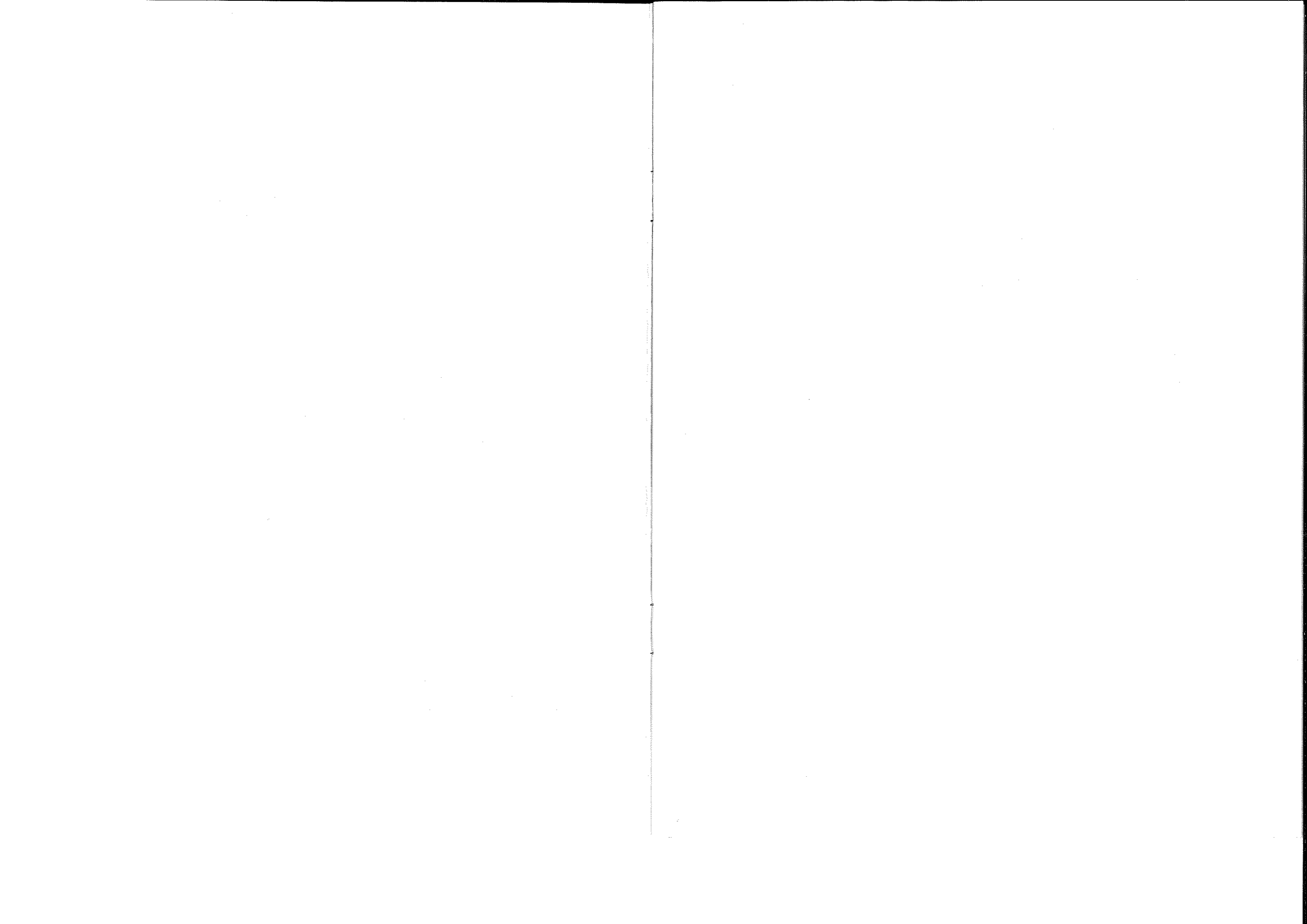


Il Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico

CNUG





Il Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico

ORIGINE E SVILUPPO DEL CENTRO

1.1. Allorquando, cinque anni or sono, l'IBM, in analogia a quanto aveva in corso di realizzazione in Inghilterra, presso l'Imperial College di Londra e in Danimarca, presso l'Università Tecnica Danese di Lyngby, decise di mettere a disposizione del Governo italiano un elaboratore elettronico di grande potenza per incrementare lo sviluppo della ricerca scientifica nei settori più direttamente beneficiari della elaborazione elettronica dei dati, la scelta dell'università presso la quale installare tale sistema cadde su Pisa: e ciò per motivi obiettivi, collegati da una parte alla posizione baricentrica di tale città, dall'altra all'antica tradizione pisana di matematiche pure ed applicate e alla recente esperienza pionieristica che, attorno alla realizzazione della CEP — Calcolatrice Elettronica Pisana — aveva raccolto un nutrito e qualificato gruppo di giovani ricercatori nel campo dell'hardware e del software, gruppo che doveva dar vita al C.S.C.E. (Centro studi calcolatrici elettroniche) ora trasformato nell'I.E.I. (Istituto per l'Elaborazione dell'Informazione) del C.N.R.

Veniva così stipulata, il 5 luglio 1965, la convenzione fra l'Università di Pisa e l'IBM-Italia, che istituiva il Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico - CNUCE. Il Centro, come Istituto dell'Università di Pisa, è, in base alla convenzione, un Istituto dell'Università, diretto da un Professore di questa, al quale si affianca un Comitato Direttivo, composto da altri docenti dell'Università di Pisa e di altre Università, di rappresentanti dell'IBM-Italia, e di esperti di chiara fama nel settore

dell'elaborazione dei dati. Il CNUCE iniziava il proprio funzionamento con l'autunno dello stesso anno gestendo l'attrezzatura (costituita dal complesso del sistema 7090 e dal sistema ausiliario 1401 per ingresso/uscita dati) messa a disposizione gratuitamente da parte della IBM-Italia. A fronte di tale attrezzatura l'Università si accollava gli oneri relativi alla manutenzione locali, condizionamento, personale, carta, schede, nastri magnetici, etc.

1.2. Ben presto la richiesta di tempo macchina aumentava secondo ritmi rapidamente crescenti. Occorreva quindi consentire al calcolatore principale di operare per più di un turno: un secondo calcolatore satellite 1401 per ingresso/uscita dati veniva appositamente noleggiato nell'agosto del 1967. Questo secondo calcolatore veniva altresì utilizzato per elaborazione di dati non numerici ed in particolare per la elaborazione relativa a ricerche di analisi linguistica. Tale settore prendeva rapidamente un notevole sviluppo fino a costituire come si vedrà più appresso una delle più rilevanti branche di attività del Centro.

Per questi motivi questo calcolatore, nel luglio 1969, fu sostituito con un sistema 360/30 dotato di due stampatrici, una delle quali atta a portare due speciali catene di stampa, appositamente progettata dal CNUCE per la stampa in caratteri latini e greci con le annotazioni necessarie di carattere linguistico.

Esigenze di progetti speciali (elaborazione dati relativi a eventi nucleari, controllo in linea di apparecchiature cliniche etc.) imponevano di ampliare la dotazione del Centro con successivi noleggi di nuovi elaboratori speciali; si addivenne così al noleggio di un sistema IBM 1800, successivamente integrato mediante un convertitore analogico digitale.

Conseguentemente dovevano essere adeguati i quadri del personale addetto alla macchina e ai servizi accessori.

**ATTUALE DOTAZIONE
APPARECCHIATURE**

PERSONALE DEL CENTRO

ATTIVITÀ

2. Al presente il complesso delle apparecchiature in dotazione al Centro è il seguente:

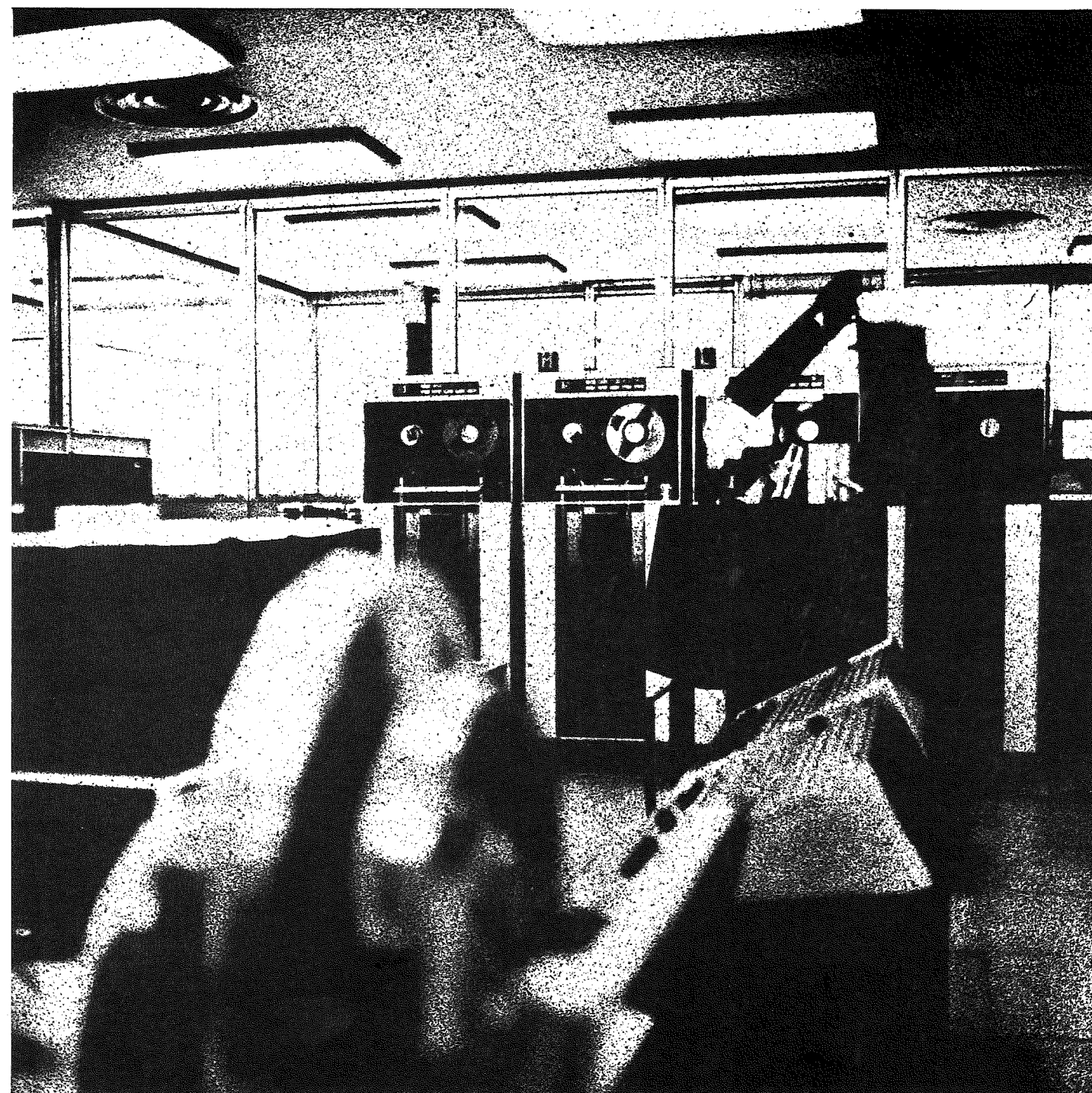
- Sistema IBM 7090-32K.
- Sistema 1401-8K.
- Sistema 360/30-64K dotato di unità 2701 per collegamento con terminale a distanza e di 2 stampatrici di cui una dotata di catene speciali per alfabeti particolari.
- 13 perforatrici e altre macchine UR.
- Sistema 1800-32K dotato di un convertitore analogico digitale.
- 1130 plotter Calcomp.

3. All'inizio il Centro ha funzionato quasi esclusivamente con personale messo a disposizione dall'IBM, al quale si è successivamente affiancato personale universitario appositamente preparato. Attualmente la situazione del personale è quella che risulta dal seguente prospetto:

4. Il Centro opera come centro di servizio per calcoli scientifici: la presenza del Centro ha costituito uno stimolo per l'inizio e lo sviluppo di ricerche che solo la disponibilità delle attrezzature che il Centro offre ha reso possibili, e nelle quali risultati avanzati di alto valore sono stati conseguiti, per merito di maestri sperimentati e giovani ricercatori che hanno saputo mettere al servizio della loro capacità inventiva e della loro tenacia la strumentazione offerta loro dal CNUCE.

I calcoli sono ovviamente limitati alle sole elaborazioni di ricerca scientifica, effettuate sia da Istituti Universitari sia da Istituti del CNR. Questi sono in numero di 219 di cui 70 presso l'Università di Pisa e 4 stranieri, il rimanente presso altre Università italiane. L'elenco degli Istituti e l'indicazione degli argomenti delle ricerche sono reperibili, insieme a molti altri dati, nel Rapporto annuale edito dal Centro. Le ricerche condotte dal CNUCE o da Istituti che si avvalgono del servizio calcoli del CNUCE utilizzano anzitutto le Elaborazioni in batch.

PERSONALE STATALE			PERSONALE IBM
dell'Università distaccato al CNUCE a tempo pieno o parziale	di ruolo al CNUCE o incaricato	a contratto a carico del CNUCE	
dirigente servizio	1	—	1
ricercatori laureati	4	3	6
operatori programmatori	—	5	16
perforatrici	—	—	8
personale d'ufficio ed esecutivo	—	2	6



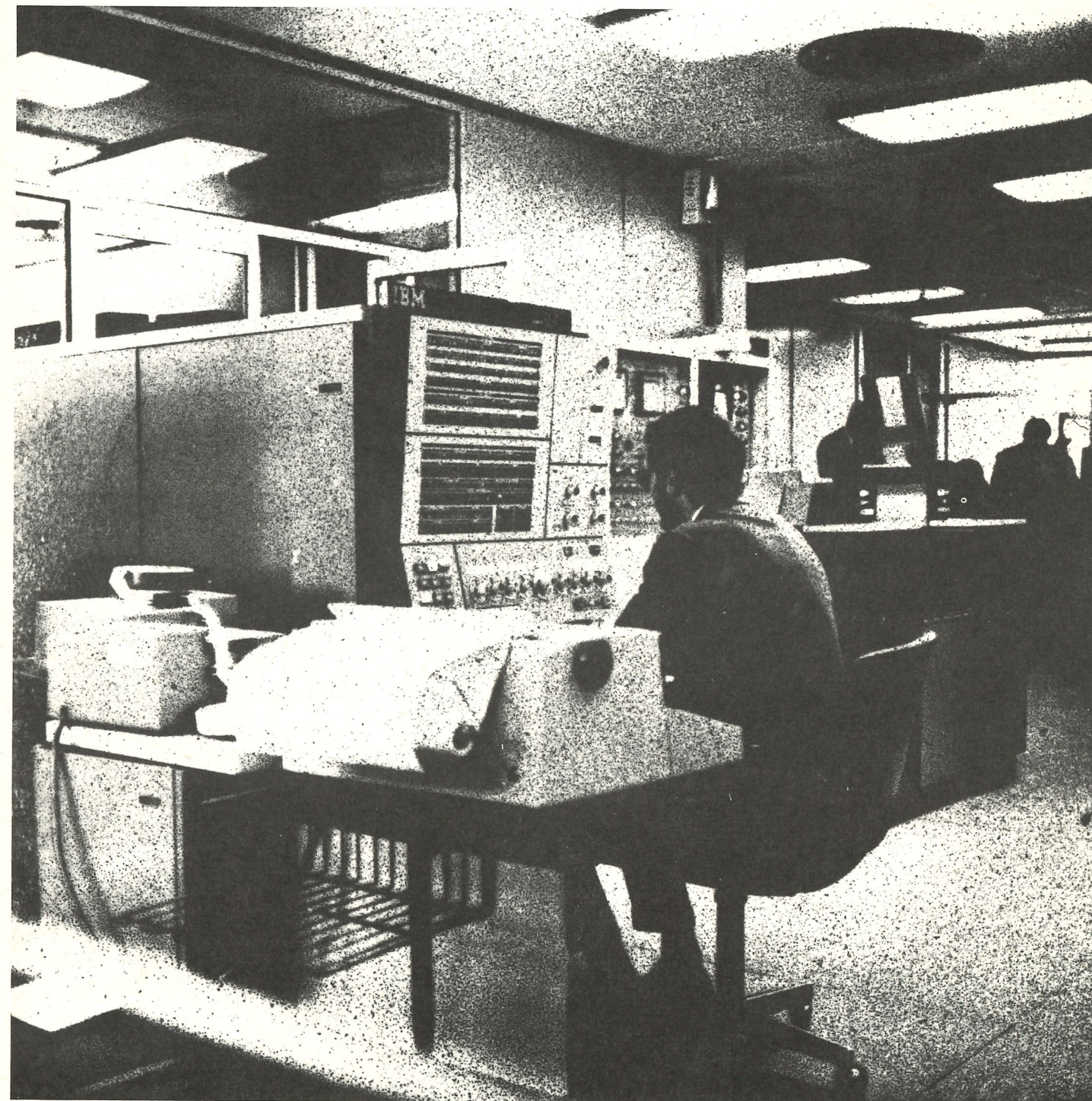
4.1. Elaborazioni in batch.

4.1.1. Elaborazioni normali.

Costituiscono la grande massa del servizio fornito dal Centro ai vari Istituti. L'andamento dell'utilizzazione del tempo macchina per tale servizio risulta dal Rapporto annualmente pubblicato dal Centro, unitamente ai temi delle ricerche.

4.1.2. Elaborazione a distanza (fuori linea).

È da tempo in atto la elaborazione a distanza della quale da tempo fruisce l'Università di Cagliari; è in corso di messa a punto il collegamento con l'Università di Siena. Tale collegamento iniziato dapprima con un'unità 7702 viene effettuato ora mediante il sistema 1130 ed è in corso il suo affidamento all'unità 2701 del sistema 360/30.



4.2. Ricerche di settore.

Altre ricerche investono direttamente settori avanzati dell'informatica; mentre per le ricerche di cui al precedente n. 4.1.1. il Centro fornisce le le disponibilità della macchina e ogni necessaria assistenza o consulenza, a queste il CNUCE partecipa direttamente mediante proprio personale. Inoltre su particolari argomenti sono stati effettuati seminari e convegni, un elenco dei quali è nel Rapporto annuale edito dal Centro.

4.2.1. In collaborazione con l'I.E.I.

Alcune di queste ricerche, particolarmente nel software, sono condotte in collaborazione con l'I.E.I. in quel naturale e fecondo rapporto di complementarità che si è stabilito tra i due Istituti: in tale quadro vanno collocate le ricerche sull'ALGOL condotte dall'Ing. Morreale (l'Ing. Morreale appartiene all'I.E.I., insegna in molti corsi del CNUCE e rappresenta il CNUCE nel gruppo ALGOL della Share European Association) e le ricerche sulla elaborazione elettronica di immagini condotte dal Prof. Grasselli. Per converso il personale del CNUCE partecipa all'attività di seminario dell'I.E.I.

4.2.2. Ricerche di elaborazione di processo e di acquisizione dati.

Queste ricerche sono effettuate mediante l'elaboratore 1800 IBM integrato da un convertitore analogico digitale; sull'elaboratore (che opera in TSX - Time sharing executive system) vengono effettuate le seguenti ricerche:

- elaborazione di elettrocardiogrammi e dati provenienti da terminali clinici, collocati negli Istituti della Facoltà di Medicina che sono collegati al CNUCE mediante cavo coassiale;
- analisi in linea, da parte dell'Istituto di Fisica, di fotogrammi provenienti da esperimenti di fisica delle alte energie eseguiti presso il Centre Européen de Recherches Nucléaires di Ginevra;
- acquisizione di dati provenienti dall'esame di fotografie di eventi subnucleari, sempre da parte dell'Istituto di fisica;
- controllo automatico di macchine utensili, da parte del Centro per l'Automatica delle Facoltà di Ingegneria;
- studio dell'attività elettrica delle cellule nervose, da parte del Centro per lo studio delle proprietà fisiche di biomolecole e cellule;
- elaborazione di dati analogici da parte dell'Istituto di Microonde (Firenze) e dell'Osservatorio Astrofisico di Arcetri;
- studio della riduzione di banda di trasmissione di segnali fisici, da parte della fondazione « Ugo Bordoni ».

4.2.3. Ricerche nel settore musicologico.

Queste ricerche sono effettuate in collaborazione con la cattedra di fonologia del Conservatorio musicale « L. Cherubini » di Firenze, e sono dirette alla produzione di strutture musicali a programma mediante calcolatore, utilizzando anche la conversione analogico-digitale.

4.2.4. Settore di linguistica automatica.

La sezione linguistica del CNUCE alla quale sono destinate 15 persone (ricercatori, programmatori, operatori) ed elaboratori e strumenti appositamente studiati per le applicazioni linguistiche (fra cui una stampatrice dotata di catene speciali), partecipa alle ricerche di 43 Istituti italiani e di altre 6 nazioni, svolgendo tutto quanto riguarda l'aspetto computazionale di tali ricerche che si collocano nelle più diverse branche delle scienze umane: filologia, lessicografia, critica letteraria, stilistica, linguistica storica, psichiatria, psicologia, linguistica matematica, documentazione automatica, musicologia, filosofia, ecc. I progetti di alcuni Istituti hanno dimensioni eccezionali e sono a carattere nazionale, come la documentazione lessicografica da raccogliere per il grande Dizionario storico della lingua italiana dell'Accademia della Crusca, gli spogli per il Dizionario storico della lingua giuridica italiana dell'Istituto per la documentazione giuridica del CNR, la schedatura dei materiali dialettali dell'Atlante Linguistico Italiano.

La sezione linguistica del CNUCE si occupa anche dell'istruzione e dell'aggiornamento scientifico e tecnico dei ricercatori che gli Istituti citati specializzano nel settore. Tale attività didattica si svolge in forme diverse quali seminari e corsi specializzati: in particolare è stato organizzato un « Summer School » internazionale di linguistica computazionale per l'estate 1970, primo del genere in Europa. La sezione linguistica svolge

anche, per mezzo di ricercatori e borsisti, ricerche interamente proprie, per le quali è scelta a rappresentare il settore della linguistica computazionale presso Accademie e Società italiane di linguistica e scienze umane; inoltre la sezione è chiamata normalmente a rappresentare l'Italia nei convegni e negli organismi internazionali del settore. Dette ricerche si possono raggruppare in 4 filoni principali:

- procedure e programmi generalizzati per la analisi linguistica di testi di lingua naturale;
- compilazione e verifica di modelli di strutture linguistiche;
- statistiche linguistiche della lingua italiana (frequenze di grafemi, fonemi, tipi sintattici, e dizionario fondamentale);
- sociolinguistica e problemi didattici connessi.

4.3. Attività didattica.

Anche prima dell'istituzione del corso di laurea in Scienza dell'Informazione, di cui si riferirà al successivo punto 4.4., il CNUCE ha sviluppato un'amplissima attività didattica che si è svolta lungo 3 linee.

4.3.1. Corsi per operatori programmatori.

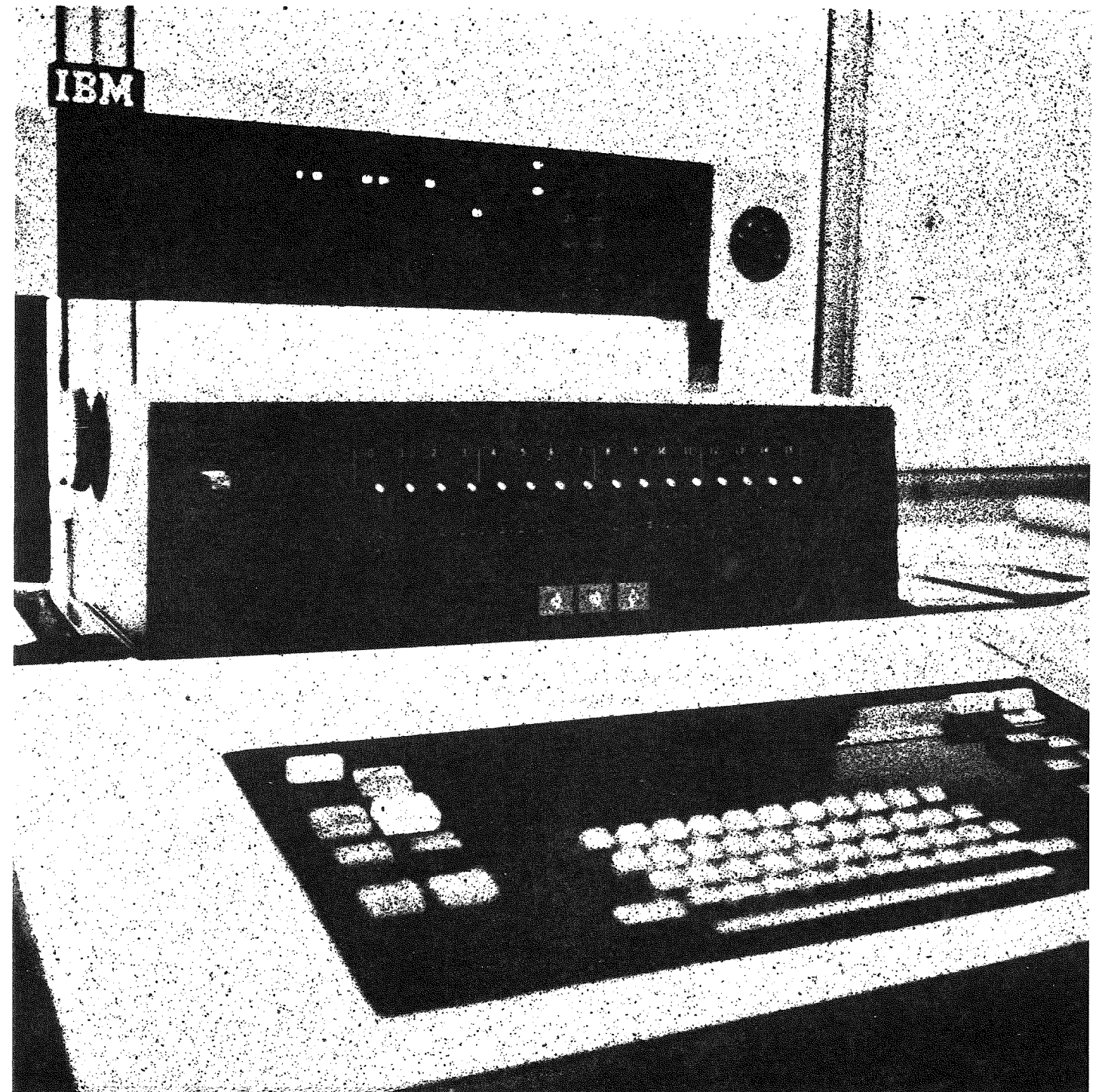
Questi corsi si sono svolti annualmente, per un periodo di 3 mesi e mezzo circa, a tempo pieno; essi non solo sono stati lo strumento attraverso il quale il CNUCE ha potuto attingere per i suoi quadri di programmatori operatori ma hanno altresì fornito a numerosi giovani l'occasione di una brillante collocazione presso industrie o presso altri centri scientifici.

I corsi sono gratuiti, e ciò allo scopo di contribuire ad una normalizzazione del settore dove operano iniziative di carattere chiaramente speculativo. Il livello di cultura conseguito dagli operatori programmatori consente di utilizzarli quali insegnanti nei corsi di programmazione di cui appresso.

4.3.2. Corsi di programmazione.

Si tratta di corsi di 2/3 settimane che hanno lo scopo di fornire agli studenti e ricercatori una preparazione che rapidamente li metta in condizioni di accedere al calcolatore usando i linguaggi di più diffuso impiego e le peculiari tecniche relative.

I corsi sono stati sostenuti da borse di studio destinate ai frequentatori che provenivano da altre città d'Italia. I corsi di programmazione, totalmente gratuiti, implicano la possibilità di accesso alla macchina anche esso totalmente gratuito (a differenza di quanto avviene presso altri Centri. Sono stati sin qui tenuti circa 60 corsi per un totale di oltre 1600 frequentatori.



4.3.3. Esercitazioni di macchina per corsi universitari.

Gli studenti dei corsi di analisi numerica, di calcolo numerico, nonché i frequentatori di corsi di perfezionamento presso l'I.E.I. possono, sotto la responsabilità dei rispettivi professori, accedere gratuitamente alla macchina. Questa attività implica prestazioni di tempo macchina per diverse centinaia di ore.

4.4. Il Centro come supporto di laboratorio didattico e di ricerca del corso di Laurea in Scienza dell'Informazione.

Si può affermare che solo l'esistenza del Centro e il suo sviluppato corredo di attrezzature, insieme coll'esistenza a Pisa dell'I.E.I. del CNR, ha consentito all'Università di Pisa, prima in Italia, di proporre e realizzare l'istituzione del corso di Laurea in Scienza dell'Informazione. L'immediato successo dell'iniziativa (oltre 500 studenti iscritti ai primi due anni del corso per l'anno accademico 69-70) ha reso necessaria la messa a punto di un piano di ulteriori acquisizioni di apparecchiature che rendano possibile un'efficace attività didattica senza compromettere l'uso dei vari sistemi da parte degli istituti di ricerca.

5. La convenzione istitutiva del CNUCE scade col prossimo luglio 1970; si è posto pertanto il problema del suo rinnovo in termini tali da assicurare alla Università di Pisa un corredo di apparecchiature idoneo a:

- mantenere e aumentare l'attuale livello di efficienza del servizio calcoli per le ricerche dei vari istituti dell'Università di Pisa e delle altre Università;
- consentire ricerche sulle tecniche più avanzate di elaborazione di dati;
- fornire un laboratorio didattico e di ricerca al corso di laurea in Scienza dell'Informazione, adeguato al numero degli studenti e alla versatilità delle esigenze di studio e ricerca che dovranno potersi sviluppare secondo linee continuamente aggiornabili e rinnovabili.

Per questi motivi l'orientamento dell'Università di Pisa è caduto su un sistema 360/67 in una configurazione di 768 K, associato con un 360/44.

In tal senso si è espresso l'On. Ministro della P. I. allorquando, con lettera 16/1/1970, proponeva all'IBM di iniziare le procedure per il rinnovo della convenzione, rinnovo la cui definizione è assai avanzata.

I calcolatori attualmente in dotazione saranno così sostituiti con un più moderno complesso non soltanto idoneo alla elaborazione massiccia di dati per fronteggiare le crescenti esigenze del servizio calcoli, ma capace di gestire terminali di varia natura ivi compresa una unità video-graphic e di consentire quindi lo sviluppo di studi su tecniche conversazionali, timesharing ecc.

Beginning and Development of the Centre

1.1 - Five years ago, according to what was being carried out in England by the Imperial College of London and in Denmark by the Technical University of Lyngby, IBM planned to place at the Italian Government's disposal a computer of great power to increase the development of Scientific Research in the fields most directly involved with data processing. The University of Pisa was chosen for the installation of a system. The objective reasons for such a decision were the central position of the town, the long tradition of Pisa in pure and applied mathematics, and its recent leading experience over the CEP (Pisa Electronic Computer) project realisation; the staff was composed of a large qualified group of young researchers in the hardware and software fields, and it was they who, some time later, formed the C.S.C.E. (Electronic Computers Study Centre) group whose name now is I.E.I. (Institute of the Information Processing) of C.N.R.

In July 5th 1965 an agreement between the University of Pisa and IBM Italia was drafted to set up the Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico- CNUCE. The Centre, being an Institute of the University of Pisa, is, according to the agreement, an Institute of the University directed by a Professor with the collaboration of a "Comitato Direttivo" composed of other teachers of the University of Pisa, by IBM Italia agents and experts of great renown in the field of data processing. CNUCE got started the same year in Autumn, managing the machines (IBM 7090 system and auxiliary input/output I40I system) put free at their disposal by IBM Italia. The expenses due to machine rooms, maintenance, air conditioned, personnel, paper, cards, magnetic tapes etc., were undertaken by the University.

1.2. - Soon machine-time request increased at a rapidly rising rate. Therefore it was necessary to let the main computer operate over more than one turn: a second input/output satellite I401 Coputer was rented for that purpose in August 1967.

This second computer was also utilized for non-numerical data-processing and particularly for processing related to linguistic-analysis research. This sector grew up rapidly to the point of becoming as we will see later, one of the most important fields of activity of this Centre. This was the reason why on July 1969 this computer was changed into a 360/30 System, one of which could use two special printing chains which were redesigned by the CNUCF to do printing with latin and greek characters and other necessary linguistic symbols. Special projects (data processing related to nuclear events, on line control of clinical devices, etc.) made it necessary to rent new special machines; so the IBM 1800 system was rented and afterwards integrated with an analogical-digital converter. (It was therefore necessary to increase the number of people responsible for the machine and services.

1.3. - The convention which set up CNUCE expired in July 1970. Therefore the problem of its renewal arose such as to insure the University of Pisa a set of machines apt:

- to increase the present level of efficiency of the computing service for the research of the various Institutes of the University of Pisa and other cities;
- to allow research on the most advanced data processing techniques;
- to offer a didactic and research laboratory to the course of Computing Sciences, adequate to the number of students and to the different demands of study and research which will be able to develop continuously updatable and renewable lines. For such reasons the University of Pisa oriented its choice on a 360/67 system with a configuration of IO24K.

The machines presently at CNUCE were so aided by a modern machine which can handle massive data storage & processing to satisfy the increasing requirements of the computing service, but able to manage terminals of different nature such as video-graphic and therefore to allow the development of studies on conversational techniques, timesharing, etc. The new 360/67 was particularly configurate to undertake the work which was done before by the 360/30, which was therefore removed.

Machines and devices at disposal of the Centre

2. - At present the machines and devices at disposal of the Centre are the following:

IBM 7090-32K system

IBM I40I-8K system

IBM I800-32K system with analogic digital data converter

IBM 360/67 IO24K system which can support remote terminals

II30 plotter Calcomp

IBM II30 system

IBM 360/30 64K system

The IBM 360/67 - IO24K system equipped with a 2703 for remote terminal communications, with three printers, one of which has special chains for special purpose alphabets and with 2250 graphics unit.

Centre personnel

3. - At the beginning the Centre was run by IBM personnel who were afterwards aided by personnel from the University trained for that purpose. Actually the staff assigned to the Centre is printed out in the figure below:

Activity

4. - The CNUCE works like a scientific computing Centre: the existence of the Centre was a stimulus for the beginning and development of research that the facilities offered by the Centre make possible. In such research high-valued leading results were obtained, due to experienced teachers and young researchers who made good use of facilities offered by CNUCE with their capacity and perseverance. Computing obviously is restricted to scientific calculation only, carried out both by Institutes of Universities and of CNR.

Their number is 219; 70 of the Pisa University, 4 of foreign Universities and others of different Italian Universities.

The list of the Institutes, the outline of the researches done, and other information are available in the yearly Report edited by CNUCE.

4.I. - Normal elaborations

4.I.I. - Batch Service

This service may be booked on the 7090, on the 67 it is run by the operating system OS 360 and CMS.

4.I.2. - Time sharing-service

The 360/67 is a computer designed to give a time-sharing service, which, by CNUCE, will be accomplished by the CP 67 supervisor through the virtual-machines techniques. Such^a service allows the use of conversational interactive systems through the use of remote terminals, either type 274I, type IO50, 2780, II30, etc. The interactive operating systems by CNUCE are CMS and APL, while OS supervises the RJE.

4.2. - Other research concerns advanced fields computer science directly. The Centre, on one hand, provides the machine and other necessary facilities for the research mentioned in 4.I.I., and gives any necessary aid on advice. On the other hand, CNUCE takes part in some research directly through the staff of the Centre. Seminars and meetings on particular subjects have been carried out. A list of them is included in the yearly statement published by the Centre.

4.2.1. Some of the research mainly on software, is carried out in collaboration with the I.E.I. in the natural and creative relationship which exists between the Institutes. In this way research on ALGOL is carried out by Ing. Morreale (Ing. Morreale is a member of I.E.I.; he teaches in many courses of CNUCE and represents CNUCE in the ALGOL group of SEAS) and research on data processing of pictures by Prof. Grasselli. Conversely the staff of CNUCE takes part in the seminar activity of I.E.I.

4.2.2. This research is carried out through the computer I80 IBM integrated with an analogic digital converter. On the computer (which works in TSX-time sharing executive system) the following research is carried out:

- Processing of electrocardiograms and data brought about by clinical terminals, placed in the Institutes of the Faculty of Medicine that are connected with CNUCE through coaxial cable;
- The Institute of Physics does an line analysis of fotograms obtained from high-energies physical experiments made by the Centre Européen de Recherches in Geneva;
- data acquisition from subnuclear events fotogram examination done by the Institute of Physics;
- automatic control of milling machines studied by the "Centro per l'Automatica" of the Faculty of Engeneering;
- nerve cells electric activity study done by the Centre for the study on physical properties of biomoleculas and cells;
- analogic data elaboration done by the Microwaves Institute (Florence) and by the Astrophysical Observatory in Arcetri;
- studies on the reduction of the band of physical signals transmissions are carried out by the "Ugo Bordoni" foundation.

4.2.3. This research is carried out in collaboration with the Chair of Phonology of the Academy of Music "L. Cherubini" of Florence and turn to the production of programmed ^{music} structures using also the analogic digital conversion.

4.2.4. The linguistic department of CNUCE which 15 persons are appointed to (researchers, programmers, operators) as well as computers and instruments designed particularly for language applications (among these machines there is a printer with special chains) takes part in the research of 43 Italian Institutes and other 6 countries. It carries out the whole program concerning the computer side of this research in the most different branches of the human science: phylosophy, lexicography, literary criticism, stylistics, historical linguistics, psychiatry, psychology, mathematical linguistics, authomatic documentation, musicology, phylosophy, etc. Some of these Institutes have projects of extraordinary and national wideness, such as the lexicographical documentation collected for the richest Historical Dictionary of the Italian Language of the "Accademia della Crusca", such as the ^{analysis} ~~perusal~~ for the Historical Dictionary of the juridical italian language of the Institute of the Juridical Documentation of CNR, such as the sorting of the dialectical material of the Linguistic Italian Atlas.

The linguistic department of CNUCE attends also to the instruction and up to date technical and scientific training of the researchers from the before mentioned Institutes. This didactic activity develops in different forms like seminars and qualifical courses: it is noteworthy that the organisation of an international "Summer School" of Computational Linguistics which will take place ⁱⁿ ~~on~~ Summer 1970 for the first time in Europe.

The linguistic department attends also, through researchers and scholarship holder, ~~to~~ its own research for which it is selected to represent the computational Linguistics field at Italian Academies and Companies of linguistics and human science. Besides the department represents Italy in international meetings and Associations of this field.

The above researches can be grouped into four main fields:
 - generalized procedures and programmes for the linguistics analysis of natural language texts;

- compilation and checking of linguistic structure models;
- linguistics statistics of Italian (frequencies of graphemes, phonemes, syntactic types, and frequencies dictionary);
- sociolinguistics and related didactic problems.

4.3. Teaching activity

Long before the establishment of the degree in Information Science, of which will be dealt with at the next paragraph 4.4., CNUCE has developed a very large teaching activity which proceeded in three directions.

4.3.1. Courses for programmers, operators

These courses were arranged yearly for a period of about three and a half months, full time; they have been not only the opportunity to obtain its staff, programmers operators, but also have given a number of young fellows the chance of a very good position in industry and other Scientific centres as well.

- These courses are free of charge and this is done with the aim to help in balancing a field where speculative bargains are plainly at work. The learning degree arrived at the programmers operators allow their utilisation as teachers in the courses of programming, which are mentioned below.

4.3.2. Programming courses

The course lasts two-three weeks and aims to give the students and research workers a bulk of knowledge which would allow them to address the computer by using the most universal languages and particular techniques.

The programming courses have been supported with grants to the attendees from all over Italy. The courses, full free of charge, entitle access to the machine, free of charge too, (unlike other Centres). About 60 courses have been run so far for an overall number of more than 1600 attendees.

4.3.3. The students of the course of numerical analysis, of numerical calculus and the attendees of the specialisation courses of the I.E.I. may, on the responsibility of their own professors, get free of charge use of the machine. This activity requires performances of machine time over several hundred hours.

4.4. It can be stated that only the existence of the Centre and its developed set of equipment together with the existence in Pisa of the I.E.I. of G.N.R., had made it possible for the University of Pisa to be the first in Italy to bring in and carry out the institution of the course for the degree in Information Science. The prompt success of this enterprise (more than 500 students in the first two years⁵ of the course for the academic year 69-70), made necessary the set up of a plan of further acquisition of apparatus which made efficacious didactic activity possible without compromising the use of the various systems by the institutes of research.

CNUCE Via S. Maria 36 / 56100 PISA / Tel. 050/45245