

Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISTITUTO DI ELABORAZIONE DELLA INFORMAZIONE
PISA

DOCUMENTAZIONE ■ 10

G. CAPRIZ

ISTITUTO DI ELABORAZIONE DELLA
INFORMAZIONE PISA

ATTIVITÀ SVOLTA DAL 1° GENNAIO AL 31 DICEMBRE 1970

GIANFRANCO CAPRIZ

Istituto di elaborazione della informazione, Pisa

Attività svolta dal 1 gennaio al 31 dicembre 1970

ROMA
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
1971

I N D I C E

	PAG.
I — ORGANIZZAZIONE GENERALE DELL'ISTITUTO DI ELABORAZIONE DELLA INFORMAZIONE	
1 — Scopo dell'attività svolta presso l'Istituto	3
2 — Personale	3
3 — Organizzazione dell'Istituto	5
4 — Mezzi di calcolo a disposizione dell'Istituto	5
5 — Convenzione ENI-CNR	5
II — ATTIVITÀ SCIENTIFICA	
1 — Integrazione numerica di equazioni della fluidodinamica	7
2 — Soluzione numerica di sistemi non lineari e di sistemi lineari di grosse dimensioni	8
3 — Calcoli numerici su problemi di chimica fisica	8
4 — Automazione di fasi di progetto in ingegneria meccanica e studio di problemi di meccanica applicata e fisica tecnica	9
5 — Analisi di impianti e processi chimici	9
6 — Ricerche a carattere fondamentale su Linguaggi Programmativi	10
7 — Interazione fra microprogrammazione e software	11
8 — Linguaggi per il controllo numerico delle macchine utensili	11
9 — Questioni di ottimizzazione per le Ferrovie dello Stato ed altri Enti Pubblici	11
10 — Questioni varie di programmazione	12
11 — Sistemi per l'elaborazione automatica di dati biomedici	12
12 — Stimolatori artificiali	13
13 — Teoria e sintesi delle reti combinatorie e sequenziali	14
14 — Automazione del progetto di sistemi numerici	14
15 — Sistemi per il controllo numerico di macchine utensili	14
16 — Circuiti e memorie per sistemi di commutazione	15
17 — Sistemi per il controllo di processi negli impianti industriali	15
18 — Studio dell'informazione nelle reti nervose	16
19 — Elaborazione automatica di immagini	16

	PAG.
20 — Raccolta ed analisi automatica dei dati clinici	18
21 — Istruzione programmata	18
22 — Altre ricerche	18
III — ATTIVITÀ DEI SERVIZI	
1 — Servizi tecnici	20
2 — Servizio programmazione	20
3 — Servizio progettazione e manutenzione di sistemi	22
4 — Servizio documentazione e biblioteca	23
IV — ATTIVITÀ DIDATTICA, COLLABORAZIONI ED ALTRE ATTIVITÀ	
1 — Attività didattica	24
2 — Collaborazioni	25
3 — Seminari	25
4 — Conferenze, congressi	27
5 — Contributo all'attività di organizzazioni scientifiche	30
V — PUBBLICAZIONI, NOTE INTERNE, NOTE TECNICHE, COLLANA DI DOCUMENTAZIONE .	32

. I .**ORGANIZZAZIONE GENERALE DELL'ISTITUTO****1. — Scopo dell'attività svolta presso l'Istituto.**

Dettagli sull'Ordinamento e sulle precedenti attività dell'Istituto sono contenuti in altri fascicoli della Collana di Documentazione [D5, D8].

Secondo l'art. 2 dell'Ordinamento, l'Istituto ha lo scopo di svolgere, in modo permanente, attività di ricerca nei seguenti campi:

- Analisi numerica e matematica applicata.
- Teoria generale dei linguaggi e dei sistemi logico-matematici.
- Sistemi per l'elaborazione della informazione e teoria della commutazione.
- Elaborazione delle informazioni non numeriche ed intelligenza artificiale.
- In generale, ricerche di carattere teorico, applicativo e tecnico nel campo della elaborazione dell'informazione e della automazione.

Nell'ambito di tali campi il Consiglio Scientifico ha approvato per il 1970 le ricerche elencate al Cap. II.

2. — Personale.

Nel 1970 si sono avute le seguenti assunzioni di personale:

Ricercatori:

A. ANCILOTTI	A. CELLA
L. BEDINI	A. MARTELLI
L. CARLUCCI	A. STARITA

Tecnici di Laboratorio:

G. GAGLIARDI	M. MORETTO
A. LANDUCCI	G. SERCHIANI

Guardiani: S. MICONI

Alla fine del 1970 il personale a contratto che prestava servizio presso l'Istituto era di 33 ricercatori, 18 aiutanti di laboratorio, 15 tecnici e 2 ausiliari.

Durante l'anno sono stati assegnati i seguenti incarichi per un periodo più o meno lungo:

Incarichi per laureati:

a pieno tempo: M. AIELLO — A. ALBANO — F. BARSÌ — P. CIOMPI — G. LEONI — S. MARSELLI — C. MONTANGERO — P. PACINI — P. PIRAM — M. VANNESCHI.

a tempo parziale: E. BELLOMO — M. CAPRILI — G. GHELARDONI — G. GHERI — P. MARZULLI — M. MENNUCCI.

Incarichi per tecnici:

a pieno tempo: A. AVILIA — A. BANDETTINI — R. BOZZI — R. MATTEI.

a mezzo tempo: L. BERTANZA — P. PESCIOLINI.

Un concorso per borsa di addestramento tecnici presso l'Istituto è stato vinto da: A. ASSIRELLI.

Hanno inoltre svolto attività presso l'Istituto anche le seguenti persone:

Laureati:

F. ANDREUSSI — F. DE FEO — G. GAMBARDELLA — A. M. HERRMANN — V. JACCARINO — F. MOLÉ — R. ROCCO — S. TRUMPY — I. SPADAFORA.

Personale ausiliario: R. CECCARELLI.

Infine ha collaborato all'attività dell'Istituto personale della Università di Pisa, già assegnato al Centro Studi Calcolatrici Elettroniche.

Durante il 1970 sono stati ospiti dell'Istituto i seguenti professori:

Prof. B. COLEMAN — Carnegie Mellon Institute — Pittsburgh.

Prof. J. LEAVITT — Università del Minnesota.

Dr. E. KINDLER — Facoltà di Medicina Generale della Università di Praga.

Prof. A. TIUTIN — Università di Kiev.

Hanno fatto capo all'Istituto alcuni borsisti stranieri del Comitato per la Matematica del C. N. R.:

J. BEBERNIS — A. BRIKLE — J. CERNY — W. COLES — J. MAMRILLA — J. D. SCHURR — M. TARINA.

Hanno svolto attività presso l'Istituto alcuni borsisti dell'Istituto Nazionale per l'Incremento della Produttività:

Prof. O. S. RUIGIOV — Centro di Calcolo dell'Accademia delle Scienze di Mosca.

Dr. G. IVANI — Central Research Inst. for Physics di Budapest.

3. — Organizzazione dell'Istituto.

L'organizzazione dell'Istituto è rimasta quella citata nella relazione del 1969 (D8). A partire dal Novembre 1970 il prof. MANCINO è subentrato al prof. CAPRIZ, quale responsabile della Sezione di matematica applicata ed analisi numerica.

4. — Mezzi di calcolo a disposizione dell'Istituto.

L'Istituto dispone di un certo numero di apparecchiature per l'elaborazione di dati analogici e precisamente:

Un calcolatore HP 2116/B, della Hewlett Packard, corredato di una memoria di 16K parole di 16 bit, di un lettore di schede, di una unità nastro magnetico e di un disco magnetico di 762K parole. Esso dispone di programmi per la gestione in time-sharing di 8 telescriventi, collegate ad un canale multiplexor.

Un calcolatore PDP8/I della Digital, provvisto di una memoria di 4K parole di 12 bit e di un disco da 32K, collegato ad un sistema ottico elettronico per la lettura e digitalizzazione di fotogrammi.

Un elaboratore di dati analogici, dotato di una memoria di 1K parole di 18 bit e di due unità a nastro magnetico, costruito dal personale dell'Istituto per la risoluzione di particolari problemi di biomedicina.

Trattative sono in corso coll'IBM Italia per dotare l'Istituto di un terminale veloce, il 2780 IBM, per il collegamento con il calcolatore IBM 360/67 del Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico (CNUCE). Il terminale disporrà di un lettore di schede e di una stampante. Con possibilità di interagire col terminale veloce, anche sei telescriventi saranno collegate direttamente al 360/67 per operare in timesharing ed in batch processing.

5. — Convenzione ENI-CNR.

Nell'Agosto del 1970 è stata stipulata una Convenzione triennale tra il C.N.R. e l'Ente Nazionale Idrocarburi (E.N.I.) per sviluppare studi e ricerche nel campo dei « Sistemi per il controllo dei processi industriali ». Tali ricerche verranno svolte presso l'I.E.I. in stretta collaborazione con un gruppo di ricercatori dell'ENI appositamente dislocato a Pisa. L'attività di studio è già iniziata e verrà sviluppata sulla base del seguente programma:

- 1) Ricerche sulle strutture e sulla logica di sistemi funzionanti in tempo reale, ed in particolare studi su:
 - a) Architettura di sistemi per il controllo di processi;
 - b) Strutture micro-programmate e tecniche di micro-programmazione;
 - c) Simulazione ed emulazione di sistemi;
 - d) Linguaggi di descrizione di sistemi e procedure di calcolo per l'automazione del progetto logico.

- 2) Ricerche sulla logica e le tecniche di programmazione di sistemi operativi per calcolatori funzionanti in tempo reale, ed in particolare studi su:
 - a) « Software » modulare ;
 - b) Interazione tra micro-programmazione e « software » ;
 - c) Generatori di « software » modulare.

- 3) Ricerche sulla sicurezza di funzionamento di sistemi funzionanti in tempo reale, ed in particolare studi su:
 - a) Tecniche automatiche di diagnosi ;
 - b) Strutture logiche con capacità di autoriparazione.

. II .

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Elenco delle ricerche proposte per il 1970 ed approvate dal Consiglio Scientifico.

- 1) Integrazione numerica di equazioni della fluidodinamica.
- 2) Soluzione numerica di sistemi non lineari e di sistemi lineari di grosse dimensioni.
- 3) Calcoli numerici su problemi di chimica-fisica.
- 4) Automazione di fasi di progetto in ingegneria meccanica e studio di problemi di meccanica applicata e fisica tecnica.
- 5) Simulazione di impianti e processi chimici.
- 6) Ricerche a carattere fondamentale su linguaggi programmativi.
- 7) Interazione tra microprogrammazione e software.
- 8) Linguaggi per il controllo numerico di macchine utensili.
- 9) Questioni di ottimizzazione per le Ferrovie dello Stato ed altri Enti Pubblici.
- 10) Questioni varie di programmazione.
- 11) Sistemi per l'elaborazione automatica di dati biomedici.
- 12) Stimolatori artificiali.
- 13) Teoria e sintesi delle reti combinatorie e sequenziali.
- 14) Automazione del progetto di sistemi numerici.
- 15) Sistemi per il controllo numerico di macchine utensili.
- 16) Circuiti e memorie per sistemi di commutazione.
- 17) Sistemi per il controllo di processi negli impianti industriali.
- 18) Studio dell'informazione nelle reti nervose.
- 19) Elaborazione automatica di immagini.
- 20) Raccolta ed analisi automatica di dati clinici.
- 21) Istruzione programmata.
- 22) Altre ricerche.

I principali risultati delle ricerche sono raccolti nei paragrafi che seguono.

1. — Integrazione numerica di equazioni della fluidodinamica.

Si è concluso lo studio dei vortici di Taylor nel moto di Couette di un fluido viscoso per il caso di cilindri controrotanti; si è fatto uso del metodo alle differenze. I risultati sono esposti in [A70-31].

È continuata la ricerca dell'onda di massima ampiezza per un fluido viscoso incomprimibile mediante un metodo del tipo particle-in-cell.

È continuato lo studio delle perturbazioni periodiche di ampiezza finita in moti laminari piani con un metodo numerico che simula il fenomeno; è stato pubblicato

un lavoro sulla stabilità del moto e sul comportamento dello stress di Reynolds a basso numero di Reynolds [A70-3].

2. — Soluzione numerica di sistemi non lineari e di sistemi lineari di grosse dimensioni.

2a) Soluzione numerica di sistemi non lineari.

È stato costruito un metodo per calcolare la soluzione del sistema non lineare

$$\begin{cases} G(X) + A^T U = 0 \\ AX = K \end{cases}$$

dove $G(X)$ è un vettore ad n componenti continuo secondo Lipschitz e coercitivo nello spazio reale euclideo ad n dimensioni, A è una matrice reale di tipo $n \times s$ ed a caratteristica s , K e U sono vettori ad s componenti reali il secondo dei quali incognito [A70-41].

È stato pubblicato [A70 11] il metodo di soluzione di sistemi citato nella relazione del 1969.

Continua la valutazione di metodi numerici noti per la risoluzione di sistemi di equazioni algebriche e/o trascendenti.

2b) Soluzione numerica di sistemi lineari di grosse dimensioni.

In [A70-36] è stato esposto un metodo che consente la determinazione in una forma esplicita, abbastanza compatta, dell'inversa di una qualunque matrice tridiagonale; sono state inoltre individuate alcune proprietà di particolari matrici tridiagonali, ad elementi ed a blocchi, che consentono una consistente riduzione di ingombro di memoria.

È continuato lo studio riguardante i metodi di ripartizione e di « tearing » per l'inversione delle matrici di ordine molto elevato.

2c) Soluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie.

È stato ripreso lo studio delle formule di predizione e correzione per le equazioni differenziali ordinarie e si è definito un nuovo procedimento per la ricerca di formule a grande raggio di stabilità.

3. — Calcoli numerici su problemi di chimica-fisica.

Per semplificare i metodi con cui si predicono campi self-consistenti, si è studiato un nuovo schema in cui si considerano le molecole racchiuse in regioni limitate di opportune dimensioni e si descrivono gli elettroni mediante una serie di onde piane. Il principale vantaggio di questo schema sta nel fatto che si riesce a valutare analiticamente molti degli integrali multipli che è necessario calcolare.

4 — Automazione di fasi di progetto in ingegneria meccanica e studio di problemi di meccanica applicata e fisica tecnica.

4a) *Vibrazioni di assi.*

È stato pubblicato il lavoro [A70-14] in cui è esposto un metodo per determinare le ampiezze di vibrazione, causate da masse sbilancianti, di un asse ruotante su cuscinetti lubrificati.

Sono stati completati gli studi sulle vibrazioni autoeccitate di assi ruotanti [A70-5], [A70-24]; è stato sperimentato un metodo numerico di predizione delle condizioni sotto le quali si possono presentare vibrazioni di tale tipo [A70-37].

4b) *Metodo degli elementi finiti.*

Nell'ambito di un programma di ricerca sul metodo degli elementi finiti si sono iniziati studi sulle procedure di discretizzazione per operatori ellittici; in particolare sono stati sviluppati alcuni casi dalla teoria della elasticità (sforzi piani, lastra inflessa). È stato realizzato un sistema di programmazione per elementi finiti generalizzati (SELF).

Sono proseguiti alcuni studi di idrodinamica e magneto-idrodinamica [A70-1], [A70-17], [A70-21].

4c) *Ricerca di un algoritmo programmabile riguardante la tracciatura di parti di carpenteria.*

È stato studiato un problema di allocazione bidimensionale incontrato dalle industrie di carpenteria pesante: produrre un numero specificato di pezzi di forma diversa avendo a disposizione dei fogli di lamiera rettangolare. L'obiettivo è di tagliare i pezzi dai fogli in modo da minimizzare lo sfrido.

La ricerca ha come scopo lo sviluppo di un algoritmo che: 1) trovi una disposizione ottimale dei pezzi, e 2) descriva il loro posizionamento sulle lamiere [B70-12], [B70-14], [B70-20].

5. — Analisi di impianti e processi chimici.

5a) *Simulazione di impianti chimici.*

È stato definito un algoritmo per la simulazione di impianti chimici nei quali siano presenti fluidi comprimibili soggetti a diffusione. Sono stati messi a punto un metodo ed un programma per la simulazione dinamica delle colonne di distillazione. Il programma è stato già sperimentato su casi particolari. È stato implementato un linguaggio ad alto livello per la simulazione dinamica degli impianti chimici. Purtroppo non si sono potuti condurre esperimenti per mancanza di un compilatore SIMULA.

La parte generale di questa ricerca è stata oggetto di una tesi di dottorato presso la Scuola Normale Superiore di Pisa [A70-23].

5b) *Metodi di ottimizzazione dei sistemi con parametri distribuiti.*

È stato studiato ed è in fase di implementazione un metodo per la ottimizzazione dell'azione di un regolatore di un impianto chimico.

5c) *Modelli matematici nell'ingegneria dei processi chimici.*

Si è concluso lo studio, con tecniche di simulazione, del fenomeno della continua coalescenza e rottura delle gocce costituenti la fase dispersa di reattori agitati [A70-26]. In [A70-28] sono esposti i primi risultati che riguardano i problemi di copolimerizzazione.

E' continuato lo studio dei fenomeni di diffusione di gas in solidi porosi [A70-35].

6. — **Ricerche a carattere fondamentale su linguaggi programmatici.**

6a) *Problemi relativi all'ottimizzazione dell'assegnazione della memoria nell'implementazione di linguaggi di programmazione.*

Tale ricerca ha subito una battuta di arresto durante il 1970 ed è stata orientata verso il problema più generale dell'allocazione delle risorse di un calcolatore.

6b) *Interpretazione di programmi binari.*

Si è avviato il trasferimento del programma già scritto per il calcolatore CEP sul sistema HP 2116/B. La nuova implementazione del procedimento fa uso di una definizione della macchina della quale si vogliono interpretare programmi binari. Si potrà così ottenere un programma portabile da una macchina all'altra.

6c) *Studio di tecniche di implementazione dei linguaggi di programmazione dipendenti ed indipendenti dal calcolatore.*

È stato implementato il sistema SEL-1 già definito [B70-6] e sono stati svolti studi e ricerche per problemi di ottimizzazione in vista della definizione e implementazione di un sistema SEL-2. Tale nuovo sistema ha caratteristiche di maggiore semplicità e flessibilità. Questo lavoro è oggetto di collaborazione con il Culham Laboratory di Abingdon (G.B.).

6d) *Linguaggi programmatici basati sugli algoritmi generalizzati di Markov.*

È stata completata una versione « veloce » del riconoscitore γ partitore per il PANON, sperimentata con risultati soddisfacenti prima della chiusura della CEP. La esperienza fatta e lo studio di alcuni analizzatori sintattici per strutture context-sensitive hanno permesso di avviare una ricerca di un linguaggio derivato dal PANON adatto a scopi linguistici. Lo studio delle caratteristiche di questo nuovo linguaggio, è stato abbinato alla realizzazione di un progetto AESOP-II, con caratteristiche di estendibilità, che abbraccia applicazioni di traduzione automatica, di information retrieval e di question answering.

6e) *Definizione della semantica di un linguaggio mediante algoritmi di Markov.*

È stata effettuata una rielaborazione dell'Algoritmo di interpretazione del metodo di Vienna. È stata elaborata l'applicazione del metodo alla definizione dell'Input Output del FORTRAN [B70-29].

6f) *Definizione formale della sintassi delle regole di dipendenza contestuali nei linguaggi programmatici.*

I lavori in questo settore si sono concentrati sulla formalizzazione completa dell'ALGOL-60 [B70-21]. Un ulteriore lavoro è in corso di preparazione per ciò che concerne in modo specifico l'analisi delle procedure. Sono altresì in corso studi per il confronto del metodo adottato con la grammatica di van Wijngaarden e per una sistemazione teorica generale dell'argomento.

6g) *Studi di carattere generale.*

Sono stati studiati linguaggi atti a risolvere problemi linguistici, ed in particolare il problema della definizione della semantica dei linguaggi di programmazione.

Sono stati affrontati problemi generali relativi a questioni di implementazione di linguaggi con particolare riferimento all'ALGOL 68 [B70-22].

6h) *Macroprocessor e macrogenerator.*

È stato trasferito sul sistema IBM 7090 ed è in fase di trasferimento sul sistema HP 2116/B il Macroprocessor STAGE 2 sviluppato presso il Laboratorio di Culham. Scopo di questa ricerca è di studiare i limiti o la validità dei macroprocessor e dei macrogenerator nella costruzione di software in modo indipendente dal particolare elaboratore [B70-7].

7. — Interazione fra microprogrammazione e software.

L'attività in questo campo è stato solo di studio.

8. — Linguaggi per il controllo numerico delle macchine utensili.

Si tratta di un lavoro effettuato in collaborazione con ricercatori delle società FIAT e OLIVETTI, riguardante lo studio del linguaggio APT, della sua standardizzazione [B70-16], [B70-17], [B70-18] e lo sviluppo di tecniche avanzate per la descrizione e lavorazione di superfici. I risultati di questo lavoro assieme ad altri precedenti sono riassunti in un rapporto finale [B70-23]. Numerose memorie sono inoltre state presentate al II^o Convegno Nazionale sulle Macchine Utensili e sono in corso di pubblicazione.

9. — Questioni di ottimizzazione per le Ferrovie dello Stato ed altri Enti Pubblici.

È stato adattato un metodo di ottimizzazione dei turni per il personale di macchina al problema della turnificazione del personale di scorta. La diversa

normativa sindacale e la diversa meccanica del turno hanno reso necessario la modifica del programma preesistente e la ristrutturazione e il ridimensionamento delle aree di lavoro [A70-12].

10. — Questioni varie di programmazione.

10a) *Sistema HP 2116/B time sharing.*

Sono state apportate modifiche al sistema T.S.-HP e precisamente è stata assicurata la compatibilità con le telescriventi Olivetti e sono state incluse varie opzioni. Sono stati inoltre realizzati vari programmi di utilità.

10b) *Problemi di carattere generale.*

In collegamento con la ricerca 6c) è stato studiato e messo a punto sul sistema T.S.-HP un assembler [C70-4].

11. — Sistemi per l'elaborazione automatica di dati biomedici.

11a) *Studio e realizzazione di apparecchiature elettroniche per il trattamento di dati biomedici.*

Il calcolatore speciale ELDA è stato ultimato nella sua versione completa comprendente anche l'unità aritmetica ed il controllo; è iniziato il collaudo dell'intera apparecchiatura.

Sono state progettate e realizzate apparecchiature elettroniche di vario tipo per la registrazione di dati biomedici presso Centri Clinici (Ospedale Civile di Legnano, Genova e Milano, Università Cattolica di Roma, Ospedali Riuniti di Pisa). Le apparecchiature realizzate sono del tipo: adattatori per la registrazione su nastro magnetico di EEG, convertitori ampiezza-frequenza, frequenzimetri per impiego in EMG.

11b) *Elettromiogrammi.*

Sono proseguite le ricerche sulle modalità di scarica della unità motoria. I due metodi per valutare quantitativamente le capacità individuali di graduare lo sforzo in contrazioni deboli (uno basato sullo studio delle sezioni di base della distribuzione del 2° ordine degli intervalli di scarica mediante i momenti, l'altro basato sul calcolo della funzione entropia della sequenza degli intervalli di scarica) sono stati definitivamente messi a punto e programmati su calcolatore numerico. Lavori su questo argomento sono stati presentati alla 1° Giornata Italiana di Bioingegneria organizzata dalla AIIMB (Napoli, 8 Maggio 1970).

Lo studio dei tracciati EMG in regime di interferenza al fine di una valutazione della funzionalità di parti del sistema muscolare è stato impostato sulla base di un modello del sistema motorio. Per determinare questo modello sono stati studiati opportuni esperimenti che richiedono particolari apparecchiature, in corso di realizzazione.

11c) Elettroencefalogrammi.

Lo studio per la classificazione degli EEG è proseguito su nuove basi. Si ritiene utile ai fini della classificazione un confronto degli istogrammi del 1° e 2° ordine della distribuzione dei valori campionati degli EEG con le distribuzioni normali e la trasformazione del generico EEG in un processo approssimativamente Gaussiano. I programmi che effettuano il confronto ed il cambiamento di variabile sono stati approntati e messi a punto. È stato inoltre realizzato un programma per l'analisi spettrale dei tracciati secondo varie modalità. Sono in corso applicazioni di questo metodo in collaborazione con il programma speciale di Tecnologie BioMediche del CNR.

È inoltre iniziato, in collaborazione con le F.S., uno studio dell'EEG di macchinisti adibiti alla guida di convogli ad alta velocità al fine di valutare il grado di affaticamento e le modificazioni della vigilanza dell'individuo.

Comunicazioni su questi argomenti sono state fatte nell'ambito delle riunioni del Gruppo di elaborazione di segnali neuropsichiatrici del programma speciale TBM ed alla riunione sulla elaborazione di tracciati biomedici dell' ACM (Roma, 23 Novembre 1970).

11d) Ritmocardigrammi.

Lo studio delle reazioni di adattamento del sistema nervoso vegetativo, limitatamente alla regolazione del ritmo cardiaco, è proseguito sulla base di un modello precedentemente elaborato. Il modello è stato ulteriormente perfezionato ed è stato messo a punto un programma per l'approssimazione su calcolatore numerico delle risposte sperimentali tramite quelle fornite dal modello. Il problema della identificazione del sistema offre alcune difficoltà dovute alla bassa frequenza di campionamento del segnale ed al fatto che le eccitazioni non sono completamente controllabili.

11e) Elettronistagmogrammi.

È stato iniziato uno studio del tracciato ENG al fine di ricavare informazioni sullo stato del sistema labirintico e del sistema oculomotore. Sono in corso di elaborazione esperienze che permettano un'indagine del sistema quantitativamente più controllabile e precisa di quanto consentito dalle tecniche convenzionali.

11f) Segnali biologici.

È stato iniziato uno studio statistico dei segnali luminosi emessi dalla « Luciola Lusitanica ». A questo scopo sono state raccolte numerose registrazioni di segnali ed è stato approntato un sistema per il campionamento automatico della sequenza di intervalli.

12. — Stimolatori Artificiali.

Alcune difficoltà sorte nei rapporti con la Società SORIN ed il Laboratorio di Fisiologia Clinica hanno suggerito l'opportunità di non rinnovare sulle stesse basi la convenzione in corso dal 1967. Sono stati tuttavia presi contatti con la SORIN per giungere ad un nuovo accordo che soddisfi i rispettivi interessi nel settore della stimolazione artificiale.

Sono proseguiti gli studi per rendere compatibile il circuito dell'ESCORT con le caratteristiche delle sorgenti di alimentazione nucleari; questo ha condotto ad un nuovo schema circuitale nel quale risultano eliminati i componenti con scarsa affidabilità su intervalli di funzionamento dell'ordine dei 10 anni.

È stato realizzato in forma definitiva lo strumento MEEM (Myocardium Excitation Energy Meter) per la determinazione della soglia di eccitabilità del miocardio. Rispetto al prototipo sono state introdotte sostanziali modifiche che ne rendono agevole l'uso anche da parte di personale non specializzato.

È proseguita la produzione sperimentale di stimolatori cardiaci esterni e la raccolta dei dati relativi al loro funzionamento. Nel 1970 sono stati prodotti dall'Istituto 50 stimolatori.

13. — Teoria e sintesi delle reti combinatorie e sequenziali.

È stato iniziato uno studio sulla sintesi di reti combinatorie multiterminali con più di due livelli di logica ed in presenza di vincoli strutturali. Su problemi di minimizzazione di funzioni Booleane risolti con algoritmi a liste frazionate sono stati pubblicati quattro lavori [A70-20], [A70-22], [A70-25], [A70-42].

È continuato lo studio su problemi connessi alla sintesi di circuiti asincroni con ingresso impulsivo. È stato iniziato uno studio sulle relazioni che intercorrono tra riduzione ed assegnamento degli stati interni nei circuiti asincroni.

È stato pubblicato un lavoro sulla sintesi di più macchine sequenziali con differenti ingressi [A70-43].

14. — Automazione del progetto di sistemi numerici.

È iniziato uno studio per adattare un metodo formale di progetto, già descritto in un precedente lavoro, a sistemi con memoria di controllo. È stato pubblicato un lavoro [A70-19] che riassume i risultati precedenti.

15. — Sistemi per il controllo numerico di macchine utensili.

È stato completato il progetto del sistema per il controllo numerico continuo di macchine utensili proposto nell'ambito del « Programma Speciale del C.N.R. per l'Automazione dell'Industria Meccanica »; ne è stata curata la realizzazione, la messa a punto ed il collaudo finale. Il calcolatore è stato collegato a scopo dimostrativo ad una tavola a coordinate ed è stato esposto al XI Convegno-Mostra Internazionale dell'Automazione e la Strumentazione (Milano, 1970). Il progetto del sistema è stato esposto in due pubblicazioni [A70-38], [A70-40], ed è in preparazione un rapporto finale sulla realizzazione del calcolatore.

16. — Circuiti e memorie per sistemi di commutazione.

16a) *Organizzazione delle memorie di controllo.*

È stata studiata una organizzazione delle memorie di controllo nei calcolatori a microprogramma, che permette una riduzione della lunghezza di parola e più in generale del numero di bit della memoria stessa, pur consentendo la memorizzazione dei comandi elementari in forma completamente decodificata. Il lavoro è stato oggetto di una pubblicazione [A70-29] ed è stato presentato al Grenoble Workshop on Microprogramming (Giugno 1970).

16b) *Minimizzazione delle memorie a sola lettura (ROM) nei calcolatori microprogrammati.*

È stato studiato un metodo per la specificazione del contenuto della ROM, supponendo data la descrizione dell'insieme delle istruzioni, in termini di relazioni di precedenza tra i microeventi che concorrono all'esecuzione di ogni macroevento.

Ci si propone di sfruttare l'indeterminazione presente nella specificazione iniziale per minimizzare il numero di bit destinato, in ogni parola della ROM, alla codifica dei microeventi. In particolare si è studiata la possibilità di una ricerca euristica nell'albero delle possibili specificazioni della ROM, preceduta da una riduzione dei rami da considerare.

17. — Sistemi per il controllo di processi negli impianti industriali.

17a) *Operazioni aritmetiche nei piccoli calcolatori.*

È stata eseguita una indagine critica sulle caratteristiche e l'organizzazione delle unità di calcolo nei piccoli calcolatori, allo scopo di individuare i fattori che determinano l'efficienza dei sottoprogrammi aritmetici. È stato parzialmente definito un piccolo calcolatore le cui caratteristiche strutturali sono state stabilite in base ai risultati della precedente indagine. Per questo calcolatore è stata scritta una libreria di sottoprogrammi per le operazioni in virgola mobile ed in doppia precisione, di cui è stata valutata l'efficienza [B70-13].

Il lavoro è stato oggetto di una comunicazione al VI Yugoslav International Symposium on Information Processing (Bled, Settembre 1970).

17b) *Tecniche di test e diagnosi*

È iniziato uno studio sui metodi di test e diagnosi nelle reti logiche combinatorie e sequenziali, e sulle strategie di autodiagnosi nei calcolatori.

17c) *Allocazione dinamica delle risorse.*

È iniziato uno studio sulle strategie di allocazione dinamica delle risorse in sistemi multiprogrammati e funzionanti in tempo reale.

17d) *Linguaggi per il controllo di processi.*

È stato fatto uno studio di linguaggi per il controllo di processi. Sono stati esaminati sia derivati di linguaggi generali già esistenti, sia alcuni linguaggi spe-

ciali. Questo studio sarà oggetto di un seminario su metodi e linguaggi per il controllo di processi industriali. Lo scopo di questa ricerca è di determinare, eventualmente facendo uso di processi di simulazione, i parametri essenziali per la definizione di un linguaggio per controllo di processi industriali.

18. — Studio dell'informazione nelle reti nervose.

È continuato lo studio delle proprietà di un modello casuale di neurone definito in un lavoro già svolto ed ora in corso di stampa. Il modello è stato applicato al sistema visivo, ed è stato dimostrato che le proprietà spettrali della scarica delle cellule ganglionari retiniche sono quelle previste.

Dato che il modello definisce un nuovo sistema di modulazione di frequenza degli impulsi, è cominciato lo studio delle proprietà di questo sistema di modulazione. Su questo problema è stato presentato un lavoro alla Kyoto Int. Conf. on Circuits and System Theory (1970) [A70-32].

È anche iniziata la simulazione su calcolatore di un modello di neurone più complesso, non risolvibile analiticamente.

È stato pubblicato un lavoro che riguarda l'attività precedente [A70-6].

19. — Elaborazione automatica di immagini.

19a) *Analisi automatica di dermatoglifi.*

È proseguito lo studio di un sistema per l'analisi automatica di dermatoglifi in collaborazione con la Clinica Pediatrica della Università di Pisa. Lo scopo dell'analisi automatica è quello di stabilire correlazioni fra sindromi congenite e morfologia delle impronte digitali. È stata completata la definizione di un algoritmo che permette di ottenere una descrizione strutturale della impronta in termini di linee caratteristiche [B70-8]. L'algoritmo si presenta interessante per l'applicazione di metodi linguistici ad immagini complesse come le impronte digitali.

Parallelamente è iniziato lo studio di un procedimento che permette di ottenere una descrizione dell'impronta digitale analoga a quella precedente, ma che sembra condurre ad un algoritmo più semplice dal punto di vista dell'elaborazione automatica.

19b) *Riconoscimento automatico di cromosomi.*

È stata approntata l'ultima fase (classificazione ed accoppiamento) di un programma di riconoscimento di cromosomi di grani. Applicando tecniche di ricerca guidate euristicamente, note in intelligenza artificiale, è stato ottenuto un efficiente algoritmo di accoppiamento ottimo [A70-46].

19c) *Microstratigrafie.*

Una microstratigrafia è la radiografia di una sezione ossea ottenuta senza sezionare fisicamente l'osso in esame. Tale radiografia è ottenuta mediante pendolazioni

della sorgente di radiazioni e della lastra fotografica. Questo processo richiede tempi di esposizione lunghissimi, tali da proibire l'applicazione a soggetti viventi.

È stato perciò iniziato lo studio di procedimenti di calcolo atti a ricostruire una microstratigrafia normale partendo da una immagine sottoeposta.

19d) *Studio delle tessiture.*

È proseguito lo studio concernente la generazione delle scene «texturizzate» ossia scene in cui compare una superficie che presenta una struttura regolare costituita da una componente elementare che si ripete. L'approccio seguito è quello linguistico. È stato definito un sistema formale che, assegnando alcuni parametri, permette di definire linguaggi le cui frasi sono descrizioni di tessiture. Questo metodo, per la sua generalità, può essere applicato alla definizione di linguaggi per altri tipi di immagini.

19e) *Teoria della elaborazione di immagini.*

Sono state considerate le proprietà limite (continuità, completezza) nell'operazione di discretizzazione di una curva o una figura piana: sono stati ottenuti alcuni risultati generali positivi e negativi [A70-15].

I concetti propri dei linguaggi a stringhe sono stati estesi a linguaggi costituiti da insiemi di grafi etichettati; sono state ottenute grammatiche per importanti classi di grafi (ad esempio grafi planari) [A70-13].

19f) *Metodi di ottimizzazione nell'elaborazione di immagini.*

La «bontà» di un metodo di elaborazione viene espressa, mediante una cifra di merito, e la trasformazione ottima viene determinata mediante programmazione dinamica. Questa tecnica è stata applicata al riconoscimento di curve in immagini molto «disturbate» ed alla preelaborazione di impronte digitali schematizzate [B70-26].

Questo lavoro ha fornito lo spunto per alcuni risultati teorici sul problema di ottimizzazione secondaria nella programmazione dinamica [B70-24], e sul problema della approssimazione ottima di una funzione di molte variabili mediante una somma di funzioni di poche variabili [B70-25].

19g) *Generazione di cartoni animati mediante calcolatore.*

Sono stati fatti studi sulla possibilità di realizzare cartoni animati mediante calcolatore. In particolare ci si è rivolti ad uno studio del movimento del corpo umano ed alla ricerca di un modello soddisfacente per rappresentarne i possibili movimenti.

Sono stati realizzati alcuni programmi per il movimento di una «stick-figure» molto semplice allo scopo di indagare sui metodi più opportuni di rappresentazione.

Attualmente si sta studiando la estensione di questi risultati ad un modello più prossimo al corpo umano e di conseguenza si vogliono determinare quali vincoli esistano in esso riguardo al movimento di una parte rispetto alle altre.

20. — Raccolta ed analisi automatica dei dati clinici.

Sono proseguiti in collaborazione con il Reparto Neurochirurgico degli Ospedali di Firenze gli studi sulla archiviazione e l'analisi automatica dei dati clinici. Sugli aspetti generali di questo problema è stata presentata una relazione al II^o Congresso Italiano di Studi Ospedalieri (Venezia, 1970). In relazione a questi studi sono stati realizzati alcuni programmi per l'archiviazione e l'editing di informazioni alfanumeriche.

In previsione del recupero e dell'analisi di dati clinici espressi in chiaro, sono stati iniziati studi che si collegano con le ricerche nel campo della documentazione automatica.

21. — Istruzione programmata.

21a) *Mezzi audiovisivi.*

È stato installato un sistema di televisori a circuito chiuso presso il seminario didattico dell'Istituto Matematico della Università di Pisa allo scopo di valutare schemi di lezioni dalle quali estrarre informazioni per integrare tale sistema con un sistema di CAI (Computer Assisted Instruction).

21b) *CAI (Computer Assisted Instruction).*

È stato studiato e implementato un linguaggio CAIB adatto all'istruzione assistita da calcolatori.

Si è tenuta presente la possibilità di utilizzare piccoli calcolatori ed il sistema CAIB è stato implementato sotto il sistema T.S.-HP [B70-27]. Il sistema CAIB è in funzione ed in fase di sperimentazione. Il lavoro si svolge in collaborazione con l'Istituto Matematico della Università di Pisa.

22. — Altre ricerche.

22a) *Teoria dei grafi.*

È stato studiato il problema dell'«embedding» di un grafo pesato non orientato in un altro grafo pesato non orientato con l'ottimizzazione di una cifra di merito definita come una funzione delle associazioni fra i nodi e/o i lati dei grafi. Il problema è stato studiato per la soluzione di una classe di problemi che si incontrano nel campo della allocazione automatica di circuiti elettrici.

Un problema interessante sia dal punto di vista teorico che per le importanti applicazioni pratiche è quello di definire un algoritmo efficiente per trovare tutti gli isomorfismi, se esistono, fra due grafi dati. Il problema dell'isomorfismo sorge spesso in tutti quei campi, come la chimica, la teoria delle reti, la documentazione automatica, la teoria della commutazione, dove i grafi sono impiegati per la rappresentazione dei dati. Il problema è stato studiato, sia applicando un metodo già impiegato per il problema dell'embedding sia seguendo un approccio diverso che sembra pro-

mettente. Collegato al problema dell'isomorfismo sono state iniziate ricerche sui grafi che presentano regolarità di vario tipo. È stata individuata una classe di grafi molto regolari di cui si stanno studiando interessanti proprietà.

22b) *Automi cellulari.*

Sono stati fatti studi preliminari sulla teoria generale degli automi cellulari ed in particolare sono stati affrontati problemi relativi alle trasformazioni di configurazioni bidimensionali.

. III .

ATTIVITÀ DEI SERVIZI

1. — Servizi tecnici.

Di tutta l'attività svolta durante il 1970 dai servizi tecnici, sono da mettere in evidenza i seguenti risultati :

a) *Laboratorio montatori.*

- Costruzione dell'apparecchiatura « Controllo Numerico per Macchine Utensili » per un complesso di 58 basette ricavate da 25 disegni di circuiti stampati e su cui sono stati montati circa 5500 tra micrologici, transistori e diodi.
- Costruzione dell'unità di controllo e modifica della memoria dell'apparecchiatura « ELDA » per un complesso di 17 basette ricavate da 9 disegni di circuiti stampati su cui sono stati montati circa 150 tra micrologici e transistori.
- Costruzione di un convertitore A/D e di una apparecchiatura di scansione automatica di porzioni di fotogrammi (finestre) per un complesso di 40 basette ricavate da 15 disegni di circuiti stampati su cui sono stati montati circa 200 tra micrologici e transistori.
- Costruzione di circa 50 stimolatori cardiaci e riparazioni e manutenzione di quelli fin qui prodotti (250 circa).

È stata migliorata l'attrezzatura della sala disegno arricchendola di tre nuovi tavoli a piano luminoso ad altezza regolabile per l'esecuzione e l'intaglio dei disegni per circuiti stampati; il progetto dei tavoli è stato fatto dal laboratorio stesso.

b) *Laboratorio disegni ed officina.*

Oltre alla realizzazione di una serie di parti meccaniche (pannelli, contenitori, supporti) connesse alle realizzazioni menzionate nei punti precedenti sono stati costruiti :

- Tre carrelli a più piani di sostegno, portastrumenti.
- Un carrello con relativa vasca di recupero per la lavatrice ad ultrasuoni.
- Produzioni di circa 450 fra disegni di schemi elettronici, meccanici, edili, tabelle, diagrammi e schemi per pubblicazioni.

Nel corso dell'anno la sala disegno è stata attrezzata con un nuovo tavolo da disegno; in officina sono state sostituite la vecchia cesoia e la piegatrice con mo-

delli più recenti che meglio si adattano ad effettuare i lavori più frequenti per l'Istituto ed è stata acquistata una pressopiegatrice a mano di piccole dimensioni per lavori minuti.

c) *Laboratorio strumenti di misura e fotografico.*

- Sperimentazione e messa a punto di un impianto di televisione a circuito chiuso adibito ad applicazioni nel campo della istruzione programmata comprendente telecamera, monitor, registratore magnetico audio, proiettore multiplo e quattro televisori.
- Interventi vari sugli strumenti e loro controllo periodico.
- Sono stati eseguiti lavori fotografici per una somma di circa 1000 fra negativi, diapositive, stampe.
- Sono proseguiti i lavori di sistemazione, aggiornamento degli archivi, sia tecnici di misura, sia fotografici.

Il parco strumenti si è arricchito delle seguenti unità :

- a) Frequenzimetro contatore fino a 160 Mhz, con indicatore digitale ad otto cifre ed unità supplementare per misure di intervalli temporali.
 - b) Oscilloscopio a doppia traccia, da zero a 50 Mhz, sensibilità 2 mU/cm.
 - c) n° 2 alimentatori stabilizzati, tensione di uscita da zero a 40 V. continui, corrente massima 5 A.
 - d) Sorgente di tensione standard.
 - e) Voltmetro a valore efficace, portata massima 300 V. F. S. .
 - f) N° 4 testers portatili.
 - g) Amperometro a pinza.
 - h) Vasca di lavaggio ad ultrasuoni, da 100 litri, con generatore da 2000 W.
 - i) Registratore grafico $y - t$ ad inchiostro a tre penne.
- d) *Magazzino.*

In collaborazione con il servizio di programmazione si è iniziato un lavoro di trasferimento dell'archivio di magazzino sull'elaboratore HP dell'Istituto.

2. — Servizio programmazione.

a) *Gruppo programmazione.*

Nell'ambito delle Sezioni di ricerca, i programmatori del gruppo hanno realizzato, in collaborazione coi ricercatori, programmi sui seguenti argomenti :

Analisi automatica di fotogrammi di impronte digitali — Analisi automatica di fotogrammi di neuroni — Segmentazione di figure, in un fotogramma, per successive elaborazioni — Monitor per la gestione di un piccolo calcolatore collegato ad un

lettore di fotogrammi — Compilatore di un Linguaggio Auto Estendibile (SEL) —
 — Programma per l'archiviazione, aggiornamento e stampa delle cartelle cliniche —
 — Caratterizzazione di registrazioni di dati biomedici — Minimizzazione dello sfrido
 nel taglio delle lamiere, nelle costruzioni navali — Convertibilità di un programma
 binario in diagramma dinamico — Determinazione di tutti i cammini semplici di un
 grafo, dato il vertice iniziale ed il vertice terminale — Generatore di matrici di ri-
 gidezza, caratteristiche degli elementi finiti, mediante risoluzione formale di sistemi
 lineari e derivazione ed integrazione formale di funzioni di tipo polinomiale — Entrata
 e uscita dell'Assembler HP 2116/B operante in time-sharing — Editing di programmi
 binari sull'HP 2116/B — Risoluzione di sistemi di equazioni lineari, aventi
 particolari strutture, nel quadro di una ricerca strutturale sui sistemi lineari, propri
 degli elementi finiti — Realizzazione e messa a punto di un sistema di program-
 mazione per trattare una classe di operatori con condizioni al contorno generaliz-
 zato. In particolare, sono state realizzate procedure di discretizzazione degli operatori
 relativi ai problemi degli sforzi piani della lastra inflessa — Automazione dei turni
 del personale di scorta delle Ferrovie dello Stato.

b) *Gruppo telescrivente.*

Il personale ha seguito alcuni corsi di aggiornamento tecnico, riguardanti l'uso
 dei calcolatori PDP-8/I ed HP 2116/B, allo scopo di usare proficuamente i program-
 mi di editing, per la battitura e correzione di programmi registrati su banda di
 carta, e svolgere eventualmente le principali mansioni dell'operatore alle calcolatrici.

c) *Gruppo operatori.*

Oltre alle normali mansioni di gestione della sala macchina, il gruppo ha rea-
 lizzato alcuni programmi di utilità sui calcolatori PDP-8/I ed HP 2116/B, (quali, ad
 esempio, dump in simbolico di programmi binari, diagnostici per display ed altre
 apparecchiature di uscita, etc.), ha modificato alcuni programmi di servizio, quali l'As-
 sembler ed il traduttore Fortran, colmando quindi alcune carenze del software fornito
 dalle case costruttrici.

Adottando un unico schema di classificazione, è stato formato un catalogo dei
 programmi e dei manuali dei calcolatori HP 2116/B e PDP-8/I.

3. — Servizio progettazione e manutenzione di sistemi.

Nel corso del 1970 è stato completato il progetto del Controllo Numerico Con-
 tinuo di Macchine Utensili. Il prototipo, costruito presso l'Istituto, è stato collaudato
 ed è stato allacciato ad una tavola da disegno a controllo numerico. Il sistema è
 attualmente in funzione nel Reparto Prove e Sviluppo Industriale del Programma
 Speciale del CNR per l'Automazione dell'Industria Meccanica.

È stato realizzato e collaudato il sistema flying-spot per la digitalizzazione di
 fotogrammi collegato al calcolatore PDP8/I dell'Istituto. Il sistema ha una risolu-
 zione di 1024×1024 punti con possibilità di distinguere fino a 64 livelli di grigio.
 La lettura avviene ad accesso casuale con tempo di accesso di 35μ sec.

Il sistema è dotato di un perforatore di nastro e di un monitor con light pen per il controllo in linea della qualità della lettura; inoltre sono stati progettati e sono in corso di realizzazione un dispositivo per la lettura a finestra di fotogrammi ed un dispositivo per l'avanzamento automatico dei fotogrammi.

È continuato il lavoro di progettazione e realizzazione dell'ELDA. In particolare sono stati completati il controllo e la memoria; è in corso il collaudo e l'allacciamento di questi sottosistemi alla parte già funzionante del sistema. Inoltre sono state introdotte modifiche alle apparecchiature di ingresso ed uscita.

È stato realizzato un convertitore ampiezza-frequenza; è in corso la realizzazione di una interfaccia per la registrazione su nastro magnetico dei tracciati di EEG.

È continuato il normale lavoro di manutenzione del calcolatore PDP-8/I e, per il periodo in cui ha funzionato, del calcolatore CEP.

4. — Servizio documentazione e biblioteca.

Oltre a proseguire il normale lavoro di acquisto, catalogo e classificazione di documenti, ricerca bibliografica, si è iniziata un'attività di raccolta e normalizzazione di informazioni bibliografiche in vista di un progetto di automazione della biblioteca. Questo progetto si inserisce nel quadro delle ricerche sulla documentazione automatica.

. IV .

ATTIVITÀ DIDATTICA, COLLABORAZIONI

1. — Attività didattica.

Per l'anno accademico 1970-71 tengono corsi all'Università i seguenti ricercatori:

- A. ANDRONICO : « Teoria ed applicazioni delle macchine calcolatrici », (Fac. Scienze).
- M. CAPOVANI : « Metodi di approssimazione » (Fac. Scienze).
- A. CARACCILOLO : « Linguaggi formali e compilatori » (Fac. Scienze).
- A. CELLA : « Teoria e metodi dell'ottimizzazione » (Fac. Scienze).
- F. DENOTH : « Tecniche analogiche e digitali » (Fac. Scienze).
- G. B. GERACE : « Macchine calcolatrici aritmetiche » (Fac. Ingegneria).
- G. GESTRI : « Cibernetica e Teoria della informazione » (Fac. Scienze).
- A. GRASSELLI : « Teoria ed applicazione delle macchine calcolatrici » (Fac. Scienze)
- A. LARATTA : « Analisi Numerica » (Fac. Scienze).
- G. LOMBARDI : « Calcoli numerici, grafici ed elettronici » (Fac. Ingegneria).
- G. LEVI : « Teoria ed applicazioni delle macchine calcolatrici » (Fac. Scienze).
- P. MAESTRINI : « Elettronica Industriale » (Fac. Ingegneria).
- O. G. MANCINO : « Analisi Matematica I » (Fac. Ingegneria).
- G. MOLNAR : « Linguaggi speciali di programmazione » (Fac. Scienze).
- U. MONTANARI : « Teoria dei sistemi » (Fac. Scienze).
- M. MORANDI CECCHI : « Complementi di matematica per chimici » (Fac. Scienze).
- E. MORREALE : « Sistemi per l'elaborazione della informazione I » (Fac. Scienze).
- N. ONESTO : « Calcolo delle probabilità e statistica » (Fac. Scienze).
- R. SPRUGNOLI : « Algebra » (Fac. Scienze).

Si è svolto anche nel 1970 presso l'Istituto il corso di specializzazione in CALCOLO AUTOMATICO. Ricercatori dell'Istituto hanno impartito lezioni:

- G. GESTRI : « Struttura dei calcolatori ».
- G. MOLNAR : « Elementi di programmazione generale ».
- L. SPANEDDA : « Linguaggi programmativi particolari ».
- G. LOMBARDI : « Analisi numerica ».

Nell'ambito del corso N. WOLKENSTEIN ha tenuto dei seminari su problemi di « Traduzione e compilazione di linguaggi ».

È stato tenuto un corso per operatori e telescriventi sulla programmazione dei calcolatori elettronici e sulla aritmetica binaria (G. MASI).

Nell'ambito del servizio programmazione, sono stati tenuti i seguenti corsi della durata di circa un mese: « Il calcolatore PDP-8/I ed alcune tecniche di programmazione del sistema operativo » (M. MERCATANTI); « Il calcolatore HP 2116/B ed il linguaggio Assembler » (E. RICCIARDI); « Il linguaggio Algol dell'HP 2116/B » (M. B. BALDACCIO).

Sono stati tenuti due corsi FORTRAN presso il Centro Universitario di Calcolo Elettronico (V. LAMI, A. CAROBBI). Sono stati svolti corsi di inglese per tutto il personale (N. ONESTO, E. RIGOBON, N. WOLKENSTEIN).

Ricercatori dell'Istituto hanno seguito alcune tesi di laurea presso la Fac. di Scienze [B70-21] e tesine del Corso di Specializzazione in Calcolo Automatico [B70-27].

2. — Collaborazioni.

La ricerca 5a) è svolta in collaborazione con l'Istituto di Chimica Industriale della Università di Pisa.

La ricerca 6a) è svolta in collaborazione con l'Istituto Matematico della Università di Firenze.

Le ricerche 6c) e 6g) sono svolte in collaborazione con il Culham Laboratory (G. B.) e nell'ambito di un progetto internazionale sui problemi di « Software Engineering » ed in particolare sui problemi di portabilità del software.

La ricerca 8) è svolta in collaborazione con uffici delle Società FIAT e OLIVETTI.

I lavori 11b) sono svolti in collaborazione con il Gruppo di Elaborazione di segnali neuropsichiatrici del programma speciale TBM del CNR, con la clinica Otorinolaringoiatrica dello Ospedale Civile di Legnano, con la clinica delle Malattie Nervose e Mentali della Università di Pisa e con l'Istituto di Biologia della Università di Pisa.

Il lavoro 12) è svolto in collaborazione con il Laboratorio di Fisiologia Clinica del CNR e con la Società SORIN.

La ricerca 15) è svolta in collaborazione con il Centro per l'Automatica della Università di Pisa.

Le ricerche 17b) e 17c) sono svolte nell'ambito della Convenzione ENI-IEI.

La ricerca 20) è svolta in collaborazione con il Reparto Neurochirurgico degli Ospedali di Firenze.

3. — Seminari.

Studiosi in visita all'Istituto durante il 1970 hanno tenuto i seguenti seminari:

Dr. J. CERNY (Università di Kosice - Cecoslovacchia)

« Some problems of non-initial automata » - « Generalized sequential machines as information transformers ».

- Dr. M. ADAMOWICZ (New-York University)
« An approach to the solution of two dimensional allocation problems » — « An approach to the solution of the template layout problem ».
- Dr. E. KINDLER (Istituto di Biofisica — Università di S. Carlo di Praga)
« Il linguaggio COSMO per la preparazione automatica di modelli compartimentali di sistemi biologici » — « The structure of COSMO compiler » — « Automatic determination of compartmental model » — « Czechoslovak decadal computers with time-sharing ».
- Prof. S. CIAMPA (Scuola Normale Superiore di Pisa)
« Introduzione ai linguaggi formali e ricognitori di parole ».
- Ing. A. TIUTIN (Istituto di Cibernetica di Kiev)
« Research developments at the Institute of Cybernetics of Kiev ».
- Dr. P. NAUR (Regnecentralen A/S di Copenhagen)
« Project activity in computer science education »
Lezione Fibonacci 1969.
- Dr. A. MORO (Istituto Matematico « Ulisse Dini » di Firenze)
« Introduzione alla teoria dei controlli ottimi ».
- Dr. S. COLUSSI (Banca d'Italia di Roma)
« Caratteristiche dei linguaggi avanzati per la teleelaborazione ».
- Dr. A. LEGGIO (Banca d'Italia di Roma)
« Caratteristiche dei sistemi operativi per grandi elaboratori ».
- Ing. S. ISGRÒ (Banca d'Italia di Roma)
« Gli elaboratori nell'indagine economica ».
- Prof. A. RALSTON (Department of Computer Science — Università di New York)
« Approximation theory — Art and Science ».
- Dr. L. PETRONE (Syntax di Milano)
« Traduzione di grammatiche context-free ».
- Dr. A. DALE (Computer Science — Università del Texas — Austin)
« Design feature for advanced data management systems ».
- Ing. CARLI (ENI-SNAM Progetti di Milano)
« Problemi di ingresso uscita sui calcolatori di processo ».
- Prof. W. D. MAURER (Department of Computer Sciences — Università di California — Berkeley)
« Table mixing compiler » — « Compiled macro assembler ».
- Dr. J. H. TUCKER (Department of Pathology — Università di Cambridge)
« Automatic analysis of cervical smears MICSCAN » — « A computer image analysis system with direct input ».
- Prof. B. COLEMAN (Carnegie Mellon University — Pittsburgh)
« Optical and mechanical phenomena in materials with memory ».
- Prof. M. AIZERMAN (Institute for Automatics and Telemechanics — Mosca)
« Picture description and analysis ».
- Ing. D. MASTROENI (IBM — Italia — Milano)
« Un sistema per l'Information Retrieval: il Document Processing System (DPS) ».

- Prof. J. LEAVITT (Institute of Technology — Università del Minnesota)
« Uso delle serie di Taylor in problemi di approssimazione ».
- Ing. F. DONATI (Istituto « Galileo Ferraris » di Torino)
« Metodi matematici per l'analisi di sistemi lineari continui e discreti (trasformate F, L, Z) ».
- Dr. G. AUSIELLO (I. A. C. di Roma)
« Introduzione alla teoria della complessità ».
- Dr. CHOCK-HUNG-LEE (Società di Consulenza Industriale GIBBS HI. Inc. di New-York)
« Risoluzione numerica di due problemi di diffusione ».

Personale dell'Istituto ha tenuto cicli di seminari :

- G. MOLNAR: « SEL — Un linguaggio programmatico autoestendibile ».
- N. WOLKENSTEIN: « Mariner advanced graphic display (Univac) » — « Un esempio di traduttore dall'italiano all'inglese » — « Programmi connessi con l'analisi linguistica » — « Algoritmi di Markov (normali e generalizzati) e linguaggi programmatici basati su di essi ».
- A. CELLA: « Calcolo automatico di strutture travate » — « Il metodo degli elementi finiti nella meccanica dei continui elastici » — « Ottimizzazione in variabili intere: Algoritmi del tipo Branch and Bound ».
- G. LEONI: « Macrogenerator e macroprocessor ».
- F. CAROTI: « Analisi spettrale di serie temporali stocastiche stazionarie ».
- P. MAESTRINI, P. CIOMPI e F. BARSÌ (tre seminari): « Le operazioni aritmetiche nei piccoli calcolatori ».
- M. VANNESCHI: « Rilevazione e correzione di errori nelle unità di calcolo ».
- R. SPRUGNOLI: « Semantica ed algoritmi di Markov ».
- L. BEDINI e P. PIRAM (due seminari): « Probabilità e teoria della informazione ».
- E. RICCIARDI: « Uso del sistema assembler TSB in time sharing ».

4. — Conferenze, congressi.

Hanno presentato relazioni a congressi i seguenti ricercatori dell'Istituto :

2° Seminario sul « Trattamento Automatico dell'Informazione » (Firenze, 13 Aprile-23 maggio 1970). A. ANDRONICO: « Compilatori ed analisi sintattica » [B70-4].

Giornate sulla « Progettazione automatica nell'elettronica ». (Milano, 29-30 Aprile 1970). F. CAROTI-GHELLI: « L'analisi statistica nell'ottimizzazione del dimensionamento circuitale ». E. MORREALE ha svolto nell'ambito del Convegno, la relazione introduttiva alla Tavola Rotonda sulla « Progettazione Automatica dei Sistemi Logici ».

1° Giornata Italiana di Bioingegneria (Napoli, 8 Maggio 1970). L. BEDINI, F. DENOTH: « Studio delle reazioni di adattamento del sistema nervoso vege-

tativo ». A. STARITA: « Un metodo per lo studio delle modalità di scarica della NMU attivata volontariamente ».

Scuola AICA su « Compilatori e tecniche di implementazione » (Milano, 11-15 Maggio 1970). A. ANDRONICO: « Tecniche di implementazione » [B70-10]. G. MOLNAR: « Analisi sintattica » [B70-9]. A. CARACCILO: « Il futuro dei compilatori » [B70-11].

Grenoble Workshop on Microprogramming (Grenoble, 7-8 Giugno 1970). P. MAESTRINI: « A convenient ROM organization in microprogrammed controls ».

II^o Congresso Italiano di Studi Ospedalieri (Venezia 10-12 Giugno 1970). E. MORREALE: « I sistemi per la raccolta, archiviazione ed analisi automatica dei dati clinici ».

5th National Conference of the American Society of Civil Engineering on Electronic Computation (Purdue University, Lafayette, 31 Agosto - 2 Settembre 1970). A. CELLA, R. D. LOGCHNER: « Automated Optimum design from discrete components ».

Riunione Annuale del gruppo dell'A.I.C.A. per lo studio e scambio di informazioni sugli algoritmi (Torino, 4-5 Settembre 1970). O. G. MANCINO: « Esistenza, unicità e calcolo della soluzione di un sistema non lineare » [A70-41]. M. CAPRILI, O. G. MANCINO: « Sui vincoli lineari superflui compatibili in programmazione matematica ».

Kyoto Int. Conf. on « Circuits and System Theory » (Kyoto, Settembre 1970). G. GESTRI « A subclass of integral pulse frequency modulation of a random carrier » [A70-32]. A. MARTELLI, F. P. PREPARATA « On thickness and cascade decomposition of permutation connections » [A70-33].

VI^o FCIP Symposium (Bled, 23-26 Settembre 1970). P. BARSI, P. CIOMPI, P. MAESTRINI: « Enhancement of arithmetic performances in minicomputers ».

Scuola Mediterranea di Tecnologia (L'Aquila, 19-25 Ottobre 1970). G. CAPRIZ: « Moderni metodi matematici per la soluzione di problemi di ingegneria ».

Riunione annuale della Soc. It. di Fisica (Venezia, 28-31 Ottobre 1970). F. DENOTH: « Elettronica e Cibernetica in medicina: stato attuale e prospettive ».

XI Convegno Internazionale dell'Automazione e Strumentazione (Milano, Novembre 1970). V. CASAROSA, G. FROSINI, P. MAESTRINI: « The control unit of a small-size microprogrammed computer » [A70-40].

Capitolo Italiano dell'ACM su « Elaborazione di tracciati biomedici » (Roma, 23 Novembre 1970). L. BEDINI, F. DENOTH: « Elaborazione automatica di ritmocardigrammi ». F. CAROTI, F. DENOTH: « Criteri di classificazione di elettroencefalogrammi ».

Convegno sull'impiego dei Calcolatori in Neurologia (Roma, 6 Dicembre 1970). E. MORREALE « L'archiviazione ed analisi automatica dei dati clinici ».

Giornate di studio su « L'Informatica, la Cultura e la Società Italiana » (Torino, 9-11 Dicembre 1970). A. GRASSELLI: « Metodologie dell'informatica ». G. CAPRIZ: « Informatica e matematica ».

Ricercatori dell'Istituto hanno partecipato ai seguenti Convegni e Congressi:

Convegno INI su « L'informazione e lo sviluppo economico sociale » (Roma, 19-21 Febbraio 1970).

Riunioni Sottogruppo AICA sulla « Implementazione » (Milano, Marzo; Pisa, Ottobre 1970).

3° Congresso Internazionale sulla « Cibernetica applicata alle Ferrovie » (Tokio, 12-17 Aprile 1970).

Simposio Internazionale su « Computer Graphics 70 » (Brunel University, Uxbridge, U.K., 14-16 Aprile 1970).

ENI Convegno (Pugnochiuso, 1-7 Maggio 1970).

Fluid Dynamics panel specialist's meeting on « Fluid dynamics of blood circulation and respiratory flow » (Napoli, 4-6 Maggio 1970).

International Computing Symposium 1970, (Bonn, 21-22 Maggio 1970).

Scuola AICA su « Compilatori e tecniche di implementazione » (Milano, Maggio 1970).

Convegno INIP « L'automazione nel campo della pubblica amministrazione » (Vetri, Maggio 1970).

Spring Joint Computer Conference (Atlantic City, U.S.A., Maggio 1970).

International Computing Symposium, ACM European Chapters (Bonn, Maggio 1970).

International Communication Conference IEEE (San Francisco, Cal. 8-10 Giugno 1970).

Giornata di studio sul « Software Engineering » (Pisa, 18 Giugno 1970).

Scuola estiva del Centro Internazionale per le Scienze Meccaniche (CISM), (Udine, 22 Giugno-10 Luglio 1970).

CAS Seminar on « Artificial Intelligence » (Dubrovnik, 29 Giugno-11 Luglio 1970).

Capitolo Italiano dell'ACM su « L'Elaborazione di segnali con filtri numerici » (Firenze, 24 Luglio 1970).

Scuola estiva di matematica (Scuola Normale Superiore, Pisa, 24 Agosto-26 Settembre 1970).

IFIP World Conference on « Computer in Education » (Amsterdam, Agosto 1970).

IFIP Working Conference on « Implementation of ALGOL 68 » (Münich, Luglio 1970).

Conferenza su « Hybrid Computation » (Münich, 31 Agosto - 4 Settembre 1970).

Convegno AICA su « Sistemi informativi aziendali » (Palermo, 1-2 Ottobre 1970).

Congresso « L'elaboratore elettronico e l'istruzione » (Bari, 1-3 Ottobre 1970).

II° Convegno Nazionale sulle « Macchine Utensili » (Milano, 7-9 Ottobre 1970).

Symposium on « Feature extraction and selection in pattern recognition », IEEE (Argonne, Ill, U.S.A., 5-7 Ottobre 1970).

System Science and Cybernetics Conference, IEEE (Pittsburgh, Pa. U.S.A., 14-16 Ottobre 1970).

Symposium on « Formal semantics of programming languages » (New York, 14-16 Settembre 1970).

Collaboratori dell'Istituto hanno svolto seminari:

M. B. BALDACCIO: « Organizzazione delle biblioteche con cenni di documentazione automatica » I.A.C., Roma, 18 Dicembre 1970.

N. WOLKENSTEIN: « Introduzione all'uso dei calcolatori », N. ONESTO: « Applicazioni della statistica », nell'ambito del corso per le applicazioni geotermiche organizzate dall'UNESCO per studiosi dei paesi in via di sviluppo presso l'Istituto Ricerche Geotermiche (Pisa Giugno 1970);

5. — Contributo all'attività di organizzazioni scientifiche.

O. G. MANCINO, come coordinatore del Gruppo dell'A.I.C.A. per lo studio e lo scambio di informazioni sugli algoritmi, ha organizzato la riunione annuale del gruppo stesso a Torino nei giorni 4-5 Settembre 1970. G. MOLNAR ha coordinato il Sottogruppo Implementazione dell'AICA ed ha organizzato la Scuola AICA su « Compilatori e Tecniche di Implementazione ». L'Istituto, con l'AICA, ha organizzato una Giornata di Studio sul « Software Engineering » (Pisa, 18 Giugno 1970).

A. CARACCIULO ha contribuito all'attività dell'AICA quale membro del Consiglio e come coordinatore del Gruppo sui Linguaggi Programmatici e membro del Sottogruppo « Implementazione e Macchine Utensili ».

Ricercatori dell'Istituto hanno collaborato con il Capitolo Italiano dell'A.C.M., partecipando a riunioni già citate; A. GRASSELLI è Vice-Presidente del Capitolo Italiano dell'ACM.

Ricercatori dell'Istituto hanno collaborato alla attività del Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico: G. CAPRIZ è membro del Consiglio Direttivo.

G. CAPRIZ e G. B. GERACE sono membri del Consiglio Scientifico del Centro per l'Automatica della Università di Pisa.

Ricercatori dell'Istituto partecipano all'attività di varie Commissioni del C.N.R.: G. CAPRIZ (Commissione Elaboratori Elettronici, Gruppo Esperti di Informatica, Commissione Istruttoria Organi di Ricerca, Consiglio Scientifico del Laboratorio per lo Studio delle proprietà fisiche di biomolecole e cellule di Pisa); A. CARACCIULO

(Gruppo Esperti di Informatica); A. GRASSELLI (Gruppo Esperti di Informatica, Consiglio Scientifico del Laboratorio di Cibernetica, Consiglio Scientifico del Laboratorio di Cibernetica e Biofisica); G. B. GERACE (Consiglio Direttivo del « Programma Speciale del C.N.R. per l'Automazione nella Industria Meccanica con particolare riguardo alle macchine Utensili », Commissione per l'Automazione, Consiglio Scientifico del Laboratorio di Elettronica Industriale di Padova); L. SPANEDDA (Commissione Istruttoria Organi di ricerca, Laboratorio Studi sulla ricerca e sulla documentazione, Commissione Affari del personale); E. MORREALE (Comitato Archiviazione Dati del Programma speciale sulle Tecnologie Biomediche); F. DENOTH (Gruppo per l'Elaborazione dei Segnali Neuropsichiatrici del Programma Speciale della TBM).

E. MORREALE ha partecipato all'attività del Comitato ALGOL della SEAS.

A. CARACCILO ha svolto una notevole attività in organizzazioni internazionali, quali l'IFIP, ISO e OCSE. È inoltre membro del Gruppo di Lavoro sull'Informatica presso il Ministro per la Ricerca Scientifica.

A. ANDRONICO, A. CARACCILO e N. ONESTO hanno partecipato al Gruppo per la costituzione di un Istituto Internazionale sul « Software Engineering ». L'I.E.I. ha organizzato a Pisa tre giornate di lavoro sul « Software Engineering » (14, 15, 16 Dicembre) con la partecipazione dei Direttori di Istituti di Calcolo europei. G. CAPRIZ è stato il presidente della riunione.

. V .

PUBBLICAZIONI — NOTE INTERNE — NOTE TECNICHE — MONOGRAFIE
COLLANA DI DOCUMENTAZIONE

1. Collana A — PUBBLICAZIONI

- A70-1 G. MATTEI: «Sulla propagazione di piccole perturbazioni in un plasma rotante in presenza di effetto Hall», *Rend. Sem. Mat. Univ. Padova*, **43** (1970), 349-361.
- A70-2 D. FERRARI A. GRASSELLI: «A cellular structure for sequential networks», *IEEE Trans. on Computers*, **18** (1969), 947-953.
- A70-3 E. BELLOMO, M. MORANDI CECCHI: «Non linear transverse disturbances in plane Poiseuille flow at low Reynolds numbers». *Part. I: first results on behaviour and sign of the Reynolds stress for $R = 250$ $\lambda = 1$ », *Meccanica*, **5** (1970), 270-276.*
- A70-4 F. CAROTI GHELLI: «Analisi probabilistica di circuiti», *Alta Frequenza*, **38** (1969), 943-951.
- A70-5 A. LARATTA: «Oil whirl of rotors. Part. I: vertical shafts», *Meccanica*, **4** (1969), 1-13.
- A70-6 G. GESTRI, D. PETRACCHI: «The transformation induced by light stimulus on the retinal discharge: study of the interval distribution at light frequencies of sinusoidal stimulation», *Kybernetik*, **6** (1970), 171-176.
- A70-7 V. CASAROSA, G. FROSINI, G. B. GERACE, P. MAESTRINI, P. PIRAM: «A multi purpose interpolator for numerically controlled machine-tools», *Proc. Coll. Int. Systèmes logiques conception et applications, Bruxelles* (1969), 335-348.
- A70-8 G. B. GERACE, L. GILLI, P. MAESTRINI, A. R. MEO: «TOPI: a special purpose computer for boolean analysis and synthesis», *Proc. Coll. Int. Systèmes logiques conception et applications, Bruxelles 15-20 September 1969*, 26-48.
- A70-9 U. MONTANARI: «A note of minimal lenght polygonal approximation to a digitized contour», *Comm. ACM*, **13** (1970), 41-47.
- A70-10 P. NAUR: «Project activity in computer science education», *Lezioni Fibonacci, Calcolo*, **7** (1970), 1-13.
- A70-11 O. G. MANCINO: «An iterative method for some nonlinear systems». *Atti della riunione annuale del Gruppo dell'AICA per lo studio e lo scambio di informazioni sugli algoritmi, Roma 8 Settembre 1969*, Pisa, Felici. 1969.
- A70-12 M. MERCATANTI: «La programmazione del lavoro del personale di trazione di un'azienda di trasporti ferroviari», *Ingegneria Ferroviaria*, **1** (1970), 31-39.
- A70-13 U. MONTANARI: «Separable graphs, planar graphs and web grammars», *Information and Control*, **16** (1970), 243-267.
- A70-14 G. CAPRIZ, M. CAPOVANI, M. MICHELINI: «Calcolo automatico delle ampiezze di vibrazione degli assi ruotanti», *Quaderni Pignone*, **14** (1970), 5-13.
- A70-15 U. MONTANARI: «On limit properties in digitization schemes», *Journal ACM*, **17** (1970), 348-360.
- A70-16 P. MARZULLI: «Generalizzazione di un metodo alle differenze finite per una classe di problemi al contorno di tipo ellittico», *Calcolo* **6** (1969), 425-436.
- A70-17 G. MATTEI: «Sulla propagazione di onde magnetofluidodinamiche in un fluido comprimibile conduttore del calore in presenza di effetto Hall», *Ann. Scuola Normale Superiore*, **24** (1970), 555-570.
- A70-18 L. DONATO, G. GIUNTINI, M. MARIANI, C. CANTINI, A. BARSOTTI, A. L'ABBATE, F. DENOTH: «Rhythm evolution during pacing with fixed rate ventricular-synchronous pacemakers», *Annals of the New York Academy of Sciences*, **167** (1969), 1060-1066.
- A70-19 G. B. GERACE: L'automazione del pro-

- getto dei sistemi logici », *Alta Frequenza*, 39 (1970), 283-288.
- A70-20 E. MORREALE, M. MENNUCCI: « Computerized synthesis of two level AND/OR networks through recursive partitioned list algorithms ». *Proc. Coll. Int. Systèmes logiques conception et application, Bruxelles 1969; Bruxelles Ass. Int. Calcul Analogique*, 1969, 530-557.
- A70-21 G. MATTEI: « Sulla instabilità gravitazionale di un fluido comprimibile conduttore del calore », Pisa, Felici, 1970.
- A70-22 E. MORREALE: « Computational complexity of partitioned list algorithms », *IEEE Trans. on Computers*, 19 (1970), 421-428.
- A70-23 J. H. KARDASZ: « On a language for dynamic simulation of chemical plants », *Tesi di dottorato. Scuola Normale Superiore, Classe di Scienze, Pisa*, 1969.
- A70-24 A. LARATTA: « Oil whirl of rotors. Part II: Horizontal Shafts », *Meccanica*, 5 (1970), 126-133.
- A70-25 E. MORREALE: « Recursive operators for prime implicant and irredundant normal form determination », *IEEE Trans. on Computers*, 19 (1970), 504-509.
- A70-26 R. TARTARELLI, M. CAPOVANI, S. TRISOLINI: « Simulazione di un reattore agitato liquido-liquido con reazione in fase dispersa », *Ingegneria Chimica Italiana*, 6 (1970), 85-88.
- A70-27 G. LEVI, U. MONTANARI: « A grey-weighted skeleton », *Information and Control*, 17 (1970), 62-91.
- A70-28 P. F. MARCONI, R. TARTARELLI, M. CAPOVANI: « Contributo della teoria dei grafi allo studio dei modelli markoviani per la copolimerizzazione », *Ingegneria Chimica Italiana*, 6 (1970), 111-115.
- A70-29 P. MAESTRINI: « Read only memory reduction by segmentation », *Electronics letters*, 6 (1970), 298-299.
- A70-30 F. DENOTH, B. PELLEGRINI, A. RIMINI: « Some design considerations on N -type negative resistance univibrators », *Alta Frequenza*, 39 (1970), 727-733.
- A70-31 G. GHELARDONI, G. LOMBARDI: « The stability problem for Couette flow: a finite difference approach ». Ed. Tecnico Scientifica 1970.
- A70-32 G. GESTRI: « A subclass of integral pulse frequency modulation of a random carrier ». *Proc. Kyoto International Conference on Circuits and System Theory, Kyoto, Settembre 1970*, 213-214.
- A70-33 A. MARTELLI, F. P. PREPARATA: « On thickness and cascade decomposition of permutation connections ». *Proc. Kyoto International Conference on Circuits and System Theory, Kyoto, Settembre 1970*, 23-26.
- A70-34 G. GHELARDONI: « Un procedimento di interpolazione per una funzione reale $f(P)$ di cui è assegnata la restrizione ad un generico insieme finito di punti », *Calcolo* 7 (1970); 261-274.
- A70-35 M. CAPOVANI, S. CIONI: « On the second order reactions in heterogeneous catalysis », *Journal of catalysis*, 18 (1970), 212-218.
- A70-36 M. CAPOVANI: « Sulla determinazione della inversa delle matrici tridiagonali e tridiagonali a blocchi », *Calcolo*, 7 (1970), 295-303.
- A70-37 G. CAPRIZ: « Oil whirl of rotors: a numerical method of prediction », *Meccanica*, 5 (1970), 203-209.
- A70-38 V. CASAROSA, G. FROSINI, G. B. GERACE, P. MAESTRINI, P. PIRAM: « Progetto di un elaboratore speciale per il controllo numerico continuo di macchine utensili, Parte I », CNR, Programma di ricerca sulla automazione nell'industria meccanica con speciale riguardo alle macchine utensili. *Collana di Documentazione*, 8 Milano (1970).
- A70-39 M. AIELLO, A. ALBANO, G. LEVI: « A procedure for determining the centromere in the classification of wheat metaphases by digital computer », *Computers and Biomedical Research*, 4 (1970), 330-343.
- A70-40 V. CASAROSA, G. FROSINI, P. MAESTRINI: « The control unit of a small size micro-programmed computer », *XI Convegno Int. dell'Automazione e Strumentazione. Milano*, (1970), 999-1012.
- A70-41 O. G. MANCINO: « Esistenza, unicità e calcolo della soluzione di un sistema non lineare », *Calcolo*, 7 (1970), 275-287.
- A70-42 E. MORREALE, M. MENNUCCI: « Computer experience on partitioned list algorithms », *IEEE Trans. on Computers* 19 (1970), 1099-1105.
- A70-43 G. GESTRI: « Synthesis of multiple sequential machines having different inputs », *IEEE Trans. on Computers*, 19 (1970), 1105-1108.

- A70-44 A. GRASSELLI, U. MONTANARI: « On the minimization of READ-ONLY memories in microprogrammed digital computers », *IEEE Trans. on Computers*, 19 (1970). 1111-1114.
- A70-45 G. GHELARDONI: « Un metodo di soluzioni delle equazioni algebriche », *Calcolo*, 7 (1970), 1-7.
- A70-46 U. MONTANARI: « Heuristically guided search and chromosome matching », *Artificial Intelligence*, 1 (1970), 227-245.

2. Collana B — NOTE INTERNE

- B70-1 G. MOLNAR, J. KARDASZ: « A high level structure oriented simulation language for chemical plants », (gennaio 1970).
- B70-2 A. BLIKLE: « Algorithmically definable functions », (gennaio 1970).
- B70-3 M. ADAMOWICZ: « Detecting inconsistent and superfluous linear constraints », (marzo 1970).
- B70-4 A. ANDRONICO: « Compilatori e analisi sintattica ».
- B70-5 G. MOLNAR: « SEL, a Self Extensible programming Language ».
- B70-6 G. MOLNAR, R. SPRUGNOLI, A. CAROBBI, E. RICCIARDI: « Alcune note sul linguaggio SEL (versione 8k) e sulla sua implementazione », (maggio 1970).
- B70-7 G. LEONI: « Macrogenerators e macro-processors », (maggio 1970).
- B70-8 G. LEVI, F. SIROVICH: « Structural descriptions of fingerprints images », (maggio 1970).
- B70-9 G. MOLNAR: « Analisi sintattica », *Scuola AICA, Milano*. (maggio 1970).
- B70-10 A. ANDRONICO: « Tecniche di implementazione », *Scuola AICA, Milano* (maggio 1970).
- B70-11 A. CARACCILO, L. PETRONE: « Il futuro dei compilatori », *Scuola AICA, Milano* (maggio 1970).
- B70-12 M. ADAMOWICZ, A. ALBANO: « An approach to the solution of the template layout problem: a preliminary report », (maggio 1970).
- B70-13 F. BARSÌ, P. CIOMPI, P. MAESTRINI: « Struttura delle istruzioni e operazioni aritmetiche in un piccolo calcolatore », (giugno 1970).
- B70-14 M. ADAMOWICZ, A. ALBANO: « A solution of the rectangular layout problem », (giugno 1970).
- B70-15 M. VANNESCHI: « Rilevazione e correzione di errori nelle unità di calcolo ».
- B70-16 S. TRUMPY: « An analysis of how motion commands are processed in the APT System (luglio 1970).
- B70-17 S. TRUMPY: « On the standardization of motion commands for APT-like languages », (luglio 1970).
- B70-18 G. GALBIATI, S. TRUMPY: « An algorithmic description of cut vector computation in APT System », (luglio 1970).
- B70-19 M. ADAMOWICZ: « On determining a minimal set of linear constants », (luglio 1970).
- B70-20 M. ADAMOWICZ, A. ALBANO: « The clustering of two-dimensional shapes », (luglio 1970).
- B70-21 I. SPADAFORA: « Sulla definizione formale delle dipendenze contestuali nei linguaggi programmatici (in particolare nell'ALGOL 60) », *Tesi di laurea, anno accademico 1969-70. Relatore: A. CARACCILO DI FORINO*.
- B70-22 G. MOLNAR: « Some general considerations of implementation with a few limits to ALGOL 68 », (novembre 1970).
- B70-23 A. CARACCILO DI FORINO, A. CAMERA, D. TRUMPY: « Languages for automatic programming tools », (novembre 1970).
- B70-24 A. MARTELLI, U. MONTANARI: « Non-serial dynamic programming: on the optimal strategy of variable elimination for the rectangular lattice », (novembre 1970).
- B70-25 U. MONTANARI: « On the optimal approximation of discrete functions with low-dimensional tables », (novembre 1970).
- B70-26 A. MARTELLI, U. MONTANARI: « Optimal smoothing in picture processing: an application to fingerprints », (novembre 1970).
- B70-27 G. SODA: « Implementazione del linguaggio C.A.I.B. », *Tesina del corso di specializzazione in Calcolo Automatico. Relatore: G. MOLNAR*.
- B70-28 J. CERNY: « Two particular types of finite state languages », (novembre 1970).
- B70-29 R. PINZANI, G. AGUZZI: « A formalization of Fortran input output », (novembre 1970).

3. Collana C — NOTE TECNICHE

- C70-1 A. GRASSELLI, G. PACINI: « CANE, SIMULCAE, SYSTEMCANE », (gennaio 1970).
C70-2 G. BERTINI, L. DALL'ANTONIA, P. MAESTRINI: « Descrizione del formato dei dati di ingresso e dei risultati in uscita dal calcolatore TOPI », (gennaio 1970).
C70-3 G. PACINI: « Architettura e simulazione di un calcolatore didattico ». *Tesi di laurea*. (marzo, 1970).
C70-4 E. RICCIARDI: « Manuale di uso dell'ASMB-TB ».

4. Collana D — DOCUMENTAZIONE

- D1) Notizie sull'attività del Centro Studi Calcolatrici Elettroniche. (in italiano).
D2) Notizie sull'attività del Centro Studi Calcolatrici Elettroniche (in inglese).
D3) Attività del C.S.C.E. 1-Luglio 1967 - Giugno 1968.
D4) Elenco pubblicazioni scientifiche del C S.C.E..
D5) Attività dell' I.E.I. - Giugno-Dicembre 1968.
D6) Elenco periodici raccolti nella biblioteca dell' I.E.I.
D7) Relazione al Comitato Direttivo del C.N.U. C.E. sugli scopi e sull'attività dell'I.E.I..
D8) Attività dell'I.E.I., 1 Gennaio - 31 Dicembre 1969.
D9) Attività I.E.I. - 1968-1970 (in inglese).

