

Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISTITUTO DI ELABORAZIONE DELLA INFORMAZIONE
PISA

DOCUMENTAZIONE N.15

G. CAPRIZ

ISTITUTO DI ELABORAZIONE DELLA
INFORMAZIONE PISA

ATTIVITA' SVOLTA DAL 1° GENNAIO AL 31 DICEMBRE 1974

I N D I C E

	pagina
I. INTRODUZIONE	
1. Osservazioni generali.....	1
2. Personale.....	1
3. Organizzazione dell'Istituto.....	3
4. Mezzi di calcolo a disposizione dell'Istituto.....	3
5. Convenzione.....	4
6. Pubblicazioni a cura dell'Istituto.....	4
II. ATTIVITA' SCIENTIFICA	
1. Elenco delle ricerche svolte durante il 1974.....	5
2. Dettagli sulle ricerche svolte.....	6
III. ATTIVITA' DEI SERVIZI	
1. Servizi tecnici.....	33
2. Servizi programmazione.....	36
3. Servizi generali.....	38
IV. ALTRE ATTIVITA'	
1. Attività didattica.....	39
2. Scuole e Convegni organizzati a cura dell'Istituto.....	41
3. Collaborazioni.....	41
4. Seminari.....	42
5. Congressi, Scuole e Seminari.....	44
6. Congedo per motivi di studio.....	49
7. Contributo all'attività di organizzazioni scientifiche, con gressi e riviste.....	50
V. PUBBLICAZIONI DELL'ISTITUTO E DOCUMENTAZIONE INTERNA.....	
	51

I. INTRODUZIONE

1. Osservazioni generali.

Si rimanda ad altri fascicoli della Collana di Documentazione D5, D8, D10, D12, D13, D14, per dettagli sull'ordinamento e sulle precedenti attività dell'Istituto.

Le ricerche proposte per il 1974 ed approvate dal Consiglio Scientifico sono elencate nel paragrafo 1 del capitolo II di questa relazione.

2. Personale.

Nel 1974 si sono avute le seguenti variazioni tra il personale dell'Istituto:

a) Assunzioni

Ricercatori: G. Cimatti

Tecnici di Laboratorio: P. Pardella, L. Pardi.

b) Trasferimenti ad altri Istituti

Ricercatori: I. Iazeolla (Istituto Scienze della Informazione Università di Pisa).

Amministrativo: V. Cartia (Istituto di Ricerca sulle Onde Elettromagnetiche del CNR - Firenze).

c) Trasferimenti da altri Istituti.

Aiutante di Laboratorio: L. Ori (Istituto di Ricerca sulle Onde Elettromagnetiche del CNR - Firenze).

Alla fine del 1974 prestavano servizio presso l'Istituto 36 Ricercatori (dei quali uno con contratto per stranieri); 26 aiutanti di laboratorio (uno con contratto per stranieri); 17 tecnici (uno con contratto per stranieri), 3 amministrativi e 3 Ausiliari.

Hanno fruito di borse di studio presso l'Istituto per periodi vari:

Borsisti ricercatori: G. Alia, M. Caldirola, M. Chimenti, G. Cimatti, G. Prini, P. Rolla, P. Zellini.

Durante l'anno sono stati assegnati i seguenti incarichi di collaborazione:

	Facoltà	Scienze	Università di Pisa		
A. Antonelli,	"	"	"	"	"
U. Barcaro,	"	"	"	"	"
C. Carmignani,	"	Ingegneria	"	"	"
P. Corsini,	"	Scienze	"	"	"
I. De Paulis,	"	Ingegneria	"	"	"
G.B. Gerace,	"	Scienze	"	"	"
G. Ghelardoni,	"	Ingegneria	"	"	"
V. Jaccarino,	"	Scienze	"	"	"
M.R. Laganà,	"	"	"	"	"
G. Leoni,	"	"	"	"	"
F. Luccio,	"	"	"	"	"
G. Montangero,	"	"	"	"	"
G. Stampacchia,	Scuola	Normale	Superiore	"	"

Sono stati stipulati contratti per stranieri per un periodo di 6 mesi per i Dottori: David Gabor e R. Treer del Computer and Automation Institute dell'Accademia delle Scienze Ungherese di Budapest.

Durante il 1974 sono stati ospiti dell'Istituto in qualità di professori visitatori:

Prof. W.G. Walter del Burden Neurological Institute - Bristol (1-30 Settembre).

Prof. D. Luckham, Computer Science Department Stanford University - Stanford. (1-31 Luglio).

Prof. J. Nietsche, Mathematics Department Freiburg University, (18-9/12-10).

Sono stati ospiti dell'Istituto:

Dr. Kalman Kovacs, con borsa del Ministero degli Affari Esteri (3 mesi), Dr. Lal Moham Saha, Con borsa del Comitato per la Matematica (dal 1 Ottobre 1974).

3. Organizzazione dell'Istituto.

L'organizzazione dell'Istituto è quella citata nell'allegato "B".

4. Mezzi di Calcolo a disposizione dell'Istituto.

Nel 1974 il sistema HP 2116-B e 5450A Fourier Analyzer System è stato potenziato con il collegamento di un disco a teste mobili 7900 HP con un plotter x.y 7210 A H.P. ed un lettore di schede 2892A.

E' stato sostituito il sistema Fourier Analyzer 5450A con il modello 5451A che oltre ad alcune modifiche tecniche che ne migliorano la operabilità, consente la possibilità di collegamento con le periferiche sopra citate.

Il sistema 2116B è stato potenziato con il sistema operativo DOS-M.

Il sistema "Time Sharing" 2000 F è stato potenziato con l'inserimento di un secondo disco magnetico 7900 ed è stato esteso da 12 a 15 il numero dei terminali Olivetti.

L'Istituto dispone dunque attualmente dei seguenti mezzi di Calcolo:

- Calcolatore Hewlett Packard 2100 per la utilizzazione in Time-Sharing; il collegamento è effettuato tramite 15 terminali telescriventi Olivetti TE 300.
- Calcolatore Hewlett Packard 2100 collegato al 360/67 del CNUCE di Pisa ed al CDC 6600 di Casalecchio sul Reno (Bologna) per il progetto "Rete di Calcolatori".
- Calcolatore Hewlett Packard 2116 B collegato al Fourier Analyzer ed all'ELDA per impiego biomedico.
- Calcolatore DEC PDP8/I per analisi di fotogrammi. Il calcolatore pilota un sistema Flying spot (progettato e costruito presso l'Istituto).
- Calcolatore analogico digitale "ELDA" per analisi ed elaborazione di segnali biomedici (progettato e costruito presso l'Istituto).
- Terminali collegati ai mezzi di calcolo del CNUCE (IBM 360/67, IBM 370/155): 5 terminali telescriventi IBM 2741; 3 terminali telescriventi Olivetti TE300; (collegati anche al 2100A); 1 lettore di schede IBM 2501; 1 stampante IBM 1403; 1 terminale video IBM 2260.

5. Convenzioni.

Convenzione SELANIA-CNR.

E' stata stipulata una convenzione tra il CNR e la Selenia S.p.A. per una serie di ricerche da svolgere presso l'I.E.I. con supporto finanziario della Selenia e con la partecipazione di alcuni ricercatori della Selenia distaccati a Pisa. Le ricerche vertono sui seguenti temi:

- 1) Affidabilità delle reti e dei sistemi digitali.
- 2) Algoritmi per l'elaborazione digitale dei segnali.
- 3) Efficienza ed affidabilità dei sistemi operativi in tempo reale.

L'attività svolta nel corso del 1974 nel quadro di questa Convenzione è riferita come parte della ricerca 7 (punti 7a), 7b)) e della ricerca 4 (Efficienza ed affidabilità dei sistemi operativi in tempo reale).

6. Pubblcazioni a cura dell'Istituto.

Le pubblicazioni sono raccolte come negli anni passati in serie: A, estratti di lavori apparsi su riviste; B, note interne stampate a cura dell'Istituto, spesso con carattere di preprints; C, note a carattere tecnico; L, comunicazioni a congressi; M, monografie; R, traduzioni dal russo; S, note relative all'attività svolta specificatamente nell'ambito della convenzione Selenia-CNR; T_I, serie sulla Tecnologia dell'Istruzione.

A T T I V I T A ' S C I E N T I F I C A

1. Elenco delle ricerche svolte durante il 1974.

- 1 - Studio dei metodi variazionali e loro applicazioni.
- 2 - Ricerche in collaborazione con altri Enti.
- 3 - Sistemi e linguaggi di programmazione.
- 4 - Sistemi operativi.
- 5 - Documentazione automatica.
- 6 - Teoria dei sistemi nervosi.
- 7 - Organizzazione dei sistemi di elaborazione.
- 8 - Informatica teorica.
- 9 - Intelligenza artificiale.
- 10 - Elaborazione di immagini.
- 11 - Elaborazione dati biomedici.
- 12 - Stimolatori artificiali.
- PROGETTI
- 13 - Terminale Audio (AT2).
- 14 - Rete Calcolatori.
- 15 - Tecnologia della Istruzione.
- 16 - Linguaggio per intelligenza artificiale.

2. Dettagli sulle ricerche svolte.

1. Studio di metodi variazionali e loro applicazioni.

Numerosi problemi meccanici sono stati affrontati e risolti con l'uso della teoria delle disequazioni variazionali; si sono discusse questioni di esistenza, unicità, regolarità ed approssimazione numerica di soluzioni.

La nota [B74-34] introduce questioni fondamentali di calcolo delle variazioni. In [L74-5] sono esposti alcuni risultati delle applicazioni di metodi variazionali all'idrodinamica.

In [B74-4] si studia la regolarità della soluzione di una disequazione variazionale che descrive il fenomeno della diffusione di un fluido attraverso un setto poroso a spessore variabile. Nell'ambito della teoria della lubrificazione idrodinamica in cuscinetti cilindrici sono state condotte ricerche per una analisi sistematica del comportamento del lubrificante in presenza di fenomeni di cavitazione. Questo studio è stato condotto risolvendo un problema ellittico a frontiera libera [A74-12].

In [B74-30] sono state studiate le proprietà di regolarità di soluzioni di una disequazione variazionale relativa ad un operatore del quarto ordine; la funzione incognita descrive la configurazione di un equilibrio di una trave semplicemente appoggiata agli estremi nell'ipotesi che il materiale sia perfettamente elasto-plastico.

Sfruttando risultati della teoria delle disequazioni variazionali, applicando i metodi degli elementi finiti e della programmazione matematica in [A74-16] si ottiene un metodo numerico per la determinazione approssimata della configurazione di equilibrio di una trave elastica soggetta a carichi e incastrata agli estremi, costretta a rimanere al di sopra di un corpo rigido.

Per il problema delle deformazioni elasto-plastiche piane, in condizioni di flusso contenuto, di un solido cilindrico indefinito e multiconnesso si è ottenuta una formulazione rigorosa nell'ambito della teoria delle disequazioni variazionali; è stato anche sviluppato un metodo per la risoluzione numerica del problema. È iniziato infine lo studio di un metodo per determinare, approssimativamente, la soluzione di una disequazione variazionale che descrive un problema di sforzi elasto-plastici piani, analogo al precedente, ma di maggiore interesse pratico. Inoltre per affrontare gradualmente alcune difficili questioni di regolarità è stato iniziato lo studio di uno specifico problema elasto-plastico che coinvolge un operatore del secondo

ordine in due variabili.

E' stato sperimentato un metodo di risoluzione con elementi finiti spazio-tempo applicandolo allo studio di problemi di elastodinamica [L74-25] di propagazione del calore e di idrodinamica [B74-35].

Nello studio numerico del comportamento non lineare dei continui, è stato individuato un procedimento di risoluzione unificante adattabile alle nonlinearità dovute sia al comportamento del materiale, che alla presenza di grandi spostamenti; [L74-8] [L74-24].

E' stato presentato [A74-6] un metodo di risoluzione per il flusso di Hartman, utilizzando la tecnica di approssimazione di funzioni spline-blended.

E' proseguito anche lo studio numerico mediante il metodo degli elementi finiti del problema agli autovalori nei continui elastici e nelle strutture [L74-26].

E' stato studiato il problema non-lineare di stabilità del moto Poiseuille di un fluido compresso fra due piani paralleli sia nel caso di una perturbazione bidimensionale [L74-21] e [L74-23] che nel caso di una perturbazione tridimensionale [L74-7]. In [B74-13] sono affrontati alcuni aspetti classici del problema e precisamente l'influenza che può avere la velocità di gruppo nella interpretazione di risultati di una analisi lineare di stabilità. E' stato anche studiato il problema della stabilità di due fluidi pesanti sovrapposti di diversa densità [L74-1].

A completamento di uno studio iniziato precedentemente è stato possibile dare una formulazione sintetica della valutazione dell'errore di discretizzazione in certi problemi di differenziali utilizzando proprietà di struttura delle matrici [A74-21]. Alcuni risultati ottenuti sul contenuto informativo di matrici sono stati raccolti in [B74-22]. In [B74-25] sono state trovate interessanti relazioni fra contenuto informativo e proprietà di classi di matrici che comprendono le circolanti come caso particolare.

Sono iniziate ricerche per individuare proprietà dei polinomi ortogonali utilizzando proprietà strutturali di certe classi di matrici.

In [B74-36] sono raccolti alcuni risultati di studi avviati da J. Kardasz sulla determinazione di un modello matematico per

2. Ricerche in Collaborazione con altri Enti.

2a) Problemi di ottimizzazione in aziende di trasporto pubbliche.

E' stato completato lo studio di un procedimento esaustivo per definire l'insieme ottimale dei percorsi dei veicoli di una impresa di trasporti extra-urbani. Il metodo è basato sulle applicazioni di certi risultati della teoria dei linguaggi context-free.

E' stato completato lo studio di fattibilità su un problema di turnificazione del personale viaggiante di un impresa di trasporti pubblici urbani.

E' stato individuato un metodo di risoluzione di un particolare sistema lineare, avente più equazioni che incognite, nell'ipotesi che la matrice dei coefficienti sia unimodulare e le incognite siano positive ed intere.

2b) Calcoli numerici in problemi di chimica fisica e studio della equazione di Schrödinger.

Sono continuati gli studi sulle proprietà dell'equazione di Schrödinger: è stata data una impostazione variazionale del problema; uno studio numerico con il metodo di Ritz-Galerkin del problema agli autovalori è stato applicato all'oscillatore anarmonico con termine quartico [L74-6]; è continuato il lavoro sul calcolo dell'accoppiamento di termini secondari dell'accoppiamento indiretto; è stato portato a termine un programma sul calcolo della struttura elettronica e dell'energia di sistemi molecolari.

3. Sistemi e Linguaggi di Programmazione.

Sono continuati gli studi relativi al sistema APS per la definizione formale della semantica dei linguaggi programmativi.

Il manuale d'uso dell'APS è apparso nella nota [B74-46] mentre l'interprete APS è ormai inserito nelle librerie pubbliche dell'APL (CMS). Una estensione dell'APS al trattamento degli alberi è descritto in [L74-31].

E' cominciato uno studio approfondito della teoria e dell'applicazione degli algoritmi di Markov con due scopi:

- 1) Chiarire i fondamenti teorici dell'APS che su tali algoritmi è basato;
- 2) Trovare metodi per accelerare l'esecuzione degli algoritmi (miglioramento delle tecniche di scrittura, riconoscitori sintattici veloci, compilazione invece di interpretazione).

Si è studiato l'uso dei puntatori negli algoritmi di Markov; i risultati preliminari sono apparsi in [B74-44]; quelli definitivi in [B74-45]. Si è quindi affrontato il problema della compilabilità degli algoritmi di Markov; il metodo generale è stato esposto in [B74-38], mentre l'applicazione al caso degli algoritmi puntatori è esposto nei lavori [B74-47], e [L74-31].

Sono proseguiti gli studi su problemi di portabilità del software per mezzo di Macrogeneratori. In particolare una esperienza con l'uso dello STAGE-2 è descritta in [B74-19].

E' stato condotto uno studio di sistemi operativi in cui sono stati analizzati diversi modelli ed algoritmi per lo scheduling. Una rassegna di tale attività è descritta in [A74-22].

4. Sistemi Operativi.

La ricerca descritta nella previsione di attività per il 1974 relativa ai sistemi multiprogrammati, modulari e ben strutturati si è articolata in due fasi:

- 1) Sviluppo del progetto del "PSL".
- 2) Metodi formali per l'analisi delle proprietà di sistemi paralleli.

Per quanto riguarda il punto 1 è stato portato a termine il progetto logico, la stesura dei programmi, il test e la messa a punto del nucleo dinamico e statico del PSL. Relativamente ai sistemi software, sono stati completati il progetto logico del linguaggio di controllo e la programmazione di alcuni moduli. Inoltre è stato implementato un insieme di macro-istruzioni per facilitare la programmazione strutturata in ambiente assembler, [A74-14], [A74-15] e [L74-17].

In relazione al punto 2 è stato introdotto un modello per la rappresentazione delle proprietà di programmi concorrenti. Tale modello è stato usato per l'analisi di sistemi di moduli asincroni che comunicano mediante il meccanismo di "message buffers" [L74-14]. Inoltre sono stati studiati certi modelli atti ad esprimere il parallelismo e la funzionalità del software [S74-3].

Si è iniziato uno studio sui sistemi distribuiti "multimini-computer", con particolare riguardo alla comunicazione tra processi e all'affidabilità dei sistemi.

Nell'ambito della Convenzione con la Selenia si è affrontato il problema dell'analisi e valutazione di Sistemi Operativi per i piccoli elaboratori. Il programma si è articolato in due filoni, riguardanti rispettivamente la descrizione del sistema e l'analisi degli algoritmi di scheduling in vista della produzione del modello completo, adatto alla valutazione dell'intero sistema operativo [S74-2, S74-6]. Un terzo filone ha infine riguardato l'analisi di funzionalità di programmi in ambienti a processi concorrenti [S74-3].

5. Documentazione Automatica.

Secondo, quanto previsto, l'attività ha riguardato principalmente lo studio e la realizzazione di sistemi per la gestione dati nel settore medico-sanitario, e per la automazione di biblioteche e di servizi amministrativi.

Nell'applicazioni di carattere medico sanitario è proseguito lo studio ed il progetto di un sistema per la gestione di cartelle cliniche specialistiche, in particolare per quanto riguarda le fasi di Input-Output e di interrogazione e ricerca selettiva sui dati (numerici o Booleani) archiviati, prevedendo anche l'accesso interattivo al sistema attraverso terminali video.

In collegamento con alcuni enti (Amm.ne Provinciale di Pisa e di Massa) interessati ai problemi di medicina preventiva e del lavoro, sono state definite le modalità di raccolta ed immagazzinamento dei dati personali (libretto sanitario) di lavoratori, e di una classe di dati ambientali (rumore). E' stato inoltre predisposto un programma per la creazione, gestione ed interrogazione dell'archivio dei dati personali.

E' proseguita inoltre la raccolta e l'analisi dei dati relativi ad una indagine nell'impiego dei centri meccanografici ed elettronici negli ospedali italiani. E' stato infine descritto [B74-10] [C74-4] un insieme di programmi, realizzati in anni precedenti, per la gestione di cartelle cliniche, archiviate su nastri magnetici.

Nel settore dell'automazione delle biblioteche, è stato realizzato e posto in uso un sistema (ADOC) per l'acquisizione ed il controllo dei dati bibliografici ed amministrativi relativi alle nuove accessioni. Il sistema, allo stato attuale, è composto dalle procedure per la registrazione guidata dei dati bibliografici/ amministrativi e per l'edit; inoltre per la stampa di lettere d'ordine e di sollecito, per il controllo delle fatture e la compilazione dei moduli inventariali [B74-20].

E' stata fatta una valutazione dei linguaggi per la descrizione dei documenti e si è delineato il progetto di un sistema di recupero delle informazioni che sfrutta le caratteristiche delle tecniche di descrizione attualmente considerato più efficienti nell'ambito della documentazione scientifica [B74-12].

Gli studi precedenti sulla formazione di un dizionario morfologico strutturato di parole italiane sono proseguiti solo limitatamente alla estensione di alcune procedure.

Nel settore della automazione di servizi amministrativi, è stata completata la procedura di rimborso spese di missione, [B74-11], mentre sono tutt'ora in corso di realizzazione le procedure per la gestione della documentazione di strumenti di laboratorio e dell'inventario dei beni mobili.

6. Teoria dei Sistemi Nervosi.

E' continuato lo studio delle proprietà di una classe di processi casuali non stazionari.

7. Organizzazione dei Sistemi di Elaborazione.

7a) Modularità e parallelismo nei sistemi digitali.

E' stato proposto un modello per la descrizione di reti di controllo asincrone, costituite da moduli aventi velocità di operazione non note e collegate da linee che introducono ritardi di valore arbitrario [B74-23]. Sono state definite le più significative proprietà delle reti di controllo (persistenza, attività, vitalità, determinatezza) ed è stato affrontato il problema della sintesi di reti che godono di una o più di queste proprietà, attraverso un approccio che consiste nell'interconnettere reti componenti che godono delle stesse proprietà [B74-2], [L74-20].

Sono stati studiati degli algoritmi per il calcolo della trasformata discreta di Fourier (DFT) su blocchi di dati parzialmente sovrapposti, mediante delle strutture di tipo parallelo. In particolare, è stato proposto un algoritmo che utilizza, per il calcolo delle DFT sul blocco di dati di indice i , alcuni parametri risultanti dalle operazioni eseguite sul blocco di ordine $i-1$. La complessità di questo algoritmo è dell'ordine di $N \log P$, dove N è il numero di dati di ogni blocco e P è il numero di dati non comuni a due blocchi successivi [R74-4]. Generalizzando questi risultati, è stata definita una trasformata generalizzata di Fourier (GFT), attraverso la quale è possibile una decomposizione multidimensionale del calcolo delle DFT, con conseguente incremento del parallelismo [R74-7]. E' stato inoltre studiato il problema del calcolo delle DFT in un anello di Fermat valutando la complessità degli algoritmi basati su questo approccio e confrontandola con la complessità degli algoritmi convenzionali che utilizzano l'algebra dei numeri complessi.

7b) Tolleranza dei Guasti.

Sono state ulteriormente studiate le proprietà dei codici correttori di errori aritmetici nei sistemi numerici delle classi residue. Sono stati ottenuti i seguenti risultati: 1) per i codici residui separati, è stato proposto un procedimento per la rilevazione degli errori su singole cifre o su singoli bit, che consente la contemporanea rilevazione di un eventuale traboccamento additivo [A74-11]; 2) sono state determinate le condizioni necessarie e sufficienti per la rilevazione e la correzione degli errori su singola cifra residua e su singolo bit nei codici moltiplicativi definiti nei sistemi numerici delle classi residue [A74-18]; 3) è stata introdotta una nuova classe di codici residui (RNS con indice

di grandezza). E' stato dimostrato che i codici di quest'ultima classe hanno proprietà equivalenti a quelle dei codici residui separati e dei codici moltiplicativi definiti nei sistemi numerici delle classi residue per quello che concerne la rilevazione e la correzione di classi di errori di assegnata molteplicità. Inoltre tali codici permettono la rilevazione di ogni errore la cui grandezza supera un determinato valore, dipendente dalla ridondanza introdotta [L74-18], e la sostituzione di ogni numero in errore con una approssimazione del numero corretto [B74-14]. E' interessante osservare che, come conseguenza di queste ultime proprietà l'effetto di ogni errore può essere limitato ad una "graceful degradation" della precisione di calcolo.

E' stato iniziato uno studio sui sistemi per l'elaborazione digitale di segnali tendente a individuare efficienti procedimenti di diagnosi e tecniche di progettazione che assicurano una elevata diagnosticabilità. In particolare è stato definito un metodo per il test dei filtri digitali non ricorsivi, che garantisce una elevata copertura dei guasti ed una notevole semplicità di generazione e controllo dei tests [R74001]. E' in corso la estensione di questo metodo ai filtri digitali ricorsivi. Inoltre è stato eseguito uno studio su una realizzazione regolare dei circuiti aritmetici dei filtri digitali, tendente ad ottenere, oltre che una elevata standardizzazione di progetto, anche una facile rilevazione dei guasti [R74005].

E' stata intrapresa una ricerca sulla teoria dell'autodiagnosi a livello di sistema. Valendosi del modello diagnostico originariamente introdotto da Preparata, Metz e Chien, è stato affrontato il problema della diagnosi con riparazione. In particolare, attraverso un approccio basato sulla identificazione di particolari classi di grafi diagnostici (grafi-limite) sono state ottenute delle condizioni sufficienti per la diagnosticabilità con riparazione che migliorano quelle precedentemente note e sono state identificate delle classi di progetto quasi ottimo per i sistemi di massima diagnosticabilità. Per queste classi è stato dimostrato che la complessità (numero di connessioni diagnostiche) cresce linearmente con la diagnosticabilità [L74-32]. E' stata inoltre proposta una variante del modello diagnostico di Preparata, Metz e Chien, introducendo ipotesi meno severe circa le modalità di in validazione dei test. Per questo modello sono state determinate le condizioni necessarie e sufficienti per la diagnosticabilità con o senza riparazione e sono state definite classi di progetto ottimo per ogni valore di diagnosticabilità con o senza riparazione.

7c) Progetto di Cartoline Stampate.

E' stato studiato un problema combinatorio che trae origine dalle ricerche, condotte negli anni precedenti, sulla progettazione automatica dei circuiti stampati, ed in particolare sulla decomposizione ottimale dei circuiti in sottocircuiti da realizzare su diverse cartoline oppure in diverse sezioni di una stessa cartolina. Questo problema è stato formalizzato come un problema di partizione dei nodi di un ipergrafo pesato ed è stato affrontato con tecniche derivanti dalla teoria delle reti di flusso. Attraverso questo approccio è stato definito un algoritmo di complessità polinomiale per la identificazione di una famiglia di sottoinsiemi di nodi dell'ipergrafo (L-S sets) che sono significativi per la determinazione di soluzioni ottime o quasi ottime del problema proposto [B74-6], [L74-19].

8. Informatica Teorica.

8a) Programmazione Dinamica e Riduzione di Problemi.

Proseguendo nello studio di un modello della programmazione dinamica, sono stati definiti gli schemi di programmazione dinamica, ottenuti sostituendo funzioni e costanti con i simboli di un alfabeto. E' stata data la definizione di equivalenza di schemi, ed il problema di verificare l'equivalenza è stato risolto per una classe di schemi particolarmente significativa [L74-12].

Il modello della programmazione dinamica è stato poi esteso al caso in cui la soluzione di un problema viene ricondotta alla soluzione di più di un sottoproblema. Questo nuovo modello consiste di un grafo AND/OR ai cui archi sono associate funzioni monotone. In [L74-16] sono stati definiti i grafi AND/OR e si è mostrato come essi siano equivalenti a vari altri formalismi introdotti per descrivere linguaggi regolari di alberi. Inoltre si è mostrato come un problema di programmazione dinamica possa essere risolto con un semplice algoritmo iterativo.

8b) Problemi Combinatori per grafi e reti.

E' stato pubblicato un lavoro [A74-10] in cui si mostra come gli insiemi di taglio in un grafo possono essere ottenuti risolvendo un sistema di equazioni lineari in un'algebra opportunamente definita. Il sistema può essere risolto usando un metodo di eliminazione gaussiana, e l'efficienza di questo metodo dipende dalla implementazione delle operazioni di somma e prodotto nell'algebra data. Perciò, in [B74-7] sono state studiate alcune proprietà degli insiemi di taglio che permettono una implementazione efficiente di queste operazioni per i grafi non orientati.

E' proseguita la ricerca relativa al calcolo della affidabilità di una rete di comunicazioni [L74-13]. Questa ricerca è stata estesa al problema della sintesi di una rete ottima (cioè di minimo costo e di massima affidabilità) per la quale sia stata specificata, in modo opportuno, la relazione costo-affidabilità dei vari lati [L74-27].

8c) Programmazione Strutturata.

Si è affrontato il problema della documentazione e della dimostrazione di correttezza di programmi strutturati. Una volta fornite le caratteristiche funzionali desiderate, il programma viene suddiviso in una gerarchia di livelli, secondo la tecnica di pro-

grammazione "top-down". [In B74-32] è stata proposta una metodologia che permette la prova di correttezza di programmi così organizzati, separatamente livello per livello. A tale scopo si devono assumere come proprietà primitive alcuni assiomi di livello che entrano a far parte della documentazione rispetto a cui si prova corretto il programma. Per facilitare il programmatore, tuttavia, gli assiomi di livello sono espressi in termini di predicati "problem-oriented", e cioè utilizzando concetti ad alto livello, specifici di quel particolare programma (o classe di programmi). I predicati "problem-oriented" vengono poi definiti in termini di predicati più semplici, (e così via fino a raggiungere le primitive del linguaggio di programmazione) ottenendo uno sviluppo "top-down" parallelo a quello di programma. Questa metodologia è stata applicata in [B74-32] ad un programma (non banale) proposto da Dijkstra.

Il lavoro [A74-13] è invece una rassegna che tratta delle tecniche di strutturazione di programmi concorrenti. Il concetto di processo è qui introdotto in termini della definizione generale di sistema dinamico secondo Kalman, ed è mostrato come esso, assieme ai concetti di processor, di interpretazione, e di livello di astrzione, permetta di dare un modello adeguato dei programmi esecuzione su macchine dotate di parallelismo.

8d) Schemi di Programmi.

E' stata definita una classe di schemi di programmi che contiene come per casi particolari gli schemi ricorsivi non deterministici e gli schemi paralleli [B74-39]. Il formalismo, basato sulla rappresentazione delle funzioni mediante relazioni e su una nozione non-standard di congiunzione logica, può essere visto come una generalizzazione degli schemi di Kowalski basati sulla logica del primo ordine. E' stata definita l'esecuzione di uno schema, fornendo diversi tipi di semantica (operazionale top-down, operazionale bottom-up, algebrica - punto fisso, model theoretic) che sono state provate equivalenti. Le primitive di controllo (pattern matching, contesti, fork e join) permettono di definire, a livello di schema non interpretato, regimi di controllo complessi, quali la sincronizzazione di computazioni parallele, la retention, le coroutines. Dato lo stretto rapporto esistente tra schemi e logica, si ritiene che sia affrontabile in modo relativamente semplice il problema della dimostrazione di proprietà di schemi.

8e) Lambda-Calcolo e Regole di Valutazione.

E' proseguito il lavoro sulla regola di estensionalità forte (ω -rule) iniziato nel 1973. La direzione in cui sono state sviluppate le ricerche lascia prevedere che, dopo la dimostrazione di un lemma sui λ -termini, si riesca a costituire un 'isomorfismo' tra termini del λ -calcolo e funzioni ricorsive. Tale 'isomorfismo' sarebbe computabile relativamente all'insieme dei termini del λ -calcolo senza forma head-normale.

Le ricerche nel λ -calcolo hanno suggerito una implementazione efficiente di un valutatore simbolico per linguaggi di programmazione senza tipi: tale valutazione permette all'utente di programmare una regola di computazione per ogni funzione definita. In particolare, tale valutatore è stato usato come interprete LISP avente come regola di valutazione la regola 'leftmost -outermost' in tal modo si sono migliorate alcune caratteristiche degli interpreti standard (es. trattamento corretto della β -riduzione, calcolo del minimo punto fisso, ecc.).

Le idee fondamentali di questo valutatore verranno utilizzate nella realizzazione della struttura dati del proof-checker LCF, e in particolar modo nel sistema di semplificazione. Infine è stata completata la documentazione del LISPCMS [C74-5].

9. Intelligenza Artificiale.

9a) Sistemi per la Verifica Automatica di Proprietà di Programmi.

i) Logic for Computable Functions - LCF.

E' stato usato il verificatore di dimostrazioni LCF implementato sul PDP/10 del Laboratorio di Intelligenza Artificiale della Università di Stanford per costruire dimostrazioni di proprietà di programmi PASCAL e di proprietà dello stesso linguaggio PASCAL. A questo scopo è stata rappresentata in LCF la sintassi astratta e la semantica del PASCAL. La descrizione di uno stadio intermedio di questa ricerca è presentata in [L74-22]. Il linguaggio di programmazione ivi descritto è un sottoinsieme del PASCAL. Due programmi che implementano due noti algoritmi (massimo comun divisore tra due interi positivi e calcolo della norma di un vettore) vengono dimostrati corretti usando l'LCF. La versione finale del lavoro è contenuta in [B74-48]. In esso viene descritto il linguaggio di programmazione PASCAL, ristretto agli interi. Proprietà di istruzioni PASCAL vengono provate in LCF e la correttezza di un semplice processo è dimostrata. La nota [B74-42] contiene alcuni commenti e considerazioni sulla opportunità di definire la semantica di un linguaggio di programmazione in un sistema tipo LCF.

Nell'intento di sviluppare a Pisa un sistema del tipo del l'LCF è stato implementato a Stanford in LISP il nucleo centrale dell'LCF, detto LCFsmall. Questo programma, oltre ad essere portabile (in quanto non usa istruzioni di linguaggi esistenti solo sul PDP/10 di Stanford) è un esempio di programmazione strutturata e di implementazione di un sistema fatta traducendo in codice la sua descrizione meta-matematica. L'LCFsmall è descritto in [B74-49]. Esso è stato implementato in brevissimo tempo in LISP-CMS, sull'IBM 360/67 del CNUCE di Pisa. Partendo da questo nucleo, la progettazione e implementazione del nuovo sistema è iniziata. Alcune delle caratteristiche che verranno incorporate sono descritte in [B74-43].

ii) Term Equations Language - TEL.

Il sistema di pattern matching (SNARK), descritto nella ricerca n. 16 ha fornito la base per la definizione di un interprete simbolico per un linguaggio di procedure ricorsive (TEL) [L74-15]. L'interprete simbolico, le cui regole di valutazione sono basate sul principio di sostituzione e sul trattamento speciale della rela

zione di uguaglianza, è capace di operare sulla base del principio di induzione strutturale. In questo modo esso permette di valutare forme chiuse, di semplificare simbolicamente forme aperte e di provare teoremi relativi a procedure del TEL. La semantica di un linguaggio ben strutturato (che non permetta, ad esempio, il GOT e argomenti funzionali) può essere descritta mediante un insieme di procedure TEL. E' possibile far operare l'interprete TEL come interprete simbolico del linguaggio di programmazione, con la possibilità di provare proprietà sia del linguaggio che dei programmi in esso definiti.

9b) Apprendimento Automatico di Metodi Euristici.

Questa ricerca, [A74-3] ha presentato interessanti punti di collegamento con la progettazione del sistema di pattern matching per il linguaggio LISPP (vedi anche la ricerca 9c)). E' stata infatti studiata la funzionalità di una rappresentazione della conoscenza mediante pattern e, in particolare, il ruolo della procedura di selezione del pattern. E' stata definita una sofisticata procedura di selezione che tratta in modo uniforme anche la assimilazione di nuove conoscenze, fornendo così un modello per i processi di "attenzione" e di apprendimento. [L74-4].

9c) Modelli per la Risoluzione di Problemi.

E' stato introdotto un formalismo per la descrizione di problemi la cui soluzione comporta la riduzione in sottoproblemi fra loro dipendenti e sono stati sviluppati metodi di risoluzione basati su una generalizzazione dei grafi AND/OR (problem reduction hypergraphs). E' stato mostrato che mediante queste tecniche è possibile trattare vari problemi non trattabili con le tecniche note, fra cui la generazione di piani (anche paralleli) per robots e problemi la cui risoluzione richiede l'uso di risorse. Su tale metodo di rappresentazione è basato un linguaggio goal-oriented, che estende il PLANNER ed è attualmente in corso di implementazione in LISPP.

9d) Metodi Euristici di Ricerca per Grafi.

E' stata analizzata la complessità dell'algoritmo di Hart, Nilsson e Raphael, che trova il cammino minimo in un grafo pesato usando informazione euristica. E' stato mostrato che questo algoritmo richiede, nel caso peggiore, un numero esponenziale di passi; ne è stata data una semplice variante che, nel caso peggiore, esegue solo un numero quadratico di passi [B74-33].

E' stata anche studiata una estensione dell'algoritmo di Hart, Nilsson e Raphael al caso di grafi che hanno funzioni costo monotone associate agli archi. Questi grafi sono importanti perchè rap presentano un modello generale della programmazione dinamica (vedi la ricerca 8a)). Sono state definite varie versioni dell'algoritmo che corrispondono a vari classi di funzioni monotone ed è stata da ta una costruzione che riduce la ricerca in un grafo con stima stret tamente monotona alla ricerca di un grafo modificato senza stima.

10. Elaborazione di Immagini.

10a) Metodi di Ottimizzazione.

In una comunicazione, presentata su invito al Congresso IFIP'74 [A74-9], è stato descritto il metodo di ottimizzazione nell'elaborazione di immagini. Questo metodo consiste nello specificare una cifra di merito che assegna i valori migliori agli oggetti "perfetti" che si tentano di riconoscere nell'immagine e stabilisce come penalizzare eventuali difetti. Applicando tecniche di ottimizzazione esatte (programmazione dinamica) o approssimate (ricerca euristica) si può poi estrarre l'oggetto migliore da una immagine data. La rassegna tratta anche di alcune applicazioni di questo metodo (riconoscimento di facce umane, esame di fotografie aeree, diagnosi di cancro ai polmoni e al fegato mediante radiografie) in corso di svolgimento negli Stati Uniti.

10b) Analisi di Scene.

Su questo argomento verte una comunicazione di rassegna, presentata su invito alla Conferenza Internazionale di "Pattern Recognition" di Copenhagen [B74-5], [L74-29]. In essa si confronta l'approccio classico (gerarchico) all'analisi di scene, basato su tecniche di "parsing" di tipo linguistico, con l'approccio recentemente scaturito da ricerche di intelligenza artificiale (approccio eterarchico) basato sulle caratteristiche innovative dei linguaggi "goal oriented" di tipo PLANNER. Un'altra rassegna sull'argomento [B74-24] riguarda più direttamente le applicazioni di robotica.

10c) Software per il flying spot.

E' stata terminata la scrittura e la documentazione del programma di scansione del sistema SADAF [B74-21], [L74-28]. Questo programma è dotato di un'ampia parte interattiva (circa una trentina di domande, organizzate ad albero) durante la quale si può specificare come si intende operare la digitalizzazione e quale periferica di uscita (display, stampante veloce o nastro magnetico) si desidera utilizzare. Il programma prevede la possibilità di mantenere una documentazione relativa all'identità dell'utente e alle scelte fatte durante il colloquio oltre a permettere la scansione di più fotogrammi consecutivi. Esso è pertanto adatto ad essere utilizzato come programma di controllo per un flusso di jobs distinti, qualora si volesse organizzare il sistema SADAF come centro di digitalizzazione per utenti esterni.

E' stata esaminata una serie di 5800 filtrogrammi rilevati dall'Osservatorio Astronomico di Atene nel 1969, apportando anche alcune modifiche ed ampliamenti ai sistemi di digitalizzazione SADAF di programmi di gestione. E' stato quindi studiato e realizzato un programma in grado di estrarre dalle matrici di digitalizzazione le sottomatrici contenenti i brillamenti solari. Su tali matrici sono state eseguite varie elaborazioni atte a mettere in rilievo l'andamento dei fenomeni osservati.

11. Elaborazione Dati Biomedici.

11a) Elettroencefalografia - EEG.

La ricerca svolta in precedenza sulla discriminazione degli stati di sonno e di veglia nei conigli attraverso lo studio del tracciato EEG, ha fornito lo spunto per una indagine di tipo più generale. Mediante le tecniche Bayesiane è stato affrontato il problema della discriminazione automatica, fra due classi stocasticamente non definite, degli eventi di una sequenza. La ricerca è stata completata sotto l'aspetto teorico. Il programma, parte in Fortran e parte in Assembler, è stato scritto ed è in via di messa a punto.

E' stato condotto uno studio sulla validità dei parametri di Hjorth (completamente calcolabili nel dominio del tempo) per caratterizzare l'attività EEG.

L'analisi del metodo proposto da Hjorth ha inoltre suggerito di prendere in considerazione un modello di generatore dell'attività EEG di base, fondato sulla combinazione di sistemi del secondo ordine ciascuno caratterizzato da una distribuzione stocastica dei parametri che lo definiscono. Questo modello, tuttora in fase di sviluppo, sembra superare molte delle limitazioni insite nel metodo di Hjorth.

Si è iniziato uno studio dell'onda CNV (Contingent Negative Variation). Questo fenomeno si presenta attualmente come l'unico, registrabile a livello cerebrale, strettamente correlato ad una attività intellettuale. Questa caratteristica lo rende particolarmente utile come informazione complementare in altre ricerche in corso, in particolare in quella sul sistema nervoso vegetativo.

11b) Elettromiografia - EMG.

1) Attività dell'unità motoria attivata volontariamente.

In questo lavoro sono state superate le difficoltà tecniche incontrate precedentemente e sono state registrate su nastro magnetico analogico un buon numero di esperienze. I dati sono tuttora in corso di elaborazione.

ii) Sistema motorio.

E' stata perfezionata l'apparecchiatura di eccitazione e rile

vazione dati di parti del sistema motorio. In particolare sono stati realizzati preamplificatori in grado di amplificare segnali dell'ordine di $10\mu V$ con banda da 0,05 Hz a 50 Hz. Come previsto, è stato iniziato lo studio dei meccanismi coinvolti nella regolazione, controllo e mantenimento di posizione degli arti mutando però lievemente l'impostazione di fondo, in quanto si è studiato soprattutto la variazione che una brusca eccitazione dei meccanismi suddetti può indurre nell'EEG di un soggetto in stato di attesa. Questo studio si propone di mettere in evidenza la via di interazione fra sistema nervoso e sistema muscolare.

11c) Sistema Nervoso Vegetativo - SNV.

Lo studio delle implicazioni fisiologiche non è stato portato avanti per l'impossibilità di eseguire in campo medico la serie di esperimenti previsti. Da un punto di vista clinico sono state studiate le tipologie neurovegetative di soggetti affetti da morbo di Parkinson. I risultati di tale studio non sono ancora definitivi.

E' stato inoltre sviluppato sul calcolatore H.P. 2116 B un programma di tipo conversazionale per la gestione dei dati e dei tracciati relativi ai soggetti esaminati.

12. Stimolatori Artificiali

L'utilizzazione presso il Laboratorio di Fisiologia Clinica del CNR di Pisa dello strumento per la misurazione della energia di stimolazione di strutture neuromuscolari (M.E.M.), già realizzato presso l'IEI durante il 1973, ha permesso di valutare quantitativamente la possibilità di ridurre l'energia di stimolazione del miocardio nei pacemaker artificiali utilizzando una opportuna forma dell'impulso di stimolazione. I primi risultati hanno mostrato un risparmio di energia di stimolazione del 15-20%.

13. Terminale Audio.

Durante il 1974 è stato portato a termine l'intero progetto del terminale audio (TAU2).

Le caratteristiche fondamentali del TAU2 possono essere così riassunte:

- Esecuzione su tre canali contemporaneamente. Ciascun canale è caratterizzato da una propria composizione armonica e da un proprio livello d'intensità
- In ciascun canale possono essere eseguite fino a 4 note contemporaneamente.
- La frequenza fondamentale di ciascuna nota può essere scelta fra 255 differenti valori che coprono una estensione di 7 ottave con la risoluzione di 1/3 di semitono.
- L'ampiezza di ciascuna componente armonica (fino a 7 per ogni canale) è specificabile con apposita istruzione entro 8 valori.
- Il livello di intensità di ciascun canale è specificabile in una gamma di 16 valori.
- La durata di esecuzione di un suono costante è specificabile in una gamma di 31 unità di tempo, con l'unità di tempo predeterminata fra 1 e 999 millisecondi.

Dato il considerevole numero di note che possono essere generate dal TAU2 sui 3 canali è possibile ottenere effetti spaziali e di coro; è inoltre possibile modulare a piacere la composizione armonica del suono emesso.

Il TAU2 ha la possibilità di lavorare in linea con il sistema IBM 370, come una qualunque periferica; questo rende agevole la sua utilizzazione remota da parte di un qualunque utente, tramite un collegamento telefonico.

Il TAU2 si presenta quindi come un nuovo terminale che apre ampie possibilità d'uso dei calcolatori elettronici nel campo della ricerca e della didattica musicale.

Il terminale è stato interamente realizzato ad eccezione del sistema di controllo e del tavolo di comando, che saranno terminati entro la prima metà del 1975.

14. Rete Calcolatori.

E' stato completato il progetto con i seguenti risultati:

1) Potenziamento dell'elaborazione locale sul sistema HP 2000 F.

In particolare sono state introdotte le seguenti estensioni a disposizione di tutti gli utenti "Time-sharing": assembler conversazionale, editore contestuale, riformattatore di testi (SCRIPT), assembler tradizionale, macchina virtuale HP 2100 con 8K di memoria, microassembler conversazionale, ingresso-uscita veloci.

2) Collegamento con il calcolatore CDC 6600 del Centro di Calcolo Elettronico Universitario dell'Italia Nord-Orientale di Bologna.

Data la buona capacità di conversazionalità del sistema HP2000F si è voluto sviluppare questo collegamento nel senso BATCH per ottimizzare l'uso della linea di trasmissione adoperata in teleselezione. Perciò si è simulato nell'HP 2000 F un USER 200, terminale standard della CDC, in cui display e tastiera sono stati sostituiti da una telescrivente dedicata alla supervisione di tutti i collegamenti; la stampante è quella del sistema HP 2000F. La possibilità di usufruire di un lettore di schede, compreso nell'user 200, è sostituita dalla possibilità per qualsiasi utente HP di mandare informazioni dal suo programma utente al calcolatore CDC. Il collegamento è dunque tale da consentire all'utente HP di effettuare una preelaborazione all'atto di inviare i suoi programmi o dati.

3) Collegamento con il calcolatore IBM 360/67 con il sistema operativo CP.

Questo è un collegamento tra due sistemi time-sharing, il livello conveniente del dialogo è quello dei programmi utenti anziché quello dei sistemi stessi. Il dialogo prevede che, normalmente, all'operazione di uscita di un programma corrisponde un'operazione di ingresso dall'altro. Non essendo possibile garantire una situazione di questa forma al livello sistema operativo, quest'ultimo deve risolvere le situazioni di stallo. E' possibile così una cooperazione tra programmi sui due calcolatori nel senso più ampio. Si noti che il collegamento ha richiesto anche la modifica del sistema operativo IBM CP 67.

L'hardware del collegamento, realizzato interamente da personale dell'I.E.I., è costituito da: 1) un cavo di tipo telefonico con relativi circuiti di plottaggio di tipo bilanciato che permet

tono di far operare i due calcolatori della loro max velocità di trasmissione. 2) Un'interfaccia che riconduce il comportamento standard della 2701/PDA dell'IBM al comportamento standard dell'HP 2100 e viceversa.

15. Tecnologia dell'Istruzione.

E' proseguita su questi piani:

- a) Sviluppo di un sistema generalizzato (GESCAI) per la composizione e la gestione di corsi.

Da un'analisi critica dei linguaggi per il CAI esistenti è stato possibile definire e implementare una prima versione di GESCAI le cui caratteristiche essenziali sono: Architettura del sistema indipendente dai contenuti didattici; Modularità a livello atomico e strutturale; Possibilità di associare a singoli moduli corrispondenti comandi di sistemi; Possibilità di definire linguaggi quasi naturali di autore relativi ad ambiti nozionali ristretti ed adeguati ai tipi di moduli didattici che si vogliono costruire (il sistema è a compilatore intercambiabile).

Sono proseguite alcune ricerche sui giochi volte alla programmazione di attività che consentono la scoperta da parte dell'allievo di concetti matematici (quali matrici, grafi, simmetrie etc.). In particolare sono stati esaminati giochi che mirano alla determinazione di una strategia e quindi di un comportamento [B74-9]. Parallelamente è stato avviato uno studio sulla definizione di un sottoinsieme del linguaggio naturale adatto a trattare in sistemi CAI, ambiti nozionali ristretti. Un primo contributo (orientato soprattutto verso la cosiddetta acquisizione della competenza linguistica) è descritto in [B74-8].

Queste ricerche e le esperienze fatte con il sistema EXER hanno consentito di proseguire l'attività secondo le due linee seguenti.

- b) Analisi critica e verifica delle esperienze fatte attraverso mostre, presentazione di comunicazione a convegni, dibattiti.

La nota [TI74-1] descrive l'esperienza fatta con il corso di esercitazioni di algebra gestito da EXER. Nella nota [TI74-2] sono descritti le finalità, gli obiettivi e i caratteri di base del progetto sulla Tecnologia dell'Istruzione. E' stata allestita una mostra a Pisa (18-20 Aprile 1974) per presentare e discutere con un vasto pubblico le realizzazioni più significative.

Una parte della mostra è stata poi esibita al liceo Scientifico Statale di Ivrea (23 Aprile 1974). Il congresso nazionale della Mathesis (Sila 19-23 Maggio 1974) ha offerto l'occasione per presentare tre comunicazioni [L74-34], [L74-35], [L74-36].

Su invito dell'UCODI sono state presentate le ricerche svolte alla 2^a Summer School on E.A.O. (19-29 Agosto 1974 Louvain Belgio). Il testo che apparirà negli atti è riportato nella nota [TI74-3].

Sempre su invito è stata fatta una comunicazione al 3^o Symposium di Cibernetica Psico-Pedagogica (Rep. di S. Marino Ottobre 1974).

16. Linguaggio per Intelligenza Artificiale.

E' stato concluso un programma biennale (1973-74) per la progettazione e implementazione del linguaggio speciale LISPP per applicazioni di intelligenza artificiale. Questo programma si inseriva nelle precedenti ricerche nell'ambito dei metodi di rappresentazione (modelli semantici) ed era stato preceduto dalla implementazione, nel 1972, di un interprete LISP standard (di tipo BB). Tra le motivazioni del progetto, ricordiamo le seguenti:

- a) La necessità di disporre di uno strumento di programmazione adeguato per un largo spettro di possibili applicazioni (dimostrazione di teoremi, formazione di piani d'azione, dimostrazione di proprietà di programmi, robotica, applicazioni linguistiche);
- b) La convenienza a sviluppare un proprio sistema, invece di adattare un linguaggio prodotto altrove (ad es. il MICROPLANNER), allo scopo di acquisire una esperienza diretta delle tecniche di implementazione e di ottenere un prodotto facilmente modificabile a seconda delle necessità delle applicazioni.

Nel corso del 1973 fu programmato (in PL/1) il nucleo di una prima versione del sistema, che già comprendeva primitive per regimi di controllo non usuali (coroutines, nondeterminismo, parallelismo, etc.) e per la manipolazione dei "contesti" (diversi contesti appaiono al programmatore come copie distinte della memoria, sulle quali è possibile portare avanti tentativi di soluzione separati).

Nel 1974 è stata sviluppata una seconda versione più completa del sistema, scritta in FORTRAN, per ottenere una maggiore efficienza di compilazione e esecuzione, ed in grado di permettere una programmazione più "strutturata". Questa versione consiste delle seguenti parti:

- a) MAGMA-LISP. E' il sistema base, che fornisce una specie di linguaggio-macchina, in cui accanto al LISP esistono primitive per gestire un "albero dei contesti", per permettere il passaggio del controllo e per trasmettere informazioni da un contesto all'altro. Usando questo linguaggio-base, è possibile programmare praticamente ogni pensabile regime di controllo. Fanno parte di questo sistema: un garbage collector per il recupero della memoria non utilizzata (molto più sofisticato di quello necessario per un sistema LISP, date le nuove primitive disponibili); un meccanismo di error-recovering interattivo; una biblioteca software che comprende ad esempio funzioni che permettono di tracciare l'esecuzione, e, sempre restando in ambiente LISP, di usu

fruire di servizi forniti dal sistema operativo del calcolatore (editing di files su disco, uscita su stampante veloce, etc.); un compilatore che, pur trattando per il momento solo funzioni LISP è già pensato nell'ottica della compilazione di costrutti non standard.

- b) ND-LISP. E' un linguaggio per la programmazione nondeterministica, ottenuto specializzando il MAGMA-LISP mediante la programmazione di primitive di livello più alto. L'ND-LISP permette una programmazione articolata in due fasi: nella prima si codifica un algoritmo nondeterministico nel senso convenzionale della parola, limitandosi a dichiarare i punti di scelta tramite la definizione di funzioni generatrici ancora imprecisate. Infine si dà l'effettiva definizione delle funzioni generatrici, concentrando in questa seconda fase la definizione delle euristiche.
- c) SNARK. E' un sistema di pattern-matching, implementato in ND-LISP che rende possibile la chiamata di procedure "per goal" e la ricerca delle asserzioni "per contenuto". E' basato su un algoritmo che effettua il "matching" (eventualmente non deterministico) fra due "pattern", fornendo, in caso di successo, il minimo insieme di "sostituzioni di variabili con espressioni" che rende uguali i pattern. I pattern sono descritti mediante un linguaggio che consente l'uso di funzioni pattern primitive (comprendenti diversi tipi di variabili, le operazioni di unione, intersezione e complemento su insiemi, condizionali, etc.) e di funzioni pattern definite da utente. Le funzioni pattern definite da utente possono essere ricorsive e vengono valutate durante il matching da un interprete che effettua il legame tra argomenti attuali ed argomenti formali, mediante un'operazione di matching. Questo meccanismo, permettendo l'associazione (nella lista di sostituzioni) di espressioni simboliche (contenenti variabili) agli argomenti formali, è particolarmente utile nella definizione di interpreti simbolici (vedi TEL, descritto in 9a)).

Per quanto riguarda la documentazione sul sistema LISPP, si vedano [B74-31] e [L74-15]. Sono attualmente in preparazione i manuali d'uso ed una nota interna che descrive il MAGMA-LISP.

A T T I V I T A ' D E I S E R V I Z I

1. Servizi Tecnici.

a) Servizio progettazione e realizzazione.

Il ciclo di progettazione e realizzazione del "Terminale Audio 1" (TA1) si è concluso con la nota tecnica [C74-7] in cui sono descritti i suoi circuiti e le sue caratteristiche logico-funzionali. Il prototipo è stato utilizzato inoltre per dimostrazioni a visitatori.

Del "Terminale Audio 2" (TA2) sono stati portati a compimento:

1) La progettazione ed il collaudo delle singole parti componenti la sezione audio, cioè tutti i circuiti formatori delle timbriche, oscillatori, matrice di selezione delle frequenze. 2) La progettazione definitiva della sezione "acquisizione dati" ed il collaudo del software relativo alla gestione della trasmissione dei dati tra TA2 ed il PDA (Parallel Data Adapter) del 360/67. 3) La descrizione formale del controllo, la sua traduzione in microprogrammi compresi quelli relativi alla manutenzione e il progetto delle parti operative (memoria, registri, etc.). Nella stesura del progetto definitivo è stata scelta una codifica dei dati musicali diversa da quella di partenza e preferibile perchè dotata di una struttura più modulare che consente di ridurre la quantità di dati mediamente trasmessi. Di queste parti come di quelle relative ai punti 1) e 2) è stata definita la disposizione nel rack e descritta la filatura fra le varie schede. 4) La stesura dei microprogrammi di diagnostica e manutenzione dello hardware del TA2 e del suo collegamento al

PDA del 360/67.

Nell'ambito del progetto "Collegamento tra calcolatori" il servizio ha partecipato alla messa a punto ed alla prova del software relativo al collegamento fra 360/67 del CNUCE, ed HP 2116A dell'I.E.I..

b) Laboratorio Montatori.

Per la sezione di Ingegneria Biomedica, il servizio ha continuato a produrre interfacce fra elettroencefalografi ed unità a nastro magnetico analogico; precisamente una a 3 canali (Nota del servizio n. 21) ed una a 16 canali (nota del servizio n. 20). E' stato costruito inoltre un preamplificatore di segnali elettromiografici (nota del servizio n. 23) ed uno strumento di misura della resistenza fra elettrodi impiegati per la rilevazione di segnali bioelettrici (nota del servizio n. 22).

Per il progetto "Terminale Audio 2" si è svolta un'attività cospicua, che ha condotto alla realizzazione di: 1) Un supporto meccanico per gran parte della struttura elettronica che si adattasse alle particolari dimensioni delle schede stampate ed a esigenze peculiari di cablaggio. 2) Matrice di selezione delle frequenze, suddivisa in tre parti fra loro cablate, ognuna composta da 100 schede stampate per un complessivo di 300 micrologici. 3) Decodificatori di indirizzamento delle note e relativi adattatori per la costruzione dei quali, sono stati impiegati circa 600 micrologici. 4) Complesso di alimentazioni corredate di protezioni. 6) Circuitaria di controllo, di memoria, dei registri operativi.

Complessivamente per l'AT2 sono state realizzate circa 370 schede stampate.

c) Servizio mezzi di Calcolo.

Il servizio, oltre ad espletare la normale attività di routine per la conduzione e la manutenzione dei mezzi di calcolo affidatigli, ha prodotto una serie di programmi di utilità per il Fourier Analyzer System, il flying-spot ed il PDP8/I. In particolare sono da menzionare: 1) Programma che fornisce in uscita su plotter, una mappa di punti estraendo dai dati ottenuti per digitalizzazione di fotogrammi, tutti i punti che, ridotti, possiedono un livello di grigio compreso fra due valori predeterminati. 2) Programma di filtraggio dei dati ottenuti da digitalizzazione di fotogrammi, in modo da aumentare il rapporto segnale/rumore. 3) Programmi di trasferimento dati da supporti di memoria a supporti diversi con eventuale loro cambiamento di codice [C73-6]. 4) Programmi utili alla gestione delle utenze dei mezzi di calcolo e del materiale di

uso e consumo in dotazione al servizio. 5) In collaborazione con l'Istituto di Ingegneria Chimica Applicata sono state effettuate prove di stabilità del programma "NEWCOL" di simulazione di colonne di distillazione.

Nell'ambito di una collaborazione con il gruppo di Fisica dell'Osservatorio Astronomico di Capodimonte, è stato massicciamente impiegato il sistema SADAF per la digitalizzazione di circa 5000 filtrogrammi solari e per la determinazione ed il plottaggio di curve evolutive di facole espresse in termini di andamento, nel tempo, dell'area e dell'energia connessa all'evento. È stato intrapreso lo studio e la stesura di un programma che consente di tracciare le isofote in istanti particolarmente interessanti.

d) Laboratorio Strumenti e Fotografico.

La dotazione del laboratorio strumenti si è arricchita di: 2 Frequenzimetri PHILIPS PM 6622 (0+45MHz); 2 Multimetri digitali Keithley Mod. 168 le cui prestazioni sono: $\pm 0,0001/\pm 1000$ Volts DC; $\pm 0,0001/\pm 1000$ mA DC; $\pm 0,0001/500$ Volts AC 20 Hz 10^3 Kz; $0,0001/1000$ mA AC 30 Hz ± 5 KHz; $0,1/20$ M Ω ; 1 Generatore di funzioni IEC F.35 (funzioni sinusoidali con frequenza fino a 6MHz; quadrate; triangolari).

Nell'ambito del progetto CAI, il servizio ha provveduto ad installare ed a far funzionare sistemi audiovisivi nelle seguenti occasioni: Mostra su Metodologie Didattiche Organizzata dalla Prof.ssa Castelnovo Presso la Scuola Media Statale di Roma. (3+4 Aprile); Mostra sulla didattica della matematica organizzata dal Consiglio di Quartiere dei Passi di Pisa. (18-19-20 Aprile). Dimostrazione dell'impiego di Mezzi Audiovisivi al liceo Scientifico Statale di Ivrea (23 Aprile). Convegno di Cibernetica Psico-Pedagogica Organizzato dalla Repubblica di S. Marino. (5-6 Ottobre). 1^a Rassegna Internazionale del Cinema d'animazione organizzato dall'Amministrazione Provinciale di Pisa e dall'ARCI. (21 Dicembre).

Sulla base delle linee di sviluppo del progetto CAI, il servizio ha anche provveduto ad ampliare la dotazione delle apparecchiature audiovisive di supporto, acquistando: n.5 Monitors da 6" Philips LDM 4105/00; n. 2 Unità di sincronizzazione per telecamere LDH 50; n. 1 Videoregistratore a cassetta 1520/00; n.1 Mixer Video a due ingressi/una uscita LDH 1001/00; n.1 Telecamera LDH 215/00 con tubo silicon e monitor da 4" 1/2; n. 1 Obiettivo a focale variabile (ZOOM) 1:2,5 15:150 F; n.1 Generatore di effetti speciali LDH 4002/0; n. 1 Matrice elettronica per selezione segnali video a cinque ingressi/1 uscita LDH 4506/00; n. 1 Amplificatore doppio per matrici di selezione LDM 4509/00; n.1 Modulatore video+audio LDH 2999/01; n.1 Colonna di sostegno per telecamere, completa di ruote e testa panoramica.

Il laboratorio fotografico, ha prodotto circa 1600 fra negativi, diapositive, stampe e, (a seguito dell'acquisto dell'apparecchiatura "TRANSPAREX AGFA"), lucidi a colori.

E' stata prestata assistenza tecnica a seminari, congressi e scuole.

e) Officina e Laboratorio disegni.

L'attività del servizio si è articolata, per la parte officina, in una serie di interventi a modifica e riparazione di apparecchiature (stampante LOGA-BAS, quadro di comando PDP-8, calcolatori HP ecc.) e di suppellettili di ufficio (armadi, scrivanie, sedie ecc.) dell'I.E.I.; lavoro di manutenzione e registrazione delle macchine utensili in dotazione; studio progettazione e realizzazione di parti e complessi meccanici richiesti dalle sezioni o dagli altri servizi, di cui sono da segnalare in particolare: Supporto ad innalzamento rapido per trapano sensitivo ad aria compressa; Carrello portastrumenti su ruote frenanti in grado di ricevere strumenti di rilevazione dati; Bacheca d'esposizione per sala CEP; Rack contenitore del corpo centrale del terminale Audio (iniziato) Stampi e portastampi a tranciare per connettori B.N.C. e relativa broccia in acciaio temperato speciale per la sagomatura dell'interno delle matrici di tali stampi.

Il servizio disegni ha prodotto 385 tavole tra disegni, schemi, diagrammi, tabelle; ha inoltre organizzato a disposizione del personale I.E.I., un sistema self-service di trasferibili. Ha inoltre riorganizzato, migliorandolo con l'acquisto di 3 mobili specifici, il sistema di archiviazione degli elaborati raggruppandoli per autori delle singole sezioni di ricerca e servizi.

2. Servizio programmazione.

Il servizio ha curato lo sviluppo di procedure e programmi per conto dei Reparti di ricerca dell'Istituto. I principali argomenti sono:

- a) Linguaggi di tipo PLANNER: implementazione dello Snarkfol, prima versione del sistema di pattern matching SNARK (Algoritmo di unificazione nel calcolo dei predicati del I ordine);
- b) Sistema LISPP: aggiunta di 3 tipi speciali di dati (tuple, class, bag), scrittura di programmi per la gestione dell'albero dei contesti e per la modifica contestuale delle informazioni contenute nel sistema in modo da rendere possibile la programmazione non deterministica; riscrittura dell'intero sistema LISPP in Fortran (era scritto inizialmente in PL/1 realizzazione di un meccanismo di "edit" utilizzabile dall'interno del sistema; potenziamento delle modalità di I/O del sistema, introduzione di funzioni di

ingresso/uscita per la lettura e manipolazione di caratteri (i sistemi LISP utilizzano come dato basilare la "lista"); programmi per l'operazione di "garbage-collection".

- c) Programma per enumerare i "cut-sets" in un grafo [B74-7].
- d) Calcolo formale con sviluppo di derivazione ed integrazione delle espressioni analitiche di matrici per il metodo degli elementi finiti [B74-1].
- e) Metodi variazionali e loro applicazioni nello sviluppo di ricerche sui transienti termini e su applicazioni a problemi di stabilità [B74-35].
- f) Sistema di programmazione per l'analisi del comportamento dinamico delle strutture.
- g) Potenziamento dei programmi di utilità e dei sistemi operativi sul sistema HP 2000 F, [C74-8].
- h) Presentazione in forma interattiva di giochi matematici.
- i) Archiviazione e gestione di dati clinici: descrizione delle routines per l'archiviazione, l'editing e l'analisi di cartelle cliniche. [C74-7], [B74-10]; sistema interattivo per la gestione di cartelle cliniche specialistiche tramite terminali video.
- l) Automazione servizi amministrativi dell'Istituto: programma per il rimborso spese di missione [B74-11] gestione e consultazione strumenti di laboratorio gestione inventaria beni mobili.
- m) Nell'ambito del progetto per il modello matematico delle fondamenta della torre di Pisa si è continuato la stesura di un programma speciale per la risoluzione del modello, ottenendo i primi risultati parziali sia nel campo lineare che non-lineare.

E' stato continuato un servizio di assistenza ad enti pubblici ed Istituti Universitari in particolare:

- in una collaborazione con l'Amministrazione Provinciale di Pisa e con l'Istituto di Statistica dell'Università di Pisa è stato realizzato un programma per l'elaborazione di dati del censimento 71 relativo all'intera regione toscana. Il programma analizza globalmente i dati del censimento, forniti dalla Regione Toscana, per calcolare la interazione fra le 21 zone, in cui è stato suddiviso il territorio regionale, in base alla mobilità territoriale, mobilità di settore di attività, pendolarismo.
- in una collaborazione con l'Istituto di Architettura e Urbanistica dell'Università di Pisa si è iniziato uno studio per la realizzazione di un programma di calcolo per l'analisi di una indagine sulle aziende che operano nel settore del marmo questo lavoro si inserisce nel cosiddetto " Progetto marmi" della Regione Toscana.

3. Servizi Generali.

a) Biblioteca.

L'attività di automazione del servizio è proseguita con la messa in opera del sistema ADOC B74-20, che dopo un periodo di prova è entrato in fase operativa. Attualmente con ADOC vengono eseguiti gli ordini, i solleciti, il controllo degli arrivi e delle fatture, la contabilità relativa al bilancio della biblioteca, la compilazione dei moduli inventariati.

Si è inoltre iniziata la stampa di indici a permutazione di parola (tipo Kwoc) per agevolare la consultazione. Sono stati registrati su scheda quasi tutti i libri. L'aggiornamento degli indici KXOC verrà poi continuato con una procedura ausiliaria che fa uso delle registrazioni dell'archivio del sistema ADOC.

Nel 1974 è stato fatto il controllo degli oltre 5000 documenti inventariati. I dati di inventario sono stati registrati su schede per facilitare i simboli futuri.

b) Servizio stampa e riproduzione

Il Servizio stampa e riproduzione è dotato di:

- n. 1 apparecchio combinato per l'esposizione dei negativi e lo sviluppo delle matrici OFFSET tipo Copyrapid OFFSET 030 della AGFA-GEVAERT.
- n. 1 Reprocamera verticale della AGFA-GEVAERT apparecchio per la riduzione o l'ingrandimento sino a 4 volte di qualsiasi originale.
- n. 1 Stampante tipo TT.R della ROTAPRINT.
- n. 1 Fascicolatrice meccanica LINDACO mod. LINDETT della Ditta NSC.
- n. 1 Pareggiatore meccanico LINDACO della Ditta NSC.

Dal Maggio al Dicembre 1974 sono stati fatti con le apparecchiature in dotazione n. 130 lavori per un totale di n. 14786 fascicoli con un consumo di n. 2469 matrici.

A L T R E A T T I V I T A'

1. Attività didattica.

a) Insegnamento universitario.

Nell'anno accademico 1973-74, ricercatori dell'Istituto hanno insegnato, come professori incaricati, nei corsi di Laurea in Scienze dell'Informazione, in Matematica ed in Ingegneria.

Si dà di seguito l'elenco completo degli incarichi per l'anno accademico 1974-75.

- | | |
|-------------------|--|
| P. Ancilotti | : Macchine calcolatrici analogiche (Fac. Ingegneria). |
| A. Andronico | : Teoria ed applicazioni delle macchine calcolatrici (Fac. Scienze). |
| L. Bedini | : Teoria dei sistemi (Fac. Scienze). |
| M. Capovani | : Metodi di approssimazione (Fac. Scienze). |
| F. Caroti | : Statistica (Fac. Scienze). |
| M. Cecchi Morandi | : Complementi di Matematica (Fac. Scienze) |
| A. Cella | : Teoria e metodi dell'ottimizzazione (Fac. Scienze). |
| F. Denoth | : Tecniche numeriche ed analogiche (Fac. Scienze). |
| G. Florio | : Fisica nucleare (Fac. Ingegneria). |
| G. Frosini | : Macchine calcolatrici aritmetiche (Fac. Ingegneria). |
| G. Gestri | : Teoria della informazione e trasmissione (Fac. Scienze). |
| A. Laratta | : Calcoli numerici (Fac. Scienze). |
| G. Levi | : Elaborazione della informazione non numerica (Fac. Scienze). |
| G. Lombardi | : Calcoli numerici (Fac. Ingegneria). |
| P. Maestrini | : Reti logiche e tecniche digitali (Fac. Ingegneria). |
| O.G. Mancino | : Analisi Matematica I (Fac. Ingegneria). |
| G. Molnar | : Linguaggi speciali di programmazione (Fac. Scienze). |
| U. Montanari | : Metodi per il trattamento della informazione (Fac. Scienze). |
| E. Morreale | : Sistemi per l'elaborazione della informazione |

- E. Morreale : Sistemi per l'elaborazione della informazione II (Fac. Scienze).
- N. Onesto : Cibernetica e teoria della informazione (Fac. Scienze).
- R. Sprugnoli : Algebra (Fac. Scienze).
- A. Starita. : Bioelettronica (Fac. Scienze).
- N. Wolkenstein : Principi e tecniche delle applicazioni meccanografiche ed elettroniche (Fac. Economia e Commercio).

b) Corso di specializzazione in Calcolo Automatico.

Si è svolto anche nel 1973-74 presso l'Istituto il Corso in Calcolo Automatico, ricercatori dell'Istituto hanno impartito lezioni:

- G. Capriz : Analisi Numerica.
- E. Rigobon : Struttura dei calcolatori elettronici.
- L. Spanedda e G. Molnar : Elementi di programmazione generale.
- M. Mennucci : Linguaggi Programmatici particolari.

c) Corsi di qualificazione.

A. Baldini ha tenuto un ciclo di lezioni su "Applicazioni degli elaboratori elettronici a problemi aziendali" al corso per programmatori indetto dal consorzio per l'istruzione tecnica di Pisa regione Toscana (Dicembre 73 Luglio 74). Allo stesso corso A. Andronico ha tenuto un ciclo di lezioni su "Fondamenti di programmazione e struttura degli elaboratori".

Nell'ambito del corso di Documentazione Automatica della Facoltà di Scienze M.F.N., M.B. Baldacci è stata invitata a tenere alcune lezioni sulla organizzazione ed automazione di Biblioteche.

R. Sprugnoli ha tenuto un corso di APL presso il Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico (CNUCE) del CNR di Pisa.

2. Scuole e Convegni Organizzati a cura dell'Istituto.

- a) **Convegno Italo-Americano sulla "Termodinamica Razionale".** Pisa
11-14 Giugno 1975.

La Society for Natural Philosophy raggruppa numerosi studiosi americani e stranieri, ed ha per scopo statutario di promuovere specifiche ricerche in una visione unitaria delle scienze matematiche e fisiche. A questo scopo la Società organizza periodici incontri ad alto livello su argomenti di comune interesse per matematici, fisici, chimici ed ingegneri. In collaborazione con la Society for Natural Philosophy l'Istituto ha organizzato un Convegno sulla Termodinamica Razionale.

Il Convegno si è articolato in tre giornate di lavoro.

I partecipanti al Convegno sono stati circa 50. L'organizzazione del Convegno è stata curata da G. Capriz e T. Manacorda.

- b) **Seminario Italo-Americano su "Miscele e Continui con Struttura".**
Udine, 17-21 Giugno.

In collaborazione con la National Science Foundation l'Istituto ha organizzato un seminario Italo-Americano presso il Centro Internazionale di Scienze Meccaniche a Udine. La scelta dell'argomento è stata fatta in modo da interessare un ampio numero di ricercatori americani ed italiani su un argomento in attivo sviluppo. La partecipazione su invito ha assicurato l'attivo contributo di tutti i convenuti (circa 30 persone) o con la presentazione di memorie o con interventi durante le discussioni.

Il seminario è stato organizzato da G. Capriz e da C. Truesdell della Johns Hopkins University.

3. Collaborazioni.

Alcune delle ricerche citate sul Cap. III sono svolte in collaborazione con altri enti: Istituto di Chimica Quantistica e Molecolare della Università di Pisa (N. 2b); Istituto di Scienze dell'Informazione della Università di Pisa e l'Istituto Matematico dell'Università di Firenze (N. 3a); Istituto di Economia e Commercio dell'Università di Pisa (N. 3c); Amministrazione Provinciale di Pisa e di Massa (N.5); Dipartimento Sperimentale di Elettrotecnica della Università di Pisa (N. 7a); Istituto di Scienze dell'Informazione Università di Pisa (N. 8e); Stanford University e Istituto Scienze dell'Informazione Università di Pisa (N. 9a);

Gruppo di Fisica dell'Osservatorio Astronomico di Capodimonte Napoli (N. 10d); Centro di studio per la Neurofisiologia Cerebrale del CNR di Genova; Istituto di Psichiatria di Milano; l'Istituto Internazionale di Genetica e Biofisica del CNR di Napoli e il Burden Neurological Institute di Bristol, (N. 11a); Clinica delle Malattie Nervose e Mentali dell'Università di Pisa (N. 11b, 11c); Laboratorio di Fisiologia Clinica del CNR di Pisa (N.12); Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico (CNUCE) del CNR di Pisa e Conservatorio Musicale di Firenze (N.13); Istituto Matematico dell'Università di Pisa e Istituto di Scienze dell'Informazione dell'Università di Pisa (N. 15); Istituto Scienze dell'Informazione dell'Università di Pisa (N. 16).

4. Seminari.

Studiosi in visita all'Istituto durante il 1974, hanno tenuto i seguenti seminari:

Prof. Jim J. Douglas (Rice University): "Superconvergence results for Galerkin methods for parabolic equations".

Prof. C. Engelman (Massachusetts Institute of Technology): "Automatic programming without theorem proving".

Dr. S. Paterson (Department of Computer Science, University di Warwick); "Complexity of matrix algorithms".

Prof. Donald O. Walter (Brain Research Institute, Los Angeles): "Analytical methodology in EEG".

Dr. T. Kameda (University di Waterloo, Canada): "An algorithm for network diagnosis".

Prof. D. Giannitrapani (Duke University): "Metodologia statistica per stabilire relazioni tra stati EEG e stati psicologici".

Prof. Maurice Nivat (Università di Parigi): "Sistemi ricorsivi totalmente non interpretati".

Dr. Sandro Centro (Istituto di Fisica, Università di Padova): "L'analizzatore automatico di fotogrammi PEPR".

Prof. Robert Kowalsky (Department of Computational Logic, School of Artificial Intelligence, University of Edinburgh): "The semantics of predicate logic as a programming language".

Prof. B. Coleman (Carnegie-Mellon University, Pittsburgh): "The Theory of functional-differential equations".

Prof. C.V. Ravi (Università di California, Berkeley) "File systems and their relationship to operating systems in paged and segmented machines"; "Distributed computer systems: An introduction, classification and a proposal "; "Distributed computer science: Fault tolerance, privacy, unsolved problems".

Prof. David Luckham (Stanford University): "A methodology for verifying programs"; "On automating construction of Programs I: Formalism and Techniques"; "On automating construction of Programs II: conditionals and loops".

Prof. W.G. Walter (Burden Neurological Institute, Bristol): Anali si e significato delle risposte elettroencefalografiche".

Prof. Mutsuto Kawahara (Chuo University, Tokyo): "Finite Element solution of Navier-Stokes equations".

Prof. J. Nietsche (Istituto di Mathematics Department Università di Freiburg): "Convergence properties of Ritz-Galerking methods for the numerical solution of partial differential equations".

Dr. Andrej Blikle (Accademia delle Scienze Polacca): "Un approccio algebrico alla semantica dei programmi: rassegna dell'attività di ricerca sull'argomento presso il Centro di Calcolo dell'Accademia delle Scienze Polacca, Varsavia".

Personale dell'Istituto ha tenuto cicli di seminari:

N. Wolkenstein "La \int partizione". L. Spanedda "Gestione cartelle cliniche". U. Montanari "Ricerche di intelligenza artificiale".

5. Congressi, Scuole e Seminari.

Hanno presentato relazioni a congressi i seguenti ricercatori:

Conference on Finite Element Methods in Fluid Flows, (Swansea, 7-12 Gennaio): M. Morandi Cecchi, A. Cella "A finite element solution of the stability of superposed fluids".

Riunione del Gruppo Aica Sistemi Operativi (Roma 4 Febbraio) M. Fusani "Un linguaggio interattivo per la costruzione di sistemi software".

VI Corso di programmazione orientato verso la applicazione dei calcolatori elettronici in biologia e medicina, Laboratorio di Fisica dell'Istituto Superiore di Sanità (Roma, Marzo 1974): F. Denoth "Metodo di analisi automatica di elettroencefalografia".

Colloque sur la Programmation (Parigi 12-14 Aprile 1974): G. Aguzzi, F. Cesarini, R. Pinzani, G. Soda, R. Sprugnoli "Tree Structures handling by APS". L. Aiello, M. Aiello: "Proving program correctness in LCF".

Second Colloquium on Automata Languages and Programming (Saarbrücken, 29 Luglio 2 Agosto): A. Martelli, U. Montanari: "Dynamic programming schemata".

IFIP Congress 74 (Stockholm, 5-10 Agosto): A. Martelli: "An application of regular algebra to the automation of cut sets in a graph".

Symposium on Dynamics of Rotors (Lyngby, 12-16 Agosto 1974): G. Capriz "Self-excited and forced vibrations of rotating shafts".

II UCOPI Summer School on E.A.O. (Louvain 19-29 Agosto 1974) V. Lenzi, N. Onesto, G. Serchiani, P. Stiavetti, S. Antonelli, V. Jaccarino, V. Manca, M. Pistilli, A. Sgarro, S. Tucci: "Four CAI bases towards a comprehensive CAI system".

International Conference on Computational Methods in Nonlinear Mechanics (Austin, Texas 23-25 Settembre): C. Carmignani, A. Cella, A. De Paulis "Functional minimization in non-linear solid mechanics".

International Symposium on Discrete Systems (Riga 30 Settembre 5 Ottobre) F. Barsi, P. Maestrini "Error detection in residue number system with magnitude index".

III Congresso Nazionale di Cibernetica e Biofisica (San Marino 3-6 Ottobre): C. Carlesi, U. Montanari "Un programma per la gestione interattiva del sistema Sada δ di digitalizzazione di immagini".

III Symposium di Cibernetica Psico-Pedagogica (S. Marino 5-6 Ottobre 1974): A. Andronico, S. Antonelli, V. Manca, N. Onesto, M. Pistilli, A. Sgarro, S. Tucci "Alcune esperienze CAI a differen

ti livelli scolastici".

Congresso Annuale dell'Associazione Italiana Biblioteche (Pugnochiuso, 5-11 Ottobre 1974). M.B. Baldacci, M. Lazzari, M. Mennucci: "Il sistema conversazionale ADOC per la gestione delle nuove accessioni nella Biblioteca dell'I.E.I."

9th Yugoslav International Symposium Informatica 74 (Bled 7-11 Ottobre 1974) M. Fusani, P. Ancilotti, N. Lijtmaer, C. Thanos, "A modular and structured control language interpreter" P. Corsini, G. Frosini "Asynchronous modular systems".

4th Meeting C.I. (Berlino 9-12 Ottobre 1974): P. Ancilotti, M. Fusani, N. Lijtmaer, C. Thanos "Deadlock conditions in well structured modular systems".

Workshop on "Distributed Computer Systems", (Darmstadt, 15-18 Ottobre): M. Fratta, U. Montanari: "Synthesis of reliable networks".

AIMETA II Congresso Nazionale (Napoli 16-19 Ottobre 1974): M. Morandi Cecchi Risoluzioni di problemi di stabilità non-lineare connessi con il moto di un fluido fra due piani paralleli". A. Cella, M. Lucchesi "Discretizzazione in elementi finiti spazio-tempo per problemi di propagazione delle onde nei continui elastici"; A. Cella, A. De Paulis, "Il calcolo delle autofrequenze attraverso la minimizzazione di funzionali con algoritmi del gradiente e metrica variabile". G. Capriz, L. Saha "Deformazioni di continui con dislocazioni".

III Texas Conference on Computing Systems (Austin, Texas, 7 Novembre) P. Ciompi, L. Simoncini "The boundary graphs: an approach to the diagnosability with repair of digital systems".

ACM Annual Conference (San Diego, California, 11-15 Novembre): G. Alia, P. Maestrini: "An approach to optimal partitioning of hypergraphs".

LX Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica (Bologna 29 Novembre 2 Dicembre 1974) L. Azzarelli, C. Carlesi, R. Paniccucci, R. Falciani, M. Giordano, M. Rigutti, G. Roberti, "Analisi fine di alcuni eventi cromosferici in H₂ con il Flying spot dell'I.E.I. di Pisa".

Ricercatori dell'Istituto hanno svolto conferenze su invito nell'ambito di Convegni o Scuole:

A/SB Scientific Meeting, (Edinburgh 5 Gennaio): U. Montanari "Problem Solving, AND-OR graphs and dynamic programming".

Giornate di studio su "La programmazione strutturata" (Milano 12-13 Febbraio): P. Ancilotti, N. Lijtmaer "Un esempio di multiprogrammazione strutturata: PSL un Laboratorio software"; N. Lijtmaer, P. Ancilotti, M. Boari, "Tecniche di programmazione strutturata estese a un ambito di processi concorrenti"; U. Montanari "Processi cooperanti".

International Working Conference on Computerized EEG Analysis, (Francoforte 8-10 Aprile): F. Denoth "Some general remarks on Hjorth's parameter used in EEG analysis".

Convegno per la Verifica della Possibilità in Italia di Ricerche sulla Robotica Industriale (Udine, 18-19 Aprile): P. Maestrini "La tolleranza dei guasti nei sistemi di controllo". U. Montanari "Analisi di scene". A. Martelli "Problem solving e programmazione dinamica". F. Sirovich "Un linguaggio di tipo Planner per l'intelligenza artificiale".

IFIP Congress 74 (Stockholm, 5-10 Agosto): U. Montanari "Optimization methods in image processing".

2nd International Joint Conference on Pattern Recognition (Copenhagen, 13-15 Agosto): U. Montanari "Recent progress in picture processing and scene analysis".

Scuola NATO su Advanced Study Institute in Computer-Oriented Learning Processes (Bonas 26 Agosto 6 Settembre) F. Sirovich "Semantic memory and procedural learning".

V. Coloquio: International de Quimicos Teóricos de Expresión Latina, (Morelia Mich. Mexico, 3-7 Settembre); M. Morandi Cecchi "Il metodo di Ritz-Galerkin applicato al problema dell'oscillazione armonica con termine quartico".

International Symposium su "Discrete Methods in Engineering" (Milano, 16-20 Settembre 1974): G. Capriz "Metodi variazionali in idrodinamica".

International Conference on Computational Methods in Non-Linear Mechanics (Austin, Texas 23-25 Settembre): M. Morandi Cecchi "A Numerical study of non-linear instability due to a three-dimensional disturbance in a plane parallel flow".

Convegno Olivetti-CNR (Roma, 29-30 Ottobre 1974) G. Capriz "I programmi finalizzati in informatica del CNR".

Congresso AICA sulla Formazione del Personale in Informatica (Milano 7-8 Novembre 1974), E. Morreale: "La formazione nell'Università".

Convegno di Informatica Teorica (Mantova 20-22 Novembre): G. Levi, F. Sirovich: "Valutazione simbolica e unificazione".
A. Martelli, U. Montanari "Programmazione dinamica a punto fisso".

Giornata di studio su "Complessità Computazionale" (Roma 13 Dicembre): A. Martelli "Complessità di algoritmi di ricerca euristica".

Ricercatori dell'Istituto hanno svolto seminari presso altri Istituti o Enti:

Istituto Scienze dell'Informazione Torino: G. Levi "Risoluzione Automatica di Problemi. Diversi approcci al problema della rappresentazione" (Torino 16 Gennaio). F. Sirovich "Il Sistema di Pattern-matching SNARK ed il suo uso in un linguaggio goal-oriented" (Torino 17 Gennaio) C. Montanero "Sistemi LISP filosofia di progetto ed implementazione" (Torino 18 Gennaio).

Fondazione dalle Molle, Lugano: G. Levi "Problem deduction, theorem proving and goal-oriented languages" (27 Gennaio Lugano). G. Levi "Generalized AND/OR graphs: a powerful problem solving model" (Lugano 28 Gennaio 1974). F. Sirovich "The pattern matching system SNARK and its use in proving program properties" (Lugano 29 Gennaio 1974). F. Sirovich "Semantic memory and problem solving" (Lugano 29 Gennaio 1974). C. Montanero "LISPP: an extended LISP for complex control structures programming" (Lugano 30 Gennaio). G. Prini "Theorem proving by natural deduction" (Lugano 30 Gennaio).

Istituto di Matematica Applicata, Firenze: R. Sprugnoli "Algoritmi di Markov e loro esecuzione" (Firenze 2 Maggio).

Istituto Tecnico Industriale Statale di Giarre (CT) A. Andronico "Risoluzione automatica di problemi e comunicazioni uomo-macchina" (Giarre 27 Giugno 1974).

Sezione Mathesis di Arcireale (CT) A. Andronico "Comunicazione uomo-macchina e istruzione assistita da calcolatore" (28 Giugno 1974).

Società ELSAG, Genova: P. Ancilotti, N. Lijtmaer "La modularità come metodologia per la realizzazione di sistemi ben strutturati" (Luglio 1974).

Società Olivetti, Ivrea: N. Lijtmaer "PSL: un laboratorio per la produzione di software modulare" "Sviluppo dei sistemi multimi-

nicomputer" (Settembre 1974).

University of Southern California, Los Angeles: P. Maestrini "Optimal Partitions of Weighted hypergraphs" (Los Angeles California 15 Novembre); P. Ciompi "Diagnosability with repair of digital systems".

University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, Illinois: P. Maestrini "An approach to optimal partitioning of hypergraphs"; (Urbana, Illinois, 19 Novembre).

Facoltà di Ingegneria Istituto di Meccanica Università di Catania A. Andronico: "Problemi connessi con la produzione diretta per linguaggi di macchine diverse" (18 Dicembre 1974).

University of Edinburgh, School of Artificial Intelligence, Dept. of Computational Logic: U. Montanari "Heuristic search in functionally weighted graphs"; "Networks of constraints"; "LISPP: a new artificial intelligence language"; "Picture processing at Pisa".

Ricercatori dell'Istituto hanno partecipato ai seguenti Convegni.

Riunione Annuale della Società Matematica Americana (San Francisco Gennaio 1974).

Advanced Course on Semantics of Programming Languages (Saarbrücken 16 Febbraio 2 Marzo).

Symposium on Medical Data Processing (Tolosa 5-8 Marzo 1974).

Colloque International sur les Aspects Théoriques et Pratiques des Systèmes d'Exploitation (Rocquencourt 23-25 Aprile 1974).

Corso di aggiornamento sull'automazione sanitaria (Milano 13-17 Maggio 1974)

Advanced Course on the Foundations of Computer Science (Amsterdam 20-30 Maggio).

La Medicina Preventiva e Sociale di Fronte a un Mondo in Trasformazione (Venezia 24-28 Settembre 1974).

COMED 74 Cartelle Cliniche e Servizi Diagnostici: Esperienze e progetti di gestione mediante elaboratore. (Chianciano Terme 4-6 Ottobre 1974).

Convegno Associazione Italiana Biblioteche (Pugnochiuso FG 5-11 Ottobre 1974).

I Piani ospedalieri regionali in rapporto alla Legge n. 386 e all'avvio della riforma sanitaria. (Firenze 18-19 Ottobre 1974).

Convegno Nazionale sulla Ricerca Scientifica e Tecnologica e lo Sviluppo del Mezzogiorno (Pugnochiuso Foggia 22-25 Ottobre 1974).

6. Congedo per motivi di studio.

L. Carlucci Aiello è stata ospite, del Dipartimento di Computer Science dell'Università di Stanford dal Gennaio al Settembre 1974, con un prolungamento del congedo per motivi di studio di cui aveva già goduto nel 1973. Per questo motivo la ricerca descritta al punto 9a) i) ha avuto uno svolgimento diverso rispetto alle previsioni: mentre hanno avuto ampio respiro le ricerche fatte usando l'LCF esistente a Stanford, l'implementazione sull'IBM 360/67 del CNUCE di Pisa di un sistema interattivo per la verifica di dimostrazioni è stata iniziata solo negli ultimi mesi dell'anno.

L'Ing. C. Thanos, invitato presso l'Università di Toronto, ha collaborato col gruppo di ricerca che si interessa di "Data Base Management Systems". In questa attività va inserito il lavoro [B74-26]. Durante la sua permanenza ha seguito i corsi per "graduate students": 1) "Operating Systems"; 2) "Data Base Management Systems"; 3) "Information Systems".

7. Contributo all'attività di organizzazioni scientifiche, congressi e riviste;

M. Capovani, è segretario del Comitato di redazione della rivista Calcolo.

G. Capriz, rappresentante italiano alla Conferenza su Computer Communications Networks, IIASA Laxemburg 21-25 Ottobre; rappresentante italiano alla CEE Technical Aspects Working Group, Luxemburg; presidente della Commissione per l'Informatica del CNR.

F. Denoth, è membro del Comitato Direttivo della Associazione Italiana di Ingegneria Medica e Biologica; è membro della Commissione per l'Estensione delle Tecniche di Analisi Automatica di Fotogrammi a Problemi di Geofisica ed Astrofisica del C.N.R..

N. Lijtmaer, ha contribuito alla organizzazione delle Giornate di studio su "La programmazione strutturata" Milano, 12-13 Febbraio; è membro del Comitato Esecutivo del gruppo AICA sui sistemi operativi.

P. Maestrini, responsabile della Convenzione Selenia-CNR; è membro della IEEE Technical Committee on Fault Tolerant Computing.

U. Montanari, è membro del Consiglio Scientifico della rivista Calcolo; fa parte dell'Editorial Board di "Artificial Intelligence"; è associato Editor di "Computer Graphics and Image Processing"; ha contribuito all'organizzazione dei seguenti convegni: Giornata di studio su "La programmazione strutturata", Milano 12-13 Febbraio; Incontro su "Elaborazione di immagini in Biomedica", Napoli, 21-24 Giugno; Convegno di Informatica Teorica Mantova, 20-22 Novembre.

E. Morreale, è membro del Consiglio Direttivo dell'Associazione Italiana di Calcolo Automatico (AICA).

L. Spanedda, è membro del Comitato Nazionale di Consulenza per le Scienze Fisiche del C.N.R.; è membro della Commissione per lo studio del regolamento del personale in funzione di una completa revisione delle strutture amministrative e di ricerca del C.N.R.; è membro del Consiglio Scientifico del Laboratorio per gli studi sulla Ricerca e sulla Documentazione del CNR; è membro del Comitato Promotore per lo Studio del Programma Generale di Organizzazione del Convegno Nazionale sul tema "La Ricerca Scientifica e Tecnologica e lo Sviluppo del Mezzogiorno"; è membro della Commissione Informatica del C.N.R..

PUBBLICAZIONI

- A74-1 J. Karasz, G. Molnar: "A Simula-based structure Oriented language for the dynamic simulation of chemical plants". *Computer Journal*, 17 (1974), 28-37.
- A74-2 M. Adamowics, A. Albano: "Un algoritmo per la tracciatura automatica di carpenteria". *Automazione e Strumentazione* 3, (1974), 123-133.
- A74-3 F. Sirovich: "Some ideas on semantic memory in automatic learning of heuristics". *Calcolo*, 1 (1974), 127-153.
- A74-4 G. Levi: "Graph isomorphism: An heuristic edge-partitioning-oriented algorithm". *Computing*, 12 (1974), 291-313.
- A74-5 G. Capriz, P. Podio Guidugli: "On the basic laws of reacting mixtures of structured continua". *Meccanica*, IX (1974), 9-15.
- A74-6 A. Cella, G. Gheri: "Spline-blended approximation of Hartmann's flow". *Journal for Numerical Methods in Engineering*, 8 (1974), 529-539.
- A74-7 G. Trimarchi, P. Secchiali, F. Caroti Ghelli: "Indagine sulla variabilità del peso alla nascita di vitelli P.N. di ceppo canadese". *Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria* (1973), XXVI 465-486.
- A74-8 C. Montangero: "An approach to the optimal specification of read-only memories in microprogrammed digital computers". *IEEE Trans. On Computers*, 4 (1974), 375-389.
- A74-9 U. Montanari: "Optimization methods in image processing". *Proceedings of IFIP Congress 74 (Stockholm, August 5.10.1974)* Ed. North Holland, 727-732.
- A74-10 A. Martelli: "An application of regular algebra to the automation of cut sets in a graph". *Proceedings of IFIP Congress 74 (Stockholm August 5.10.1974)*, Ed. North Holland, 511-515.
- A74-11 F. Barsi, P. Maestrini: "Concurrent detection of additive overflow and arithmetic errors in residue codes". *Calcolo*, 2 (1974), 1-24.

- A74-12 A. Laratta, O. Menchi: "Approssimazione della soluzione di una disequazione variazionale. Applicazione ad un problema di frontiera libera". *Calcolo*, 2 (1974), 1-25.
- A74-13 U. Montanari: "Processi cooperanti". *Rivista di Informatica*, 4 (1974), 323-333.
- A74-14 P. Ancilotti, N. Lijtmaer: "Un Esempio di multiprogrammazione P.S.L.: Un Laboratorio software". *Rivista di Informatica*, 3-4 (1973), 357-366.
- A74-15 P. Ancilotti, M. Boari, N. Lijtmaer: "Tecniche di programmazione strutturata estese ad un ambito di processi concorrenti". *Rivista di Informatica*, 3-4 (1973), 336-356.
- A74-16 O.G. Mancino: "Risoluzione numerica del problema della trave elastica vincolata". *Calcolo*, 11 (1974), 171-189.
- A74-17 M. Aiello, C. Lami, U. Montanari: "Optimal matching of wheat chromosomes". *Computer Graphic and Image Processing*, 3 (1974) 225-234.
- A74-18 F. Barsi, P. Maestrini: "Error detection and correction by product codes in residue number systems". *IEEE Trans. On Computers*, 23(1974), 915-923.
- A74-19 U. Montanari: "Networks of Constraints: Fundamental properties and applications to picture processing". *Information Sciences*, 7(1974), 95-133.
- A74-20 G. Capriz, P. Podio Guidugli: "On Signorini's method in finite elasticity. *Archive for Rational Mechanics and Analysis*:" Springer Verlag, 1974 1-30.
- A74-21 P. Zellini: "Proprietà di alcune Matrici e loro utilizzazione in problemi differenziali". *Calcolo*, 11 (1974), 473-482.
- A74-22 A. Andronico, M. Pistilli: "Modelli e algoritmi di scheduling". *Rivista di Informatica* 4 (1974), 149-198.

COMUNICAZIONI A CONGRESSI

- L74-1 M. Morandi Cecchi, A. Cella: "A finite element solution of the stability of superposed fluids". Conference on Finite Element Methods in Fluids Flows. (Swansea, U.K., 1974).
- L74-2 G. Capriz: "Self-excited vibrations of rotors". Symposium on Dynamics of Rotors. (Lyngby, Denmark, August 12-16, 1974). 1-14.
- L74-3 G. Capriz, L.M. Saha: "Deformazioni di continui con dislocazioni". II Congresso Nazionale AIMETA (Napoli, 16-19 Ottobre 1974), I-5/37-46.
- L74-4 F. Sirovich: "Semantic Memory and Procedural learning". Nato Advanced Study Institute on Computer Oriented Learning Processes. (Bonas Francia 11 Settembre 1974). 303-339.
- L74-5 G. Capriz: "Metodi variazionali in idrodinamica". International Symposium on Discrete Methods in Engineering. CISE, (Segrate, Milano, Settembre 19-20, 1974) 1-13.
- L74-6 M. Morandi Cecchi: "Il metodo di Ritz-Galerkin applicato al problema dell'Oscillatore anarmonico con termine quartico". V Coloquio International de Quinicos Teoricos de "Expresion Latina. (Morelia Mich., Messico, 3-7 Settembre 1974).
- L74-7 M. Morandi Cecchi: "A numerical study of a non linear instability due to a three-dimensional disturbance in a plane parallel flow". Int. Conference on Computational Methods in Non-linear Mechanics (Austin, Texas, 23-25 Settembre 1974), 281-288.
- L74-8 C. Carmignani, A. Cella, A. De Paulis: "Functional minimization in non linear solid mechanics". International Conference on Computational Methods in Non Linear Mechanics. (Austin, Texas, 23-25 Settembre 1974), 617-626.
- L74-9 A. Cella: "Approximation convergence and numerical stability in the finite element method". ICCAD. Course on Advanced Topics in Finite Element Analysis. (S. Margherita, 3-7 Giugno 1974), 4/1-16.
- L74-10 A. Cella: "Vibration and modal dynamic analysis in the finite element method". ICCAD. Course on Advanced Topics in Finite Element Analysis. (S. Margherita, 3-7 Giugno, 1974), 5/1-23.

- L74-11 A. Cella: "Heat transfer by the finite element method". ICCAD. Course on Advanced Topics in Finite Element Analysis. (S. Margherita, 3-7 Giugno 1974), 14/1-74.
- L74-12 A. Martelli, U. Montanari: "Dynamic programming schemata". 2nd ~~Colloquium~~ on Automata Languages and Programming. (University of Saarbrücken, July 29-August 2, 1974), 66-80
- L74-13 L. Fratta, U. Montanari: "Analytical techniques for computers networks analysis and design". Computer Architecture and Networks. (Paris, 1974), 155-185.
- L74-14 P. Ancilotti, M. Fusani, N. Lijtmaer, C. Thanos: "Deadlock conditions in well structured modular systems". GI 4th Annual Meeting (Berlin, October 9-12, 1974), 289-298.
- L74-15 G. Levi, F. Sirovich: "Valutazione simbolica e unificazione". Convegno di Informatica Teorica. (Mantova, 21-23 Novembre 1974), 97-116.
- L74-16 A. Martelli, U. Montanari: "Programmazione dinamica a punto fisso". Convegno di Informatica Teorica. (Mantova, 21-23 Novembre, 1974), 1-19.
- L74-17 P. Ancilotti, M. Fusani, N. Lijtmaer, C. Thanos: "A modular and structured control language interpreter". IX International Symposium on Information Processing, Informatica 74. (Bled, Yug., 7-12 Ottobre, 1974), 1.11/1.6.
- L74-18 F. Barsi, P. Maestrini: "Error detection in residue number system with magnitude index". International Symposium on Discrete Systems, Vol. 2 (Riga, September 30-October 4, 1974), 2 16-25.
- L74-19 G. Alia, P. Maestrini: "An approach to optimal partitioning of hypergraphs". ACM Annual Conference Proceed. (S. Diego, Novembre, 1974) 133-139.
- L74-20 P. Corsini, G. Frosini: "Asynchronous modular systems". IX International Symposium on Information Processing, Informatica 74. (Bled, 7-12 October 1974), 2.10.
- L74-21 M. Morandi Cecchi: "A numerical study of non-linear instability by means of an extended finite element method". Conference on Numerical Methods in Fluid Dynamics. (University of Southampton, 26-28 Settembre, 1973), 172-185.
- L74-22 L. Aiello, M. Aiello: "Proving program correctness in LCF". Colloque sur la Programmation. (Paris, 9-11 Avril 1974), 59-71 Lecture Note in Computer Science, Springer Verlag, 1974, 59-71.
- L74-23 M. Morandi Cecchi: "Risoluzione di problemi di stabilità non-lineare connessi con il moto di un fluido fra due

piani paralleli". II Congresso Nazionale AIMETA. (Napoli, Ottobre, 1974), Vol. IV, 1-10.

- L74-24 C. Carmignani, A. Cella, A. De Paulis: "Sulla risoluzione dei problemi di elasticità non lineare e di elasto-Plasticità attraverso il metodo degli elementi finiti". II Congresso Nazionale AIMETA. (Napoli, Ottobre, 1974), Vol. II, 179-190.
- L74-25 A. Cella, M. Lucchesi: "Discretizzazione in elementi finiti spazio-tempo per problemi di propagazione delle onde nei continui elastici". II Congresso Nazionale AIMETA. (Napoli Ottobre 1974), Vol. II, 201-209.
- L74-26 A. Cella, A. De Paulis: "Il Calcolo delle autofrequenze attraverso la minimizzazione di funzionali con algoritmi del gradiente a metrica variabile". II Congresso Nazionale AIMETA (Napoli, Ottobre 1974), Vol. II, 211-219.
- L74-27 L. Fratta, U. Montanari: "Synthesis of reliable networks". European Computer Workshop Series. Distributed Computer Systems. (Darmstadt, Germany, October 1974).
- L74-28 C. Carlesi, U. Montanari: "Un Programma per la gestione interattiva del sistema SADAF di digitalizzazione di immagini". III Congresso Nazionale di Cibernetica e Biofisica. (S. Marino, 3-7 Ottobre, 1974), 194-211.
- L74-29 U. Montanari: "Recent progress in picture processing and scene analysis". 2nd International Joint Conference on Pattern Recognition. (Copenhagen, 13-15 August, 1974), 513-516.
- L74-30 F. Sirovich: "Un linguaggio di tipo Planner per l'intelligenza artificiale". Convegno per la Verifica della Possibilità in Italia di Ricerche sulla Robotica Industriale. (Udine, 18-19 Aprile, 1974).
- L74-31 G. Aguzzi, F. Cesarini, G. Soda, R. Sprugnoli: "Tree structures handling by APS". Colloque sur la Programmation. (Paris, 9-11 Avril, 1974), 120-129.
- L74-32 P. Ciompi, L. Simoncini: "The boundary graphs: an approach to the diagnosability with repair of digital systems". III Texas Conference on Computing Systems. (Austin, Texas, November 7-8, 1974), 9/3. 1-3.9.
- L74-33 L. Struglia, F. Caroti, F. Denoth: "Alpha rythm variations in fegs recorded before and after work in a sample of F.S. engineers". 14th Congress of International Union of Railway Medical Services. (London, 17-22 September, 1973), A. 10.1/4.

- L74-34 A. Andronico, A. Sgarro "Uso di un terminale videografico nell'insegnamento della Geometria" Congresso Nazionale della Mathesis (Sila 19-23 Maggio 1974).
- L74-35 T. Bindo, M. Pistilli "I giochi nei processi di apprendimento". Congresso Nazionale della Mathesis (Sila 19-23 Maggio 1974).
- L74-36 A. Andronico, S. Antonelli, S. Tucci "Un corso di esercitazione di algebra gestito da calcolatore". Congresso Nazionale della Mathesis, (Sila, 19-23 Maggio, 1974).

NOTE INTERNE

- B74-1 M. Morandi Cecchi, C. Lami: "Un sistema per algoritmi di generazione automatica di matrici di rigidità negli elementi finiti". (Gennaio).
- B74-2 P. Corsini, G. Frosini: "Persistent and Active Systems". (Gennaio).
- B74-3 L. Azzarelli, A. Sergio: "Considerazioni generali sulla configurazione di un lettore ottico per l'analisi automatica di fotogrammi". (Gennaio).
- B74-4 G. Stampacchia: "On the filtration of a fluid through a porous medium with variable cross section". (Gennaio).
- B74-5 F. Luccio, F.P. Preparata: "On finding the maxima of a set of vectors". (Gennaio).
- B74-6 G. Alia, P. Maestrini: "On optimal partitions of weighted hypergraphs". (Marzo).
- B74-7 A. Martelli: "A gaussian elimination algorithm for the enumeration of cut sets in a graph". (Marzo).
- B74-8 V. Manca: "Formalizzazione e teorica del linguaggio". (Aprile).
- B74-9 M. Pistilli: "I giochi nell'insegnamento della matematica" Tesina di specializzazione di Calcolo Automatico. Anno Accademico 1972-73. Relatore: A. Andronico. (Aprile).
- B74-10 A. Baldini, P.L. Casalini, E. Morreale: "Alcuni programmi per l'archiviazione, l'editing e l'analisi di cartelle Cliniche". (Aprile).
- B74-11 A. Baldini, A. Carobbi, L. Spanedda: "Automazione dei servizi gestionali e amministrazione dell'IEI. Il rimborso delle spese di missione". (Aprile).
- B74-12 M.B. Baldacci, D. Bovet: "Documentazione automatica: una applicazione al campo bibliografico". (Aprile).
- B74-13 F. Oriolo: "Studio numerico della stabilità del moto di Poiseuille in un canale". (Aprile).
- B74-14 F. Barsi, P. Maestrini: "Arithmetic error codes in residue number systems with index". (Maggio).

- B74-15 U. Montanari: "Recent progress in Picture Processing and Scene analysis". (Giugno).
- B74-16 G. David: "User's guide to the interaction microprogramming software micas". (Luglio).
- B74-17 F. Andreussi: "Su certe proprietà di evoluzione della soluzione anelastodinamica non lineare". (Luglio).
- B74-18 C. Montanero, G. Pacini, F. Turini: "A Compiler generator for and computation rules for typeless recursive languages". (Luglio).
- B74-19 A. Andronico, C. Leoni, E. Luciani: "A compiler generator for APL using STAGE-2". (Luglio).
- B74-20 M.B. Baldacci, M. Lazzeri, M. Mennucci: "Il sistema conversazionale ADOC per la gestione delle nuove accessioni nella Biblioteca dell'IEI". (Luglio).
- B74-21 C. Carlesi, U. Montanari: "Un programma per la gestione interattiva del sistema SADAF di digitalizzazione di immagini". (Luglio).
- B74-22 M. Capovani, G. Capriz: "On matrices with given informational content". (Luglio).
- B74-23 P. Corsini, G. Frosini: "Asynchronous modular systems". (Settembre).
- B74-24 U. Montanari: "Analisi di scene". (Settembre).
- B74-25 P. Zellini: "Alcune proprietà di matrici P. circolanti". (Settembre).
- B74-26 C. Thanos, M.L. Brodie, D. Tsichritzis: "A proposed business applications generating systems". (Settembre).
- B74-27 G. Capriz, L.M. Saha: "Anelastic eformation as an internal parameter". (Settembre).
- B74-28 P. Podio Guidugli: "Un Teorema di esistenza e unicità in anelastodinamica lineare". (Settembre).
- B74-29 G. Iazeolla: "Notes for a set theoretic model of provocation". (Agosto).
- B74-30 G. Stampacchia: "Su una disequazione variazionale legata al comportamento elastoplastico delle travi appoggiate agli estremi". (Settembre).
- B74-31 A. Laratta: "Oscillazioni non lineari di rotori". (Settembre).
- B74-32 P. Infante, U. Montanari: "Proving structured programs correctness level by level". (Ottobre).

- B74-33 A. Martelli: "Some remarks on the complexity of heuristic search algorithms". (Ottobre).
- B74-34 G. Stampacchia: "Hilbert's twentieth problem: extension of the calculus of variations". (Ottobre).
- B74-35 R. Bozzi, M. Morandi Cecchi, A. Cella: "Un sistema di programmi per la soluzione dell'equazione del calore e per casi di instabilità idrodinamica". (Ottobre).
- B74-36 A. Brambrilla, J.M. Kardasz: "Dynamic mathematical model and digital simulation of multicomponent distillation columns". (Ottobre).
- B74-37 C. Montangero, G. Pacini, F. Turini: "Two-level control structure for nondeterministic programming". (Ottobre).
- B74-38 M.R. Lagana, R. Sprugnoli: "APL Compilation of Markov algorithm". (Ottobre).
- B74-39 P. Degano: "Una classe di schemi paralleli non deterministici". (Dicembre).
- B74-40 R. Treer: "Made, a syntax macro-definition language". (Dicembre).
- B74-41 R. Treer: "HP-basic-made, system description and user's manual". (Dicembre).
- B74-42 L. Aiello, M. Aiello, R.W. Weyhrauch: "Another axiomatization of Pascal or why axiomatize programming languages". (Dicembre).
- B74-43 L. Aiello, M. Aiello, G. Prini: "Un sistema interattivo per la dimostrazione di proprietà di programmi e schemi". (Dicembre).
- B74-44 R. Sprugnoli: "Algoritmi normali di Markov e loro esecuzione". (Dicembre).
- B74-45 M.R. Lagana, G. Leoni, R. Pinzani, R. Sprugnoli: "Improvements in the execution". (Dicembre).
- B74-46 R. Pinzani, F. Pipplini, R. Sprugnoli: "APS user's manual". (Dicembre).
- B74-47 G. Leoni, R. Sprugnoli: "The compilation of pointer Markov algorithms". (Dicembre).
- B74-48 L. Aiello, M. Aiello, R. Weyhrauch: "The semantics of Pascal in LCF". (Dicembre). (Apparso in Memo AIM-22, Stanford Artificial Intelligence Laboratory, August 1974).
- B74-49 L. Aiello, R. Weyhrauch: "LCF-SMALL: An implementation of LCF". (Dicembre) (Apparso in Memo AIM-24 1, Stanford Artificial Intelligence Laboratory, August 1974).

- B74-50 S. Antonelli, S. Tucci: "Impiego di Exer in un corso di Esercitazioni di algebra". (Marzo).
- B74-51 A. Andronico, V. Lenzi, N. Onesto, G. Serchiani, P. Stivetti S. Antonelli, Iaccarino, Manca, Pistilli, Sgarro, Tucci: "From CAI cases towards a comprehensive CAI system". (Aprile).
- B74-52 A. Andronico, V. Checcucci: "Finalità, obiettivi e caratteri di base del progetto sulla tecnologia dell'istruzione in collaborazione tra IEI del CNR e il Seminario Didattico dell'Istituto Matematico (SDIM, Pisa). (Maggio).

NOTE TECNICHE

- C74-1 P. Meoli: "Manuale d'uso dell'editore contestuale per i Calcolatori HP2000". (Gennaio).
- C74-2 M. Baldeschi, A. Moretto: "Progetto meccanico di un appa recchio per l'adattatore bilanciato elettroencefalografo registratore a nastro magnetico a sette canali". (Gennaio).
- C74-3 M. Baldeschi, A. Moretto: "Progetto meccanico di contenitore per strumento M.E.E.M (Myocardial Excitation Energy Meter). (Marzo).
- C74-4 A. Baldini, P.L. Casalini, E. Morreale: "Descrizione delle routine per l'archiviazione, l'editing e l'analisi delle cartelle cliniche". (Aprile).
- C74-5 G. Prini: "LISP linguaggio di programmazione". (Maggio).
- C74-6 G. David: "Internal description of the interactive micro programming software micas". (Maggio).
- C74-7 G. Bertini, M. Chimenti: "Descrizione strutturale e operati va del TAU1". (Maggio).
- C74-8 E. Ricciardi: "Manuale d'uso dello script per il sistema TSB-2000F HP". (Luglio).
- C74-9 C. Andreoli, G. Oliva. "Manuale d'uso della macchina virtuale HP 2000 sotto il sistema operativo di SP2000F". (Dicembre).
- C74-10 F. Fabbrini: "Manuale d'uso del Collegamento HP-CDC". (Dicembre).
- C74-11 M. Mennucci: "Introduzione all'uso del sistema CP/67 CM". (Dicembre).

RAPPORTI SCIENTIFICI SERIE SPECIALE CONVENZIONE SELENIA-C.N.R..

- S74-1 P. Ciompi, F. Grandoni: "Test di un filtro digitale non ricorsivo". (Aprile).
- S74-2 G. Iazeolla, E. Martinelli: "Un sistema di congestione a canale singolo e più classi di servizio". (Giugno).
- S74-3 M. Fusani, G. Iazeolla: "Parallelismo e funzionalità del software". (Giugno).
- S74-4 G. Bongiovanni, P. Corsini, G. Frosini, M. La Manna: "Algoritmi e strutture per il calcolo della DFT su blocchi di dati parzialmente sovrapposti". (Agosto).
- S74-5 P. Maestrini: "Metodi tabellari per la moltiplicazione per una costante e loro applicazioni ai filtri digitali". (Settembre).
- S74-6 G. Iazeolla, O. Tedone: "La struttura del sistema operativo RTS". (Settembre).
- S74-7 G. Bongiovanni, P. Corsini, G. Frosini: "Generalizing the digital Fourier transform". (Novembre).
- S74-8 F. Preparata: "On the complexity of digital convolution: an evaluation of the fast Fourier transform over a fermat ring". (Dicembre).

MONOGRAFIE

- M74-17 G. Aguzzi, R. Pinzani, P. Sprugnoli: "Metodi di definizione dei linguaggi di programmazione". Pisa, Editrice Tecnico Scientifica, 1974.

TECNOLOGIA DELL'ISTRUZIONE

- TI74-1 S. Antonelli, S. Tucci: "Impiego di Exer in un corso di esercitazioni di algebra" (Marzo)
- TI74-2 A. Andronico, V. Lenzi, N. Onesto, G. Serchiani, P. Stia-vetti, S. Antonelli, Iaccarino, Manca; Pistilli, Sgarro, Tucci: "From CAI bases towards a comprehensive CAI System". (Aprile).
- TI74-3 A. Andronico, V. Checcucci: "Finalità, obiettivi e caratteri di base del progetto sulla tecnologia dell'Istruzione in collaborazione tra IEI edel CNR e il Seminario Didattico dell'Istituto Matematico (SDIM, Pisa)". (Maggio)

TRADUZIONI DAL RUSSO CURATE DA MARIA VICI H MARTELLI

- R73-5 - Bollettino di informazione "Libri nuovi dell'URSS".
Parte II - 1973 (stampato nel 1974).
- R74-1 - Bollettino di informazione "Libri nuovi dell'URSS".
Parte I - 1974.
- R74-2 - M. Behtaeva, B. Kambarova, J. Matreev: "Caratteristica funzionale delle connessioni del sistema di controllo cerebrale per le funzioni fisiche e motorie dell'uomo".

ORGANIZZAZIONE DEI REPARTI E DEI SERVIZI

REPARTO: MATEMATICA ED ANALISI NUMERICA

Responsabile: M. Capovani.

M. Cecchi Morandi, A. Cella, G. Fiorio, A. Laratta, G. Lombardi,
O.G. Mancino, M. Mercatanti.

REPARTO: SISTEMI DI PROGRAMMAZIONE

Responsabile: E. Morreale.

P. Ancilotti, A. Andronico, M. Fusani, G. Gestri, N. Lijtmaer, E. Marti-
nelli, M. Mennucci, G. Molnar, L. Spanedda, R. Sprugnoli, C. Thanos,
N. Wolkenstein.

REPARTO: SISTEMI DI ELABORAZIONE

Responsabile: P. Maestrini.

G. Alia, F. Barsi, P. Ciompi, G. Frosini, E. Rigobon, L. Simoncini.

REPARTO: ELABORAZIONE DELLA INFORMAZIONE NON NUMERICA

Responsabile: U. Montanari

L. Carlucci Aiello, G. Levi, M. Martelli, F. Sirovich.

REPARTO: INGEGNERIA BIOMEDICA

Responsabile: F. Denoth

L. Bedini, F. Caroti, N. Onesto, A. Starita.

SERVIZI TECNICI

Responsabile: E. Rigobon

Disegno Officina: M. Baldeschi (Resp.), A. Moretto, A. Pinelli.

Montaggio: P. Risaliti (Resp), G. Gagliardi, C. Giorgi, P. Guerrini,
A. Landucci, M. Moretto.

Strumentazione e documentazione: V. Lenzi (Resp.), P. Pardella, G. Serchiani.

Progettazione e manutenzione: L. Dall'Antonia (Resp.), G. Bertini, E. Bozzi,
M. Ferrucci, C. Ori, A. Tozzi.

Mezzi di Calcolo: L. Azzarelli (Resp), M.R. Ballati, C. Carlesi, P.L. Casalini,
S. Cerri, R. Favilla, C. Navona, L. Pardi, R. Panicucci,
E. Scotti.

SERVIZIO PROGRAMMAZIONE

Responsabile: V. Lami

P. Assirelli, M.B. Baldacci, A. Baldini, R. Bozzi, A. Carobbi,
C. Lami, E. Ricciardi, F. Stiavetti, P. Stiavetti.

SERVIZI GENERALI

Responsabile: L. Spanedda

Biblioteca: M.B. Baldacci (Resp.), G. Matteucci, M. Martelli, P. Pesciolini,
Venerosi.

Segreteria amministrativa: A. Cocchella (Resp.), A. Dall'Antonia, P. Milazzo,
I. Ulacco.

Segreteria scientifica: G. Tedeschi (Resp.), M. Bonaccini, P. Grassi,
M. Jurek Kardasz.

Servizio stampa e riproduzione: P. Cattani.

Centralino telefonico: L. Mariani.

Guardia notturna: S. Miconi.