

Università di Pisa, la Calcolatrice Elettronica Pisana (CEP)

Piero Maestrini: "La Calcolatrice Elettronica Pisana (CEP), una storia che sembra una leggenda", in Luigi Dadda: "La nascita dell'informatica in Italia", POLIPRESS, Milano 2006

1. Antefatti

Agli inizi degli anni '50, le Amministrazioni Comunali e Provinciali di Pisa, Lucca e Livorno, riunite nel Consorzio Interprovinciale Universitario (CIU), offrirono all'Università di Pisa la somma di 150 milioni di lire per finanziare la costruzione di un elettrosincrotrone. Gli studi per la progettazione del sincrotrone furono iniziati nel febbraio del 1953 nell'Istituto di Fisica dell'Università di Pisa e rapidamente portati a termine.

Tuttavia l'Università di Roma, mettendo a disposizione un finanziamento di 400 milioni di lire, ottenne che lo strumento fosse costruito e installato a Frascati. Venuta meno la destinazione per la quale il CIU aveva offerto il finanziamento, il Professor Marcello Conversi, allora direttore dell'Istituto di Fisica di Pisa, si adoperò insieme al Professor Giorgio Salvini per individuare una destinazione diversa ma altrettanto importante. Nell'estate 1954 discusse la questione con i colleghi riuniti a Varenna per la Scuola Internazionale di Fisica "A. Volta", tra i quali spiccava il premio Nobel Enrico Fermi, che in quell'occasione tenne la sua ultima lezione in Italia. Senza esitazione, Fermi consigliò di utilizzare il danaro disponibile per costruire una "calcolatrice" elettronica e immediatamente scrisse una lettera in tal senso al Rettore dell'Università di Pisa, Prof. Enrico Avanzi.

Nella lettera si affermava che la "calcolatrice" avrebbe costituito "un mezzo di ricerca di cui si sarebbero avvantaggiati, in modo oggi quasi inestimabile, tutte le scienze ed indirizzi di ricerca .." e che avrebbe portato vantaggi ".. a studenti e studiosi che avrebbero modo di conoscere e di addestrarsi nell'uso di questi nuovi mezzi di calcolo.."

Poco dopo, il 28 novembre 1954, Fermi morì improvvisamente a Chicago. In un seminario tenuto nel 1958 all'Istituto di Fisica dell'Università di Pisa nel 1958, il Prof. Racah definì quella lettera come "l'ultimo dono lasciato da Fermi in eredità all'Italia".

2. La conferma del finanziamento

Il 4 ottobre 1954, in una riunione presieduta dal Rettore Avanzi, i Comuni e le Province rappresentati dal CIU confermarono il finanziamento, destinandone una quota di 120-125 milioni alla progettazione e alla costruzione di una "calcolatrice" elettronica digitale e riservando la parte rimanente alla costruzione di uno spettrometro di massa, da utilizzare per ricerche paleontologiche.

A seguito di questo accordo, il 16 Ottobre 1954 il Rettore Avanzi, nella sua veste di Presidente del CIU, deliberò l'immediata erogazione al Prof. Conversi di una somma di L.1.000.000, "per far fronte alle spese di urgente necessità per l'organizzazione dei piani di relativi alla costruzione della calcolatrice".

3. Il dibattito sul progetto

La decisione di destinare una somma ingente alla costruzione di una "calcolatrice" elettronica innescò un ampio dibattito nell'Università di Pisa, anche per la concomitanza delle quasi contemporanee iniziative del Politecnico di Milano e dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo di Roma (INAC), che avevano deciso di dotarsi di un calcolatore elettronico acquistandolo, rispettivamente, dalla *Computer Research Corporation* (USA) e dalla *Ferranti* (UK). Infatti cominciava a essere diffusa la convinzione che la costruzione di "calcolatrici" elettroniche fosse compito delle industrie e non degli Istituti di ricerca o delle Università. Le obiezioni al progetto mettevano in dubbio le reali potenzialità di una "calcolatrice" e la reale necessità di costruirne una a Pisa, chiedendosi se i calcolatori di Roma e di Milano non fossero sufficienti a coprire le necessità di calcolo dell'intero territorio nazionale. Inoltre la scelta di costruire la macchina veniva ritenuta rischiosa per la presunta difficoltà di trovare persone di alta capacità scientifica, organizzativa e tecnica disposte a partecipare a quell'impresa senza un sicuro sbocco per il proprio avvenire.

I sostenitori del progetto ribattevano che la costruzione era preferibile all'acquisto per ragioni sia di carattere economico, per la possibilità di raggiungere in questo modo lo stesso obiettivo con una spesa di almeno 3 volte inferiore, sia di carattere strategico, perché l'esperienza acquisita con la progettazione e la costruzione avrebbe portato benefici maggiori di quelli ottenibili dall'impiego della macchina stessa.

Sugli orizzonti aperti dalla diffusione del calcolo elettronico, vale la pena di citare il pensiero di *Alfonso Caracciolo di Forino*: "...si può invece riflettere sul confronto fra la rivoluzione industriale, che liberò almeno in parte l'uomo dai lavori manuali pesanti, e questa moderna rivoluzione dei servomeccanismi e dell'autocontrollo, che si avvia a liberare l'uomo da quella parte di lavoro mentale e di controllo consistente nell'esecuzione manuale di un gruppo di istruzioni prefissate. In questo senso si può anche dire che questi nuovi sviluppi della meccanizzazione rappresentano il desiderato correttivo alla

meccanizzazione o standardizzazione del lavoro umano, sottraendogli proprio quella parte che, consistendo di semplice ripetizione di cicli fissi di operazioni, anche nel linguaggio comune viene definita "meccanica". A questa possiamo aggiungere un'altra osservazione di non minore interesse: come già le macchine ordinarie hanno non solo alleviato il lavoro fisico e muscolare dell'uomo, ma l'hanno sostituito con mezzi incomparabilmente più potenti, così i moderni sistemi di autocontrollo non solo tendono ad alleviare quanto vi è, per così dire, di automatico nel lavoro materiale e mentale dell'uomo, ma anche a sostituirlo con mezzi molto più veloci e precisi .."

Infine, a chi dubitava sulla possibilità di trovare tecnici e ricercatori disposti a partecipare a un'impresa così rischiosa, osservava che, al contrario, il progetto avrebbe attratto *".. ingegneri interessati al campo dell'elettronica ai quali, una volta specializzati, si sarebbe presentato un avvenire assicurato.."* e *".. fisici (specialmente quelli teorici) e matematici, gli uni e gli altri giovani di valore che oltre a studiare le problematiche che la macchina avrebbe fatto sorgere avrebbero potuto trovare nella "calcolatrice" elettronica una sistemazione.."*. Questa visione ottimistica fu confermata dai fatti: il gruppo di lavoro fu costituito senza difficoltà e la sua caratteristica saliente fu la giovane età: tra i ricercatori che lavorarono alla prima fase della progettazione della macchina non ve n'era uno che superasse i trenta anni.

4. Olivetti e INFN

La somma messa a disposizione dalle Province e dai Comuni non fu ritenuta sufficiente per raggiungere l'obiettivo prefisso. Per questo motivo fu sollecitato l'interessamento di enti e aziende. Fu immediata la risposta del Professor *Gilberto Bernardini*, direttore dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), che si impegnò a sovvenzionare il funzionamento della "calcolatrice" con un contributo annuo di 15-20 milioni di Lire. Allo stesso tempo veniva deciso di istituire a Pisa una Sezione dell'INFN.

Altrettanto prontamente *Adriano Olivetti* comprese l'importanza strategica di investire nella costruzione di calcolatori e individuò nell'impresa dell'Università di Pisa un'occasione per specializzare ingegneri e tecnici della sua azienda. Offrì pertanto non solo contributi economici, ma anche il supporto di personale assegnato dalla Olivetti. La collaborazione tra Università di Pisa e Olivetti fu formalizzata il 7 maggio 1956 dal Rettore Avanzi e dall'Ingegnere Adriano Olivetti, con la firma di una convenzione.

Nel quadro di questo accordo, la Olivetti istituì anche un proprio gruppo di studio, guidato dall'Ingegnere *Mario Tchou*, con il compito di progettare un calcolatore commerciale. Il gruppo Olivetti, ospitato dapprima presso l'Istituto di Fisica di Pisa, agli inizi del 1956 si trasferì nella frazione di Barbaricina, dove verso la metà del 1958 portò a termine il progetto della ELEM 9003. Questo fu il primo calcolatore commerciale italiano e rappresentò il capostipite della serie ELEM (ELaboratore Elettronico Automatico) prodotta dalla Olivetti negli anni avvenire. Negli stabilimenti di Borgolombardo, dove il gruppo di ricerca della Olivetti si spostò dopo aver lasciato Pisa, furono costruiti 40 esemplari della ELEM 9003, che fu tra i primi calcolatori al mondo completamente transistorizzati.

5. Il Centro Studi Calcolatrici Elettroniche

Il 9 marzo del 1955 fu insediata la Commissione Consultiva Mista (CCM), nominata dal Rettore su proposta dei Consigli di Facoltà di Ingegneria e di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, con il mandato di *".. compiere uno studio preliminare dei problemi inerenti alla costruzione di una "calcolatrice" elettronica, studio che possa portare successivamente a un progetto di larga massima con programma finanziario.."*

Con il contributo determinante di Mario Tchou, la commissione elaborò un piano di lavoro i cui punti salienti erano:

- costruzione della macchina in quattro anni e mezzo;
- personale necessario: 5 persone nella fase iniziale e 16 persone in quella finale;
- preventivo di spesa per la sola costruzione pari a £ 120 milioni, di cui 2/3 destinati al personale;
- preventivo per lo studio preliminare: £ 8 milioni.

Per redigere il progetto si proponeva la costituzione di un Centro Studi, guidato da un Comitato Direttivo composto dai professori *Marcello Conversi* (presidente), *Alessandro Faedo* e *Ugo Tiberio*.

Il piano fu approvato dall'Università che, con delibere del Senato Accademico e del Consiglio di Amministrazione, nell'aprile 1955 istituì il *Centro Studi sulle Calcolatrici Elettroniche (CSCE)*.

Il CSCE iniziò immediatamente i lavori, costituendo al suo interno il *Gruppo Esecutore (GE)*, composto, oltre che da *Mario Tchou*, da *Alfonso Caracciolo di Forino* ed *Elio Fabri*, di provenienza romana e assunti dall'Università, e da *Giuseppe Cecchini* e *Silvano Sibani*, assunti dalla Olivetti.

Il progetto fu portato a termine sul finire del 1955 e presentato alla CCM, che, nella seduta del 22 dicembre, lo approvò all'unanimità.

La Macchina Ridotta

Prima di affrontare la costruzione della "calcolatrice", fin da allora denominata *Calcolatrice Elettronica Pisana (CEP)*, il GE ritenne opportuna la costruzione di un suo prototipo su scala ridotta (da qui il nome di "macchina ridotta" o "macchina pilota"). La Macchina Ridotta (MR) doveva avere uno schema logico-funzionale molto semplice che permettesse, però, di verificare la bontà dei criteri generali di progettazione e di mettere a punto vari dettagli tecnici. Nel primo periodo di esistenza del CSCE, il lavoro di progettazione fu affrontato, quindi, su due diversi fronti: da una parte si procedette con lo studio delle caratteristiche logiche della macchina definitiva (controllo, aritmetica, programmazione) e con il progetto e la sperimentazione della memoria, dell'unità aritmetica e del controllo, mentre dall'altra ci fu la progettazione e la realizzazione della Macchina Ridotta.

In questa fase il GE si avvale della collaborazione di due ingegneri del Centro Studi Olivetti di Barbaricina, *T. Filippazzi* e *R. Galletti*, e il CSCE fu rafforzato con l'assunzione di *Walter Sabbadini* e *Giovan Battista Gerace*. Quest'ultimo, sebbene giunto in un secondo momento e come semplice borsista, può a buon diritto essere considerato come uno dei padri della CEP, al pari dei membri fondatori del gruppo.

Il 31/7/56 il GE presentò al CD il progetto dettagliato della macchina ridotta, le cui caratteristiche principali erano:

- lunghezza di parola di 18 bit;
- memoria a nuclei magnetici di 1024 (1K) parole;
- aritmetica in virgola fissa;
- 32 istruzioni di macchina;
- 70.000 addizioni o 500 moltiplicazioni al secondo;
- lettore fotoelettrico di nastro come dispositivo di ingresso e telescrivente come dispositivo di uscita.

La macchina ridotta (Fig. 2) fu completata alla fine del 1957 e nel febbraio del 1958 iniziò a essere utilizzata per il calcolo scientifico. Anche per chi la costruì fu sorprendente constatare come quel prototipo dalle caratteristiche semplici e limitate permettesse di risolvere problemi di notevole complessità. Da un punto di vista storico la MR è da considerarsi il primo calcolatore elettronico digitale costruito in Italia, avendo preceduto la CEP di circa tre anni. La realizzazione della CEP fu preceduta anche da quella della EMEA 9003, la cui progettazione fu completata a metà del 1958, mentre la produzione iniziò subito dopo nello stabilimento di Borgolombardo. Invece l'entrata in funzione della macchina ridotta fu preceduta da quella del *CRC 102A*, acquistato dalla *Computer Research Corporation* per iniziativa del Professor *Luigi Dadda*, che ne curò personalmente anche il trasporto dagli USA in Italia, e installato a Milano nell'ottobre del 1954 presso l'Istituto di Elettrotecnica Generale del Politecnico di Milano. Dopo circa un anno entrò in funzione anche il *Ferranti MARK I STAR* acquistato dall'INAC e installato a Roma, con il nome di *FINAC* (Ferranti-INAC).

8. Le prime iniziative di formazione e l'avvio del servizio di calcolo

Mentre procedeva la costruzione della macchina ridotta, il CSCE iniziò un'intensa attività di formazione per preparare gli utenti della futura "calcolatrice". In particolare nella prima metà del 1956 furono tenuti corsi sui seguenti temi:

- analisi numerica (Caracciolo);
- teoria della programmazione (Fabri);
- aritmetica/logica e organizzazione delle calcolatrici elettroniche (Caracciolo e Fabri);
- elementi di elettronica per le macchine calcolatrici (Cecchini e Sibani),

La frequenza media fu di 10 persone, in prevalenza laureandi dell'Università di Pisa. In quel periodo il CSCE fece anche la sua prima "uscita pubblica", presentando una relazione sull'attività del Centro e sul progetto della "calcolatrice" al *Convegno sui problemi dell'Automatismo*, organizzato dal CNR e tenuto a Milano nell'Aprile 1956.

L'attività didattica continuò nel corso degli anni con iniziative sempre più organiche, fino a essere incanalata, a partire dall'anno accademico 1962/63, nel *Corso di Avviamento all'uso delle Calcolatrici Elettroniche*, riservato a laureati di tutte le discipline. Nel 1964/65 questo corso fu riconosciuto ufficialmente dall'Università di Pisa, con la nuova denominazione di *Corso di specializzazione in Calcolo Automatico*. Con l'entrata in funzione della macchina ridotta, il CSCE iniziò a offrire anche un servizio di calcolo, con un'organizzazione di tipo "open shop", nella quale il personale del Centro si limitava a prestare assistenza agli utenti mentre questi, oltre alla programmazione, curavano personalmente tutte le fasi di esecuzione dei programmi. Si trattava di utenti scientifici molto sofisticati, che accomunavano a una profonda conoscenza dei problemi da risolvere anche quella delle caratteristiche della macchina. Padroneggiando la programmazione in linguaggio di macchina, riuscivano a risolvere ingegnosamente problemi numerici complessi pur con le limitate risorse a disposizione. Solo più tardi, con l'avvento della CEP, furono realizzati un assemblatore e un compilatore FORTRAN, che un gruppo di otto programmatori riuscì a completare in poco più di un anno.

9. La CEP

Dopo il completamento e il favorevole collaudo della Macchina Ridotta iniziò la costruzione della CEP. In questa fase si decise di riutilizzare, per quanto possibile, il progetto e anche alcune componenti della macchina ridotta, sia per economia di tempo ed denaro, sia per ridurre i fattori di rischio con la replica di soluzioni già sperimentate.

In questa fase si aprì un dibattito sull'alternativa tra la tecnologia a tubi elettronici e quella, allora emergente, a transistori. I fautori della tecnologia a transistori, che il gruppo Olivetti aveva coraggiosamente adottato per l'ELEA 9003, sostenevano che una macchina a tubi elettronici sarebbe presto risultata obsoleta e prospettavano le ricadute favorevoli della sperimentazione della nuova tecnologia. Prevalse però la scelta ritenuta meno costosa e meno rischiosa. Pertanto fu deciso di utilizzare i transistori solo nelle poche componenti da progettare ex-novo, come l'unità di controllo a microprogramma e l'unità di alimentazione. La tecnologia a transistori fu poi utilizzata per le espansioni della struttura originaria, come l'unità di memoria a nastri magnetici e il controllo di una nuova stampante parallela, realizzate dopo l'entrata in funzione della CEP.

La costruzione della CEP fu portata a termine alla fine del 1960. Le sue caratteristiche principali erano:

- lunghezza della parola di 36 bit;
- aritmetica in virgola fissa e in virgola mobile, in singola e doppia precisione;
- 128 istruzioni e 220 pseudoistruzioni;
- istruzioni di lunghezza fissa pari a una parola;
- 8192 (8K) parole di memoria a nuclei magnetici;
- 70.000 addizioni o 7.000 moltiplicazioni al secondo;
- entrata con lettore fotoelettrico; uscita con perforatori di nastro, con telescrivente e con stampante parallela.

La CEP entrò in funzione nei primi mesi del 1961, con un ritardo di circa un anno sul tempo previsto dal piano di lavoro originario. L'inaugurazione ufficiale avvenne il 13 Novembre 1961, alla presenza del Presidente della Repubblica Giovanni Gronchi.

Erano passati 6 anni dall'inizio dell'impresa e nel frattempo erano stati installati in Italia 22 calcolatori ed erano state effettuate 17 ulteriori ordinazioni.

Erano state così clamorosamente smentite le previsioni di coloro che avevano avvertito la costruzione della "calcolatrice", sostenendo che i due calcolatori acquistati dal Politecnico di Milano e dallo INAC sarebbero stati sufficienti a soddisfare tutto il fabbisogno nazionale di calcolo.

Senza dubbio la CEP fu completata troppo tardi per contribuire allo sviluppo del calcolo elettronico in Italia nella misura che i promotori della sua realizzazione avevano preventivato: *".. it is unfortunate that the CEP was not completed earlier than 1960, before the large-scale importation of foreign computers, when it might have had a wider influence on computers and computer application in Italy.."*

Tuttavia il valore dell'impresa dell'Università di Pisa fu ampiamente riconosciuta anche in sede internazionale: *".. The University of Pisa's Computer Center is engaged in logical design, computer programming, numerical analysis, and electronic design and construction. The computer development work is among the most advanced observed in Europe .." .. though only transistorized in parts, CEP is the most advanced and most powerful university-made computer of the West-European Continent.."*

La CEP rimase attiva per circa 7 anni, con un'utilizzazione compresa tra un minimo di 2000 ore all'anno fino a un massimo di oltre 4000. I maggiori utenti esterni furono i ricercatori dell'INFN e dell'Istituto di Chimica Fisica dell'Università di Pisa, che insieme coprivano circa un terzo del tempo disponibile. Negli anni successivi alla sua inaugurazione la CEP fu potenziata da un sistema di memoria ausiliaria costituita da 6 Unità a nastro magnetico, estendibili a 8. Il controllo consentiva la sovrapposizione delle operazioni dei nastri magnetici con quelle del nucleo centrale della "calcolatrice". Furono anche realizzati un sistema di conversione fuori linea da nastro magnetico a stampante e un'apparecchiatura per il collegamento diretto della CEP a dispositivi di scansione semiautomatica di fotogrammi per esperienze in camere a tracce. Per quanto riguarda la programmazione, furono realizzati un assembler con libreria di programmi residente su nastri magnetici e il compilatore FORTRAN CEP.

Ben presto la CEP si dimostrò insufficiente per le esigenze degli stessi utenti dell'Università di Pisa. Per questo motivo, nel 1964, *Alessandro Faedo*, all'epoca Rettore dell'Università di Pisa, ottenne dalla IBM la donazione di un calcolatore *IBM 7090*, per la cui gestione fu istituito il *Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico (CNUCE)*.

La CEP fu infine disattivata dopo 7 anni di onorato servizio. Come spesso accade per le cose vecchie, fusa e smembrata e alcune sue parti furono disperse. Quando, più tardi, si riacquistò la consapevolezza del suo valore storico, la maggior parte delle sue componenti furono recuperate e ricomposte prima nella Domus Galileiana di Pisa e successivamente nel Museo degli Strumenti di Calcolo dell'Università di Pisa, dove la macchina è tuttora esposta.

10. L'eredità della CEP

Portata a termine la missione di costruire la CEP ed esauriti i finanziamenti del CIU, il CSCE non volle ridursi al ruolo di gestore di un Centro di Calcolo dotato di una macchina scarsamente competitiva. Dopo aver affidato la propria immediata sopravvivenza a un contratto dall'Euratom per ricerche sulle tecnologie digitali a stato solido, il CSCE si vide riconoscere il ruolo di Centro di Ricerca di interesse nazionale del CNR, per effetto di una convenzione stipulata il 31/7/62 dall'Università di Pisa con il presidente del CNR, *Giovanni Polvani*.

Successivamente l'affiliazione al CNR divenne permanente con la trasformazione del CSCE in un Istituto, che assunse la denominazione di *Istituto di Elaborazione dell'Informazione (IEI)*.

Qualche anno dopo anche il CNUCE fu assorbito dal CNR. Pur continuando a svolgere il ruolo di centro di calcolo nazionale, anche il CNUCE fu configurato come un Istituto di ricerca del CNR. Nel 2002 IEI e CNUCE si sono fusi in un unico Istituto, denominato *Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione "A.Faedo" (ISTI- CNR)*, che si è insediato nella nuova *Area della Ricerca* di Pisa del CNR. Anche dopo essere stati incorporati nel CNR, IEI e CNUCE mantennero strettissimi legami con l'Università di Pisa. Le risorse umane e materiali concentrate in questi Istituti resero possibile la costituzione del *Corso di Laurea in Scienze dell'Informazione* dell'Università di Pisa, avvenuta nel 1969 per iniziativa di *Alessandro Faedo*, rettore dell'Università. Questo corso fu il primo del suo genere in Italia e uno dei primissimi in Europa.

Gli Istituti IEI e CNUCE hanno poi continuato a fornire contributi di idee e di risorse umane al Corso di Laurea in Scienze dell'Informazione di Pisa e a quelli analoghi che successivamente sono stati istituiti in altre sedi universitarie. Nel frattempo veniva creato e si sviluppava il *Dipartimento di Informatica* dell'Università di Pisa, che a buon diritto può essere considerato erede e continuatore dello IEI e del CNUCE, al pari dell'Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione "A.Faedo".

MACCHINE INSTALLATE		
LUOGO	ISTITUZIONE	TIPO
Bologna	Facoltà di Ingegneria e Università	Bendix Dda
Bologna	Facoltà di Ingegneria e Università	IBM 650
Bologna	Università	Gamma ET
Bologna	CNEN	IBM 701
Genova	Università	IBM 650
Ispra	Euratom	IBM 1620
La Spezia	Saclaw Asw R.C.	ERA 1103
Milano	Politecnico	CRC 102A
Milano	Università e Politecnico	USS 90
Milano	Royal McBee, Centro Servizi	LPG 30
Milano	Olivetti, Centro Calcolo	ELEA 9002
Milano	Olivetti Bull, Centro Calcolo	Gamma ET
Milano	IBM, Centro Calcolo	IBM 650
Napoli	Facoltà di Ingegneria	Bendix Dda
Pisa	Università- CSCE	CEP
Roma	Facoltà Ingegneria e Ministero Aeronautica	Bendix G15
Roma	Rettorato Università	Ramac 305
Roma	CNR-INAC	FINAC
Roma	IBM, Centro Servizi	IBM 650
Roma	CNEN	IBM 1620
MACCHINE ORDINATE		
LUOGO	ISTITUZIONE	TIPO
Bologna	CNEN	IBM 1620
Cagliari	Università	IBM 1620
Genova	Università	IBM 1620
Ispra	Euratom	IBM 7090
Ispra	Euratom	IBM 1620
Milano	Olivetti, Centro Calcolo	ELEA 6001
Milano	Olivetti Bull, Centro Calcolo	Bull 300
Milano	IBM Centro Servizi	IBM 1401
Milano	IBM Centro Servizi	IBM 1620
Napoli	Facoltà di ingegneria	Bendix G20
Padova	Università	ELEA 6001
Roma	Università	IBM 1620
Roma	CNR	Elea 6001
Roma	Irmou	IBM 1401
Sesto calende	SIAI Marchetti	IBM 1620
Torino	Politecnico	ELEA 6001
Trieste	Università	IBM 1620