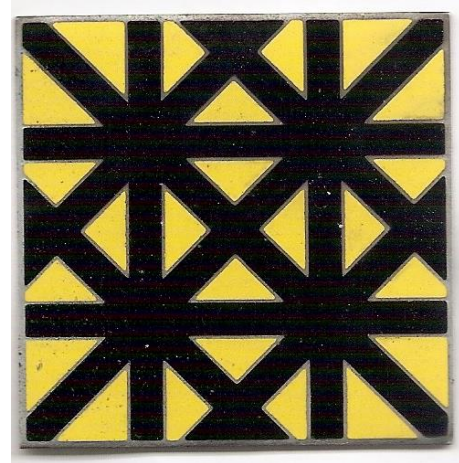


ELEA 9002

Olivetti

(11.1959 - 5.1962)

*Quando l'informatica italiana aveva i calzoncini corti,
ed è stato bello correre con lei*



La linea ELEA

ELEA 9002, il primo Centro di calcolo

Annotazioni

La linea ELEA

ELEA è stata la linea di sistemi di elaborazione Olivetti sviluppati in Italia dalla seconda metà degli cinquanta. Il sistema, interamente realizzato con transistor di alte prestazioni (nell'ELEA 9003), fu concepito, progettato e sviluppato da un piccolo gruppo di ricercatori italiani presso l'Università di Pisa guidati dall'ing. Mario Tchou. Fu lanciato vari mesi prima dei primi sistemi IBM a transistor. L'acronimo *ELEA* stava per ELaboratore Elettronico Aritmetico (poi modificato in Automatico per ragioni di marketing) ed era stato scelto con riferimento all'omonima colonia della Magna Grecia, sede della scuola filosofica eleatica.

L'**ELEA 9000** è stata la prima famiglia di sistemi di elaborazione di grandi dimensioni e potenza, completamente progettati, prodotti ed assistiti in Italia, sviluppati in 3 generazioni:

- **Elea 9001** (*Macchina Zero*) prototipo a valvole con montaggio a fili liberi con una parte a transistor al germanio dedicata alla gestione dei nastri. Il sistema venne completato della primavera 1957 e in poi inviato a Ivrea dove per 6 anni controllò i magazzini di produzione Olivetti. La macchina era un prototipo e il suo affinamento avvenne durante circa un anno e mezzo di effettivo esercizio interno.
- **Elea 9002** (*Macchina 1V*) è stato il prototipo a valvole con circuiti stampati, architettura logica con progetto ottimizzato per sviluppare la linea di sistema 9003. Molto più veloce del predecessore, introduceva i transistor al silicio nell'unità di governo delle unità a nastro, dimostratisi definitivamente più affidabili ed economici delle valvole. Le prove di esercizio del sistema consentirono di consolidare l'architettura, la struttura logica dell'hardware e la prima generazione di programmi software per i modelli successivi.
- **Elea 9003** (*Macchina 1T*), progettata interamente a transistor in tecnologia diode-transistor logic, fu il *primo computer commerciale totalmente a transistor del mondo*. Fu anche l'unico calcolatore realmente commercializzato in circa 40 esemplari, di cui il primo (Elea 9003/01) installato alla **Marzotto** e il secondo (Elea 9003/02) alla **Banca Monte dei Paschi di Siena** (in seguito donato all'ITIS "Enrico Fermi" di Bibbiena (AR), tuttora utilizzato a fini didattici).

Caratteristiche generali

La potenza di calcolo (di circa 8-10.000 istruzioni al secondo) fu superiore a quella dei concorrenti per alcuni anni e l'uptime - come per tutti i computer dell'epoca - era inferiore al 50%, specialmente nella periferica a nastro.

Questo significava avere a disposizione il computer tra la tarda mattina ed il pomeriggio-sera per poi riconsegnarlo ai tecnici, che molto spesso operavano su turni H24.

La memoria centrale del sistema era a matrici di nuclei di ferrite di dimensioni che andavano dai **20 ai 160 Kb**, operante a una frequenza di 100Khz. La memoria di massa era affidata ad unità a nastro, in un numero massimo di 20, per una capacità di memorizzazione seriale praticamente illimitata. In termini pratici si trattava di circa 500Mb, un quantitativo molto elevato per l'epoca.

L'ELEA 9002 era inoltre dotato di una memoria a tamburo magnetico, che interagiva con la memoria centrale (come le RAM attuali).

Il computer era dotato di 5 parole da 6 byte più un bit di parità con memorie a nuclei di ferrite e la frequenza di clock era di 100 kHz, con una capacità compresa tra 20 e 160 mila parole. Il sistema non disponeva di un sistema operativo e lo si poteva programmare mediante un "linguaggio base" (una specie di linguaggio macchina).

La necessità di disporre di 300.000 transistor e diodi molto affidabili per ogni calcolatore, convinse Adriano Olivetti a realizzare la società **SGS** (Società Generale Semiconduttori) in cooperazione con la Telettra. La SGS in seguito diventerà la ST Microelectronics

L'ELEA 6000, nelle versioni scientifica 6001S e commerciale 6001C, è stata la successiva linea di prodotto di medie dimensioni e prestazioni, caratterizzata da una memoria a nuclei di microprogramma (Matrice di Sequenza Logica, primo esempio di *firmware*), che rendeva l'elaborazione estremamente veloce. Il primo esemplare scientifico è stato installato all'Università di Pavia, (poi donato all'ITIS di via Circo a Milano, installato dall'autore). Nel totale delle due versioni, è stato prodotto con un totale di 170 sistemi installati presso clienti.

Anni dopo fu prodotto l'**ELEA 4000**, a nome General Electric Information System.

La linea ELEA ha segnato un'intensa tappa decennale di eccellenza tecnologica made in Italy, forse troppo impegnativa perché il sistema paese ne proseguisse la sfida; l'evoluzione successiva è stata possibile attraverso una fusione con l'industria USA: General Electric prima e successivamente Honeywell.

ELEA 9002, il primo Centro di Calcolo elettronico

Situato al piano terreno del palazzo in via Clerici 4, sede principale della ing. Olivetti SpA a Milano.



Il centro di calcolo elettronico ELEA 9002 si estendeva in tutta la parte sinistra del palazzo, con gli uffici tecnici ospitati anche nel sotterraneo.

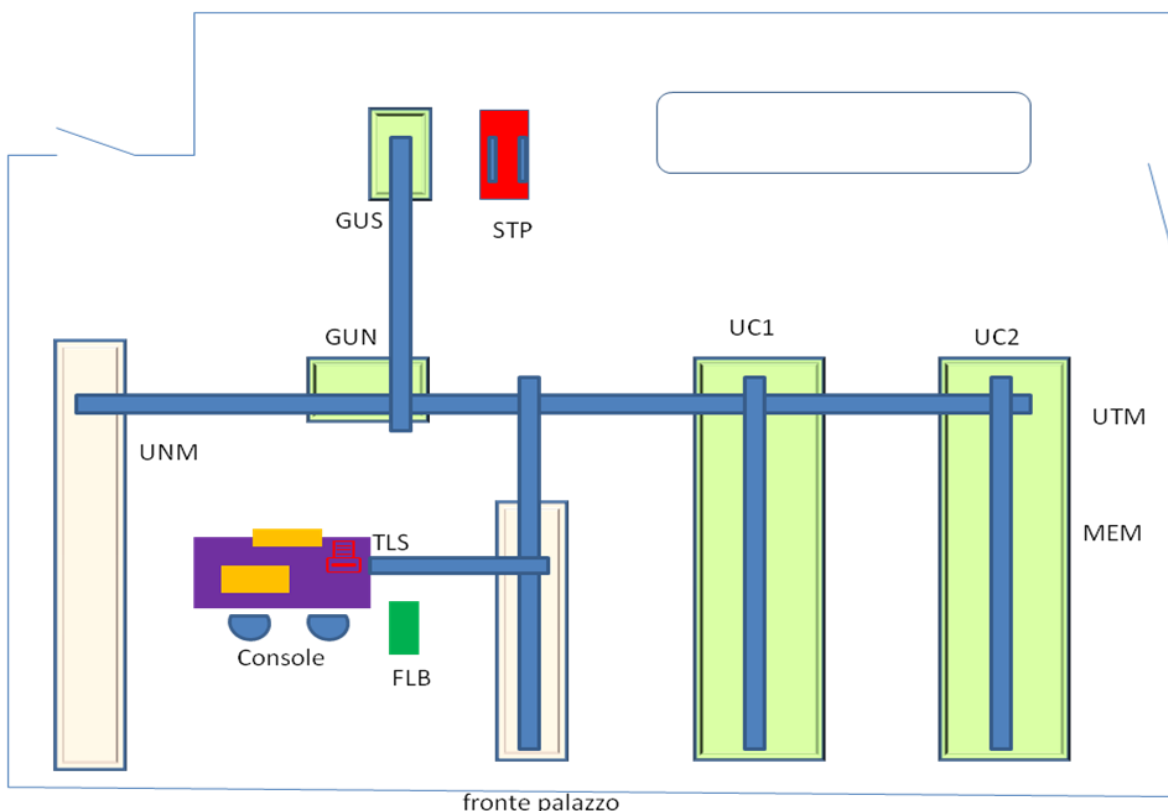
Aggiunta a fine 1960, l'ala sinistra del palazzo è stata la sede del primo gruppo di programmatori.

Nel 1961 al piano terreno dell'ala destra del palazzo si è anche aggiunto un centro meccanografico su macchine Bull.

Nel centro si svolgevano attività di test e finalizzazione dell'architettura logica per l'Elea 9003, prove e sviluppo programmi di base ed applicativi, messa a punto delle procedure per i primi clienti pilota, gestione e diagnostica del sistema centrale e dei sottosistemi nastri-tamburo magnetico-stampante etc.

Nella foto odierna, cinquant'anni dopo, nel nuovo millennio, il declino del sistema industriale ha lasciato il posto a quello finanziario. (NB: anche l'ex Torre Olivetti in Place Madou a Bruxelles è stata ristrutturata ed ospita una nuova sede della Commissione Europea).

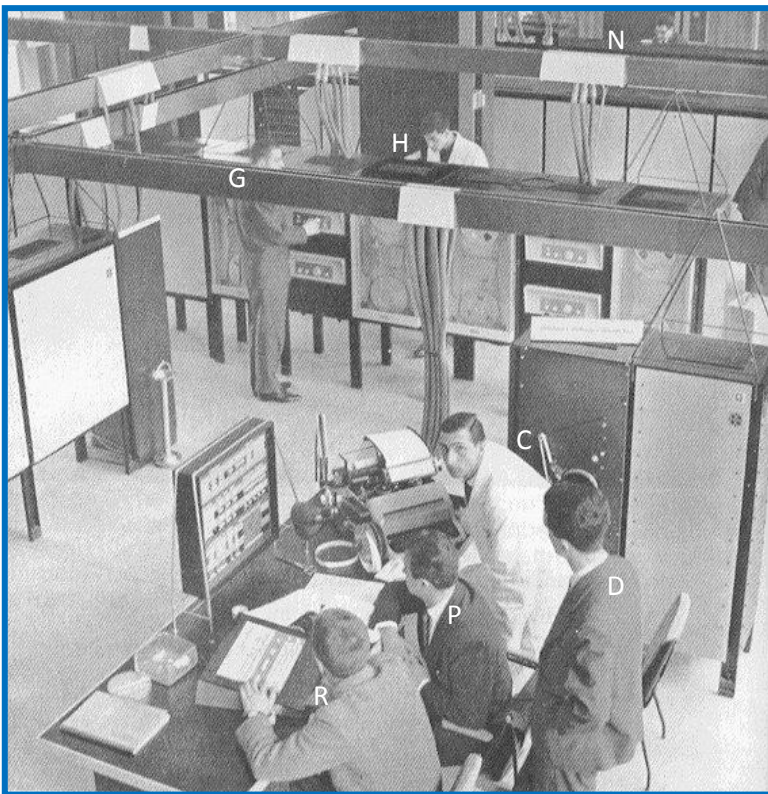
Planimetria del Centro



Componenti del sistema di elaborazione:

UC1, 2	Unità Centrale, in due file di moduli ad armadio doppi; velocità base 100KHz
UTM	Unità di memoria di massa a Tamburo Magnetico
MEM	Moduli di Memoria a nuclei magnetici (40 KB tot)
GUN	Governo Unità a Nastro magnetico (a transistor)
GUS	Governo Unità di Stampa (a transistor)
STP	Stampante parallela Sheppard (600 lpm)
UNM	Unità a Nastro Magnetico Ampex A300 ad alta velocità, in due gruppi per un totale di 14
TLS	Telescrivente di console con perforatore di banda
FLB	Fotolettore di banda perforata veloce (banda standard Olivetti a fori quadrati)

Una foto durante una giornata lavorativa in cui si riconoscono alcuni componenti dei team dei tecnici e dei programmatori (1961):



D De Rosa
C Conti
P Pierini
G Gianna
H Ghelfi
N Neri
R Russo

L'architettura complessiva del grande sistema è stata disegnata da Ettore Sottsass, sperimentata qui per la prima volta con oltre una ventina di eleganti moduli ad armadio allineati su più file alti 40 cm dal pavimento, con lucenti porte in anticorodal (riportanti il logo quadrato a matrice di nuclei, riprodotto qui in copertina dall'originale); blindosbarre superiori blu per le canalizzazioni dei cavi, un ampio tavolo di console nero in posizione centrale per il controllo di tutte le unità periferiche su cui operare. Luci e tasti rotondi distribuiti in una struttura a matrice caratterizzavano la console, combinando efficacemente funzionalità e design estetico.

Tutto l'ambiente era climatizzato da un potente sistema di condizionamento, data la elevata potenza generata dalle circuiterie a valvole.

Un premiato esempio di design industriale, che ha connotato la serie degli elaboratori ELEA 9003 e 6001.

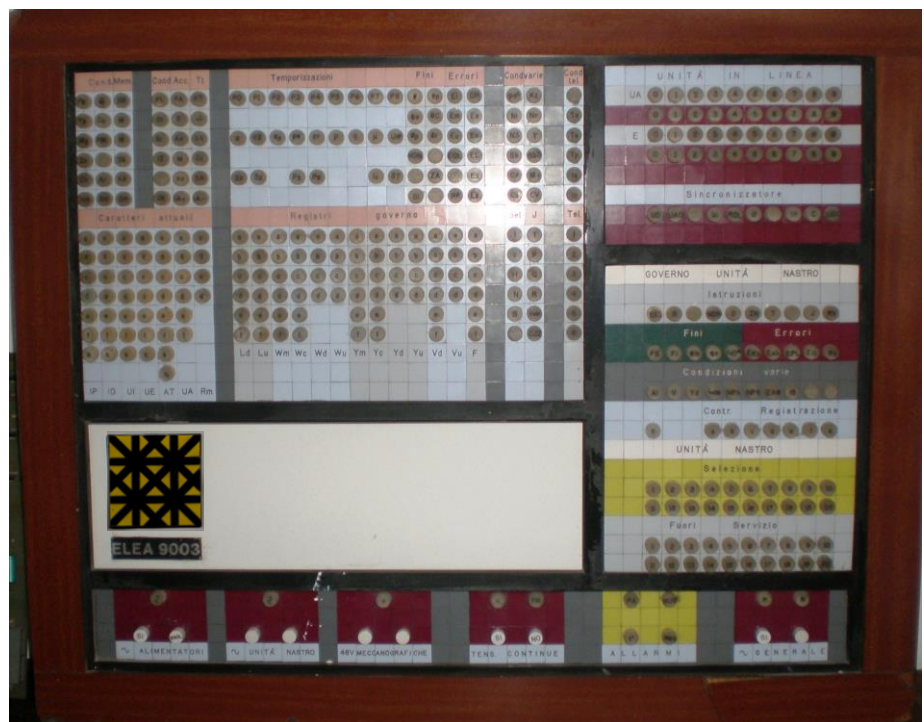
Il grande tavolo della console comprendeva tre componenti fondamentali per il controllo dell'intero sistema di elaborazione:

- Il Quadro verticale con la visualizzazione tramite lampadine rotondi di tutti i contenuti dei registri di memoria e delle funzioni delle istruzioni e dello stato relativi a tutte le unità del sistema. Proseguendo con comandi passo-passo, si poteva evidenziare i contenuti e l'evoluzione delle istruzioni di un programma in esecuzione. Era lo strumento fondamentale di interfaccia uomo-macchina per interpretare, verificare e modificare le impostazioni tecniche e di programmazione, stando direttamente "in macchina".
- La Tastiera di comando che consentiva l'input e verifica diretta di tutti i caratteri, istruzioni e dati inseriti nei componenti del sistema centrale e unità periferiche (nastri, tamburo magnetico, stampante parallela, banda perforata, telescrivente).
- La Telescrivente, con annesso perforatore di banda, preposto principalmente alla stampa dell'output di controllo delle diverse fasi di elaborazione, e delle nuove/modificate versioni dei programmi sorgente generate su banda perforata.

Quadro originale della console dell'ELEA 9002.

Dettaglio di visualizzazione (livello bit dei contenuti del sistema, istruzioni, loro fasi, temporizzazioni, registri, unità tamburo, periferiche, allarmi) e comandi operativi; controllo completo del sistema di calcolo.

NB: la scritta ELEA9003 è stata posta in occasione della visita del Presidente Gronchi, con ampia dimostrazione delle elaborazioni applicative del nuovo gioiello informatico italiano.



Alcuni protagonisti

Team Tecnico:

Guarracino, De Rosa, Neri, Gianna, De Sperati, Conti, Ghelfi, Cardella

Team Programmatori:

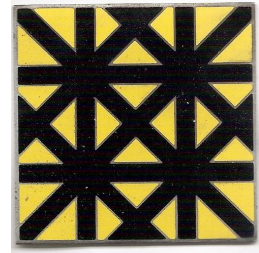
Benoffi, Occhini, Russo, Bellisario, Pierini

Team Operatori:
Congedo, Galbiati, Leman, Vascon

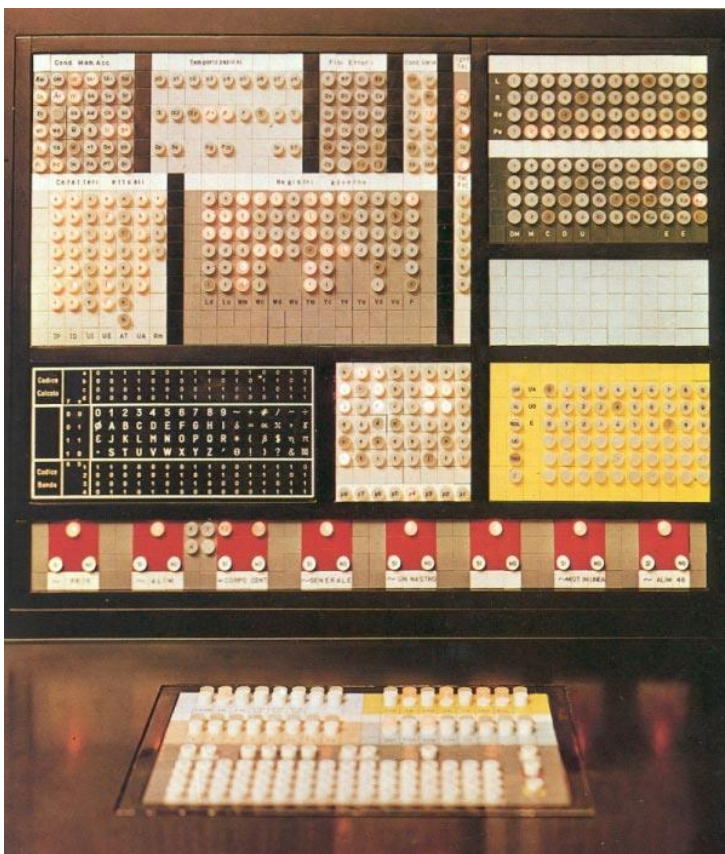
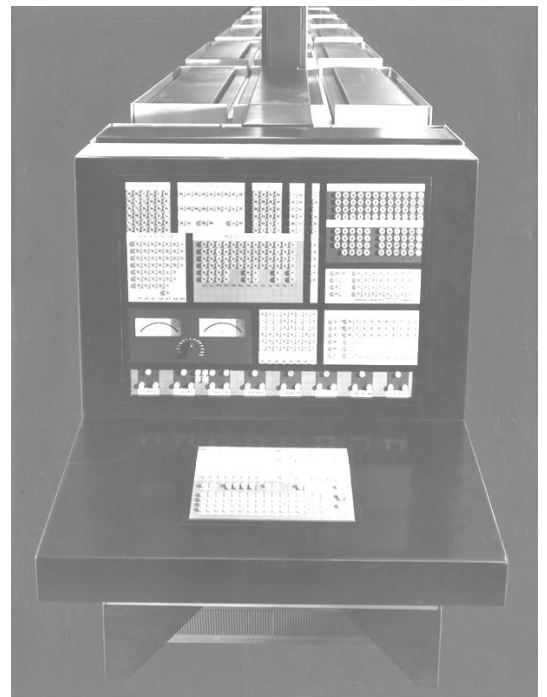


Olivetti Divisione Elettronica

Il Gruppo dei padri dell'ELEA



Vista dell'ELEA 9003-1



Console definitiva dell'ELEA 9003

ANNOTAZIONI

Sapevo che avrebbe scelto così, auguri

Avevo fatto proprio bene ad informarmi sull'orario e tempo di percorrenza dell'autobus che da Milano passava per Borgolombardo, a sud di Milano, per arrivarci puntuale. Così mi trovo al primo piano di questo edificio ad attendere di incontrare il Direttore Generale, convocato al mio primo giorno lavorativo (2.11.1959) alla ing. Olivetti SpA in quella che sta formalmente diventando l'ultima nata, la Divisione Elettronica.

Mentre aspetto in segreteria, ripasso con piacere i due incontri di selezione fatti nella primavera in via Clerici, ed in particolare l'interessante chiacchierata avuta nel secondo incontro, con quel simpatico ingegnere cinese; un colloquio molto aperto, corroborante ed attrattivo sul fascino di lavorare nella nuova branca industriale che sarebbe nata, l'informatica, piuttosto che nell'elettrotecnica.

La segretaria mi fa entrare nello studio e resto di stucco. Penso velocemente che, anche se le fisionomie cinesi sono molto monotone, è improbabile che la persona che mi viene incontro non sia quella che mi aveva intervistato. Dubbio subito svanito: stringendomi la mano l'ing. Mario Tchou mostra di ricordarsi perfettamente del nostro incontro ed anzi cerca di proseguirne l'ultimo argomento e poi "...vedo con piacere che ha accettato la nostra proposta di lavoro, e quindi ha fiducia nello sviluppo che sapremo dare al calcolo elettronico e le sfide che verranno. Bene, ci sono due possibili attività che le propongo:

- entrare in una delle unità del nuovo stabilimento per la produzione delle nuove linee di calcolatori Elea 9003, qui a Borgolombardo;
- inserirsi nel team dei ricercatori tecnici che stanno cercando di portare a funzionamento completo il primo prototipo Elea 9002 appena assemblato nella sede di via Clerici a Milano, e trasferire l'esperienza qui in produzione e nei laboratori".

"La ringrazio delle scelte prospettate; potrei dire che come milanese mi sento attratto dal lavorare nel cuore della mia città, ma devo confessare che sono ancora più attratto dall'imparare la tecnologia dalla ricerca e dal come farla funzionare al meglio sul campo e migliorarla".

"Pensando che avrebbe scelto di misurarsi con questa sfida, avevo già avvisato l'ing. Guarracino, responsabile del team in via Clerici, che lei sarebbe arrivato là a fine mattina. Ma avrei anche telefonato per disdire in caso di scelta diversa. Quindi benvenuto a bordo e auguri di buon lavoro".

Uscendo mi accompagna piacevolmente una sensazione non convenzionale; oltre alle macchine da scrivere, la nuova anima e cultura di questa società italiana leader potrà dimostrare di saper fare anche macchine per elaborare e risolvere problematiche più complesse.

Quello che però non potevo sapere era che quella persona e quella scelta sono stati il mio imprint professionale che mi avrebbero portato, in tanti anni e diversi contesti, ad interessarmi dell'innovazione e di come realizzarne nuove soluzioni tecnologico-applicative, piuttosto che seguire attività di gestione ordinaria.

Milano, 2 novembre 1959

Il nuovo giocattolo

La lunga fase di elaborazione della procedura banche è finita e i programmatori ci passano l'utilizzo dell'ELEA 9002, il grande elaboratore Olivetti prototipo della prima serie commerciale, che fa bella mostra di sé nel salone al piano terreno della sede di via Clerici. E' la principale vetrina in cui la nostra macchina lunga una ventina di armadi alterna lavori di ricerca e prove con lavori effettivi per questa che è diventata la prima filiale informatica italiana. In primavera è prevista una visita di inaugurazione ufficiale col Presidente della Repubblica Gronchi, e tutto dovrà funzionare alla perfezione. Le ore macchina non bastano mai per tutte le esigenze, e quelle tecniche vengono eseguite quasi sempre anche di notte.

Sono circa le due di notte. Sono di turno assieme a Gigi De Sperati, ed abbiamo terminato il programma di manutenzione programmata con la risoluzione di un paio di guasti di memoria centrale. I test sono completati positivamente anche inserendo le condizioni marginali delle alimentazioni dei circuiti dell'unità centrale; "Sergio, è ora di esercitarci nelle lezioni di musica".

Alcuni giorni prima Gigi mi aveva fatto vedere un articolo di un centro di ricerca americano che preconizzava di poter usare l'elaboratore elettronico per riprodurre anche la musica, date le caratteristiche di metrica e ciclicità adatte ad essere programmate su calcolatore. Ci era venuta l'idea di accettare la sfida e di cercare di impostare un sistema adatto per far suonare il nostro Elea 9002 come uno strumento musicale speciale.

Infatti, selezionato un segnale che corrispondeva ad un'istruzione molto semplice, abbiamo costruito un programma in grado di modulare frequenza e durata del segnale attraverso le istruzioni impostate come programma (un ciclo di n trasferimenti tra due registri, inizialmente centrato sulla nota del *la* a 400 Hz), potendo così codificare uno spartito.

Era una primissima scala musicale molto rozza con due sole ottave; grazie alla consulenza di Gianna, il segnale è stato trasformato da onda quadra in una più arrotondata, anche se non sinusoidale perfetta con estensione delle armoniche. Ma funzionava! La prima fase è stata quella di tarare la scala musicale, che rispondeva proprio bene.

Contenti, eravamo andati da Ricordi in Galleria dove avevamo scelto gli spartiti di alcuni canoni di Bach, che si sono infatti dimostrati adatti al nostro esperimento.

Gigi ha terminato di codificare il primo spartito e me lo detta per introdurlo come programma in macchina. Sono le 2.30 e lancio l'esecuzione del programma, attivando l'altoparlante per la nostra sperimentazione.

Ta, ta, ta taaa; ta-ta-ta, ta, taaa. Per ora è un suono monovolume e grezzo, ma si distingue chiaramente la musica originale. Le pause non sono però ben modellate, avendo curato prima i pieni del suono nelle varie note. Mentre mettiamo a punto le modifiche sento battere alla vetrata e vado alla porta del passaggio carraio pensando a qualche problema delle guardie notturne.

Non credo ai miei occhi, ma è proprio lui, con capelli d'argento e gli occhi acuti e stanchi. Adriano Olivetti mi spiega gentilmente che stava per entrare lì a fianco nel palazzo, di rientro da un viaggio all'estero; ha sentito una musica molto strana che veniva dal nostro salone e voleva capire come funzionava.

E' quasi mattina. Siamo rimasti tutti e tre come bambini felici seduti al lungo tavolo della console del nostro nuovo giocattolo per provare e riprovare ad istruire per la prima volta una macchina concepita per elaborare problemi scientifici e amministrativi, ad umanizzarla verso una dimensione artistica quale la musica.

Andando via, il grande signore ci ha ringraziato a lungo per quello che aveva imparato quella notte, curioso di ogni dettaglio; guardandoci profondo, lo sguardo dava tutta la sua dimensione ineguagliabile di grande imprenditore umanista.

In fondo avevamo solo dimostrato che l'elaboratore più evoluto del momento poteva fare anche da organetto, ma avevamo capito chiaramente che la potenza di programmazione del software apriva una dimensione totalmente nuova e affascinante.

Milano, gennaio 1960

Velocizziamo i calcoli!

Come prima battuta in risposta all'originale idea, ho osservato che, ad onor del vero, questa poteva essere il frutto della ennesima nottata "in macchina" sull'Elea 9002, che il buon Benoffi aveva appena terminato.

Ma il giorno dopo, rilassato e sempre loquace, il programmatore impegnato a limare-ottimizzare i cicli di calcolo e di ordinamento che duravano molte ore e risorse, ha cercato di esprimere con più forza la sua proposta. Voleva parlarne con noi tecnici prima di perorare la causa con la Dsa. Bellisario e con E. Piol.

E' semplice, dice: i calcoli aritmetici basati sulla serie numerica decimale potrebbero venire svolti sulla base più estesa a tutti i codici alfanumerici, quasi triplicando la capacità di espressione di codifica. Quindi con accorciamento dei cicli delle istruzioni di calcolo e dei tempi-risorse di memoria relativi. Grande vantaggio.

Obiettando invano che inventare una tabellina di calcolo alfanumerica era al di fuori degli standard, oltre che non banale per riprogettare-realizzare una Unità Aritmetica estesa, si è convenuto per un coffee break. All'assalto successivo Benoffi, pur di risparmiare bit e tempi macchina, ci porta uno stralcio di rivista americana i cui si vede una nuova tastiera telefonica con le lettere sovrainpresse. Se ci sono questi codici, dice, si può usarli anche per i calcoli e non solo per telefonare. Tutto inutile; alla fine gli faccio vedere in dettaglio com'è costruita l'Unità Aritmetica e le implicazioni delle quattro operazioni di calcolo e circuiti necessari in uno scenario alfanumerico, poi un tentativo con carta e matita per fare i *conti alfanumerici*. Alla fine si è convinto che l'impresa non è facile ed immediata ed ha lasciato la scommessa che qualche concorrente americano o inglese prima o poi l'avrebbe introdotto nei calcolatori scientifici e commerciali. Visto il seguito tecnologico, ho sempre un pranzo in credito dal rubizzo programmatore piemontese.

Milano, primavera 1961

La diagnostica, dal problema alla passione

Il concetto di sfida a trovare un guasto e riparare una macchina si insinua prima lentamente spinto dalla necessità e dallo svolgere il proprio lavoro, poi diventa irresistibilmente un obiettivo per sé. E come nel giallo il gioco della ricerca delle tracce, delle alternative dell'analisi diagnostica a caccia del colpevole, anche facendo valere l'intuizione oltre che la rigida logica, così la ricerca di un guasto in un elaboratore ti cimenta, dall'interesse iniziale fino alla sfida ultima della soluzione intrigante.

Facile a dirsi, ma scuola di tecnologia e di carattere (di cui retrospettivamente ne riconosco il grande merito); la consolazione ultima è che la macchina, hardware e software, sono creati dall'uomo ed alla fine debbono obbedirgli (finora). Risponde alla curiosità primordiale: ma come funziona, dov'è rotto, come ripararlo bene, come migliorarlo, quali diagnostici realizzare?

Nella generazione dell'ELEA 9002 l'intervallo medio tra due guasti (MTBF) per l'intero sistema era di due giorni; lontano dalla manutenzione preventiva si registravano errori-guasti più frequenti, multipli e anche intermittenti, per i quali la sfida era al massimo. Le unità a nastro avevano una delicata taratura (camere a depressione e attuatori-rullini di trascinamento) ed erano quindi in manutenzione a rotazione.

Dato un malfunzionamento accertato, l'esercizio iniziava con la ricerca dove-quando-come-perché si manifestava. Mappa dell'esercizio era il *lenzuolo*, schema con tutti i circuiti logici del sistema che occupava quasi tutta la parete nell'ufficio tecnico, assieme agli schemi dei moduli con piastrine, connettori, cavi etc. Strumento principe di lavoro l'oscilloscopio, con l'abilità che maturava nello scegliere i segnali e modi più adatti con cui sincronizzare l'analisi dei segnali sospetti. Ma anche cacciavite e saldatore erano importanti.

I programmi diagnostici non erano ancora stati inventati, ma avevamo messo a punto processi semplici che cimentavano le varie unità di sistema; la loro segmentazione facilitava, ma non arrivava a centrare il guasto. Progredendo in quest'attività, l'abilità si misurava nella ricerca-soluzione dei guasti intermittenti. Come il cacciatore deve studiare la preda, le sue impronte e mosse e ne predisporre le trappole adatte (esca, posizione, temporizzazione), allo stesso modo l'inseguimento di un guasto fantasma porta alla sfida ultima, ed alla soddisfazione più appagante.

Sono passate le 22 e il team di Neri e Ghelfi passano a Gianna e me il compito da risolvere. E' terminato il loro turno, ma il maledetto guasto randomico continua a farsi beffa di tutti. La manutenzione preventiva è stata fatta da pochi giorni, cosa che lascia un leggero scoramento aggiuntivo.

Gianna, dopo una prima indagine in cui il guasto si presenta e scompare con modalità diverse, è drastico "Sergio, qui oltre a perderci la notte c'è il rischio di perderci la faccia, alla faccia di un fantasma che si nasconde non si sa dove". Quindi predisponiamo una trappola adeguata; il nuovo oscilloscopio HP può memorizzare la misura del segnale e dei suoi sincronismi, da studiare poi con calma. Dopo un'oretta, tutto si è rivelato inutile; la beffa continua. Break: il bar all'angolo è ancora aperto ed andiamo a farci un bicchiere di porto. E' portentoso ridare fiducia all'uomo in lizza con la macchina. Facciamo la sintesi: la casualità delle localizzazioni dell/i guasti è inutile da seguire. Usiamo il metodo dell'accetta: scolleghiamo progressivamente i circuiti del sistema centrale, sede del problema, finché il guasto diventerà fisso e non noi fessi.

Ormai è rimasta attiva solo l'unità di memoria principale. Come certosini iniziamo ad analizzare i segnali primari aumentando un poco il carico alle uscite della linea di ritardo, generatore di tutti i battiti cardiaci di *clock* che governano la temporizzazione nel sistema (chiamati mastri e pi-pulsi nella notazione Olivetti, prima dell'avvento dell'americana GE); ora un'anomalia si manifesta molto frequentemente, quasi fissa. Ed è proprio un segnale mastro a presentare ora chiaramente una subdola aritmia, che va di volta in volta a colpire qualche processo in corso, in modo casuale. La colpevole è la piastrina di rigenerazione del segnale.

E' notte fonda, L'ELEA 9002 rimontata gira a pieni giri. Lasciata sul registro di macchina una nota per i programmatori del mattino, usciamo decidendo che uno dei vantaggi di essere proprio nel centro di Milano, è che si può trovare sempre un bar aperto. Brindando coi nostri bicchieri di porto, riflettiamo sulla validità di un tonico al momento giusto per vincere la sfida dell'uomo sulla macchina, quindi pensiamo di proporlo come genere di prima necessità nella dotazione diagnostica, complementare ad oscilloscopio, cacciavite e batti-piastrine.

Un po' di tempo dopo, ricordo che ha incominciato a circolare un sintomatica storiella: un guasto paralizza ormai tutto un grande centro di elaborazione americano e viene chiamato un super esperto che, dopo alcune analisi, apre un pannello e sferra un calcio deciso. Tutto ora funziona regolarmente; chiedo quanto costa la riparazione, restano tutti di sasso per l'ammontare richiesto di 50.000 \$. L'esperto spiega "certo il calcio costa solo 15 \$ di scarpa, ma il restante è per aver saputo dove-come-quando sferrarlo".

Dopo alcuni anni, ricordo di essermi divertito ad aiutare il team che creava i primi programmi diagnostici sull'ELEA 9003 al laboratorio di Pregnanza, con l'utilizzo di alcune piastrine "generatori di guasti a comando".

Gli ordinamenti creano un affanno magnetico

Non è tuttora nota una correlazione certa tra effetto magnetico indotto da un'elaborazione in corso, ma nel caso dell'ELEA 9002 era un chiarissimo effetto di asma respiratoria.

Questo perché i supporti primari dei flussi dati in elaborazione erano su nastro magnetico; solo successivamente si utilizzarono anche le schede perforate, più duttili. Le unità nastro più veloci dell'epoca, le Ampex A300, erano dotate di una propria respirazione grazie a due polmoni a depressione in cui il nastro scorreva, per gestirne lo scorrere con dei respiri rapidi avanti/indietro.

Il movimento del nastro era comandato, ai lati delle testine magnetiche di lettura e di registrazione, da veloci attuatori elettromagnetici che premevano-aprivano i rullini gommati ed il nastro verso i rispettivi cilindri in movimento avanti o indietro. Per non stirare il nastro che si deve muovere-fermare-ripartire velocemente nei due sensi, le camere offrivano un tratto di percorso flessibile al nastro, per compensare il movimento rapido che non può essere gestito direttamente dai motori delle due bobine dove è avvolto il nastro.

Una batteria di dieci unità nastro era la necessaria dotazione del sistema ELEA 9002, sia per disporre di diversi flussi in parallelo nelle elaborazioni dei dati, sia per permetterne a rotazione la frequente manutenzione. E gli interventi erano soprattutto necessari per la taratura dei rullini di trascinamento e loro sostituzione, e per la riparazione del circuito di comando degli attuatori (principalmente le valvole) e la pulizia delle camere a depressione. Manovrando con leggerezza e tempismo la manopola *Stop- Forward- Reverse* si cercava progressivamente di riprodurre le sequenze più critiche in modo da cimentare ampiezza e scorrimento del nastro in ciascuna delle due camere-polmoni dell'unità nastro. Si era affinata quasi un'arte musicale nel rallentare ed accelerare le sequenze. Il premio era la qualificazione dell'unità per l'uso in linea; la punizione era la prosecuzione dei test di taratura, con l'infausto caso di strappo del nastro, riparazione dello stesso e spesso dei rullini di trascinamento. La taratura della distanza rullini-rullo di movimento era fondamentale per i tempi di risposta del nastro. Inutile dire che quest'allenamento ha molto giovato nel diventare esperti anche nella regolazione delle punterie delle valvole sulle automobili dell'epoca (nostre e degli amici). Questa è stata una parte quasi artistica tra le varie attività di supporto tecnico-scientifico.

E fin qui gli aspetti prettamente tecnici; ma il ricordo resta ancorato soprattutto alle funzionalità ed all'utilizzo delle unità nastro durante le elaborazioni significative, e principalmente agli ordinamenti. Gli operatori montavano i loro nastri sulle unità, più quelli di servizio; caricato il programma nei suoi segmenti, l'ordinamento veniva lanciato (*SGUN-SGANCIO-VIA*). Iniziava e si sviluppava per diverse ore la danza dell'ordinamento, con il ticchettino e respiri delle unità nastro, sotto l'occhio attento dell'operatore e del tecnico di turno per analizzare lo stato di salute dei polmoni e l'eventuale insorgenza di un colpo d'asma, e tantomeno una sua diffusione a più unità.

La sequenza del processo aveva uno svolgimento abbastanza tipico, con fasi a tratti lente e veloci e punti di ripristino. Ma qualche volta capitava un attacco di affanno critico ad un'unità e questa si fermava; e talvolta il nastro restava stirato e doveva essere estratto e riparato. Diverse erano le casistiche per le quali di fatto la fase di elaborazione in corso era interrotta e, ripristinate le unità nastro, l'elaborazione veniva ripresa cercando di non dover ripartire dall'inizio.

E qui si manifestava l'arte di Congedo, il gioviale operatore calabrese in camice bianco che aveva affinato una vera destrezza nel ricucire i punti del processo in cui si trovavano posizionati i record in elaborazione sulle varie unità, e nel riallineare il programma di ordinamento (anche al di là dei punti di ripristino standard). Spesso lo assistevo in console nelle fasi critiche, e gli ordinamenti si svolgevano sempre nei tempi più rapidi.

Il suo approccio era disincantato e preciso; a quel tempo amava imparare a giocare a poker e, scherzando un poco, diceva che risistemare i record e i flussi dei nastri era simile al gestire le carte. Devo ammettere che i risultati degli ordinamenti erano comunque sempre corretti.