

## Una breve e sintetica storia dell'informatica

### Da Eniac a Linux

*Un percorso militare, scientifico e infine industriale*

#### **TERZA PUNTATA: L'IMPERO DEI TRANSISTOR, LA SECONDA GENERAZIONE DEI COMPUTER. TRADIC, TX-0 E IL SISTEMA NORAD**

ENIAC, EDVAC, UNIVAC e i loro 'cugini' erano computer a ristretto raggio di utilizzazione: potevano criptare e decriptare messaggi militari, calcolare tabelle di tiro per l'artiglieria, poi, poco dopo, prevedere le parabole balistiche per la recentissima tecnologia missilistica.

La loro destinazione d'uso era essenzialmente militare.

Ma qualcosa inizia a muoversi e già nella prima metà degli anni cinquanta: le capacità di calcolo dell'elaboratore digitale iniziano a interessare i grandi centri statistici e anagrafici e, insieme con quelli, alcune grosse società private che offrono servizi in quel settore, tra queste IBM che assume il ruolo di capo fila. Immediatamente dopo giungono alcuni centri universitari di indirizzo scientifico e ingegneristico.

Questi nuovi interessi commerciali concorrono ad affrettare la ricerca verso una componentistica che riduca le dimensioni della macchina, la renda, cioè, più facilmente trasferibile e commercializzabile e verso un'impostazione delle relazioni tra operatore e computer più stabile, fluida e sciolta, dunque capace di ridurre l'apporto di 'lavoro vivo' nel campo dell'elaborazione dati.

Soltanto una riduzione generalizzata dei costi energetici, fisici e umani può decidere il progresso della nuova tecnologia.

Ma non solo.

Si introducono per la prima volta questioni di 'sicurezza informatica' che sono molto diverse da quelle attuali e che riguardavano, in quell'epoca, la permanenza e stabilità dei dati memorizzati sull'elaboratore.

A queste tre problematiche (dimensioni, stabilità informativa e sicurezza delle memorie) viene data risposta più nel bene che nel male dai computer che per convenzione vengono definiti di 'seconda generazione' e cioè quelli che, grosso modo, furono costruiti tra il 1956 e il 1964.

#### La macchina a transistor

Proprio nel primo termine cronologico appena fornito, il 1956 cioè, viene prodotto il primo computer che possiede un'architettura integralmente costruita sui transistor.

Non a caso, per ciò che è stato scritto nelle precedenti puntate, questa macchina è elaborata, nella versione sperimentale, dalla Bell Company.

Si tratta di TRADIC che poi recuperato, messo in commercio e aggiornato dalla Siemens prenderà il nome, davvero fantascientifico, di 2002, ma si era solo nel 1957.

TRADIC e i suoi immediati cloni hanno, inizialmente, dimensioni che si avvicinano alla decina di metri quadri, fino, poi, a scendere a qualche metro quadrato e soprattutto possiedono capacità di calcolo e di elaborazione incommensurabili rispetto alle macchine di prima generazione.

ENIAC, nel 1944, poteva tenere in memoria appena 10 bit al secondo (poco più di un carattere alfabetico) TRADIC circa 12.000 (oltrepassando le esigenze informative dell'intero alfabeto).

Se mettiamo in relazione le dimensioni di ENIAC con quelle di TRADIC ci risulta che il potenziale hardware è aumentato di almeno 50.000 volte.

Alla fine della tecnologia del transistor, cioè a metà degli anni sessanta, un elaboratore poteva

tenere in memoria operativa, di calcolo, ben 240.000 caratteri, cioè essere, secondo la medesima parametrizzazione, un milione di volte più veloce e potente di ENIAC.

Parimenti crollavano i prezzi: i primi elaboratori, stanziali e mastodontici, costavano cifre dell'ordine delle decine di miliardi di euro e, per tale motivo, alla resa dei conti (è proprio il caso di usare questo termine) non avevano prezzo di mercato e rimanevano integralmente ospiti dell'ente, solitamente pubblico e militare, che ne aveva commissionato la costruzione e ne provvedeva l'amministrazione.

I calcolatori di seconda generazione, invece, comprimevano il loro prezzo fino a qualche milione di euro e dunque si diffondevano sul territorio, potevano essere venduti a enti di stato anche secondari, a qualche facoltà universitaria particolarmente ricca, a grossi gestori di servizi informativi e a parecchie imprese di dimensioni medio – grandi.

Inoltre aumentarono le opportunità produttive: se i calcolatori di prima generazione furono prodotti in poche decine di esemplari, quelli di seconda iniziarono a riprodursi in alcune migliaia di copie.

Con le opportunità operative aumentarono le destinazioni d'uso e le applicazioni di calcolo.

Ma qui era il software a dover fare la sua parte.

E la fece.

### Un problema linguistico

Si era già iniziata a elaborare una forma di dialogo determinata elettronicamente tra operatore e macchina. Era il 1953 e venivano, cioè, gettate le basi per il primo linguaggio di programmazione della storia, che sarà il FORTRAN.

Pragmaticamente andrebbe scritto che la specificità linguistica dell'informatica generava un arricchimento lessicale notevole: senza più dovere 'fisicamente' entrare dentro la macchina l'uomo interveniva in quella.

Si trattava di un dialetto costruito intorno a espressioni 'alte' e molto lontane dal linguaggio naturale e dal modo proprio della nostra specie di descrivere le sequenze operative e logiche.

Si evitava, però, una duplicità di linguaggi.

Fino ad allora, infatti, il dialogo tra la macchina e l'operatore comportava numerosi passaggi che possiedono valenze e peso tecnico notevoli. Abbiamo scritto appena sopra che può essere addirittura necessario 'entrare' nella macchina per impostare questa relazione.

Ebbene sotto il profilo linguistico, e cioè sotto la specie di quella che è ancora difficile definire software, si dava una formulazione mnemonica e convenzionalizzata del problema da affrontare e risolvere.

I termini di questa convenzione erano dati da una serie di semplici operazioni, semplicissime in verità, che dovevano essere impostate dentro l'elaboratore e l'insieme di queste sequenze avrebbe prodotto un 'campo logico' generale, il programma, in soldoni la funzione che alla macchina era stata assegnata.

Dopo questo modo di scrivere ed esprimere il programma, che si badi bene era una formulazione certamente ancora 'umana' e analogica ma data e pensata già sotto una forma compatibile con il modo di intendere dell'elaboratore, si doveva introdurre un'ulteriore elaborazione e cioè la traduzione dei flussi cognitivi ed elaborativi in binario, cioè in un codice che la macchina era in grado di 'percepire'.

Quindi un secondo operatore, una seconda professionalità, riprendeva in mano il flusso operativo descritto e lo reinterpretava secondo il linguaggio – macchina. Solo dopo questo ulteriore passaggio il programma poteva essere assegnato alla macchina.

Quasi la stessa sequenza negli output, nelle risposte che l'elaboratore forniva rispetto alle sollecitazioni imposte da programmi e dati di calcolo; questi output non usavano, ovviamente, il linguaggio naturale. La prima fase dell'output è in binario e richiede una traduzione umana in analogico e logico secondo una tipologia linguistica memorizzata e convenzionale, infine la traduzione dei dati in linguaggio naturale.

## Compilatori e assembler: la stabilità nel dialogo con la macchina

Se non è ancora ipotizzabile di dialogare con la macchina secondo il linguaggio nostro proprio, è invece praticabile il progetto di eliminare alcuni passaggi dentro questa relazione.

Si tratta di costruire un elenco dei lessici in binario del calcolatore, standardizzarli e omologarli. Omologarli significa immaginare e preventivare tutti i contesti operativi e informativi possibili o, quantomeno, utili al programma.

Bisognò, inoltre, istituire, lavorando in parallelo e con la medesima metodologia, un elenco dei 'vocaboli' in linguaggio mnemonico e convenzionale, anche qui producendo una inevitabile omologazione.

Qui discipline tipicamente umanistiche fornirono un notevole ausilio all'elettronica, soprattutto grazie al concetto linguistico secondo il quale un significato è un riferimento contestuale, non è una cosa in sé, e un insieme di relazioni con altri significati.

Il computer è una macchina squisitamente relazionale: si provi a digitare questo testo senza avere aperto il programma di video scrittura, si lavorerà in un ambiente del tutto diverso e ogni carattere avrà per la macchina il significato di un comando generale, di spegnimento o chiusura, di apertura di un applicazione e via discorrendo.

Alla fine di questo lungo processo intellettuale, oltre che elettronico e fisico, fu possibile elaborare un vocabolario a due lingue e a fare in modo che esistessero delle relazioni precise tra queste due lingue; si formalizzò, dunque, un 'traduttore simultaneo' capace di determinare le capacità operative della macchina.

La linguistica si sposava con l'elettronica.

Nel 1957 venne perfezionato definitivamente il linguaggio di programmazione ancora oggi noto come FORTRAN e la macchina poteva finalmente parlare un idioma suo proprio, specifico per l'operatività affidatagli.

Il FORTRAN fu l'archetipo per altri linguaggi di programmazione sorti nei due decenni seguenti, come il COBOL, il PASCAL e il BASIC e di questa eredità quei linguaggi mantengono una certa rigidità nelle operazioni e nelle sequenze esecutive del programma scritto. Malgrado il fatto che con l'avvento del linguaggio C e di tutti i suoi cloni FORTRAN e suoi epigoni siano oggi ampiamente superati, ciò che attraverso l'ideazione del FORTRAN si realizzò nella seconda metà degli anni cinquanta è decisivo ed epocale per la storia dell'informatica e per la fortuna dei computer.

## Tamburi, nuclei e dischi magnetici: la sicurezza e omogeneità dei supporti di memoria

Nel 1951 era già stato definito un primo standard di memorizzazione: la memoria a nuclei magnetici.

Fino a quel momento ogni computer aveva lavorato usando supporti di memorizzazione suoi propri, soprattutto, spesso, aveva operato quasi privo di allocazione di memoria residente e in uno stato di memoria 'volatile'.

Da quel momento tutte le macchine elaboratrici utilizzarono quel principio di memorizzazione e tale omologazione permise il timido inizio della produzione di serie nel campo dell'informatica e un percorso scientifico e commerciale che porterà, cinque anni dopo, alla creazione del primo hard disk della storia.

Ma non solo quel processo permise di rendere ancora di più prevedibili e progettabili le capacità di usare la memoria della macchina e di applicare programmi che fossero in grado di gestirla.

La storia dei primi compilatori, dunque, dei primordiali linguaggi di programmazione, cioè del primo software degno di questo nome e dei nuclei magnetici di memorizzazione procede necessariamente di pari passo, anzi l'una richiede l'altra, una si appoggia sull'altra.

La ricerca di uno standard, di un 'codice genetico' da rispettare e sviluppare, diviene centrale.

Questo DNA viene fissato proprio in quest'epoca con un parto di inimmaginabili conseguenze.

Nel 1956 si costruisce il primo hard disk, sicuramente molto diverso da quelli attuali ma operativamente identico.

Si presenta come un cilindro alto un metro e mezzo e con circa sessanta centimetri di diametro, una specie di juke box elettronico, di dischi e tamburi magnetici sovrapposti: una torta nuziale a più strati.

È, però, una forma di memorizzazione rivoluzionaria. La lettura rigidamente analogica che prevedeva lo scorrimento completo dei vecchi supporti magnetici (solitamente nastri) viene superata: si può grossamente ignorare gran parte dell' analogicità della lettura e selezionare settori di memoria dai quali procedere in quella.

L'usura meccanica del supporto viene, così, ridotta ai minimi termini e i momenti di rottura e di erosione limitati enormemente.

Questo nuovo hardware, coniugato con la nuova tecnologia di assemblatori e compilatori e con l'incremento esponenziale della velocità di calcolo e di lettura della CPU produce gli effetti descritti: computer un milione di volte più potenti di ENIAC ed estremamente più sicuri.

### Un portato inatteso: nuove unità di input

L'abbassamento del livello linguistico imposto al calcolatore produce rapidamente nuove tecniche di dialogo 'materiale' e diretto con quello.

Si è messa in moto una tendenza che inizia ad avere riflessi sulla normale attività di lavoro di almeno una decina di migliaia di persone.

Il calcolatore rimane, per quanto riguarda l'output, schede perforate, led e spie che si accendono e si spengono, ma per ciò che riguarda l'input compaiono le prime tastiere.

Tastiere che, al momento, potrebbero essere dette 'indirette' o 'interposte': non hanno infatti un collegamento elettronico con la macchina.

Le tastiere di fine anni cinquanta sono a tutti gli effetti strumenti meccanici esterni alla macchina e forniscono solo un po' più amichevole interfaccia all'operatore; si tratta di una sorta di macchina da scrivere in grado di perforare, con un interfaccia analogico e comprensibile all'operatore, schede che poi la macchina o l'assemblatore di cui è eventualmente dotata tradurranno in linguaggio – macchina.

L'operazione sarà, per la seconda metà degli anni cinquanta, espressa in termini meccanici e lo ribadiamo esterni alla macchina: l'addetto dopo aver compilato attraverso la tastiera la scheda, la introdurrà nel computer. Ma è un momento di passaggio davvero breve.

Presto la tastiera dialogherà direttamente, cioè usando risorse informatiche ed elettroniche, con l'elaboratore.

Questa maggiore prossimità tra uomo e macchina elettronica, così bene e quasi teatralmente rappresentata dall'invenzione della tastiera, rende possibile e immediatamente concretizzabile una velocità di comunicazione prima inimmaginabile.

Transistor, hard disk e assemblatori forniscono velocità, relativa semplicità e sicurezza: tastiere e altre unità di input materializzano e visualizzano commercialmente i risultati ottenuti.

Nel 1960 il Pentagono riassume tutti questi progressi costruendo un 'super elaboratore' destinato al calcolo balistico, al controllo delle centrali missilistiche e all'interazione elettronica con la sorveglianza radar della Nato.

È il progetto NORAD, autentico trionfo del computer di seconda generazione e piena realizzazione delle sue potenzialità.

Il DNA riemerge, come si vede e, malignamente, come a ENIAC anche a NORAD manca un'unità di output squisitamente analogica, vale a dire un video.

Ma non bisognerà attendere molto, solo un paio di anni.