

Una breve e sintetica storia dell'informatica

Da eniac a linux

Un percorso militare, scientifico e infine industriale

SECONDA PUNTATA: L'ELETTRONICA MOLECOLARE E IL TRAMONTO DEI COMPUTER DI PRIMA GENERAZIONE

ENIAC e i suoi cloni rimanevano oggetti misteriosi nella stessa misura in cui erano mastodontici. Furono sotto ogni aspetto degli eroici prototipi, sospesi tra la scomparsa e il dimenticatoio o, al contrario, uno sviluppo incredibile.

Questo periodo critico durò, grosso modo, dal 1945 al 1948.

Turing e l'intelligenza artificiale

Intorno a quei prototipi lavorarono matematici e scienziati geniali, come Mauchly, Eckert e, soprattutto un utopista in fatto di scienza, il signor Turing che, per primo, immaginò la possibilità di una intelligenza artificiale, più o meno in questa stessa epoca.

Turing aveva già partecipato, a metà del decennio precedente, al progetto Enigma e, dunque, possedeva un'ottima esperienza tecnica, ma adesso inizia a immaginare la possibilità di una intelligenza artificiale.

Secondo i suoi calcoli e le sue proiezioni, per realizzare quel progetto, e cioè quello relativo a una macchina che 'pensasse', il computer binario avrebbe dovuto possedere la capacità di elaborare un numero di informazioni vicina al miliardo per secondo. In secondo luogo, la condizione operativa per giungere a un'intelligenza artificiale era che tale potenza di calcolo fosse residente nel calcolatore.

Insomma per Turing si trattava di un semplice problema di quantità delle informazioni elaborate e non di qualità e struttura dei dati. La dimensione qualitativa dell'essere il mondo dell'informatica la lasciava a Platone, mentre, al contrario, la velocità di calcolo diventava decisiva per configurare questa nuova mente digitale.

Si trattava di una eccezionale intuizione, soprattutto a fronte del fatto che, se non andiamo errati, ENIAC aveva la possibilità di processare e tenere in memoria appena 10 bit al secondo. Si trattava, allora, di aumentare le rese della CPU attraverso la ricerca di nuove soluzioni tecniche, l'adozione di nuove componenti e il superamento dei limiti provocati dalla elettromeccanica.

Insomma, il signor Turing individua la verità più profonda ed eclatante della nuova tecnologia: la necessità per quella e per il suo sviluppo dell'indipendenza dal corpo meccanico classico in un contesto finale in cui, il persistere del corpo meccanico, della macchina, finisce per essere un utile accidente rispetto alla sostanza del corpo informativo.

Purtroppo lo studioso non poté vedere gli effetti delle premesse individuate così abilmente; a metà degli anni '50, infatti, pose fine ai suoi giorni, dopo essere stato emarginato dalla ricerca scientifica sponsorizzata dal governo inglese. Turing veniva considerato un soggetto politicamente ed emotivamente inaffidabile.

Moriva Turing ma moriva, come veduto nella precedente puntata, anche l'analogico, e con quello, in maniera ancora più sottile, agonizzava la meccanica classica nel mondo dell'informatica.

Dall'elettromeccanica all'informatica

Uno sguardo al passato, anche lontano.

Altre macchine capaci di elaborare informazioni in modo automatico erano state costruite, molto prima di Eniac ed erano tutte perfettamente funzionanti.

Pensiamo a Enigma del 1936 che assomiglia terribilmente a ENIAC sotto il profilo degli scopi.

Ma possiamo tornare ancora più indietro nel tempo, scendere addirittura al diciassettesimo secolo quando Pascal elaborò la sua macchina computatrice, poi perfezionata da Leibniz. Si trattava, però, di ingegnosi e isolati prototipi.

La volontà centralizzatrice e lo spirito illuminista che governarono la rivoluzione francese, fecero sì che in Francia si iniziassero a produrre macchine calcolatrici in grande numero. L'esperienza francese fu esportata nel resto d'Europa e poi oltreoceano e qui, soprattutto, si diffuse.

All'inizio del novecento sorge, nel Texas, l'astro della IBM che costruisce macchine computatrici allo scopo di meccanizzare i censimenti demografici, operazioni particolarmente complesse e delicate, in un paese come gli Stati Uniti, sottoposto ad un'incessante ondata immigratoria dai paesi poveri dell'Europa.

Infine, molto più vicino nel tempo, era stato il progetto ABC, qui siamo nel 1940, sul quale torneremo per alcuni suoi interessantissimi aspetti.

Ma tanto le macchine calcolatrici della rivoluzione giacobina, quanto quelle dell'IBM di un secolo dopo erano strumenti che si basavano su attrito, ingranaggi e energia cinetica (nei casi IBM espressa sotto la forma dell'elettromeccanica), che erano assolutamente incapaci di riprodurre il flusso informativo della mente umana, che con quelle leggi, con questo settore della fisica, la fisica meccanica, cioè, ha ben poco a che spartire.

ENIAC era un'altra cosa; nonostante mantenesse con le tecnologie informatiche che lo avevano preceduto un saldo rapporto di filiazione, quell'elaboratore ragionava in maniera diversa, organizzava le informazioni in maniera digitale e utilizzava le leggi dell'elettromeccanica solo accidentalmente: mancava la tecnologia di sostituzione non mancava la potenzialità intellettuale per immaginarne la sostituzione.

Insomma l'utopia di Turing affondava su solide ragioni perché stiamo descrivendo qui i primi computer polivalenti e programmabili e programmabili in, per quanto possibile secondo le conoscenze tecniche dell'epoca, tempo reale.

Insomma, attraverso questa esperienza, l'informatica trovava, per così dire, la sua specificità linguistica, diveniva una disciplina scientifica autonoma.

Inoltre la plasmabilità di ENIAC e dei suoi primi figli si rivela quasi da subito estremamente funzionale.

Il computer si presenta animato da una funzionalità, operatività, universalità; tale pregio viene riconosciuto fino al punto che l'uso dell'elaboratore binario si svincola, molto rapidamente, nel giro di qualche anno, dalle esigenze militari ed entra a costruire e delineare quelle commerciali e finanziarie. IBM e Bell Company si interessarono fin da subito ai portati della ricerca e alle concrete realizzazioni in questo campo.

Rimanevano, comunque, dei problemi oggettivi verso questo potenziale progresso e interessamento e i sogni di Turing si scontravano ancora contro eccelse montagne.

Un bestione ingestibile

Un problema che si presenta chiaramente a chi, in quell'epoca, crede e scommette sullo sviluppo dell'elettronica digitale sta nelle dimensioni di queste prime macchine.

E' un problema che non si eleva solo contro i sogni di Turing, quanto, invece, verso i progetti della più grande compagnia telefonica americana, la Bell Company e verso gli orizzonti di una eccelsa e già affermata produttrice di calcolatrici e di centri meccanografici, vale a dire la

IBM.

Anche l'esercito americano nutre, dal suo canto qualche indecisione e dubbio.

Ebbene tutti questi soggetti, istituzionali e commerciali, analizzano con attenzione i primi passi di ENIAC e dei suoi derivati.

Ebbene il progetto ENIAC, subito seguito da quello denominato EDVAC e, poi, da un altro detto UNIVAC (tutti messi in cantiere tra 1945 e 1951) erano estremamente ingombranti sotto molteplici aspetti.

Innanzitutto sotto il profilo del macchinario, dell'hardware, erano pachidermici, ma pure risultavano molto rigidi anche sotto la specie di quello che oggi viene detto software e cioè la concreta elaborazione dei dati.

Anzi, si potrebbe dire che, usando il linguaggio moderno, non esisteva affatto un software, né tanto meno una 'memoria stabile' su quelle prime macchine, una interazione costante e formalizzata tra operatore e calcolatore.

E questi due aspetti rappresentavano un grave limite.

Abbiamo già scritto del fatto che ENIAC occupava quasi duecento metri quadri e che la prima volta che fu messo in funzione un quarto della città di Filadelfia rimase senza luce. Possiamo arguire che questa classe di macchine non fosse il massimo sotto il profilo della maneggevolezza.

E non lo era, in effetti.

A fronte di questo limite si fa sempre più strada l'idea che possano bastare una dozzina di elaboratori al mondo al fine di soddisfare le esigenze informatiche di tutti e insigni scienziati e operatori del settore propugnano questa teoria del 'pochi e enormi'.

Poi c'era la questione del software.

Su ENIAC, EDVAC e UNIVAC, infatti, l'elaborazione del software avveniva seguendo un processo step by step: ogni volta l'operatore doveva comporre le assegnazioni affidate al calcolatore, seguendo le direttrici operative da eseguire, ridefinire valori e concetti e assegnarli alla macchina.

Con linguaggio moderno si potrebbe dire che l'uomo definiva e incarnava quello che oggi è il sistema operativo: sempre le assegnazioni, i valori, i concetti e gli spazi fisici di memoria sui quali andavano stoccati, elaborati e immagazzinati i dati erano determinati manualmente da un operatore umano esterno, ovviamente, alla macchina e altro dal suo funzionamento.

Spesso, inoltre, l'operatore si introduceva nel cuore dell'Hardware, scollegava alcuni contatti per dislocarli altrove, magari allo scopo di eseguire un'operazione nuova, inedita e particolare.

Sì, decisamente, il computer degli anni quaranta è, in assoluto, un bestione ingestibile.

La pesantezza medesima dell'hardware di questi prototipi si traduceva in pesantezza finanziaria che li rendeva vincolati, prigionieri, in maniera stretta, dell'ente che ne aveva affrontato il costo di produzione e mantenimento, ovvero del soggetto, ora solitamente governativo e militare, che ne commissionava la creazione. Alla fine il finanziatore dell'opera diveniva, per ragione di cose, il proprietario dell'opera.

Un esempio sintomatico di questa problematica è quello costituito da un computer costruito dall'IBM nei primissimi anni '50; la società, pur di sbarazzarsi del bestione divenuto relativamente obsoleto, lo dona ad un centro di calcolo universitario.

Il problema, dunque, era grave.

Ma la donazione dell'IBM fa luce su un altro scenario: la penetrazione in forme gratuite e in comodato dell'informatica nel mondo accademico. Le donazioni di macchine e sistemi obsoleti ai campus diverrà pratica costante e, contemporaneamente, nelle università si svilupperà tutto un sapere adatto a rivitalizzare e aggiornare questi vecchi apparati informativi.

L'informatica, per vie traverse e dalla porta di servizio, entrava all'università e si dava, in quei luoghi, una connotazione immediatamente libera e non proprietaria o, quantomeno, riusciva in massima parte ad assumere un tale aspetto. E' un processo che si apre adesso e che culminerà, in maniera eclatante per la storia dell'informatica, con la donazione dei sorgenti di

Unix da parte della Bell Company a favore della Berkeley University, alla fine degli anni '70. Ma è storia molto più recente; ora ci si sbarazza di macchinoni divenuti, apparentemente, inutili.

Telecomunicazioni e informatica

Ma qualcosa accade sul versante delle dimensioni e presto sarebbe successo su quello del software, anzi si potrebbe dire che una cosa richiama l'altra.

La cosa che accade ha un solo nome: elettronica molecolare.

Il mondo delle trasmissioni radio affrontava, in quella stessa epoca e cioè la fine degli anni quaranta, un problema molto simile a quello incontrato dalla nascente informatica.

Il problema era di ottimizzare la gestione delle informazioni elaborate elettronicamente.

Le valvole termoioniche manifestavano tutta la loro insufficienza: lentezza nell'attivazione delle trasmissioni, approssimazione e povertà nel passaggio delle informazioni audio e video. Si trattava di aumentare la qualità delle trasmissioni attraverso un aumento della velocità dell'elaborazione dei dati trasmessi.

Il sogno di Turing in telecomunicazioni, dunque: l'aumento della quantità determinerà un innalzamento della qualità.

L'invenzione, nel 1948, del primo transistor fu sotto molteplici aspetti un evento rivoluzionario, per il semplice fatto che quel nuovo componente era capace di compiere il lavoro di numerose valvole e di combinarlo e integrarlo.

Si aumentavano, così, le possibilità di calcolo e di elaborazione delle radio riceventi, la ricchezza e il numero di informazioni che il sistema era in grado di gestire. Ma, soprattutto, tutto questo si accompagnava a una rilevante diminuzione delle dimensioni dell'apparecchio.

Si tratta di una rivoluzione senza nomi e dunque priva di eroi: è un lavoro collegiale che determina questa nuova e assolutamente strabiliante insorgenza.

Questi sconosciuti costruttori di un nuovo tessuto comunicativo permettono di progettare una forma di emissione, trasporto e ricezione delle onde elettromagnetiche, che in ragione del fatto che è capace di produrre contemporaneamente più frequenze, più canali, tutte avviate su una frequenza portante, riproducono fedelmente gli armonici e la portante contenute nelle onde sonore emesse naturalmente.

L'elettronica è in grado di rappresentare fedelmente una parte importante della comunicazione naturale.

Questa specie di trasporto elettronico dei dati si chiama, ancora oggi, modulazione di frequenza.

Nel campo televisivo, le possibilità offerte dal transistor determinarono la praticabilità dell'idea di un trasmettitore capace di registrare i colori e di un ricevitore in grado di percepirli e comunicarli all'utente.

Com'era stato realizzato questo incredibile progresso?

Attraverso gli studi di elettronica molecolare.

Questa recentissima disciplina si era posta l'obiettivo di documentare e registrare gli effetti sulla comunicazione automatica delle informazioni dovuti all'adozione di nuovi tipi molecolari, sperimentando, così, nuovi componenti e verificando il loro comportamento nei circuiti elettrici.

Il germanio, componente di base dei vecchi circuiti elettrici, viene sostituito dal quarzo, poi, dalla ferrite e, infine, dal silicio; si tratta di conduttori estremamente rapidi e capaci di creare un flusso elettronico anche in circuiti a bassa intensità elettrica.

La bassa intensità elettrica produce due vistosi effetti: la riduzione delle dimensioni delle parti meccaniche interessate al processo e l'aumento della velocità dei processi stessi.

Insomma un bell'addio ai valvoloni.

Torniamo allora a ENIAC. Tra le altre cose bisogna segnalare che quell'elaboratore lavorava solo ed esclusivamente con 150.000 volt di energia elettrica a disposizione, e questo significava il fatto che un intero sistema energetico doveva essere dedicato all'alimentazione

della macchina e che dunque Filadelfia perdeva la luce.

Ora le nuove tecnologie radio-televisive rendono possibile un panorama per il quale ENIAC potrebbe lavorare con un input energetico simile a quello di un frigorifero, per quanto grosso e le dimensioni dell'elaboratore potrebbero notevolmente scalare.

L'informatica si rivolge con interesse a ferrite, quarzo e silicio.

Accadrà puntualmente.

Dopo l'adozione del transistor, il mondo di ENIAC, EDVAC e UNIVAC, cioè il mondo dei supercalcolatori (l'unico orizzonte dell'informatica di allora) si ridurrà ad appena 30 metri quadri. Ma bisognerà attendere il 1956 prima di vedere un computer costruito interamente su di un'architettura a transistor e, dunque, giungere a quella che, formalmente, viene descritta come seconda generazione dei computer; una seconda generazione costituita da macchine capaci di elaborare dalle 30.000 fino alle 240.000 (anno 1964) operazioni al secondo.

Ma gli ultimi computer di prima generazione, costruiti con tecnologia mista e già dotati di una memoria ad accesso casuale (scoperta della IBM già in cantiere nel 1948) comporta una novità interessante per molti soggetti: queste macchine sono più facilmente vendibili e trasportabili, cioè sono commercializzabili.

Una novità non di poco conto.

Caposlitta e altre cose

Il mondo della radio e della televisione aveva prodotto questo incredibile progresso. Si sviluppa con estrema rapidità una collaborazione tra informatica e telecomunicazioni, in base alla quale il mondo della televisione sarà capofila e trascinerà il primo. Almeno fino agli anni sessanta.

Dopo quel decennio accade esattamente il contrario: il mondo dell'informatica si troverà a guidare la slitta e la componentistica informatica conformerà quella televisiva.

Insomma il mondo cambia e anche rapidamente ma per giungere ad immaginare il mondo informatico attuale mancano ancora molte cose, soprattutto sotto il profilo software: mancano linguaggi di programmazione e sistemi operativi, mancano inizializzazioni standard degli elaboratori. Manca, in buona sostanza, il complesso di mentalità necessario a fare funzionare il computer moderno.

Assegnare e programmare

Il vecchio computer non era solo rigido dal punto di vista della macchina ma lo era anche sotto quello delle informazioni; era sì polifunzionale e multipotente, ma questa funzionalità e multipotenza andavano di volta in volta impostate dall'operatore.

A parte l'isolata esperienza della prima RAM IBM, nulla di predefinito e di standardizzato era nella macchina.

Ogni volta, cioè, l'uomo doveva ricostruire, a seconda delle prestazioni necessarie, le maglie informative proprie della macchina attraverso operazioni in binario lunghe ed elaborate.

Tutto non si può risolvere solo in un fatto di diodi e transistor, ma si deve risolvere anche in una effettiva e più semplice possibilità di dialogo tra elaboratore e uomo.

Non sono solo le dimensioni dell'apparecchio, ma è la qualità del discorso a decidere dell'efficienza della macchina. Dare al discorso una stabilità operativa?

La risposta è sì.

In verità già da quest'epoca, segnatamente intorno al 1953, iniziano a muoversi i primi tentativi per costruire una 'memoria stabile e residente' nel calcolatore e per il calcolatore; cioè nasce l'idea di definire un linguaggio capace di assegnare e programmare le operazioni dell'elaboratore, cioè un linguaggio di programmazione, una formula di compilazione automatica delle assegnazioni, dei valori e degli spazi di memoria da sfruttare.

Ma è una storia che appartiene alla prossima puntata, cioè ai computer di seconda generazione.

Telefonia e arretratezza

Arretratezze conclamate possono essere fattori di sviluppo; si potrebbe tracciare, se se ne avesse la voglia e il tempo, una legge sullo sviluppo diseguale della tecnologia.

Un chiaro esempio, e interessantissimo esempio dal punto di vista della nostra trattazione, è quello del già citato progetto ABC del 1940.

Siamo, dunque, a quattro anni prima di ENIAC e ci troviamo di fronte ad una postazione di lavoro di carattere squisitamente digitale. Al contrario di ENIAC, però, ABC non è programmabile ed è monofunzionale come qualsiasi macchina analogica. ABC è una sperimentazione tecnica, non operativa.

Ma nel progetto ABC si sviluppa una incredibile intuizione: di fronte allo sviluppo delle esigenze informatiche, al fatto che vanno costruite sempre più macchine potenti, grandi e per loro natura 'stanziali', perché non trovare un modo leggero per distribuire le loro risorse?

Questo è il progetto ABC: il progetto di una rete telematica con 29 anni di anticipo.

Nel 1940, sempre in America, si costruisce una rete a due punti, lunga 360 chilometri e in forma dedicata: si tratta di una tranche di rete telefonica sulla quale nessuno può accedere al di fuori degli attori riconosciuti.

Quella prima rete telematica, ovviamente analogica, fu realizzata dalla Bell Company. Fin dall'inizio della sua storia l'informatica si pone il problema: un grande computer per molti terminali o tanti computer autonomi.

Per il momento ABC nutrive un solo e unico punto di interrogazione, ma l'esperienza non sarebbe stata dimenticata.