

RAMI PERIFERICI
L'INTERFACCIA UOMO MACCHINA
PROF. ANTONIO ROLLO
COMPUTER ART

Il primo paradigma di Tesler, *A Lotti (1960-69)*, si riferisce alle procedure sequenziali che caratterizzano l'elaborazione digitale dell'informazione. In particolare, l'elaborazione a lotti, detta *batch processing*, è intimamente legata alle modalità di scrittura, caricamento e lettura dei codici informatici che avvengono ancora attraverso l'uso di schede forate, e dunque necessariamente in forma sequenziale. Il computer è una macchina costosissima chiusa in degli armadi, senza nessun tipo di interazione amichevole così come lo intendiamo oggi. Sugli schermi, quando c'erano, altrimenti si ha a che fare con pannelli di controllo fatti di luci ed oscilloscopi, scorrono informazioni incomprensibili che assomigliavano molto a quanto visto nel film *Matrix* (1999), piuttosto che ai sistemi operativi a finestre, icone, puntatori e mouse a cui siamo abituati oggi.

A potersi permettere un computer erano soltanto poche aziende che investivano nelle nuove tecnologie per calcolare e controllare enormi flussi di informazioni come le buste paga dei loro dipendenti. L'investimento interessava non solo la macchina ma anche i suoi utilizzatori che dovevano essere degli esperti informatici per districarsi con i programmi ed i risultati che i computer fornivano in formato digitale.

In questo decennio, l'albero cibernetico è pronto a far spuntare i primi *rami periferici*. I precedenti vent'anni dedicati al lavoro di costruzione della logica digitale a basso livello hanno trasformato la visione del mondo da parte di coloro che sono riusciti nell'impresa di far funzionare una macchina da calcolo universale.

Le teorie della comunicazione di Claude Shannon, la cibernetica di Norbert Wiener, le ricerche sulla trasmissione delle informazioni di John Von Neumann, la macchina di Alan Turing completano l'apparato elettronico in grado di simulare autonomamente il pensiero logico dell'essere umano.

Le radici elettroniche del computer si sono estese grazie al lavoro di molte menti geniali rifugiate nei centri di ricerca americani, per scampare alla follia xenofoba dell'Europa nazista.

L'altra grande potenza mondiale è la Russia (Unione Sovietica) che, conclusa la guerra, piuttosto che dedicarsi alla costruzione di computer, si spinge verso un'altra frontiera universale, tanto quanto quella digitale: l'infinito dello spazio celeste.

Il 4 ottobre 1957 dal cosmodromo di Baikonur, nell'ex Unione Sovietica, viene lanciato nello spazio il primo satellite orbitante. Lo *Sputnik 1* viaggia a 29,000 chilometri all'ora e completa un'orbita terrestre in 96.2 minuti, emettendo segnali radio - *beep* - compresi tra i 20.005 e 40.002 MHz che vengono ascoltati dai radioamatori di tutto il mondo. Quando le stazioni radio delle forze armate statunitensi captano il *beep beep* del satellite che passa sulle loro teste, il governo decide di avviare, con urgenza, un programma di ricerca che mette in secondo piano il nucleare a favore della nuova frontiera spaziale. Per affrontare la sfida che caratterizza il periodo della Guerra Fredda, occorre ottimizzare il lavoro degli scienziati sparsi sul vasto territorio americano.

Il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti allo scopo di mobilitare risorse di ricerca, in particolar modo universitarie, per la costruzione di una superiorità tecnologica e

militare capace di far fronte all'inatteso *expluà* mondiale dell'Unione Sovietica fonda *Advanced Research Projects Agency* (ARPA)¹.

Le origini di internet si trovano in ARPANET, una rete di computer messa in piedi nel settembre del 1969, formata da *quattro* nodi che rappresentano la rete di lavoro - *network* - dei computer funzionanti nella University of California di Los Angeles (UCLA), University of California di Santa Barbara (UCSB), la University of Utah e lo Stanford Research Institute. L'obiettivo di ARPANET è collegare macchine e persone geograficamente lontane con un sistema di comunicazione che garantisce lo scambio di informazioni anche in caso di attacco dal cielo, in altre parole con un sistema che funziona anche quando uno dei nodi non è più attivo.

Paul Baran (1926-2011, ingegnere polacco naturalizzato statunitense), il mago dei sistemi distribuiti, immagina come difendere le unità centrali sparse sul territorio americano da un possibile attacco interstellare, inventando un sistema di trasmissione delle informazioni digitali, da un computer ad un altro, in forma di piccoli pacchetti liberi di viaggiare avanti e indietro tra tutte le unità centrali collegate al network. Sono le prime idee di quello che alla fine degli anni Sessanta segna l'inizio di una rivoluzione della comunicazione umana senza precedenti.

Dal punto di vista del sistema di controllo di un computer, l'idea di una rete di scambio delle informazioni - internet - è fondamentalmente una *struttura che connette*² processori e memorie, indipendentemente se distanti fisicamente, e permette di condividere le risorse di calcolo e memoria tra tutte le macchine collegate.

La struttura che mette in comunicazione reciproca più computer è definito *sistema distribuito*³ ed è ispirato dalle ricerche sull'architettura della rete neurale del cervello umano.

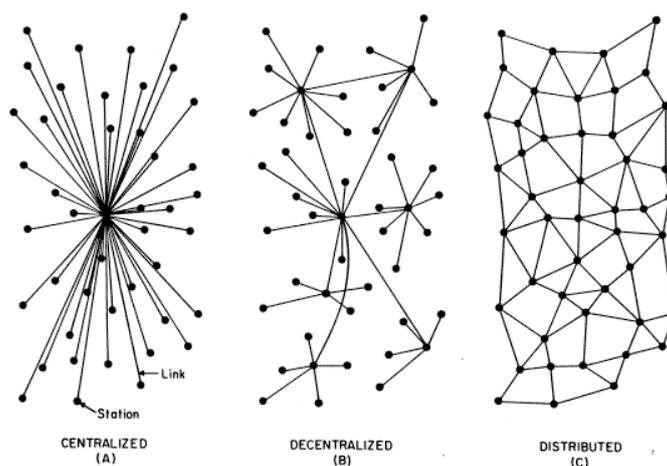


FIG. 1 - Centralized, Decentralized and Distributed Networks

I sistemi centralizzati costituiti da un'unità centrale - i germogli segreti degli anni Cinquanta - che sono utilizzati per i calcoli di fisica nucleare e per la gestione di grandi aziende non sono più sufficienti per affrontare la minaccia che arrivava dalla spazio.

¹ Manuel Castells, *Galassia internet*, Feltrinelli, 2002, pp. 21 - 43

² Gregory Bateson, *Mente e natura*, cit., p. 21

³ A. Silberschatz, J. Peterson, P. Galvin, *Sistemi Operativi*, cit., p. 385

Neppure un modello decentralizzato può garantire una comunicazione e condivisione delle risorse in maniera costante e sicura. Infatti quando uno dei computer di questo modello non funziona, si rischia di bloccare la trasmissione dei messaggi attraverso l'intero sistema. I computer decentralizzati possono gestire un traffico di informazioni costante nel network soltanto quando avrebbero potuto connettersi alla pari, vale a dire *tutti a tutti*.

L'idea di *sistema distribuito* porta i computer ad un livello di virtualizzazione che varca i confini del calcolo per entrare nella sfera della comunicazione non più solo tra macchine *remote* ma tra persone fisicamente dislocate in luoghi diversi. La rete di risorse distribuite e connesse assicura la comunicazione tutti a tutti, garantendo la trasmissione dei messaggi da un punto ad un altro anche quando uno o più computer (*nod*i) è spento o mal funzionante.

I sistemi distribuiti che formano l'ossatura del primo internet sono intrinsecamente rigidi nell'accesso alle informazioni da parte degli utenti perché nascono secondo i dettami di una coscienza militare in cui alla condivisione delle risorse di calcolo e memoria dei computer connessi alla rete, si affianca la necessità di proteggere i risultati delle elaborazioni da accessi non autorizzati. I sistemi di controllo e gestione delle macchine collegate hanno dovuto includere procedure per l'accesso riservato (*login* e *password*) sia all'uso di un computer remoto, sia alla lettura delle informazioni scritte nella memoria statica (*nastri* e *dischi rigidi*).

L'idea di Baran di una sistema distribuito di computer oltre a dare una soluzione al problema del mantenimento della comunicazione tra le diverse macchine in caso di attacco nucleare da parte dell'Unione Sovietica, apre la riflessione sui modelli di gestione e controllo della società. Il modello centralizzato, che rispecchia le gerarchie di comando militare, non è più sufficiente a fronteggiare la complessità di un presente decisamente più orientato al superamento dei confini geografici e alla dimensione dello scambio globale. La democratizzazione delle informazioni, attraverso una ridondanza delle comunicazione tra i diversi punti ritenuti alla pari, ha conseguenze concettuali anche da un punto di vista sociale, culturale ed economico. Gli anni Sessanta si concludono infatti con delle rivoluzioni culturali che mettono in primo piano la parità dei sessi, l'accesso all'informazione e la dimensione olistica dell'esistenza umana. Si entra in un'epoca in cui i valori del comando centrale e della stessa religione cristiana fondata sul monoteismo indotto sono messi in crisi dalle nuove visioni sul futuro dell'umanità. Lo stesso computer, grazie anche all'invenzione dei transistor che miniaturizzano le sue componenti, rendendolo maneggevole e sicuramente appetibile ad un pubblico anche non esperto, attraversa una fase di transizione che lo porta ad essere pensato come uno strumento per tutti, ma prima di questo l'albero cibernetico deve crescere ancora, deve maturare i suoi rami periferici.

Lunenfeld chiama la generazione degli *acquariani* quei protagonisti della rivoluzione cibernetica che porta il computer ad essere una macchina sempre più prossima al corpo in termini di interfaccia e sempre meno macchina da calcolo in relazione alle possibilità d'uso che vanno implementando. Una particolarità degli acquariani è che sono dei visionari guidati da uno spirito libero, infatti le loro intuizioni ed invenzioni, tranne alcuni casi particolari, non sono capitalizzate, ma diventano patrimonio comune, speranza di un mondo migliore, mitologia del sublime digitale.

Nel 1960, J.C.R. Licklider (1915-1990, informatico statunitense) è uno dei pochi scienziati che vede nel computer un potenziale collaboratore nel processo creativo. Durante il suo incarico di Direttore dell'ARPA, Licklider ha la lungimiranza di sostenere una ricerca controversa, ma fondamentale, che porta alla nascita dell'interazione uomo-

macchina in forma semplificata. Il cervello elettronico, con la sua origine universale, può instaurare un dialogo naturale con l'essere umano, una collaborazione simbiotica che può scatenare un enorme carico creativo, reso possibile soprattutto dalla facilità ed immediatezza espresse dalla flessibilità di una tastiera, erede della macchina da scrivere, e dalla visualizzazione in tempo reale di una grafica a schermo, erede del cinema, della fotografia e della pittura. Licklider considerando il computer un partner intelligente si rivolge alla creazione di attributi comportamentali sempre più sensibili.

La collaborazione simbiotica prevista ed in parte sviluppata da Licklider è la ricerca paradigmatica degli anni Sessanta in cui si inventa il concetto di computer personale, che nel decennio successivo sarà il punto di partenza per quella generazione di imprenditori visionari che porteranno il cervello elettronico nelle case di migliaia di persone, aprendo la strada al futuro attraverso l'invenzione del loro presente.

Ivan Sutherland (1938-, scienziato ed informatico statunitense) è considerato il padre della computer graphics e come tale l'inventore di questi sistemi interattivi che avvicinano la gestualità allo schermo. Nel 1963 propone come tesi di dottorato in filosofia un'applicazione per computer che chiama *Sketchpad*, in cui implementa un sistema di disegno a schermo che sarà di ispirazione per tutte le future generazioni di software grafico, dal CAD alla modellazione 3D. La sua ricerca è diretta allo studio di tecnologie immersive, termine che fino a quel punto aveva una relazione solo con l'arte della rappresentazione teatrale, con l'architettura e con i grandi dipinti panoramici, che descrive in un articolo del 1965, *The Ultimate Display*, come le potenzialità offerte dal computer per la progettazione, costruzione, navigazione e abitazione di mondi virtuali. La frontiera elettronica non è più soltanto un ambito scientifico ma filosofico e culturale. I nuovi mondi virtuali sono lo spazio e il tempo calcolabile nella memoria del computer, controllabile attraverso interfacce gestuali, abitabile con il corpo e con la mente. Sutherland prevede che i progressi della scienza del computer rendono possibile la progettazione di esperienze virtuali convincenti per i sensi umani. Crede nelle potenzialità dei computer di trasformare la natura astratta delle costruzioni matematiche in abitabili mondi espressivi, nello spirito del paese delle meraviglie di Lewis Carroll.

A completare lo sviluppo della sensibilità elettronica diretta alla simbiosi tra uomo e macchina contribuiscono due invenzioni che trasformano la percezione del computer da macchina prototipo a strumento di collaborazione creativo, la prima è il mouse, la seconda è la stampante.

Douglas Engelbart (1925, ingegnere ed inventore statunitense) è uno dei pensatori più influenti nella storia del calcolo elettronico, meglio conosciuto come l'ingegnere che ha inventato i pilastri del personal computer come mouse, finestre, e-mail, e il word processor. Engelbart ha diretto uno dei più importanti progetti finanziati dalla ARPA nel 1960: un ambiente di rete progettato per supportare l'interazione collaborativa tra le persone che usano il computer, soprannominato NLS (*System on line*). Questo prototipo storico, sviluppato presso lo Stanford Research Institute e presentato nel 1968 in occasione della Conferenza autunnale *Joint Computer* a San Francisco, ha influenzato lo sviluppo del primo personal computer e l'interfaccia grafica dello Xerox PARC nei primi anni 1970. Engelbart comprende che l'informatica adattata alla rete telematica non solo rende gli individui intellettualmente più efficaci, ma è in grado di attivare un metodo collaborativo di condivisione delle conoscenze. Il collegamento tra persone e computer che utilizzano questo approccio interattivo comporterebbe l'uso del computer per "risolvere i problemi del mondo", aumentando le facoltà intellettuali della mente. Da buon visionario acquariano, Engelbart pensa che le sue innovazioni debbano essere di

dominio pubblico e non strumenti brevettabili. Una filosofia questa che però non troverà riscontro nel ventennio a seguire in cui personaggi come Steve Jobs e Bill Gates fonderanno sulla chiusura e sulla proprietà il loro impero informatico.

Chester F. Carlson (1906-1968, scienziato statunitense) è l'inventore della "fotografia elettronica", il processo di stampa a secco che ha dato origine alle fotocopiatrici, al fax, alla stampante laser e soprattutto ad uno dei centri di ricerca più importanti per l'evoluzione del personal computer, lo Xerox Park. L'invenzione di Carlson risale al 1938, ma deve attendere quasi un decennio perché diventi un progetto commerciale e quindi distribuito e conosciuto su vasta scala. La piccola ditta Haloid ottiene i diritti esclusivi dell'idea Carlson nel 1947 e per motivi di marketing decide di cambiare il nome "fotografia elettronica" nel più appetibile termine "xerografia", suggerito da un professore di lingue classiche, che lo fa derivare dal greco *xero*, che significa secco e da *grafia* che vuol dire, appunto, scrivere. La stessa Haloid si sarebbe poi rinominata in Xerox Corporation.

Il brevetto di Carlson della xerografia rappresenta una direzione radicalmente nuova per le tecnologie di stampa, forse il cambiamento più importante dopo la stampa a caratteri mobili di Gutenberg nel XV secolo. Per la prima volta, tutti i tipi di materiali stampati, dai disegni in bianco e nero fino ai mezzi toni possono essere riprodotti rapidamente su una carta non trattata, senza l'uso di sostanze chimiche. La xerografia rivoluziona il lavoro d'ufficio in tutto il mondo, diventando una fonte di enorme valore economico.

Siamo così giunti al punto in cui il computer, da supporto alla strategia ed all'organizzazione, passa ad essere strumento di produzione creativa che permette di agire nel mondo reale attraverso i nuovi processi digitali, in cui intervengono le nuove idee della macchina elettronica in relazione all'essere umano, come immersione, ipermedia, intermedia, indeterminatezza, collaborazione, archiviazione, programmazione. Il computer degli anni Settanta e Ottanta si apre a forme di espressione tradizionale, come fotografia, cinema, televisione, teatro e pittura, non soltanto come prorompente ibrido tra arte e tecnologia, ma soprattutto come mezzo di rapida elaborazione dell'informazione visiva, sonora e gestuale.

Ted Nelson (1937) è un filosofo statunitense che, tra la fine degli anni Cinquanta e l'inizio degli anni Sessanta, incontra da una parte l'articolo di Vannevar Bush *As We May Think*, che lo convince dell'opportunità delle tecnologie informatiche di estendere la potenza della memoria umana, e dall'altra si imbatte nella poesia *Xanadu* di Samuel Taylor Coleridge, "un luogo magico della memoria letteraria" come egli stesso afferma, che gli fornisce l'immagine di un vasto magazzino di ricordi, e che gli serve come ispirazione per tutto il suo lavoro. Da queste due influenze, Nelson avvia la sua ricerca nella creazione di strumenti creativi che avrebbero trasformato il modo di leggere e scrivere dell'umanità. Nel 1963 conia le parole "ipertesto" e "ipermedia" per descrivere i nuovi paradigmi che gli strumenti informatici avrebbero reso possibili. Nelson era particolarmente interessato alla complessità dell'impulso creativo, e vede il computer come lo strumento che può reso esplicita l'interdipendenza delle idee e le connessioni tra letteratura, arte, musica e scienza, dal momento che, come diceva lui, tutto è profondamente interconnesso. La svolta critica di Nelson fu quella di pensare un sistema di scrittura non sequenziale che consente al lettore di aggregare significati in frammenti, nell'ordine da lui scelto, piuttosto che secondo una struttura fissa prestabilita dall'autore. Questa visione dell'informazione interconnessa con i processi creativi ed associativi del cervello umano diventa sul finire degli anni Ottanta il fondamento teorico per la rivoluzione di Internet: il World Wide Web di Tim Berner Lee.