

# CAMBIAMENTI DI PARADIGMA DEL COMPUTER

## DA SACRO ORACOLO AD ORGANISMO INTELLIGENTE

PROF. ANTONIO ROLLO

COMPUTER ART

Nell'articolo *Tecnologie e reti informatiche degli anni Novanta* pubblicato su *Le Scienze* nel novembre del 1991, Larry Tesler (1945-, informatico statunitense) inventore del diffusissimo sistema del copia e incolla, presenta i cambiamenti di ruolo del calcolatore elettronico e dei suoi utenti, in quattro decenni successivi dagli anni Sessanta fino agli anni Novanta, caratterizzati da quattro diversi paradigmi informatici. L'articolo di Tesler è diventato la base per estendere l'analisi dell'evoluzione del computer su un arco di tempo che comprende sia le sue origini come macchina elettronica negli anni Quaranta e Cinquanta, sia per delineare lo sviluppo ed i cambiamenti avvenuti dagli Novanta ad oggi.

Il disegno di un quadro più completo dei cambiamenti del paradigma informatico prende in considerazione anche il lavoro di Peter Lunenfeld sulle generazioni di inventori, scienziati, uomini d'affari e visionari che hanno contribuito alla dimensione culturale del computer come strumento di controllo, calcolo, archivio e comunicazione. Dalla relazione tra il ruolo del calcolatore, come paradigma informatico che nel tempo si trasforma, e dei suoi artefici che inventano nuovi sistemi per aumentare velocità di elaborazione, semplificare l'interfaccia tra l'uomo e la macchina, estendere la capacità di memorizzazione ed implementare forme di comunicazione tra macchine remote, emerge un ambiente culturale che interferisce, decennio dopo decennio, con le attività politiche, burocratiche, creative ed artistiche, in maniera bidirezionale, ovvero modificando a vicenda sia la curva evoluzione del computer sia quella delle società in cui viene adottato.

La metafora dell'albero cibernetico, come illustrazione possibile per la serie di rivoluzioni scientifiche ed artistiche che hanno portato inevitabilmente al cervello elettronico, è il frutto di recenti riflessioni sull'utilizzo sociale delle tecnologie informatiche.

L'albero cibernetico qui proposto è una mappa concettuale per analizzare in forma evolutiva i *cambiamenti di ruolo* del computer, dei suoi artefici e dei suoi utilizzatori che dal primitivo *sacro oracolo* utilizzato da pochi adepti per scopi belligeranti, hanno convertito l'idea di macchina universale di Turing in un *oggetto intelligente* con il potere di, alterare i modelli sociali della comunicazione interpersonale, ed essere percepito, sia teoricamente che praticamente, come un organismo vivente.

I cambiamenti di ruolo del calcolatore (da sacro oracolo a strumento personale e attivo assistente) sono avvenuti in ondate successive, che possono essere paragonate ai cambiamenti di paradigma. I vecchi paradigmi non sempre scompaiono del tutto. In questo

senso l'evoluzione dell'informatica ricorda quella degli organismi, che spesso sopravvivono in nicchie ecologiche anche se altrove sono stati soppiantati da nuove forme di vita. Trent'anni fa i calcolatori venivano costruiti mettendo insieme migliaia di transistori e di condensatori; oggi vengono prodotti in massa con una manciata di chip, su ciascuno dei quali sono integrati milioni di componenti. Ogni nuovo paradigma ha influito sul modo con cui gli utenti percepivano il loro rapporto con il calcolatore. Per ragioni di equità sociale e di efficienza economica sarà più importante che mai dare a tutti i cittadini un'istruzione che li metta in grado di utilizzare, senza distinzioni, le risorse dell'informazione. Ma non è lontano il giorno in cui i calcolatori portatili saranno comuni nei film come negli studi cinematografici, dove controlleranno tutto, dalla ventitreesima bozza della sceneggiatura all'indennità di straordinario dell'operatore. A questo punto finzione e realtà si ricongiungeranno e il calcolatore assumerà una nuova identità.<sup>1</sup>

Gregory Bateson ha dimostrato il parallelismo esistente tra la vita delle piante e la vita delle idee, andando a definire l'*ecologia delle mente*<sup>2</sup> come un sistema organico di *cooperazione* e *competizione* di simboli mnemonici ed energie elettrochimiche. Nel sistema fluido che connette l'uomo alla realtà esterna, le idee si propagano molto in fretta, alcune resistono, altre invece periscono, proprio come le piante di un giardino. La competizione per la sopravvivenza di un'idea si gioca sul filo della sua realizzazione. Le idee diventano sogni possibili. L'illusione sostituisce la realtà.

Nel tentativo di proporre una storia comparata dello sviluppo delle tecnologie elettroniche e della loro applicazione in ambito artistico ho ritenuto opportuno tradurre ed intrecciare le varie visioni e spiegazioni del fenomeno evolutivo dei media in un modello sostenibile anche per quanti non hanno dimestichezza con i linguaggi dell'informatica.

La ricerca delle origini del computer in un primo momento sembrava fermarsi alla sua implementazione come macchina da guerra da parte degli Inglesi e degli Americani a cavallo tra le due guerre mondiali. In realtà quello è stato il momento in cui la tecnologia ha permesso la costruzione fisica di un'idea molto antica sul funzionamento logico del pensiero.

Mentre i calcolatori si sono evoluti, passando dai *behemot* degli anni Cinquanta, grandi quanto una stanza, alle piccole e potentissime macchine di oggi, capaci di stupefacenti varietà di compiti, la loro logica di base - nata nel giro di diversi secoli, dall'opera di alcuni pensatori straordinariamente dotati - è rimasta la stessa.<sup>3</sup>

A questo punto viene da chiedersi dove affonda le radici l'idea del funzionamento logico del pensiero e come, e chi, e quando quest'idea ha visto la luce. Richard Dawkins nel suo lavoro *Il gene egoista* (1976) affida al termine *meme* la corrispondenza con idea, assonandosi al concetto ed ai compiti dei geni nel DNA. Un meme è definito come un'entità di informazione - idea - che è replicabile da una mente ad un'altra o da un supporto simbolico, come può

---

<sup>1</sup> Tesler, Lawrence G., *Tecnologie e reti informatiche degli anni novanta*, in *Le Scienze*, n. 279, novembre 1991

<sup>2</sup> Gregory Bateson, *Verso un'ecologia della mente*, Adelphi Edizioni, 1977

<sup>3</sup> Martin Davis, *Il calcolatore universale. Da Leibniz a Turing*, Adelphi, 2003

essere la citazione di un libro, ad un altro. Il meme ha quindi un carattere biologico in quanto processato dal nostro sistema di pensiero, attraverso il quale riesce ad auto propagarsi e riprodursi, secondo, appunto, le leggi che in genetica regolano i geni.

Il meme del computer, in particolare l'idea del pensiero logico, non può quindi fermarsi alla sua implementazione degli anni Cinquanta, ma necessariamente deve andare indietro fino all'origine del linguaggio, in quanto unico generatore di memi, e della scrittura quale ambiente per la naturale propagazione e quindi sopravvivenza del meme stesso.

Un meme può essere completamente inventato e messo in circolo nel sistema dell'evoluzione culturale, lasciando che il tempo operi correzioni ed aggiustamenti, o come in alcuni casi ne decreti la morte. Il pensiero e la sua evoluzione è il terreno, i memi sono le piante, così come ci ha suggerito Bateson.

Ecco come il meme dell'albero cibernetico ha trovato spazio nel mio pensiero, diventando la mappa concettuale per raccontare e sistematizzare l'innesto magico tra arte e computer. I memi diventano i semi da cui le piante delle idee prendono vita. Questi semi sono al centro di un processo evolutivo che vede prima dei fiori in cui maturare e poi delle radici con le quali germogliare in nuove piante attraverso stadi di crescita successiva.

L'albero cibernetico è il risultato di un'evoluzione che ha avuto origine circa tremila anni fa nel continente indiano con l'introduzione di un sistema di numerazione a dieci cifre che comprendeva lo zero quale elemento di moltiplicazione all'infinito attraverso la combinazione meccanica con gli altri nove simboli. Nel corso dei secoli, seppur lingue e linguaggi si sono evoluti in direzioni molto diverse tra loro, il meme del sistema decimale è riuscito a propagarsi di mente in mente, e di libro in libro, come fondamento per un modello di pensiero logico universale.

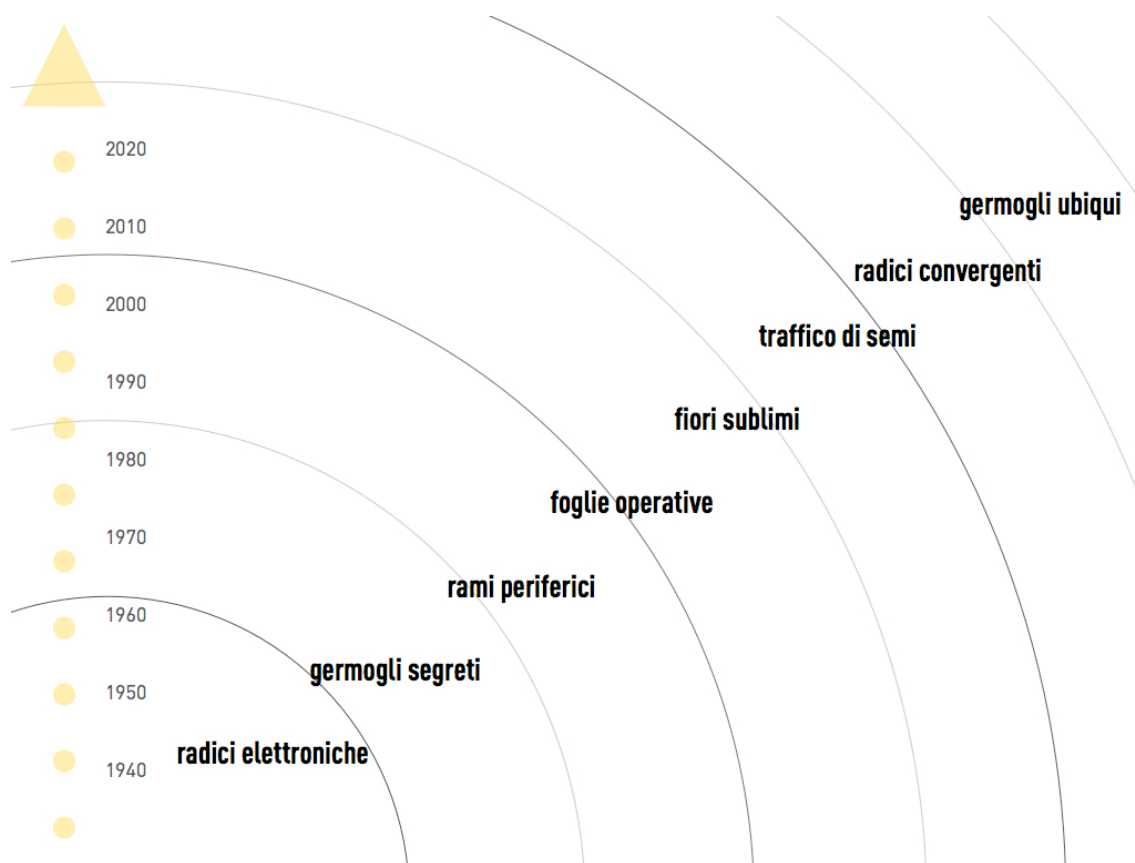
L'arco di tempo, che mette insieme l'invenzione dello zero nel mondo dell'antica India fino alla sua propagazione nell'Europa medievale, nella nostra mappa concettuale dell'albero cibernetico è chiamato *fiori numerici*. L'italiano Fibonacci è il traghettatore del meme del sistema decimale nella cultura alfabetica europea dell'undicesimo secolo. Da quel momento i fiori numerici rilasciano, in una dimensione culturale fondata per sua natura sulla combinazione di una ventina di simboli per la costruzione di parole e frasi, i propri *semi meccanici* attraverso una serie di menti eccellenti che riescono a vedere nella combinazione di numeri ed alfabeto la possibilità di comprendere l'universo del funzionamento e trasmissione del pensiero. Il mondo occidentale diventa in appena mezzo millennio la fucina ed il campo di battaglia per idee, strumenti e persone che rivoluzionano l'esistenza di intere generazioni. La pressione psicoattiva dei semi meccanici a propagarsi attraverso il lavoro di ricerca e l'interazione con il mondo fisico porterà alla costruzione di macchine simboliche che funzioneranno inseguendo il movimento di stelle e pianeti, in forma di orologi e rudimentali macchine calcolatrici.

Pochi fortunati avranno accesso a questi semi per lungo tempo. La stampa a caratteri mobili aiuterà la diffusione del sapere e la creazione di nuovi memi con

un'inaspettata rivoluzione politica, economica e sociale che culminerà nella epoca delle macchine del diciannovesimo secolo. Grazie ai libri stampati in serie, non sono più soltanto i facoltosi rampolli del reame ad entrare nell'universo dei semi meccanici, ma anche poveri e dignitosi cultori di intime passioni per la ricerca del funzionamento del mondo, come George Boole, figlio di un calzolaio, che in quel periodo inventa una scienza fondata sui numeri per comprendere e comporre il pensiero logico. Boole crea, insieme ad altri scienziati, filosofi e pensatori di fine Ottocento, quel *terreno fertile*, così come ho chiamato il paradigma successivo ai semi meccanici, in cui spunteranno le radici del moderno computer elettronico.

Chimica, fisica, matematica, logica, filosofia, religione, arte ed artigianato, in proporzioni variabili abiteranno la mente di quelle generazioni, ben presentate da Lunenfeld, di propagatori del meme del cervello elettronico quale sintesi ultima di un processo di formalizzazione del pensiero logico che prova, e riesce, a trovare una macchina universale in grado di simulare qualsiasi altra macchina possa venire in mente. Il giovane guerriero Alan Turing, in un'Inghilterra vessata dalle follie naziste, è il primo essere umano a costruire quella macchina universale. L'uso, per ovvie ragioni, è di natura bellica, nello specifico per decifrare i messaggi in codice delle armate tedesche, ma finita la seconda guerra mondiale tra i fumi radioattivi della bomba atomica, il mondo non sarà più lo stesso perché il cervello elettronico esprimerà la sua originale universalità nella cultura di ogni popolo della Terra.

I sanguinosi anni Quaranta segnano il paradigma delle *radici elettroniche* del computer. Radici che, nel momento in cui arte e computer si sono innestati avviando una nuova ricerca creativa, risuoneranno come incancellabili per taluni che vorranno rinchiudere l'arte nel limitato solco della visione formale. La storia di quest'innesto magico farà comunque il suo percorso ad ostacoli ma alla fine, come stiamo vedendo, diventa opportuno non più dimenticare le origini, ma ricordarle.



Negli anni Cinquanta il cervello elettronico è il sacro oracolo tenuto in rispettoso segreto dai governi vincitori della seconda guerra mondiale, pertanto il paradigma corrente è *germogli segreti*. I germogli segreti però in questo decennio mostrano una spiccata propensione alla commercializzazione. La grande industria dell'informatica monopolizzata, ancora per poco, dalla IBM acquisisce delle tecnologie innovative che modificano sia l'hardware sia il software. La possibilità di sostituire gli ingombranti relè elettromeccanici e scoppiettanti le valvole termoioniche con più robusti e compatti *transistor* costruiti sulla base della chimica del silicio apre la strada al processo, ancora in atto, di miniaturizzazione del cervello elettronico. A questa rivoluzione nell'hardware si affianca la teoria della comunicazione di Claude Shannon che per primo definisce il *bit* come unità di misura dell'informazione.

L'informazione può essere trasmessa da un punto ad un altro, proprio come un meme passa da una mente ad un'altra, può essere memorizzata in un qualche supporto simbolico, come un libro, una scheda forata o un nastro magnetico, può essere interpretata. Il *bit* in quanto unità minima trasporta, memorizza ed interpreta solo e soltanto due livelli di informazione: zero e uno. Questo basta per rappresentare il vero e il falso, l'acceso e lo spento, il pieno e il vuoto, e così via in tutte le rappresentazioni duali del mondo.

L'informazione si pone come strumento per il calcolo, il controllo, la memorizzazione e la comunicazione dell'intelligenza umana. Il cervello elettronico è maturo per mettersi al servizio della ricerca dei comportamenti

umani. In questa fase di transizione del computer da sacro oracolo a sistema intelligente, il matematico Ben Laposky (1914-2000) è tra i primi ad intravedere nell'elaborazione dell'informazione il carattere estetico tipico dell'arte astratta del tempo. Le sue astrazioni elettroniche prendono forma sugli oscilloscopi, i monitor di allora, attraverso il calcolo elettronico di funzioni matematiche che descrivono il funzionamento dell'armonografo, uno strumento inventato dal matematico scozzese Hugh Blackburn (1823-1909) che si basa sull'oscillazione di due pendoli e permette di visualizzare la forma nascosta della musica.

Negli anni Sessanta il calcolatore cresce nel rapporto con l'utente migliorando le interfacce di controllo e comunicazione delle informazioni, questo è il paradigma dei *rami periferici*. I tondi oscilloscopi su cui si visualizzano onde elettromagnetiche prendono la forma squadrata di schermi su cui si possono visualizzare informazioni di tipo alfanumerico e geometrico. Le schede forate vengono sostituite da supporti magnetici per la memorizzazione dei dati. La scrittura del codice di programmazione della macchina si arricchisce di compilatori che traducono istruzioni, espresse più intuitivamente, nell'arcano linguaggio binario comprensibile dalla logica del calcolatore. Questo permette di utilizzare il computer per esplorare nuovi campi della conoscenza velocizzando le procedure di codifica, elaborazione e verifica dei risultati.

L'uso artistico dei sistemi informatici contempla modalità che fanno eco ai concetti totalizzanti espressi già da Wagner in cui diverse forme d'espressione artistica possono convergere in nuove forme d'arte come la performance dal vivo, l'interazione uomo macchina, la programmazione di ambienti sintetici.

Il computer, utilizzato ancora da poche aziende in grado di permettersi il suo costo, si trova al centro di un cambiamento culturale che ha origine in teorie esoteriche ed astrologiche in cui si mette al centro della questione il passaggio dall'era dei Pesci, caratterizzata dalla dimensione cristiana, all'era dell'Acquario che si identifica nel passaggio al terzo millennio con un modello sociale in grado di essere socialmente più solidale, equo e rispettoso dell'ambiente. Non a caso Lunenfeld chiama *acquariani* i protagonisti delle mutazioni del computer da sistema di elaborazione centrale a modello di comunicazione interpersonale, distribuito, paritario.

Nel 1968 Douglas Engelbart presenta in una storica dimostrazione il computer del futuro costituito da un'interfaccia grafica a finestre, una tastiera ed un mouse.

La comunicazione tra esseri umani e calcolatori ha segnato il progresso più importante nella sua storia recente grazie al mouse, che permette all'utente di non fare altro che puntare e cliccare. Con un limitato canale di comunicazione, il mouse ha spalancato le finestre per mezzo delle quali si è trasformata l'intera ecologia dei calcolatori. Nel bene o nel male, la selezione naturale ora favorisce le macchine che sono maggiormente in grado di comunicare con i bambini, e i bambini sono maggiormente in grado di comunicare con le macchine.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> George B. Dyson, *L'evoluzione delle macchine, Da Darwin all'intelligenza globale*, Raffaello Cortina Editore, 2000, p. 385

Nel settembre del 1969 ha origine ARPANET, un network di di quattro computer voluto dal 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'inattesa impresa dell'Unione Sovietica in campo aerospaziale, con il lancio del primo satellite geostazionario, che mette in seria crisi la supremazia americana sino a quel punto concentrata nella sperimentazione atomica.

I quattro nodi che implementano il nuovo concetto di rete di lavoro - *network* - sono i computer funzionanti nella University of California Los Angeles (UCLA), University of California Santa Barbara (UCSB), la University of Utah e lo Stanford Research Institute. Computer geograficamente lontani che, una volta collegati fisicamente, possono calcolare senza sosta giorno e notte permettendo agli scienziati di avere costantemente una maggiore potenza di calcolo e soprattutto una condivisione in tempo reale dei processi e dei risultati avviati, condividendo idee e teorie come se si lavorasse nello stesso laboratorio. Nasce l'embrione di internet.

In questi primi trent'anni di vita del computer si è compreso che la macchina universale non era soltanto uno strumento di supporto alle dinamiche della guerra o di velocizzazione di pratiche burocratiche, ma assume l'indole di oggetto creativo che può estendere la visione dell'arte ed assistere la progettazione in molti ambiti dell'inventiva umana.

Le sperimentazioni visive con il computer si avviano in diverse parti del mondo, ma sarà nella ex Jugoslavia, precisamente in una galleria di Zagabria, che la computer art prende avvio come nuova tendenza dell'arte. A partire dal 1961 e fino al 1973, ogni anno viene organizzata la mostra *New Tendencies* accompagnata dalla pubblicazione della rivista *Bit International*, in cui confluiscono i risultati della nuova ricerca visiva con il calcolatore elettronico. Nel 1969 tre grandi esposizioni a Zagabria, Londra e Francoforte consolidano l'innesto tra arte e computer proponendo al grande pubblico le esperienze di molti artisti e scienziati che hanno spostato l'attenzione dal formalismo all'interazione uomo macchina e all'immersione in ambienti generati al computer.

Gli anni Settanta sono sentiti come l'inizio dell'ultimo trentennio del millennio ed accolti con un forte carico rivoluzionario confermato dai cambiamenti culturali avviati dalle nuove generazioni che rivendicano un anticonformismo espresso dall'emancipazione sessuale, dall'affermazione del ruolo della donna nella società, dalla critica al sistema capitalistico, dalla ricerca di alternative al consumismo e dall'impegno nel rispetto dell'ambiente.

In questo eccezionale decennio il computer diventava sempre più piccolo e potente. Una sola macchina può gestire più utenti contemporaneamente condividendo il tempo di elaborazione (*time sharing*) grazie a nuovi programmi di gestione e controllo che si occupano del flusso di informazioni tra l'unità centrale di elaborazione (CPU) e le nuove periferiche di input, come mouse e tastiera ed output, come monitor e stampante.

All'albero cibernetico spuntano le *foglie operative*, il paradigma di questo decennio, che metabolizzano la straordinaria linfa vitale per la sintesi di nuove

procedure informatiche che coprono i territori della produzione gestionale, scientifica ed artistica.

Gordon Moore, fondatore della Intel (una delle più importanti società che costruisce le CPU dei computer) prevede l'aumento di *transistor* nei microprocessori per i quarant'anni a venire, con una incredibile precisione. La prima legge di Moore mostra la vertiginosa crescita della potenza di calcolo della CPU, con un raddoppio del numero di componenti ogni "diciotto mesi" ed il relativo dimezzamento del costo al pubblico. Questo processo ha permesso a molti appassionati di elettronica ed informatica di avvicinarsi al mondo dei computer anche fuori dalle Università e centri di ricerca pubblici e privati che non sono più localizzati soltanto negli Stati Uniti, ma cominciano a sorgere in ogni parte del mondo, Italia compresa.

Il computer poteva essere assemblato e programmato in casa. Tra i proseliti dell'informatica, la generazione che Lunenfeld chiama dei pifferai magici - *hustlers* - spiccano il volo Steve Jobs e Bill Gates, personaggi che pensando al cervello elettronico per le masse riusciranno ad inventare imperi economici ed a cambiare le abitudini di milioni di persone, il primo con un sistema di produzione di hardware e software orientato alla creatività, il secondo con un contratto con la IBM per la distribuzione di un sistema operativo ottimizzato per il lavoro d'ufficio.

Negli anni Ottanta il computer è pronto ad entrare nelle case di migliaia di appassionati e quindi diventare l'amichevole compagno di lavoro e svago. Dalle dimensioni ridotte ad una scatola di scarponi da sci, con uno schermo ed una stampante che sarebbero presto diventati a colori e con un mouse ed una tastiera, il computer riesce a stare comodamente sulla scrivania di chiunque l'avesse acquistato. Cambia ancora una volta il paradigma di riferimento, e il computer diventato strumento da tavolo (*desktop*) è capace di offrire, praticamente a chiunque, un sistema programmabile ed interattivo. Un *fiore sublime* che permette di creare a casa propria un universo di possibilità.

Si consolidano le case produttrici in cui si assemblano componenti elettroniche e si programmano i computer in linguaggi divenuti *standard* come l'Assembler (1951), il FORTRAN (1957), il Lisp (1959), il COBOL (1961), il BASIC (1964), il Pascal (1970), il Prolog (1972), l'ANSI C (1972), il C++ (1983) e l'Ada (1983), quest'ultimo scritto in onore proprio di Ada Lovelace, solo per citarne qualcuno. Attraverso il *modem*, un dispositivo di *modulazione* e *demodulazione* di segnali analogici, le informazioni digitali possono scorrere sulle linee telefoniche mettendo in contatto le macchine che siedono sulla scrivania e le creazioni dei suoi utenti.

Il computer non è più percepito come uno strumento militare, ma come un'estensione delle capacità intellettive, operative e creative del genere umano, entrando nel suo periodo mitico di possibile soluzione a tutti i mali del mondo. Sono gli anni in cui la posta elettronica, inventata all'inizio degli anni Settanta da Ray Tomlinson, diventa di pubblico dominio e trasporta in *tempo reale* le informazioni che poco prima viaggiavano su carta. Dall'oralità del telefono si passa alla scrittura dell'*e-mail* (electronic mail). L'idea del tempo reale attraverso



le telecomunicazioni amplifica il traffico di informazioni, prima tra i diversi centri di ricerca con le connessioni ad internet ancora chiuse e protette, e poi attraverso il modem, permettendo ad ogni individuo di entrare nel *cyberspazio*, come i cowboy di William Gibson in *Neuromante* (1984).

L'orwelliano 1984 prende forma nel minuto di pubblicità che annuncia l'avvento del Macintosh da parte della Apple di Jobs, con una carica di misticismo fondata sulla liberazione del genere umano dall'oppressione del controllo grazie al computer che strizza l'occhio all'editoria, alla musica, alla grafica e al design.

Con l'arrivo degli anni Novanta il computer è a tutti gli effetti un'estensione delle attività umane sia nel lavoro quotidiano, sia nel gioco dei grandi e bambini. La potenza di calcolo è cresciuta in maniera esponenziale a fronte di una miniaturizzazione delle componenti elettroniche, e quanto tre decenni prima occupava un campo da tennis, ora sta sulla punta di un dito.

Il nuovo paradigma è strutturato intorno, non alla singola macchina, ma intorno alle reti informatiche, che accompagnano l'umanità verso modelli di relazione sociale in cui il *traffico di semi*, lo scambio di informazioni digitali a distanza ed in tempo reale, disegna il presente che stiamo vivendo.

L'invenzione che determina il passaggio da un mondo in cui i computer sono per pochi ad un mondo in cui i computer sono per tutti è un programma scritto, al Cern di Ginevra da Tim Berners Lee nei primissimi anni Novanta, con l'intenzione di condividere liberamente sulla rete internet qualsiasi tipo di informazione in formato digitale, attraverso un sistema semplificato di pubblicazione ed accesso, chiamato World Wide Web.

Lui ha visto il suo lavoro come un regalo e ha offerto la sua invenzione a tutti, libera da royalties e senza brevetto - significando che nessuno o chiunque potrebbe sviluppare il Web. Qualche anno dopo, Marc Andressen ed un gruppo di altri sviluppatori del Web lanciarono il proprio browser, conosciuto come Netscape, avviando la bolla economica del Web dalla metà alla fine degli anni Novanta.<sup>5</sup>

Le idee di integrazione, immersione ed interattività che hanno accompagnato la crescita dell'albero cibernetico fino a questo punto, accolgono i nuovi concetti di ipermedia e narrativa. Il web è uno spazio pubblico che si può navigare ed abitare. Una frontiera digitale da antropizzare che diventa ben presto lo specchio delle passioni e perversioni umane, il palcoscenico mondiale per mostrare e mostrarsi tutti alla stessa distanza. La distanza di un click.

In ogni parte del mondo sorgono scuole, università e centri di ricerca sul rapporto tra i nuovi media e praticamente ogni ramo della conoscenza umana, arte inclusa.

Le operazioni di assemblaggio e programmazione sono oramai incapsulate in solide interfacce uomo-macchina e le attività d'uso sono ridotte a puntare, cliccare, spostare, copiare e incollare. Questo processo di virtualizzazione di

---

<sup>5</sup> Peter Lunenfeld, *The secret war between downloading and uploading. Tales of the computer as culture machine*, cit., pag. 169

pratiche nella produzione di sapere sembra non avere, per i numeri in gioco, nessun precedente nella storia dell'umanità. Ogni ambiente, dalla città alla propria casa, è rimodulato in funzione dell'accesso alle reti telematiche. Le informazioni digitali digeriscono senza fatica testi, immagini, video e musica senza nessuna radicale distinzione tra le diverse sorgenti. Un testo scientifico sul genoma umano, per il computer, è trattato alla stregua di una filastrocca scritta da un bambino. Il suono di un brano di rock and roll ha la stessa procedura di diffusione della voce di un capo di stato o di una transazione bancaria. Attraverso la virtualizzazione dei procedimenti di scambio internazionale di moneta, avviati dai grandi centri di controllo delle economie mondiali come banche, agenzie di trasporto aereo, governi nazionali, multinazionali dell'energia e del cibo, il denaro assume la forma dei bit, viaggia in tempo reale intorno al pianeta tra i cavi sotto terra e mari, e nell'etere extra atmosferico.

Secondo una stima per il 1995 dell'Unione internazionale delle telecomunicazioni, ogni ventiquattr'ore circolano elettronicamente 2,3 trilioni di dollari, equivalenti a centottanta mila tonnellate d'oro o una pila di banconote da cento dollari alta duemilaquattrocento chilometri. La valuta elettronica si è diffusa a macchia d'olio dalla rete bancaria centrale fino a raggiungere ogni angolo della strada, l'ambiente di lavoro, il sistema telefonico e una quantità di sistemi di pagamento, sia intelligenti che stupidi, basati sulle carte di credito. Le banche diventano reti, e le reti diventano banche.<sup>6</sup>

L'élite di scienziati ed intellettuali, che aveva costruito il computer, era sinceramente convinta della potenza del computer come nuovo strumento di comunicazione di massa, in grado di sostituire la realtà fisica con una virtuale e di trasformare i sogni metafisici in oggetti quotidiani. D'altronde la realtà fisica, dalla prospettiva delle scienze della percezione, è un continuo flusso di informazioni trasdotte dai sistemi sensori della mente umana in memoria, intelligenza, sogno, invenzione, creatività e fantasia.

Durante i quattro decenni, dal 1960 al 1990, analizzati da Tesler l'integrazione delle nuove tecnologie dalla popolazione americana passa a macchia d'olio all'intero pianeta. I paesi che non si adeguano sono considerati al margine e soffrono del *digital divide*. Le generazioni che nascono e crescono con il computer sono i *nativi digitali*. Il calcolatore personale, costruito come macchina a livelli ricombinanti, spalanca le porte alla ricerca creativa di comportamenti universali e transculturali, innescando un caotico processo di produzione crescente in ogni campo del sapere.

Il personal computer alla fine degli anni Novanta è pronto a convergere nelle micro tecnologie di comunicazione ed accesso mobile alle informazioni on line. La tipologia di utenti del computer, dalle poche migliaia di appassionati americani degli anni Ottanta, passa in appena due decenni, agli oltre due miliardi di utenti connessi alla rete globale attraverso il world wide web<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> George B. Dyson, *L'evoluzione delle macchine, Da Darwin all'intelligenza globale*, Raffaello Cortina Editore, 2000, p. 288

<sup>7</sup> Dati forniti da *World Internet Stats*, dicembre 2012

Le logiche dell'informatica si adeguano al nuovo livello della comunicazione uomo-macchina-uomo. Le teorie del caos entrano a far parte dei sistemi di controllo dell'hardware e del software, e di riflesso nella gestione delle decisioni politiche, economiche, sociali e culturali. La posizione dell'utente tende alla ricerca degli ideali di pace, libertà e benessere, con cui gli oggetti intelligenti entrano nel mercato. I dati elaborati sono il risultato di un processo, di digitalizzazione e pubblicazione continua del mondo, che coinvolge testi, immagini, video e suoni. Tutta l'informazione online è, virtualmente, alla distanza di un click.

Uno studente di Helsinki, Linus Torvalds si laurea in informatica nel 1996 con la tesi *Linux: Un sistema operativo portabile* dove scrive riga per riga il codice di un sistema operativo che funziona con la maggior parte dell'hardware presente sul mercato. Il codice del sistema operativo *Linux* viene rilasciato liberamente sulla rete in modo da poter essere utilizzato e migliorato da chiunque. Un atto che avvia il movimento *open source* e porta alla ribalta globale le idee di produzione libera del software iniziate nei laboratori del MIT, nel 1984, da Richard Stallman.

L'avvento del terzo millennio, anticipato dal falso *millenium bug*, e ferito dall'attacco alle torri gemelle di New York, è l'epoca dell'accesso sociale alle reti. Il nuovo paradigma è *radici convergenti* espresso dall'integrazione tra vita, lavoro, svago mediata dalla presenza online. Non solo addetti ai lavori, ma progressivamente tutti i possessori di un computer diventano nodi attivi del flusso di informazioni. Le connessioni possibili, superato il limite del cavo (*wireless*), proliferano con logiche da sistema caotico.

Nel diluvio di informazioni che l'umanità riversa sul web in forma di pagine html, due studenti della Stanford University, Larry Page e Sergey Brin scrivono un algoritmo di ricerca per parole chiave che chiamano Google, in onore del termine matematico *googol* che sta ad indicare la cifra  $10^{100}$ , il numero che serve per indicare tutti gli atomi dell'universo visibile o tutte le possibili partite scacchi. Oltre due miliardi di persone parlano, scrivono, girano film, cantano, suonano, vendono, comprano, caricano (*upload*), scaricano (*download*), navigano (*browsing*), cliccano, cercano, trovano, aggiungono, tolgono, taggano, commentano e guardano pagine web in almeno tre grandi aree linguistiche: Inglese, Cinese e Spagnolo.

Dal cambio di millennio, i memi della simulazione e partecipazione sono diventati così intrecciati tanto quanto ampiamente diffusi globalmente sul network che il prossimo passo deve essere la sua organizzazione ed accesso. I racconti generazionali della prima metà del secolo della macchina culturale sono stati fundamentalmente orientati alla trasformazione ubiqua della partecipazione e simulazione, come definizione del momento unimoderno.<sup>8</sup>

Con le reti sociali online abbiamo realizzato il sogno dell'ubiquità, possiamo esistere contemporaneamente in più spazi sociali e riusciamo a comunicare senza limiti di prossimità fisica. La frontiera dell'ubiquità digitale sta mostrando,

---

<sup>8</sup> Peter Lunenfeld, *The secret war between downloading and uploading. Tales of the computer as culture machine*, cit., pag. 178

ora che cominciamo ad esplorarla, una serie di nuovi rischi e pericoli. Uno di questi è il diabete culturale, intravisto da Lunenfeld, nell'eccessivo scaricaggio - *download* - di informazioni dalla rete non bilanciato da un rispettivo caricaggio - *upload*. Essere in grado di cercare e ricercare nuova conoscenza continua ad essere una delle sfide originali dell'umanità.

Il paradigma corrente *germogli ubiqui* mette al centro dell'evoluzione dell'albero cibernetico il presente come spazio di relazionale per l'invenzione e creazione del futuro. È giunto il tempo di immergerci nel passato per capire come siamo arrivati fino a questo punto.