

**Università degli Studi di Teramo
Corso di Laurea in Scienze della
Comunicazione**

* * *

INFORMATICA GENERALE

**Franco EUGENI- Raffaele MASCELLA -
Luca TALLINI**

**con la collaborazione di
Elvira Galiè, Nadia Gatti, Daniela
Tondini**

Anno Accademico 2002 - 2003

Edizione riveduta e corretta

CAPITOLO I

STORIA DEGLI STRUMENTI DI CALCOLO DALL'ANTICHITA' ALLE SOGLIE DEL PENSIERO CONTEMPORANEO

1. INTRODUZIONE: IL RUOLO CULTURALE DELL'INFORMATICA

L'informatica così come noi oggi la vediamo, è la disciplina che si occupa dell'elaborazione e della gestione rigorosa dell'informazione e della sua trasmissione mediante calcolatore elettronico.

Essa trae origine da altri settori (matematica, logica, elettrotecnica, elettronica). Dagli anni '60 è una disciplina autonoma e ultimamente ha raggiunto la valenza di scienza fondamentale. Nelle università e negli istituti superiori sono stati istituiti corsi specifici d'informatica. Giova osservare che la disciplina oggi, ci appare come una materia in uno stato di perenne evoluzione. Una sua caratteristica è quella dell'attuale presenza in quasi tutti gli aspetti della vita quotidiana degli individui e quindi dell'intera società, specie ai fini della sua organizzazione.

Uno studio dettagliato della storia di questa disciplina è ancora da fare nel senso compiuto del termine ma non vi è dubbio che la Rivoluzione Informatica è un capitolo della Storia dell'Uomo non meno importante della Rivoluzione Industriale o, nella notte dei tempi, della scoperta del fuoco!

Volendo a priori presentare un quadro di divisione in sotto settori è bene suddividere l'informatica nei seguenti:

L'INFORMATICA TEORICA si avvale di metodi e di modelli matematici per la formulazione di algoritmi; si occupa della teoria dei linguaggi formali, dello studio degli automi, della semantica, ecc.

L'INFORMATICA PRATICA si occupa della formulazione corretta di algoritmi per il calcolatore; molto importanti sono la definizione dei linguaggi di programmazione, lo sviluppo dei programmi di traduzione (interpreti) e dei sistemi operativi. Prepara inoltre metodi per la raccolta di grandi quantità di informazioni in "banche dati" e per l'accesso alle stesse.

L'INFORMATICA TECNICA si occupa dell'architettura dei computer, dei rispettivi circuiti elettronici e dell'organizzazione dei sistemi di calcolatori: quindi, principalmente, di hardware.

L'INFORMATICA APPLICATA si occupa soprattutto delle categorie di problemi da risolvere con il calcolatore e degli ambiti in cui è possibile introdurre l'uso. Sviluppa linguaggi di programmazione molto semplici, per esempio per facilitare l'accesso a banche dati.

Nell'Informatica Applicata vi è un particolare sotto settore che studia l'influenza dell'informatica e delle banche dati sulla società e sull'individuo (informatica e società) e, inoltre, analizza i problemi riguardanti la legislazione informatica (informatica giuridica) e la protezione dell'informazione (crittografia).

L'INFORMATICA UMANISTICA è il settore che si occupa dei rapporti tra l'Informatica in quanto veicolo e supporto di contenuti e valori culturali del mondo umanistico in genere e tutto quanto attiene ai rapporti della gestione della conservazione del sapere . *Tale settore parte dalla fondamentale idea che la tecnica è alla portata di tutti, mentre l'analisi raffinata dei testi non lo è affatto.*

LA MULTIMEDIALITA' ha il suo antenato nelle antiche tecniche di Arte della Memoria, che venivano usate nella mente per organizzare il proprio sapere, hanno trovato il terreno fecondo perché si possa oggi assemblare in un unico supporto scritti, immagini, brani musicali e filmati sia appositamente ottenuti sia archiviati in altri supporti. Opportuni programmi permettono la gestione, l'incollaggio e le rifiniture di presentazione di questi materiali. Sparisce l'idea del testo sequenziale e i rimandi non sono più a brevi noti ma possono essere ottenuti - solo ciccando - a testi ben più ampi, anche contenuti in altri supporti contenuti in rete. Sono gli ipertesti, il più famoso e gigantesco dei quali si può considerare proprio Internet! Il libro verrà soppiantato da una siffatta struttura ? E' uno dei grandi interrogativi di oggi.

LA STORIA DELL'INFORMATICA è caratterizzata da un'evoluzione, che potremmo definire esponenziale, nel senso che, dopo una partenza lenta e insicura il processo di crescita ha subito delle impennate, sempre più indicative, incalzanti per tempi sempre più rapidi. Così ci si sta avviando oggi verso una evoluzione multidisciplinare sempre più rapida ed invasiva.

1.1. Un cenno sull'Informatica Umanistica

E' piuttosto facile intuire che dal punto di vista culturale stiamo vivendo un periodo che si può definire di transizione. Con l'avvento del nuovo secolo un vecchio mondo sta scomparendo mentre uno nuovo, che non sappiamo ancora del tutto riconoscere, e certamente che non siamo ancora in grado di definire completamente, si sta realizzando - su scala mondiale - mediante l'incontro delle tecnologie dei media con quelle dell'informatica, sviluppando quella che oggi si chiama una Società dell'Informazione.

Chiunque oggi, possieda a casa un *personal computer* collegato alla rete telefonica, ha possibilità, impensabili fino a pochi anni fa, di accedere tramite la struttura di Internet, ad informazioni di ogni tipo, purché acquisisca un minimo di esperienza per muoversi all'interno di questa enorme giungla delle informazioni che ci sovrasta. Il mutamento cui assistiamo da una parte ci esalta, ma dall'altra ci preoccupa e ci fa pensare. Infatti ogni innovazione tecnologica, nella comunicazione, comporta un mutamento culturale, che fa dimenticare la specifica cultura legata al precedente strumento di comunicazione.

Un paragone forse interessante è il seguente.

La scrittura ad un certo punto della storia del mondo creò la cultura del libro. Il processo fu lento, ma circa 500 anni fa nacque e si perfezionò la stampa e il veicolo culturale globale ebbe una notevole impennata. La scrittura era usata come registrazione delle merci o delle offerte al tempio o trascrizioni delle leggi. Il sapere era orale, poi lentamente i primi libri come raccolta dei saperi, pochi volumi scritti a mano e copiati a mano nei vari monasteri. Con la invenzioni dei caratteri

mobili nacque il libro a stampa e con esso la diffusione della cultura anche grazie alla successiva nascita delle biblioteche.

Nella storia vi sono momenti di continuità e momenti di rottura, qualcosa continua nel nuovo e qualcos'altro viene dimenticato, perché ritenuto irrilevante. Oggi assistiamo a nuovi fenomeni di trasmissione e gestione della cultura fenomeni che fanno pensare ad una possibilità, forse non immediata, ma futuribile: la scomparsa della civiltà del libro, o almeno la scomparsa della centralità della cultura del libro. Quali fenomeni si connettono a questo diverso modo di gestire il sapere ci sarà detto dal futuro, dai nostri studi, dai vostri studi futuri.

L'interesse dei giovani per l'universo comunicativo nelle sue più varie forme è notevole. Questo universo di informazioni che genera una cultura in continua evoluzione, a volte caotica, sembra essere lo strumento adatto per orientarsi in un *mondo multiculturale e globalizzato*. Il sapere odierno sfugge alle rigide contrapposizioni del passato tra una cultura umanistica orgogliosamente rinchiusa nelle sue tradizionali certezze ed una cultura tecnico-scientifica. Negli impieghi delle tecnologie della comunicazione sono insiti anche diversi pericoli e diverse situazioni che occorre imparare a comprendere e gestire. Parlo ad esempio, dell'imparare a non confondere l'esperienza artificiale del mondo virtuale con quella del mondo reale. I nuovi modelli di sapere e dalla cultura sono estremamente accattivanti quanto essi si presentano nella varie integrazione di testi suoni, immagini, ma non bisogna dimenticare i concetti e il sapere che vi sono alle spalle e che hanno permesso i loro assemblaggi. L'animazione dell'astratto, - e astratti sono i testi, i suoni, le immagini, ecc. - per quanto accattivante, non può sostituirsi al sapere. La scrittura connette il campo umanistico a quello tecnologico e scientifico e nasce la disciplina nuova della Informatica applicata al testo letterario (*Computing in Humanities*) che oggi si ha tendenza a chiamare Informatica Umanistica. *Tale disciplina parte dalla fondamentale idea che la tecnica è alla portata di tutti, mentre l'analisi raffinata dei testi non lo è affatto.*

La cultura del libro ha portato su supporto cartaceo lo scibile umano nella sua totale interezza, per meglio conservare tale cultura, ma anche e specialmente per diffondere e gestire con più facilità, il vastissimo patrimonio culturale umano si aprono gli orizzonti del testo digitalizzato. L'operazione di digitalizzazione dei testi, operazione che in futuro ci condurrà alla creazione delle nuove biblioteche digitalizzate comporta diverse difficoltà. Indichiamone alcune.

Partiamo da un esempio. L'intera collezione del Periodico di Matematiche non è posseduto interamente nemmeno dalla nostra Società. In alcune Università si trovano annate che non sono possedute da altre e così via. La semplice operazione di scannerizzazione di pagine in formato – diciamo fotografia – consente di copiare l'intera opera su diciamo al più 5 CD. Si tratta di una mole cartacea di circa 36.000 pagine per un peso di fogli formato A4, per un totale di 72 risme. Poiché ogni risma ha 500 fogli e una risma pesa circa 3 kg, il peso complessivo dell'opera sarebbe di circa 140 kg, che occuperebbe all'incirca un prisma avente per base un foglio formato A4 e altezza 3,60 metri. Per chiunque desideri la raccolta completa, l'operazione di masterizzare 5 CD è operazione semplice, breve ed economica. Costo dell'intera operazione circa 4 volte il costo della semplice fotocopia per la prima copia.

L'obiettivo di avere quindi in modo sequenziale l'intera opera è una operazione semplice, che non comporta costi eccessivi, che si replica con estrema facilità, una volta ottenuto un primo supporto elettronico.

Ma l'appetito viene mangiando e ad esempio nasce il desiderio, a partire da un indice generale - ne esiste già uno in supporto cartaceo, diffuso al convegno del Centenario - di raggiungere rapidamente un dato lavoro, solo cliccando sul titolo, bene anche questo è possibile.

Ma inserendo opportuni motori di ricerca si può ottenere molto di più: possiamo ad esempio trovare tutti i lavori del collega Mario Rossi, oppure tutti i lavori sui frattali, oppure tutti i lavori nella cui

bibliografia è citato Giuseppe Bianchi o anche il tale lavoro di Giuseppe Bianchi ed altro ancora. Tutto questo è possibile. Allora il testo elettronico come gestione diventa cosa di notevole interesse. Si annullano le distanze tra due punti di una lunghissima sequenza cartacea, i tempi di attesa nello scorrere la sequenza e il lungo andare avanti ed indietro nel cercare i lavori di Mario Bianchi. Si entra in quello che oggi si dice un ipertesto.

Molto importante è il problema della portabilità dei documenti, che vuol dire indipendenza dalle piattaforme hardware e software esistenti ad oggi. Non dobbiamo, infatti, rischiare che i nostri dati muoiano assieme a una determinata macchina o assieme a un certo programma, ma dovremo essere sempre in grado di conservare l'informazione, qualunque sia il supporto tecnico.

Il problema si risolve per mezzo di un linguaggio di marcatura che dichiara esplicitamente e in maniera univoca l'informazione che intendiamo conservare, assieme al modo con il quale la vogliamo conservare.

Solo pochi anni addietro, ad esempio, le ricerche bibliografiche richiedevano spesso il trasferimento dello studioso presso le istituzioni ove risiedevano le risorse informative: vedi il caso che ho citato del Periodico di Matematiche, oggi è possibile recuperarle senza muoversi dalla propria sedia, con un considerevole risparmio energetico, materiale e, in definitiva, economico. In particolare quando il Periodico in forma elettronica sarà pronto ad esso si potrà accedere da Internet!

Aumenterà il tempo a disposizione per pensare, elaborare ed inventare? Questo è sicuro, dobbiamo solo chiederci se siamo preparati ad usufruirne e se siamo pronti a capire le implicazioni derivanti dal fare parte di una comunità allargata quale è quella offerta da Internet.

Se fino a qualche anno fa vivevamo in un relativo isolamento fisico e culturale, infatti le innovazioni, le mode, le filosofie ecc., ci giungevano come echi lontani che venivano assorbiti gradualmente, senza alcuna possibilità di replica da parte nostra, oggi è possibile interagire non solo a livello istituzionale ma anche personale, diventando soggetti attivi, pensanti e non più semplice massa, del tipo pubblico televisivo. Il mondo è diventato piccolo!

1.2. Iper testi e cultura multimediale

In primo luogo è bene distinguere il concetto di multimedialità da quello di ipertesto. I due concetti a volte vengono tra loro confusi ma mentre il primo si riferisce agli strumenti della comunicazione il secondo si riferisce alla sfera dell'organizzazione dell'informazione.

L'ipertesto più massiccio oggi noto è tutto il complesso costituito da Internet. Si tratta di una grande opportunità offerta, sia all'utente occasionale che allo studioso, per approfondire le proprie conoscenze su qualunque argomento.

La prima formulazione moderna dell'idea di ipertesto si trova in un articolo del tecnologo statunitense Vannevar Bush dal titolo *As we May Think* del 1945, dove viene descritta una complicata e immaginaria macchina detta il *Memex* (da Memory extension), sorta di scrivania meccanizzata, dotata di schermi per vedere e gestire microfilm ed in grado di interagire e creare collegamenti tra unità di informazione di differente provenienza e genere. Bush ipotizzava che un tale meccanismo sarebbe stato in grado di aumentare la produttività intellettuale poiché ne imitava il meccanismo basato sulle catene di associazioni mentali.

Agli inizi degli anni sessanta Ted Nelson nel suo scritto, considerato oggi il manifesto dell'ipertestualità, dal titolo *Literary Machines* introduce il termine ipertesto e descrive un enorme sistema ipertestuale che chiama Xanadu (nome probabilmente ispirato a *Citizen Kane* (1941), il famoso film di Orson Welles, uscito in Italia con il nome *Quarto Potere*. Xanadu era la gigantesca tenuta dove Charles Foster Kane, magnate dell'industria e della stampa, muore nella disperata solitudine del suo infinito potere, il nascente potere dell'editoria e dei media!).

Il progetto Xanadu , nella utopica rappresentazione di Ted Nelson, era la base di un universo informativo globale ed orizzontale costituito da una sconfinata rete ipertestuale distribuita su una rete mondiale di computer. Il progetto di Nelson non venne realizzato concretamente a parte alcuni vari tentativi. Le idee del progetto sono comunque confluite, anni dopo, nella concezione del World Wide Web e quindi in Internet.

Un punto saliente risiede nel fatto che l'organizzazione dell'informazione si è sempre pensata sequenziale, avendo come modello di trasmissione essenzialmente quello del libro e nei vari capitoli e paragrafi. Molti autori del passato più o meno recente hanno usato quale strumento di rimando, all'interno di un testo scritto, la tecnica delle note a piè di pagina e dei riferimenti ad altre parti del testo per consentire al lettore di approfondire il significato di una parola e/o di un concetto e di stimolarlo alla formulazione di nuovi elementi .

Queste operazioni, però, sono sempre avvenute nell'ambito libro-lettore, in un circuito quindi chiuso e spesso funzionante in modo unidirezionale. Perciò il testo tradizionale, pur conservando i fondamentali requisiti della comodità di trasporto e della facilità di impiego, presenta sempre di più il notevole limite di ostacolare il lettore nella scelta del proprio percorso di lettura, nell'interazione con l'autore, nel dare il proprio contributo alla crescita del testo con gli apporti personali.

Un *ipertesto* invece si basa su una struttura reticolare dell'informazione ed è un insieme di *unità informative* (i nodi) e da un insieme di *collegamenti* (i link) che da un nodo portano ad uno o più nodi. Se le informazioni collegate tra loro sono veicolate da media differenti (testi, immagini, suoni, video) allora l'ipertesto è multimediale.

Si tratta di un gigantesco sistema di punti (i nodi) e di collegamenti (i link) che ne fanno una struttura nota con il termine di grafo.

I collegamenti devono naturalmente essere collocati in punti nei quali il riferimento sia semanticamente (ovvero d'interesse) rilevante (per approfondimenti e riferimenti tematico e continuità di interesse) ai fini di non far smarrire l'utente in percorsi totalmente casuali se non privi di senso. Se la semantica studia il significato delle parole nella loro evoluzione storica, allora può anche dirsi che il termine ipertesto non rappresenta una novità assoluta nel nostro modo di acquisire informazioni, invece va rilevato che la tecnologia informatica ne permette un uso del tutto nuovo e di grande potenzialità a causa della *interattività* che è fatto puramente tecnico e che si deve alla tecnologia.

Senza voler sminuire la validità del supporto cartaceo, si può ritenere che l'ipertesto multimediale gli si affiancherà, riuscendo a colmare le lacune anzidette ; insieme potranno diventare strumento di crescita individuale e collettiva del pensiero, di stimolo all'approfondimento delle più svariate tematiche che possono derivarne; analogamente alle connessioni neuroniche che si formano nel cervello fin dalla sua origine, evolvendosi nello sviluppo, per giungere alle complesse interazioni fra l' "Io" individuale e quello collettivo .

Già oggi l'ipertesto:

- permette a chiunque di raccogliere informazioni in un contesto molto ampio;
- consente di coordinarle, organizzarle, elaborarle ed offrirle;
- stimola chiunque sia fortemente motivato a produrre nuove proposte, idee e a presentarle sulla rete attivando così nuove sinergie, grazie anche alla posta elettronica, ai gruppi di discussione e contribuendo a migliorare, in definitiva, i
- rapporti umani e quindi la crescita culturale ed economica di una moderna società civile;
- la possibilità di "cliccare" sul video una parolina colorata in blu per ricevere come ricompensa una pagina ricca di spiegazioni relative al termine cliccato;
- le istruzioni su l'acquisto on line di qualunque oggetto reperibile sul mercato;

- comporterà notevoli variazioni sulle metodologie di insegnamento e di apprendimento;
- fuori della ricerca, nel mondo del lavoro, le occupazioni tipiche dei giovani che si occupano di queste problematiche sono le collaborazioni con le case editrici, con la RAI, con le software house;
- l'utilità delle biblioteche virtuali, che ormai sono molte in tutto il mondo, è incontestabile: si frantumano i tradizionali rigidi spaccati tra campi di studio così diversi, con effetti sulla spazialità, su noi stessi, sulla ricerca.

Stiamo perciò assistendo ad un cambiamento lento, ma progressivo, di intendere i rapporti fra le persone grazie alla possibilità offerta dai nuovi media di fondere le esperienze individuali in una magmatica esperienza collettiva alla quale ognuno potrà apportare il proprio contributo. I grandi cambiamenti non avvengono mai all'improvviso; richiedono anni perché si formi un substrato fertile, rappresentato dalla cultura, sintesi di molteplici domande che si pone la collettività. Occorre un buon seme, indicabile nelle potenzialità delle risorse umane; tutto ciò non può crescere se mancano un buon concime e delle amorevoli cure e cioè le sensibilità politica e sociale all'importanza della cultura, anche nell'evoluzione tecnologica. L'ipertesto di Internet è frutto di un'articolata e complessa macchina organizzativa che potrà arricchirsi di contenuti solo se si affermerà la volontà di ognuno di noi di farlo crescere in senso costruttivo, come un "sistema nervoso" che si evolve sotto l'azione degli stimoli dell'esperienza.....

Nella terra natale di Internet, non è un caso, oramai da alcuni anni si stanno affermando le tecniche di costruzione ipertestuale aperta, simbolo di autentica democrazia in quanto il singolo o il gruppo che elabora questi ipertesti già li vede come potenzialmente fruibili da altri, i quali possono ulteriormente migliorarli, in una crescita teoricamente (e praticamente) senza fine.

Una ultima questione: gli Iperesti soppianderanno il libro? Domanda che probabilmente avrà una risposta affermativa nel futuro. Il libro oggi è amato dagli studiosi, molti, troppi oggi ci direbbero che non è possibile questa cancellazione, che il libro va toccato con le mani, va amato!

Proseguendo nei paralleli storici un simile atteggiamento era quello dell'amanuense che dedicava di tanto in tanto un mese e forse più ad illustrare la lettera A che componeva la prima parola del capoverso X del capitolo Y. Quale sarà stato il suo atteggiamento verso quei caratteri a stampa, che inizialmente perdevano quelle caratteristiche di unicità, quell'estetica così spinto che conducevano a volte una persona a fare di un solo libro lo scopo della sua vita.

I libri da tempo immemorabile rappresentano la cultura di un popolo e la sua immissione in quello che oggi chiamiamo il mercato globalizzato. Sono stati i libri i primi oggetti della globalizzazione ed è stato Amazon uno dei primi grandi poli dell'e-commerce.

Nella storia dell'uomo spesso all'avvento di regimi totalitari e dopo i momenti iniziali di persecuzione fisica sono seguiti momenti di persecuzione ideologica. Nella logica del potere non era sufficiente aver disperso ed isolato i rappresentanti del vecchio ordine sociale, magari sradicandoli, dopo averli sottomessi ed umiliati, dai luoghi di nascita e allontanati dalle tombe degli antenati. Occorreva fare anche la guerra alle loro idee e ai sistemi con i quali le stesse erano veicolate. Il libro era uno di questi veicoli anche e specialmente prima della stampa.

Nella storia si ricorda il famoso rogo dei libri del 213 d.C. in Cina. Siamo nel periodo che va dal 220 al 200 a.C. e la dinastia Qin soppianta il vecchio regime prendendo il sopravvento sulla dinastia Zhou. L'imperatore Li Si, ordinò il rogo di tutti i libri, mise al bando tutte le scuole di pensiero comprese quelle di pensatori non confuciani, esclusi pochi selezionati volumi da conservarsi nella biblioteca della capitale, la cui consultazione sarebbe stata assolutamente riservata. Si salvarono dal rogo i libri di medicina, agricoltura e divinazione, che servivano alle necessità pratiche. Il patrimonio letterario cinese riportò gravi danni da questo grave momento inquisitorio, danni aggravati dall'incendio che qualche anno dopo avrebbe distrutto Xianyang, e con essa la biblioteca che conteneva le poche copie superstiti di quella cultura. Quello che oggi è

conosciuto dell'antica letteratura cinese proviene da copie coraggiosamente nascoste o ricostruite a memoria, da letterati del tempo, all'avvento della dinastia successiva: la dinastia Han.

Il film “**Fahrenheit 451**”, diretto da Francois Truffat nel 1966 e tratto dall'omonimo bestseller di Ray Bradbury, prolifico autore di Science Fiction, è uno dei capolavori degli anni sessanta. In un – si spera improbabile futuro – la legge vieta la lettura dei libri ed attrezzate squadre sono adibite alla distruzione mediante fiamme alla temperatura di appunto 451 gradi fahrenheit. Il protagonista Montag (Oskar Werner) è uno di questi rassegnati uomini, sposato con una donna tranquilla e conformista. Conoscendo un professore ribelle (Julie Christie, che interpreta anche la rassegnata moglie) e collezionista di libri, l'uomo è costretto a compiere scelte e analisi di realtà. Le scelte sono tra l'amore per i libri e la legge che rappresentava, simbolicamente tra le due donne, stessa faccia di differenti medaglie. L'amaro finale lo conduce nelle foreste in gruppi patologicamente impegnati nella conservazione del libro.