

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO

Corso di Laurea in Scienze della Comunicazione
Corso di Laurea in Comunicazione Artistica e Multimediale

INFORMATICA PER LA COMUNICAZIONE

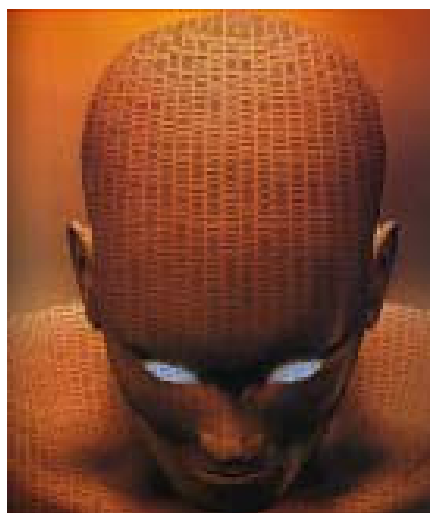
ed Elementi di Epistemologia dell'Informatica

con annessi laboratori di
SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI ED EDITORIA
MULTIMEDIALE

raccolta delle lezioni di

Franco EUGENI

con la collaborazione di
Luigi DE PANFILIS, Giammaria DE PAULIS, Giuseppe MANUPPELLA,
Raffaele MASCELLA



Anno Accademico 2006 -2007

INDICE

CAPITOLO 1.....	5
EPISTEMOLOGIA E PRODROMI DELL'INFORMATICA NELLA STORIA E NEL PENSIERO	
DELL'UOMO CONTEMPORANEO	5
1.1. IL RUOLO CULTURALE DELL'INFORMATICA NEL MONDO DI OGGI	5
1.1.1. Il Meccanicismo e il paradigma meccanicistico.....	22
1.2. UN CENNO SULL'INFORMATICA UMANISTICA	24
1.3. IPERTESTI E CULTURA MULTIMEDIALE	31
1.3.1. Le origini degli ipertesti	32
1.3.2. Internet e l'open source	35
1.3.3. Iper testi e libri: la teoria del villaggio globale	37
Appendice 1.3.1. Filosofia della Scienza ed epistemologia del cyberspazio	42
Appendice 1.3.2. I linguaggi di marcatura	Errore. Il segnalibro non è definito.
1.4. LA PRIMA RIVOLUZIONE: IL PENSIERO E L'OPERA DI PLATONE	50
1.4.1. L'universo greco : un affresco dell'epoca.....	50
1.4.2. Dall'oralità mimetico-poetica ai dialoghi di Platone	53
1.4.3. La definizione, il mondo sensibile e il mondo delle idee	55
1.4.4. La Teoria della Conoscenza, la seconda navigazione e il mito della Caverna.....	57
Appendice 1.4.1. Una breve cronologia del tempo	63
Appendice 1.4.2. Le opere di Platone	64
1.5. PRODROMI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE: I PICCOLI ROBOT DELL'ANTICHITÀ.....	66
1.6. PRODROMI INFORMATICI NELLA LOGICA: IL SOGNO DI LEIBNITZ.....	71
1.7. PRODROMI DI ORGANIZZAZIONE DEI SAPERI NEL MEDIOEVO: L'ARTE DELLA MEMORIA.....	73
1.7.1. I Palazzi di Memoria	74
1.7.2. Il Teatro della memoria di Robert Fludd.....	76
1.8. LA SECONDA RIVOLUZIONE. L'AVVENTO DI GUTENBERG E LA STAMPA	77
1.9. RIFLESSIONI VERSO L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE	83
APPENDICE 1: Da Petrarca all'informatica Alla Normale un congresso su "Parole e immagini"	86
APPENDICE 2: Informatica Umanistica	88
APPENDICE 3 : Cenni sulle missioni ermetiche dei maestri di Scienza e d'arte tra 1500 e 1600	94

CAPITOLO 2.....Errore. Il segnalibro non è definito.
EPSTEMOLOGIA ED EPISTEMOLOGIA DELL'INFORMATICA Errore. Il segnalibro non è definito.

2.1. INTRODUZIONE ALL' EPISTEMOLOGIA.....**Errore. Il segnalibro non è definito.**

2.2. IL PARADIGMA DELL'ABDUZIONE COME EMERGENZA DI CREAZIONE.....**Errore. Il segnalibro non è definito.**

2.3. IL PARADIGMA COOPERATIVO**Errore. Il segnalibro non è definito.**

2.4. I PRODROMI DELLA PERSUASIONE OCCULTA**Errore. Il segnalibro non è definito.**

APPENDICE 1: Piccola digressione storica strumenti divulgativi..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**

APPENDICE 2: Filosofia del sito APAV (Accademia Piceno-Aprutina dei Velati): www.apav.it

.....**Errore. Il segnalibro non è definito.**

CAPITOLO 3.....Errore. Il segnalibro non è definito.

STORIA DEGLI STRUMENTI DI CALCOLO DALL'ANTICHITÀ AL PENSIERO

CONTEMPORANEOErrore. Il segnalibro non è definito.

3.1 GLI STRUMENTI DI CALCOLO NELL' ANTICHITA' E LE IDEE SOGGIACENTI AL CALCOLO**Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.2. DAI BASTONCINI DI NEPERO ALLE CALCOLATRICI MECCANICHE**Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.3. UN EXCURSUS ATTORNO AI ... BASTONCINI DI NEPERO.**Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.4. OSSERVAZIONI RELATIVE AI LOGARITMI.....**Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.5. LE CALCOLATRICI MECCANICHE CHE EMULAVANO LA PASCALINA.....**Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.6. L' AVVENTO DI BABBAGE.....**Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.7. DAGLI SCHEUTZ A ZUSE.....**Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.8. USCENDO DALLA... PREISTORIA DELL'INFORMATICA..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.9. LA MACCHINA ENIGMA, I COLOSSI E L'ENIAC**Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.10. GLI ANNI CINQUANTA.....**Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.11. VERSO L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA.....**Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.12. GLI ANNI SESSANTA**Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.13. L'AVVENTO DEI COMPATIBILI	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.14. GLI ANNI SETTANTA.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.15. GLI ANNI OTTANTA	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.16. VERSO IL SUCCESSO DEI PORTATILI	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.17. GLI ANNI NOVANTA.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
??? APPENDICE 1: Fatti e misfatti della Società contemporanea	Errore. Il segnalibro non è definito.

CAPITOLO 4.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
ENTRA IN SCENA L'OPEN SOURCE	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.1. COS'È L'OPEN SOURCE	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.2. QUANDO NASCE.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.3. LA FREE SOFTWARE FOUNDATION ED IL PROGETTO GNU	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.3. LE TRE "LIBERTÀ" DEL SISTEMA OPEN SOURCE ...	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.4. LA FILOSOFIA DELL'OPEN SOURCE	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.5. OPEN SOURCE E SOFTWARE LIBERO	Errore. Il segnalibro non è definito.

CAPITOLO 5.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
LA CRITTOGRAFIA.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.1. INTRODUZIONE	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.2. LA STORIA	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.2. IL PROBLEMA DEI CRITTOGRAFI: FARE UN CAOS ORDINATO.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.3. IL PROBLEMA STATISTICO	Errore. Il segnalibro non è definito.

CAPITOLO 6.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
INTELLIGENZA ARTIFICIALE	Errore. Il segnalibro non è definito.
6.1. INTRODUZIONE AL PROBLEMA DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
6.2. IL CONCETTO DI ESSERE VIVENTE	Errore. Il segnalibro non è definito.
6.3. IL DESIDERIO DI CREARE: PRODROMI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE	Errore. Il segnalibro non è definito.

segnalibro non è definito.

6.4. TAPPE DEL DIBATTITO SULL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE ..**Errore. Il segnalibro non è definito.**

6.5. IL DESIDERIO DI CREAZIONE E L'UOMO MODIFICATO.....**Errore. Il segnalibro non è definito.**

6.6. IL DESIDERIO DI CREAZIONE DELL'ESSERE ARTIFICIALE : LETTERATURA E FILMOGRAFIA.....**Errore. Il segnalibro non è definito.**

6.7. - PRODROMI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE: I PICCOLI ROBOT**Errore. Il segnalibro non è definito.**

DELL'ANTICHITÀ.....**Errore. Il segnalibro non è definito.**

6.8. - PRODROMI INFORMATICI NELLA LOGICA: IL SOGNO DI LEIBNITZ**Errore. Il segnalibro non è definito.**

CAPITOLO 1

EPISTEMOLOGIA E PRODROMI DELL'INFORMATICA NELLA STORIA E NEL PENSIERO DELL'UOMO CONTEMPORANEO

1.1. IL RUOLO CULTURALE DELL'INFORMATICA NEL MONDO DI OGGI

L'informatica, contrazione di Informazione automatica, così come noi oggi la vediamo, è la disciplina che si occupa della conservazione, dell'elaborazione e della gestione rigorosa dell'informazione oltre alla 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.

Un considerazione interessante inerente all'Informatica in quanto scienza può essere il fatto che essendo tra le ultime discipline divenuta scienza, per quanto possa essere complessa ed “incerta”, risulta comunque tra le scienze che oggi giorno appaiono più chiare e di facile approccio per le collettività scientifiche e non. Del resto come precedentemente detto, l'informatica ha cercato di prendere il meglio da altre scienze quali matematica, logica, ... e renderle in qualche maniera più fruibile all'utente. Uno slogan per racchiuderla: “l'informatica è una delle ultime scienze che più fra tutte è riuscita a comunicare agli utenti la propria natura”.

Per assurdo una delle considerazioni che viene fatta di questa materia è: semplice da studiare, ma ancora più semplice da dimenticare per la sua ben predisposizione ad essere indagata. Affronteremo meglio tale considerazione nel capitolo dedicato all'epistemologia informatica.

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 di essere presente in quasi tutti gli aspetti della vita quotidiana degli individui e quindi dell'intera società, specie per quanto attiene i fini organizzativi.

E' così difficile dire se è l'Informatica ad aver generato una grande rivoluzione o se invece non sia stato l'utilizzo dell'Informatica nelle nuove tecnologie a produrre il fenomeno rivoluzionario.

Viviamo in effetti in una Società ad elevato grado di complessificazione: siamo bombardati da informazioni, siamo chiamati a prendere continue decisioni e ad impegnarci in prima persona in un

sociale che spesso non riusciamo a capire compiutamente. Prendiamo parte alla vita politica e sociale in certe forme democratiche che, a volte, ci conducono a pensare che la nostra partecipazione ad un voto, ad un sondaggio, ad un programma sia qualcosa governato da forze occulte, o meglio occultate. Si ha l'impressione di un potere, che trascende dal singolo, il quale subisce, invece, decisioni prese altrove in una sorta di illusoria realtà, quasi da mondo virtuale.

Le migrazioni sono sempre più visibili, la popolazione europea sembra sempre più invecchiare e chiudersi in una sterilità controllata; mentre nelle scuole europee accanto ai ragazzi che sono europei da molte generazioni siedono e studiano ragazzi di un nuovo mondo multiculturale e multietnico. Vediamo nei banchi ragazzi extracomunitari siano essi di origine africana, asiatica o sudamericana o anche della più vicina – ma lontana – Albania.

La globalizzazione invade ed unifica i prodotti di consumo: usiamo i medesimi jeans, i medesimi telefonini, le stesse magliette riconoscibili da pochi e chiari marchi nel nostro attualizzato mercato globale.... ma siamo un villaggio globale?

Anche se torneremo su questo punto anticipiamo una risposta. La risposta è NO, perché non esiste – di fatto - ancora una vera comunicazione multiculturale; per poter convivere senza conflitti, senza pregiudizi, senza prepotenze verso le minoranze, è necessario fare degli sforzi enormi ai fini del conoscersi meglio. Basti pensare che è più semplice comunicare con un non credente avente un'origine etnica simile alla nostra che non con un credente di altra religione ma di etnia differente.

Sono molte le strade da percorrere, alcune più facili quali lo sperimentare le diverse cucine etniche. Qualcuno dice: i cinesi sono impareggiabili ristoratori, hanno uno spirito di adattamento che permette loro di dare da mangiare a chiunque nel mondo. Ma molti sono di parere contrario, non amano mangiare cinese e non amano i cambiamenti. Eppure ad un inviato all'estero farebbe comodo sapere che, ad esempio, per un giapponese soffiarsi il naso in pubblico è disdicevole quanto da noi ruttare??? in pubblico.

Così la scuola oggi, può – se ci riesce – riassumere quel ruolo di preparatore di base che sembra aver perduto, evitando quella che può definirsi una preparazione da spendere facilmente sul mercato ed affinando invece negli allievi le capacità di comprensione attraverso, se si vuole, la scrittura, la lettura, la composizione, le lingue, la storia delle nostre, ma anche delle altre, etnie, la religione intesa come storia delle Religioni e dei costumi, la scienza e le interconnessioni della Scienza con il mondo attuale, in un travaso di saperi che indirizzi il giovane verso una formazione di carattere generale che possa dargli duttilità e capacità di adattamento sul mercato del lavoro.

Per formare bene il cittadino di domani le conoscenze sono determinanti; soprattutto devono essere conoscenze spendibili nel mondo attuale. Così da un lato siamo chiamati ad insegnare l'Informatica al

futuro cittadino, ma anche il diritto e l'economia e con tutto questo dobbiamo anche sviluppare in lui doti molteplici di intellettualizzazione ed internazionalizzazione, di creatività, di etica, ma anche di adattabilità al senso della comunità in cui si vive, decisamente ed irreversibilmente multirazziale e multiculturale. In realtà le strutture della scuola non riescono, da sole, ad insegnare tutto questo. Tuttavia il giovane studioso, che ha necessità di indirizzare il suo sapere, è bene conosca queste problematiche nelle quali si dovrebbe immergere e sfruttare tutti i canali a sua disposizione, per iniziare un cammino di saperi per il suo domani.

Si deve partire in questo dalla famiglia, ben diversa da quella patriarcale di primo Novecento, quella famiglia che, passata dalla microfamiglia degli anni pre-sessantottini, attraverso il femminismo ha preso oggi ben altra visione di sé. Infatti anche nella vita privata è richiesta molta flessibilità, la nuova famiglia è sottoposta al regime delle separazioni e dei divorzi, si formano nuove famiglie con nuovi partner, si realizzano le famiglie allargate. I figli di precedenti unioni convivono così con i figli di nuove unioni e ci si avvia verso l'idea della scelta, nei matrimoni, di proseguirli o interromperli, riscoprendo modelli, che non sono nuovi, per chi studia i costumi delle società piccole e grandi che si sono venute alternando nei tempi.

Siamo anche chiamati a nuove scelte in termini di fecondazione assistita, clonazione, ricerca di nuove risorse energetiche, politica per le acque e quant'altro serva per intuire la complessità della vita moderna. Occorre cambiare per vivere nel mondo di oggi, cambiare mentalità, cultura, essere disposti ad adattabilità; purtroppo è solo una parte della società che è disposta ad imparare e a cambiare, l'altra parte è invece portata a chiudersi in una nostalgica ammirazione di un passato, che si illudono essere stato brillante, spesso brillante solo nella fantasia retrospettiva; passato comunque che appare di impossibile e antistorica riproducibilità.

Così inevitabilmente una parte della società è destinata alla dequalificazione professionale, ad un nuovo analfabetismo e quindi ad una precarietà, dalla quale breve è il salto alla povertà assoluta, come mostrano le società che hanno già sperimentato i regimi multietnici, multiculturali e complessi. In molti paesi si stanno operando vere e proprie riduzioni di diritti, le riduzioni dei sistemi assistiti, da quello sanitario all'istruzione. Probabilmente, saranno la solidarietà tra gruppi di lavoratori e le interazioni dirette con il mondo assicurativo a sostituirsi all'assistenza previdenziale del passato.

In questo scenario nascono le problematiche che porremo nel nostro corso di Informatica o di epistemologia della stessa.

Noi vogliamo capire cosa questa disciplina sia nel mondo di oggi e cosa di questa disciplina ci occorre per muoverci in modo corretto, forse produttivo, ma non solo, forse etico, ma anche consapevole nei confronti della società in cui viviamo.

Uno studio dettagliato della storia dell'Informatica è ancora da fare nel senso compiuto del termine, ma non vi è dubbio che la rivoluzione informatica è un capitolo della Storia della tecnologia non meno importante della Rivoluzione Industriale o, nella notte dei tempi, della scoperta del fuoco, rivoluzione tecnologica e non solo tale!

Forse tre momenti salienti delle rivoluzioni culturali possono essere:

- il passaggio dalla oralità mimetico-poetica, tipo Omero, alle opere scritte, conservate e diffuse quali quelle di Platone il cui pensiero ci è pervenuto per intero. (400-300 a.C.);
- la creazione e diffusione dei caratteri a stampa e la nascita del libro e delle biblioteche (1400/1500);
- la rivoluzione della Comunicazione e dell'Informatica (oggi!).

Volendo a priori presentare un quadro di suddivisione dell'Informatica in sottosettori, peraltro del tutto arbitrari, ma validi per un primo approccio, si può tentare, ~~grossolanamente~~, la ripartizione nei seguenti rami.

L'INFORMATICA TEORICA si avvale di metodi e di modelli matematici per la formulazione di algoritmi non necessariamente pensati per il calcolatore, si occupa di studi di Logica avanzata per i fondamenti dell'informatica, della Semantica, intesa quale disciplina che studia il significato delle parole nella loro evoluzione storica, naturalmente ai fini della comprensione e dello sviluppo di una corretta Teoria dei Linguaggi Formali. Si occupa ancora dello studio degli Automi e dell'Intelligenza Artificiale (IA), sulla quale sono aperti ampi e profondi dibattiti.

L'Informatica Teorica parte dallo schema della macchina di Von Newman¹ (che definisce in modo rigoroso il concetto di elaboratore elettronico a programma memorizzato, ancora oggi utilizzato nella

¹ J. Von Newman (1903-1957), matematico, ebreo ungherese, di grandi capacità che ebbero a procurargli molto presto fama e notorietà. Dal 1933 Professore a Princeton nel prestigioso *Institute of Advanced Studies*. I suoi molteplici contributi vanno dalla matematica pura ed applicata alla fisica teorica (assiomatizzazione della meccanica quantistica). In *Theory of Games and Economic behaviour* (con l'economista Oskar Morgenstern), del 1943, introduce nuove problematiche anticipando la Ricerca Operativa e la Matematica Discreta. Compì lavori fondamentali sulle basi logiche per la costruzione dei calcolatori e sulla teoria degli automi. Il carattere era bizzarro: vestiva sempre con giacca e cravatta, anche, per esempio, alle gite a cavallo nel Gran Canyon. Amava guidare pericolosamente, dare feste brillanti, bere e mangiare forte, raccontare barzellette sporche, corteggiare pesantemente le segretarie di Los Alamos. Nella vita familiare la sua collaborazione era del tutto nulla. Quanto alle armi che invece già esistevano, era favorevole ad un attacco nucleare preventivo contro l'Unione Sovietica, prima che anch'essa ottenesse la bomba atomica. La sua morte precoce fu causata da un tumore alle ossa contratto per l'esposizione alle radiazioni dei test atomici di Bikini nel 1946, la cui sicurezza per gli osservatori egli aveva tenacemente difeso.

progettazione di sistemi informatici), per giungere alle raffinate questioni connesse con la macchina (teorica) e il test di Turing².

Tali questioni oramai complesse e profonde hanno la loro origine e devono le basi del loro sviluppo a quanto è emerso anche dalla Teoria di Shannon³, dagli studi sulla Computabilità e sulla Teoria della Complessità, delineate innanzitutto dalla macchina di Turing e dalle tesi di Church⁴, che mettono in evidenza le potenzialità e le limitazioni dei calcolatori che l'uomo oggi è in grado costruire

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.

Nell'Informatica pratica ci si occupa di tutti i vari programmi che fanno parte del pacchetto **Office**, (Word – Excel – Access – Outlook – Power Point), e di tutta una serie di ulteriori programmi quali: **Nero Burning** (per masterizzare un CD o un DVD), **Photoshop** (ritocchi e stampe di foto digitali), **Adobe Premiere** (acquisizione e ripulitura filmati – titolazioni di scene – inserimento di effetti speciali - esportazione e masterizzazione su Cd e su DVD). Tutti questi programmi sono utilizzabili, in genere,

² Alan Turing (1912-1954), matematico inglese. Studiò nel King's College di Cambridge e non fu esattamente uno studente modello. Studiava solo ciò che gli piaceva e fu solo grazie al suo amico C. Morcom che si adattò a fare studi più sistematici facendo così emergere le enormi potenzialità della sua mente. Compresse l'incompletezza delle teorie assiomatiche anticipando Godel, ma si interessò soprattutto della possibilità di costruire macchine che simulassero i processi mentali dell'uomo. E' del 1936 il suo lavoro: *On computable numbers with an application to the Entscheidungsproblem*, fondamento delle sue teorie. Durante la seconda guerra, operò come crittanalista dei servizi segreti britannici ed a lui si deve di fatto la rottura del codice della macchina cifrante ENIGMA, la macchina cifrante orgoglio del Terzo Reich. Ideò, lavorando anche al progetto esecutivo presso il National Physical Laboratory, di ACE (*Automatic Computing Engine*), una macchina teorica (*Macchina di Turing*) che sarebbe stata in grado di eseguire qualunque funzione computazionale, ma che non fu mai realizzata. Non prese parte alla costruzione (1948) della prima macchina computazionale realizzata sulla base delle sue teorie. Nel 1950 in: *Computing machinery and intelligence*, presentò un test (*test di Turing*) ed una macchina (macchina di Turing), del tutto teoriche, che permettevano di valutare la "intelligenza umana" di una macchina. Ricordato anche per la Tesi di Church-Turing [vedi nota successiva]. Nel 1954, a soli 42 anni, muore avvelenato per cianuro, con una dubbia morte da taluni pensata come suicidio.

³ Claude Shannon (1916-2001), matematico americano che ottenne, nel 1940, il PhD presso l'MIT (Massachusetts Institute of Technology) mitica istituzione presso la quale divenne *full Professor* nel 1956, dopo una lunga esperienza presso i laboratori della Bell Telephone. E' del 1948 il suo lavoro fondamentale che gli ha dato l'appellativo di padre fondatore della Scienza dell'Informazione dal titolo: *The Mathematical Theory of Communication*. L'idea del trasmettere informazioni a distanza, attraverso codifiche binarie (in 0 ed 1), è oggi realizzata nell'ambito di Internet, ma ha le sue origini nell'opera di Shannon. Notizie in <http://www.apav.it> - Comunicazione, Scienze e Società/ biografie.

⁴ Alonzo Church (1903-1995). Laurea in Matematica a Princeton nel 1924, PhD nel 1927. Nel 1929 è ancora a Princeton, come *Assistant Professor of Mathematics*, diviene *Associated Professor* nel 1939 e *Full Professor* nel 1947. Nel 1967 Church, 64-enne, si ritira da Princeton e, da pensionato, viene chiamato come Professore di Matematica e Filosofia a Los Angeles, ove lavora per altri ventisei anni, fino a 1990, quando 87-enne, va definitivamente in pensione. Tra le numerose opere è ricordato per una importante ipotesi, che va sotto il nome di *Tesi di Church-Turing*, asserente che "qualsiasi funzione intuitivamente calcolabile è una funzione calcolabile anche mediante una Macchina di Turing." Non si tratta di un teorema perché i presupposti della cosa non sono chiaramente definiti ma questa tesi è considerata una delle frontiere da raggiungere teoricamente in modo completo e compiuto. Notizie in <http://www.apav.it> - Comunicazione,

solo in ambiente Windows e non, ad esempio, in ambiente *Macintosh* ovvero *Linux*: per essi occorrono programmi diversi, simili ma diversi! Inoltre i programmi suddetti possono subire varianti e di essi possono essere presentate versioni aggiornate o addirittura essere assorbiti da programmi nuovi. Su ciascuno di essi si può scrivere qualcosa di più approfondito cosa che noi faremo per **L&H Power Translator Pro**.

Il programma L&H Power Translator Pro agisce come traduttore in ambo i versi tra due qualsiasi delle seguenti lingue: Francese, Inglese, Italiano, Tedesco, Portoghese, Spagnolo.

Tipico è il processo con il quale si lavora su una pagina: la si scannerizza e si opera su essa un riconoscimento con un programma di OCR (1 minuto circa) ottenendo così un file in lingua originale. Poi si esegue su essa un programma tipo **Translator** e si ottiene il file, orrendamente tradotto, ma tradotto, e si accomoda il testo con qualche minuto a disposizione e un po' di fantasia, anche per lingue non conosciute. In altre parole il programma contiene⁵ ben 30 traduttori in grado di tradurre istantaneamente e superficialmente un testo dall'una all'altra delle sei lingue indicate. Programmi simili al **Translator**, permettono operazioni di tal tipo, con traduzioni anche dal giapponese e dal cinese.

L'INFORMATICA TECNICA si occupa dell'architettura dei computer, che sono globalmente basati sullo schema teorico della macchina di Von Neumann, che è effettivamente utilizzato per la costruzione degli attuali calcolatori, pur riferendosi a tecnologie elettroniche in perenne modifica per il miglioramento dei rispettivi circuiti elettronici e dell'organizzazione dei sistemi di calcolatori con l'implementazione di sempre più efficaci protocolli di comunicazione. Per quanto riguarda l'hardware, oltre a ricordarne alcuni di vero interesse, si presentano diverse novità che si stanno affacciando sul mercato e che presto saranno disponibili per il grande pubblico.

- Una significativa opera di hardware dedicato consiste nella costruzione di apparecchiature cifranti, alle quali ditte specializzate hanno dedicato interi reparti.
- I computer attuali permettono non solo la gestione dei *floppy disk*, come nel passato, ma anche la visione e la masterizzazione di CD e DVD, e lo scaricamento diretto dei files da memorie di massa quali i *mini dischetti*, i *memory stick*, le *flash card* ecc. provenienti da

Scienze e Società/ biografie

⁵ Per il conteggio notiamo che si tratta di contare le combinazioni di due delle sei lingue a due a due. Tale numero si indica

con $\binom{6}{2}$ e vale $6.5/2 = 15$. Poi tenendo conto che ogni coppia di lingue genera due programmi si ottiene il numero 30.

macchine fotografiche digitali. Sono molto diffuse anche le cosiddette penne, con le quali si possono trasportare agevolmente informazioni per oltre 1 gigabyte. Il collegamento di questi piccoli hardware al computer può avvenire, in modo efficiente, anche attraverso le cosiddette porte USB.

- Siamo in grado fin da oggi, anche se il tutto appare complesso e costoso, di costruire le cosiddette case intelligenti (ma anche grattacieli), nelle quali un computer dedicato può, con una preordinata programmazione, gestire riscaldamento, apertura e chiusura di porte e finestre, sistemi di allarme e telesorveglianza, sistemi di irrigazione e di sicurezza in caso d'incendio ed altro ancora.
- E' interessante il lettore di *e-book*, un libro elettronico delle dimensioni e del peso di un normale libro ma dotato di uno schermo di lettura, sul quale appaiono le pagine, tra le quali è possibile effettuare ricerche mirate, inserire segnalibri avendo la possibilità di prendere appunti. Ad esempio *Librié* realizzato da Sony, Philips e E-Link pesa 300grammi, ha uno spessore di 213 millimetri e contiene circa 500 volumi!
- Il lavoro manuale sarà più facile nel futuro grazie agli *esoscheletri* che saranno altamente informatizzati e moltiplicheranno le capacità fisiche dell'uomo.
- Il nuovo sistema "*Windows Media Center*" della Microsoft è un unico PC dedicato che sarà in grado di gestire da un unico apparecchio – tramite telecomando – TV, radio, ascoltare e/o registrare musica da radio o da CD, vedere e/o registrare un filmato dalla TV o da una videocamera, navigare in rete, e anche interrompere e registrare in differita un programma che si sta vedendo in diretta, riprendendo la visione lì da dove si era lasciata.
- L'iPod, il lettore personale mp3 di musica della Apple ha sostituito il walkman digitale negli anni 2000, infatti permette di ascoltare file audio mp3 attraverso delle cuffiette, oppure collegandolo ad un impianto stereo. La capacità dell'Ipod permette di portar trasportare un massimo di 15.000 musiche. Può inoltre essere utilizzato come rubrica, agenda, macchinetta fotografica digitale, voice recorder, player video.
- Le nuove console XBOX 360, PlayStation 3 e PSP (PlayStation Portable) si sono trasformate in veri e propri elettrodomestici da intrattenimento, infatti questi strumenti non vengono più considerati semplici console per giocare, ma veri e propri sistemi per l'intrattenimento, in quanto permettono ad esempio la riproduzione di DVD, il gioco online, la videoregistrazione su HD o DVD, la riproduzione di musica e tante altre funzionalità tipiche degli elettrodomestici.

L'INFORMATICA APPLICATA si occupa soprattutto delle categorie di problemi da risolvere con il calcolatore e di tutti gli ambiti nei quali sia possibile introdurre l'uso. Sviluppa linguaggi di programmazione molto semplici, per esempio programmi adatti a facilitare l'accesso a banche dati, di interesse settoriale. Nell'Informatica Applicata vi sono particolari e molteplici sottosettori tra i quali quelli che studiano:

- L'influenza dell'informatica e delle banche dati sulla società e sull'individuo (informatica, comunicazione e società).
- La protezione dell'informazione (teoria dei codici correttori, crittografia, crittoanalisi, autenticazione, firma digitale).
- Problemi riguardanti la legislazione informatica (*informatica giuridica*)⁶ e le molteplici tematiche⁷ trattate in questo contesto.
- L'utilizzo delle telecomunicazioni in campo medico (*Telemedicina*) risale al '68 sulla spinta dei controlli telematici dei cosmonauti. La *Telemedicina* oggi è estesa a tutta la penisola con sistemi di monitoraggio di vario tipo: teleassistenza, monitoraggi e telesoccorso a cardiopatici, dialici ed anziani che vivono soli, servizi per non vedenti, servizi di videotelefonia per sordomuti, programmi di gestione di servizi socio-sanitari a distanza e una nuova generazione di piccoli apparecchi di monitoraggio.
- Una frontiera in medicina è rappresentata dalla *telechirurgia* nella quale la realtà virtuale è utilizzata per operare a distanza con l'aiuto di robot.
- Possibilità di progettare e costruire protesi informatizzate del tipo più disparato, ma anche protesi di tipo psicologico che riproducono realtà virtuali di aiuto riabilitativo..

L'avvento di Internet ha permesso la creazione e la gestione di tutta una serie di servizi impensabile

⁶ L'informatica giuridica parte dall'osservare che in una società sempre più informatizzata il diritto non può e quindi non è indifferente davanti ai mutamenti di rapporti dovuti e prodotti dall'avvento di nuove tecnologie. Non vi è dubbio che alcuni concetti di rapporti tra le parti, come ad esempio i diritti d'autore per un libro o un disco, o altro, subiscano mutamenti con l'avvento di una struttura come Internet. Si aggiungano ancora le problematiche e il diritto dell'*open source*, la nuova frontiera libera che non avendo regole diventa pericolosa da gestire. Tuttavia privacy, firma elettronica, e-commerce, e-government sono al momento nell'*Informatica giuridica* e nella Filosofia del diritto.

⁷ Si vedano ad esempio i volumi seguenti: a) A.A.V.V. *Parola chiave: Informazione* (a cura di Agata Amato Mangiameli), Giuffrè, Milano, 2004. Il volume contiene in particolare articoli di Franco Eugeni ed Ennio Cortellini, e complessivamente illustra numerose interessanti tematiche. b) Gianluigi Fioriglio, *Temi di Informatica giuridica*, Aracne, Roma, 2004, con tematiche tipiche dell'Informatica giuridica.

nell'era pre-internet. L'elenco che segue non è certo esaustivo, ma serve a dare un'idea dei servizi cui è possibile accedere a partire da un computer proprio o di un operatore a nostra disposizione. Tre le varie appunto ricordiamo le seguenti.

- La creazione di strumenti per la navigazione *on-line* è di grande interesse. Primi tra tutti i *browser* che sono programmi che ci permettono di entrare in Internet per la visualizzazione delle pagine informative messe in rete. Tra i più diffusi *Internet Explorer*, *Netscape*, *Mozilla* ed oggi anche *Maxthon* e *Firefox*. Poi ci sono i cosiddetti *motori di ricerca* che permettono la ricerca di voci in Internet. Ogni motore ha le sue regole per assemblare le parole chiave. L'idea è che se ricerco il personaggio Sherlock Holmes scrivendo la due parole separate ricerco anche le parole Sherlock ed Holmes da sole. Ricercando Sherlock Holmes da un motore di ricerca è facile ottenere 2000 pagine web, quindi una ricerca va di fatto maggiormente specificata per non annegare nella navigazione. Solo due anni fa erano molti i motori di ricerca messi in atto per il Web, tra questi: www.altavista.com, www.yahoo.com, (leggi *iaù*) e tanti altri. Oggi uno dei motori più diffusi è www.google.com (leggi *gugle*) ~~e si appoggia anche ad altri motori!~~ Vi sono poi motori di ricerca, di dimensioni ridotte, e utilizzati per scopi particolari. Ad esempio, nel sito www.apav.it, sito dell'*Accademia Piceno Aprutina dei Velati*, al quale il nostro corso si appoggia, è stata digitalizzata la *Rivista Ratio Matematica*, che nel periodo 1990/2004 ha pubblicato – in tiratura limitata - 14 fascicoli e fino a poco tempo fa introvabile. Ora la rivista è *on-line* su **APAV** ed un motore di ricerca permette al suo interno di ricercare, ad esempio, tutti gli articoli aventi per autore Franco Eugeni, o nel cui titolo vi è la parola *Codice* o *Crittografia* e così via.
- La posta elettronica con i suoi classici indirizzi: giuseppemanuppella@interfree.it oppure eugenif@tin.it sono, ad esempio gli indirizzi personali dei Proff. Giuseppe Manuppella e Franco Eugeni, ai quali i lettori ~~di queste lezioni~~ si possono rivolgere.
- Non si può non menzionare il **NAVIGATOR**, navigatore GPS (Global Position System), sistema che collega automobili e satelliti, che offre la possibilità, all'interno di una città, di essere guidati da una voce preregistrata in maniera da districarsi anche quando la città è a noi sconosciuta con rispetto dei sensi vietati, dei percorsi minimi e forse – in futuro – anche con un'ottimizzazione che tenga conto statisticamente dell'intensità del traffico.
- Per la velocità di accesso alla rete si possono usare vari tipi di connessione. Accanto alle connessioni dirette che viaggiano nel canale telefonico con le medesime frequenze dei

messaggi telefonici ordinari vi sono anche linee di frequenza diversa, dedicate solo alla connessione Internet, come le cosiddette linee ADSL, diffuso acronimo di *Asynchronous Digital Subscriber Line*, offerte oramai anche dalle compagnie telefoniche alternative, che permettono un tipo di connessione più rapida e di maggior efficienza e accessi anche 20 volte più veloci dell'accesso tradizionale.

- Utilizzo di banche date per problematiche connesse con il turismo ivi comprese le reti alle quali si appoggiano i vari operatori per la presentazione e prenotazione di vacanze in villaggi e località di interesse dei clienti.
- Banche ed assicurazioni *on-line*. E' oggi possibile, non solo controllare il proprio conto corrente bancario, eseguire bonifici da casa, ma perfino ottenere mutui *on-line* per l'acquisto di appartamenti ed altro.
- Utilizzo di negozi virtuali. Tra i vari segnaliamo **AMAZON** che permette l'acquisto efficiente di libri *on-line* ma anche di CD ed altro nelle sue varie accezioni (www.amazon.com, www.amazon.fr, www.amazon.co.uk, e ulteriori ...) con registrazione dell'utente per ordini successivi, registrazione che protegge il numero di carta di credito e la data di expiration (scadenza) della stessa. Interessante anche l'esistenza di un commercio antiquario all'interno della stessa *Amazon*. Adeguate, magari costose, scelte del sistema di spedizione permettono di avere un oggetto a casa propria anche in 24 ore!
- Aste *on-line*, quali quelle di *e-bay* (www.ebay.it), permettono a volte, alle categorie interessate, di fare dei veri e propri affari in rete. Perfino il vecchio mercato della compravendita di fumetti, gialli, fantascienza, romanzi popolari ed altro, quali francobolli, figurine, monete, materiale militare e quant'altro, è possibile *on-line*. Così alle bancarelle, ai rigattieri, ai negozi specializzati e ai commercianti per corrispondenza (che oggi hanno tutti il loro sito Internet) si è affiancato il mercato parallelo *on-line*, in grado di fare anche da calmiera dei prezzi mettendoli quanto meno a confronto.

L'INFORMATICA UMANISTICA si occupa dei rapporti tra l'Informatica, in quanto veicolo e supporto di contenuti, e quelli che sono i valori culturali del mondo umanistico in genere e ancora con tutto quanto attiene ai rapporti della gestione e 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.*

Un'operazione tipica di interesse del settore è la digitalizzazione dei testi per la loro conservazione. Un'indicazione su questo procedimento è stata data poco sopra a riguardo della *Rivista Ratio Matematica* (digitalizzata e reperibile in www.apav.it), ma ulteriori notizie su questa operazione di notevole importanza appariranno nel paragrafo relativo all'Informatica Umanistica a proposito della digitalizzazione del *Periodico di Matematiche*.

Altri interessanti progetti di Informatica Umanistica risultano essere:

- Liber Liber (www.liberliber.it): “nota per il progetto di biblioteca telematica accessibile gratuitamente (progetto Manuzio), è una o.n.l.u.s. (organizzazione non lucrativa di utilità sociale) che ha come obiettivo la promozione di ogni espressione artistica e intellettuale. In particolare, Liber Liber si propone di favorire l'utilizzazione consapevole delle tecnologie informatiche in campo umanistico e di avvicinare la cultura umanistica e quella scientifica.”
- l'IBM Digital Library: un'applicazione che consente la gestione e la catalogazione di grandi quantità di informazioni elaborate per diversi tipi di media. Questa soluzione include tecnologie per la cattura, creazione, e digitalizzazione di vari materiali: infatti tale sistema ha permesso pochi anni fa di digitalizzare l'intera Libreria del Vaticano in modo che Questa possa essere fruibile via Internet;
- Manuali.it (www.manuali.it): un portale web il cui scopo principale è quello di raccogliere e classificare tutti i manuali, in italiano ed inglese, presenti su Internet. In questo *biblioteca verticale*(si noti come su Internet sia molto più facile il poter creare biblioteche di carattere verticale, cioè biblioteche che si specializzano solo su alcune tipologie di libri che raccolgono), è possibile trovare e scaricare gratuitamente, oltre 2500 manuali suddivisi in dieci categorie. La natura dei manuali può essere sia di tipo Microsoft Word fino ad arrivare ad alcuni documenti che sono vere e proprie immagini “rilegate”. Ogni guida, all'interno del sistema, oltre ad essere classificata, viene indicizzata attraverso delle parole chiavi che permettono la ricerca testuale in base alle proprie esigenze.
- Google Print - Google Ricerca Libri (www.google.it): prevede la possibilità per ogni editore o biblioteca che ne fa richiesta, di inviare i propri libri in formato cartaceo a Google che provvederà a digitalizzare le parti più importanti del libro, ovviamente indicate dall'editore o dalla biblioteca, rispettando le normative sul copyright e renderle disponibili su Internet attraverso l'omonimo motore di ricerca. Ogni editore potrà ovviamente decidere la percentuale di testo da far digitalizzare che potrà variare tra il 20% ed il 100%. In questo modo sarà possibile ottenere un archivio globale dell'editoria contemporanea e non: in questo modo, tutti

gli utenti potranno ricercare e comprare libri direttamente dal proprio computer.

Occupiamoci ora di un fenomeno di vasta portata quale la gestione culturale in termini di comprensione ed utilizzo delle Informazioni.

All'Università di Berkley hanno valutato, per fornire un'idea del reale flusso di informazioni che oggi ci bombarda, che in questo ultimo anno sono stati immagazzinati su *hard disk*, carta e pellicola circa 5 exabyte – la nuova unità di misura dell'informazione pari ad un miliardo di Gb (Gigabyte) – di nuove informazioni. Per avere un paragone concreto si tratta dell'equivalente cartaceo di 37.000 biblioteche del livello della Biblioteca del congresso USA, che contiene all'incirca 17.000 libri.

Emerge chiaramente che la ricerca delle informazioni è una nuova forma di conoscenza sulla quale sarà importante istruirsi sempre di più ed anche investire tempo, intelletto e denaro per migliorare le tecniche dei motori di ricerca, scoprire come inserire in essi strategie più selettive. Ciò conduce a operare strategie atte alla eliminazione dei cosiddetti “contenuti spazzatura” che inquinano sempre maggiormente quel territorio virtuale che costituisce la nostra giungla delle informazioni.

Un'ottima novità del settore sono i cosiddetti *Blog* (da *web* = ragnatela e *log* = diario), ovvero i siti, spesso personali, con notizie a volte affastellate in prima pagina, gestiti da esperti che filtrano e disinquinano le informazioni di un determinato campo. Le strutture dei *Blog* sono spesso molto semplici, fanno poco uso di link interni, prediligono la linearità invece che la classica struttura ad albero dei siti. Nei *Blog* si trovano spesso dei Forum che raccolgono opinioni anche commentate, tesi proposte, notizie e a volte anche le chat; così partecipare ad un *Blog*, è come partecipare ad un qualcosa che in parte simile ad una conversazione ma anche in parte simile ad un convegno, in altre parole partecipare ad un'interazione con un blocco di volumi specializzati ed ad un contatto con chi, a riguardo, ne sa.

Si è valutato che esistono 500 mila *Blog* negli Stati Uniti e oltre 3 mila in Italia (vedasi a riguardo: <http://bloggando.splinder.com>, www.splinder.com, www.blogger.com).

L'evoluzione della cultura letteraria, proprio a causa dei nuovi media - informatica compresa - ha aperto nuove vie per cui a volte, nelle attuali conversazioni, è forse più importante conoscere quanto scrive Umberto Eco che non ciò che scriveva Giovanni Pascoli. Entrano inoltre nella letteratura vecchi fenomeni letterari riabilitati dalla cultura di massa, quali il ruolo del romanzo popolare di ieri per comprendere le *fiction* di oggi e nuovi fenomeni letterari di autori di mondi impostisi da poco. I canali nei quali siamo immersi ci inondano di immagini, i messaggi ci arrivano per *e-mail*, attraverso gli Sms ed anche dei vecchi media. Una foto scattata da un telefonino ed inviataci per via *e-mail* dallo stesso, spesso contiene più informazioni di un file di testo.

Occorre imparare a leggere tutto questo, è una lettura nuova. Un esperimento facile: registrate un testo di un qualsiasi personaggio brillante che con il suo parlare e con la sua immagine fa *audience* e provate a sbobinare il testo registrato! Avrete sicuramente una grande delusione, poiché in realtà avrete fatto una traduzione dalla lingua giusta per cui il *medium* era stato progettato ad una errata, per la quale il *medium* non era stato progettato.

LA MULTIMEDIALITÀ ha il suo antenato nelle antiche tecniche di *Arte della Memoria* (cfr. paragrafo relativo) che venivano usate dalla mente per organizzare il proprio sapere. Oggigiorno tali tecniche hanno trovato terreno fertile perché si possa 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 soltanto brevi note, ma possono ottenersi delle connessioni - solo cliccando - a testi ben più ampi, anche contenuti in altri supporti e contenuti in altri siti della rete. Sono gli *ipertesti*, il più famoso e gigantesco dei quali si può considerare proprio Internet! Il libro (cf. par. relativo) verrà soppiantato da una siffatta struttura? E' uno dei grandi interrogativi di oggi.

L'Informatica Umanistica e la Multimedialità si fondono ed operano in parallelo su una frontiera di interessi comuni, che tentiamo ora di sintetizzare.

- Ricercare una filosofia della conservazione dei saperi per la gestione di archivi da poter riutilizzare e conservare anche nel caso di cambiamenti di tecnologie.
- Partecipare con grande impegno alle nuove forme di creatività di composizioni multimediali.
- Comprendere l'evoluzione della tecnologia e saperla comparare, con atteggiamento più critico, alle seduzioni - non sempre di contenuto - che il mercato offre. Non è utile rinnovare una macchina perché ne vengono proposte di nuove. Quello che dovremmo chiederci sempre è se le nuove funzioni, che la pubblicità attribuisce alla nuova macchina, sono veramente tali e se soddisfano realmente una nostra necessità di lavoro e non già uno sterile essere alla moda!

LA STORIA DELL'INFORMATICA presenta caratteristiche uniche. Intanto uno studio dettagliato della Storia di questa disciplina è ancora da fare nel senso compiuto del termine, occorre raccogliere

idee dei protagonisti, citare le loro affermazioni in termini di certezze e speranze, confrontare le loro idee nei vari momenti epocali. 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.

L'EPISTEMOLOGIA DELL'INFORMATICA. Una visione epistemologica dell'Informatica (cf. Cap. 2 e Par.2.1) dà luogo ad una disciplina che osserva l'Informatica da un punto esterno alla disciplina stessa e nelle sue interconnessioni con le altre materie: in particolare con la matematica e la logica, ma anche con la fisica, con la medicina, con le scienze applicate, in genere, ma anche con le scienze politiche e sociali, ponendo l'accento sui molteplici paradigmi che in essa si evidenziano⁸. Va rilevato che nessun'altra disciplina ha avuto connessioni e invadenze così ampie come quelle prodotte nel settore dell'Informatica, al punto che lo scenario che emerge è molto diverso da quello che ci appare negli altri settori di studi epistemologici.

LA CRITICA DEI FONDAMENTI DELL'INFORMATICA è una disciplina di confine con l'Informatica teorica; si occupa dei vari problemi filosofici che si creano all'interno della disciplina dal punto di vista fondazionale e delle implicazioni verso l'*Intelligenza Artificiale (I.A.)*. Ci si chiede ad esempio se si possano o meno fare dimostrazioni automatiche, se la Logica e i suoi fondamenti sono interessanti o meno per la fondazione dell'Informatica, come i grandi temi della Matematica influenzino le problematiche di sviluppo dell'Informatica.

Per concludere ci poniamo e vi poniamo alcune domande.

Intanto quali sono le tendenze della vita odierna influenzate dalle nuove tecnologie ?

Il vivere nella società attuale sembra richiedere il possesso di tutta una serie di qualità e conoscenze che non erano del tutto indispensabili nel passato. Tra queste elenchiamo alcuni saperi e gestione dei saperi,

⁸ Il termine paradigma, come ricordiamo per comodità del lettore, è inteso nel nostro contesto come una conquista di tipo scientifico, accettata nella comunità nella quale viene usata, e che costituisce un punto di riferimento anche metodologico per inquadrare i problemi e presentarne le relative soluzioni. Il primo paradigma, o modello di ragionamento al quale vogliamo fare riferimento, è il cosiddetto *paradigma meccanicistico* (cfr. 1.1.1 appendice di questo paragrafo per maggiori dettagli) che generalmente si fa risalire a Galileo Galilei ed alla sua filosofia della scienza. Galileo, nel 1623, introduce il suo assunto metodologico, altamente rivoluzionario, che si basa sulla distinzione tra ciò che rientra nell'ambito dei sensi (qualità "secondarie") e la struttura geometrico matematica della natura (qualità "primarie") e quindi nell'integrale applicazione del linguaggio matematico alla natura, che a suo avviso è scritta "*in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro labirinto*".

che a nostro avviso meritano di essere rimarcati e ripensati:

- Investimento sulla qualità dei saperi, con relativa maggior conoscenza sia della scienza che della tecnologia.
- Capacità di sintesi, specie ai fini di comunicazioni rapide ed efficienti.
- Tendenza ad operare nelle società di volontariato ai fini dello sviluppo di azioni di solidarietà.

Tali aspetti, comunque, vanno riletti in chiave moderna e, se si vuole vanno attualizzati, nel modo che segue.

- Acquisire capacità progettuali e di invenzioni di nuove attività, spesso temporanee; rinuncia totale all'idea del posto fisso – sotto casa – per tutta la vita. Uno dei valori più importanti nella società di oggi è saper imparare. Per questo, intanto, occorre avere un metodo, ma l'aver metodo non è novità del mercato attuale; va solo osservato che oggi il metodo di apprendimento deve essere necessariamente dinamico per permettere a ciascuno di noi di partecipare al modello della Educazione Continua Permanente.
- Acquisire capacità di operare velocemente, capacità di autoaggiornarsi con altrettanta rapidità, forte adattabilità a riciclarsi professionalmente, anche in lavori paralleli. In altre parole acquisire la cosiddetta *occupabilità*. Un aspetto dell'*occupabilità* è la flessibilità sul lavoro: atteggiamento che coniuga, assieme al possesso di un metodo per imparare, una conoscenza tecnico-scientifica di qualità non disgiunta da varie competenze trasversali quali l'uso delle nuove tecnologie, disinvoltura all'uso di più lingue ma anche, a volte, conoscenze pratiche di psicologia sociale quali il saper lavorare e comunicare nei gruppi aventi come obiettivo una cooperazione efficiente.
- Ricordare che l'investimento sulla comunicazione, vero fulcro della vita moderna, presenta interessi verso nuovi mondi economici quali ad esempio i mondi asiatici. Una proiezione ci indica che nel 2050 la lingua parlata maggiormente nel mondo sarà sempre più il cinese (oggi prima lingua). L'inglese, oggi seconda lingua parlata nel mondo, potrebbe essere soppiantato dalle lingue arabe, mentre lo spagnolo dovrebbe conservare una sua stabilità dopo l'Inglese, e non è chiaro cosa succederà dei nascenti mercati esistenti già nei paesi dell'Est. Per tornare ai paesi asiatici, l'importanza della Cina è documentabile con l'osservazione che essa ha oggi ben un miliardo e 300 milioni di abitanti ancora in

espansione demografica.

Una domanda più tecnica è il chiedersi verso quali limiti, ai fini di uno sviluppo ulteriore della potenza dei computer, ci si stia dirigendo.

In realtà la risposta, che può essere data in questo anno 2004 è duplice: ci si sta muovendo in due precise direzioni. La prima via di perfezionamento è legata al concetto di quantità di operazioni che, un microprocessore inserito nel nostro computer, il vero e proprio cervello della macchina, è in grado di compiere. Questa quantità viene misurata in hertz (cicli al secondo). Negli anni '80 i nostri PC (gli oramai mitici 286 – sigla del microprocessore) operavano in un ordine di grandezza di 8 megahertz. Aumentando in modo artificioso la capacità di calcolo, i microprocessori si scaldavano troppo e la macchina tendeva a collassare in termini di prestazioni. Lo sviluppo tecnologico e la concezione di nuovi chip (microprocessori), capaci anche di dissipare il calore superfluo, ha portato, specie negli ultimi anni, ad ordini di grandezza di oltre 1000 megahertz (limite denominato *gigahertz*).

La seconda direzione nella quale ci si muove è quella del cosiddetto “calcolo parallelo” (*grid computing*), direzione che si riallaccia alla possibilità di collegare assieme, in rete, un enorme numero di computer, così da sommare la potenza di calcolo delle singole macchine. Ad esempio la NEC, società giapponese, ha costituito l'*Earth Simulator*, una gigantesca rete che assomma la potenza di oltre ottomila microprocessori in termini di computer condivisi. La difficoltà di detti sistemi è comunque quella della gestione in contemporanea e delle strategie condivise. Sono partiti in Internet programmi cooperativi di questo tipo molto interessanti. Ad esempio GIMPS, nome diventato familiare ai matematici, come quello di un collega di alto valore, è un programma (*Great Integre Mersenne Prime Search*) che si occupa della ricerca di grandi numeri primi (per ragioni di calcolo cerca quelli del tipo $2^p - 1$, con p primo, necessariamente⁹) tra quelli della cosiddetta forma di Mersenne¹⁰. Da notare che GIMPS – ovvero il sistema cooperativo che opera dietro la sigla - dal 1997 ad oggi ha migliorato ben cinque volte il primato del mondo realativo al più grande primo conosciuto.

Altro esempio di grid computing è il progetto SETI (**Search for Extra Terrestrial Intelligence**) un

⁹ Si noti che se $N = ab$ (con a e b maggiori di 1) allora $2N - 1$ è certamente composto in quanto risulta:

$$2N - 1 = (2a)b - 1 = (2a - 1) [(2a)b-1 + (2a)b-2 + \dots + 1]$$

Se invece l'esponente N è primo il numero può essere sia primo che composto. Ad essi sono noti 40 esponenti primi, per i quali, il corrispondente numero di Mersenne è ancora primo.

¹⁰ Martin Mersenne (1588-1648), teologo e scienziato francese che si occupò di studi sulla resistenza dei materiali, sulle corde vibranti e sui fluidi. Dal punto di vista della teoria dei numeri ritenne che i numeri del tipo $2^p - 1$, con p primo, fossero primi. Solo successivamente si scoprì che $2^{11} - 1 = 2047 = 23 \times 89$ era composto!

progetto finalizzato alla ricerca dei segnali da parte di civiltà extraterrestri.

E' vero che lo scoprire numeri primi sempre più grandi ci permette di capire l'evoluzione tecnologica dei computer ?

Per comprendere il SI, che attualmente fa della ricerca del primato del più grande primo conosciuto, uno strumento di comprensione dell'evoluzione tecnologica, occorre presentare una ministoria del problema. Come è noto ai più, fu Euclide (300 a.C.) a dimostrare che i numeri primi sono infiniti. A quel tempo non era molto chiaro il concetto d'infinito¹¹ ed Euclide asseriva: “*datemi un qualunque numero primo ed io ne costruirò uno più grande*” e lo faceva realmente con un semplice ragionamento¹².

Tuttavia dal tempo di Euclide ad oggi nessuno, nonostante i grandi sforzi operati in questa direzione, è riuscito a costruire la formula dei numeri primi e nemmeno una formula che ne permetta di costruire un numero infinito. Così noi abbiamo solo un elenco di numeri primi, lunghissimo, grandissimo, dell'ordine di circa un milione di numeri, ma rigorosamente finito.

Hanno tentato la ricerca di formule, specie polinomiali, anzi di secondo grado, che contengano per valori interi un grande numero finito¹³ di primi consecutivi, ma tali numeri sono decisamente piccoli. Quindi i numeri primi formano un elenco finito, tra questi il più grande è il record, il primato mondiale, ogni tanto migliorato e regolarmente riportato nel *Guinnes dei Primati*.

Agli inizi del secolo il più grande numero primo conosciuto era di 39 cifre decimali, record questo ottenuto, manualmente, da Faburque nel 1914, provando una congettura avanzata da Eduard Lucas nel 1876. Con l'avvento delle prime macchine da calcolo si passa da un record di 157 cifre decimali del 1946 alla scoperta del 26° numero di Mersenne, formato 6987 cifre, datato 1976! Il ventennio 1976-

¹¹ L'infinito, al quale ci si riferiva al tempo di Euclide, è un *infinito potenziale*. Euclide non diceva “*I numeri primi sono infiniti*”, come diremmo oggi in una forma di *infinito attuale*. L'idea di infinito attuale fu raggiunta allora che si sviluppò l'Analisi Matematica, per opera di Leibnitz e di Newton, e con essa i concetti di limite, di infinito e di infinitesimo.

¹² Il ragionamento di Euclide era semplice. Diceva : siano 2, 3, 5, 7, 11, 13, ..., p i numeri primi a noi noti. Formiamo il numero $N = 2 \times 3 \times \dots \times p + 1$ il prodotto di tutti i primi noti, aumentato di una unità. Sia q il più piccolo divisore primo di N. Se questo q dividesse il prodotto $2 \times 3 \times \dots \times p$, dividendo N per ipotesi, dividerebbe anche $N - 2 \times 3 \times \dots \times p$. Ma allora q sarebbe un divisore di $N - 2 \times 3 \times \dots \times p = 1$, ma questo non è possibile poiché un qualunque numero q primo o no, non può dividere 1 che è più piccolo! Dunque q non divide il prodotto $2 \times 3 \times \dots \times p$ di tutti i primi noti e quindi non è uno di essi, pertanto è un nuovo primo maggiore dei precedenti! (Euclide , 300 a.C).

¹³ Una delle formule più note che produce “molti primi” è quella, trovata da Eulero nel 1772, data da: $y = x^2 + x + 41$, detta *parabola di Eulero*, che per $x = 0, 1, \dots, 39$ fornisce ben 40 primi consecutivi. Nonostante l'uso della forza bruta dei computers di oggi, questo primato è stato migliorato appena due volte ed oggi è nota una parabola, più complicata, che fornisce tuttavia solo 45 valori primi consecutivi. Si tratta della parabola : $y = 36x^2 + 18x - 1801$, trovata da RUBY nel 1989! La parabola di Ruby presenta 45 numeri in valore assoluto primi e consecutivi, ottenuti per $x = 0, \pm 1, \dots, \pm 22$.

1996, è l'epoca dei super computer¹⁴ CRAY: dal 27° primato con 13.395 cifre si passa, attraverso miglioramenti successivi, al 34° di 378.632 cifre, ultimo record del mitico matematico statunitense David Slowiski, che, con la sua equipe, ha migliorato il primato sette volte!

Dal 1996 ad oggi, in meno di otto anni si è affacciato sul mercato GIMPS. Non si tratta di persona ma di un programma, uno dei primi programmi cooperativi! GIMPS (ci viene quasi da parlare di lui come una persona), ha migliorato il primato quattro volte portandolo dalla scoperta del 35° numero di Mersenne di 420.921 cifre (siamo verso il mezzo milione di cifre) alla scoperta del 39° di 4.053.946 (verso i 5 milioni di cifre) con la congettura sconvolgente che, per la rarefazione dei numeri primi, il successivo primato possa essere di 10 milioni di cifre (il 38° Numero di Mersenne era di circa 2 milioni di cifre) !!!!

La corrente, di cui parleremo in un paragrafo successivo, ~~che si oppone al potere della Microsoft ed alle sue rigide regole di mercato~~ è la linea dell'**open source**, cioè della condivisione in rete dei programmi e dei risultati informatici in modo libero. In questa filosofia si spera che ciascuno metta a disposizione, per il tempo che non lo utilizza, il suo computer così da creare una rete globale di grande potenza. Il futuro ci dirà, se tale via della cooperazione è o meno percorribile!

1.1.1. Il Meccanicismo e il paradigma meccanicistico

Questa lettura sul paradigma meccanicistico si propone di chiarire quanto espresso in una nota precedente nella quale il concetto è appena adombrato. Entrando sia pure bruscamente in argomento facciamo pure un salto dietro nel tempo, siamo nel 1623 e Galileo nella sua opera, *Il Saggiatore*, introduceva per la prima volta la distinzione tra quelle che saranno poi chiamate qualità "*primarie*" e qualità "*secondarie*" dei corpi. Queste espressioni risalgono a Boyle; mentre la loro universalizzazione nell'età dell'illuminismo è opera del *Saggio sulla intelligenza umana* di Locke. La distinzione galileiana fu tuttavia immediatamente accolta, nell'ambito della ragione o "paradigma" meccanicistico. Con esse si intendeva distinguere tra ciò che rientra nell'ambito dei sensi (qualità "secondarie") e la struttura geometrico matematica della natura (qualità "primarie"). Galileo giustifica in questo modo il suo assunto metodologico rivoluzionario, cioè l'integrale applicazione del linguaggio matematico alla natura: quest'ultima è scritta "*in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un*

¹⁴ La costruzione di questi computer è **dovuta** alla genialità del tecnologo Howard AIKEN (1900-1972), che, richiamatosi agli studi di Babbage, progettò e costruì presso l'Università di Harvard e con finanziamenti dell'IBM, alcuni dei primi elaboratori quali il MARK I (1944), MARK II (1946) il MARK III (1950).

aggirarsi vanamente per un oscuro labirinto" (Il Saggiatore).

Conseguenza della distinzione galileiana: il mondo dell'esperienza quotidiana viene scisso in due: da una parte gli aspetti quantitativi, ossia traducibili in linguaggio matematico, e perciò veramente "oggettivi" o razionali; dall'altra gli aspetti qualitativi i quali, nella misura in cui non fossero riducibili ad un rapporto anch'esso meccanico o fisiologico tra i nostri organi di senso e il mondo esterno, dovevano essere considerati puramente "soggettivi" e quindi in definitiva irrazionali.

La vera novità della concezione galileiana non sta tanto nell'universale matematizzazione della natura, giacché ci sono precedenti illustri nell'antichità e nel medioevo (vedi rispettivamente il Timeo platonico, in cui s'impone una cosmologia sistematica con tentativi di matematizzare la natura, e gli scolastici parigini, la scuola baconiana di Oxford). Infatti, anche in tutta la ragione "prescientifica" è presente sia una scienza della natura che una tecnica per il dominio di essa.

I due elementi di profonda divergenza sono invece:

1. nell'intera ragione o "paradigma" cosmologico esiste un ordine precostituito dell'universo (o "cosmo"), e perciò afferrabile a priori o con il puro uso della ragione con cui essenzialmente si identifica la "scienza";
2. il dominio della natura o tecnica, pur legato alla prima, deve inserirsi anch'esso in quest'ordine o armonia prestabilita, deve cioè "imitare" la natura.

Perciò la macchina non viene utilizzata innanzitutto per modificare la natura, cioè a fini produttivi per sostituire l'energia umana. Ciò è riconducibile alla fondamentale continuità tra il paradigma "cosmologico" greco e quello "teologico" medievale (= la ragione premeccanicistica), data dal permanere di un modo di produzione caratterizzato dalla presenza del lavoro non libero, cioè da energia umana a buon mercato.

Concezione galileiana della natura:

- universale matematizzazione della natura;
- "naturalizzazione" o "empirizzazione" della matematica.

(Questo è messo in rilievo da coloro che sottolineano l'"empirismo" del metodo galileiano. D'altra parte, quegli autori che sottolineano invece il "platonismo" della matematizzazione della natura di Galileo, non mancano però di osservare come la nuova scienza meccanicistica della natura sia da lui intesa quale "una prova sperimentale del platonismo", il che significa che il "platonismo" galileiano è in realtà il platonismo rinascimentale).

La scienza per Galileo non ha uno statuto ontologico, cioè non rispecchia l'ordine o l'armonia prestabilita del "cosmo". La matematica si riduce per Galileo a un "linguaggio", cioè ad uno strumento.

La ragione, lungi dall'essere una scintilla o "partecipazione" di una ragione cosmica o divina, è una facoltà intrinsecamente umana e perciò, per quanto onnipossente, empirica.

Galileo ha stabilito la struttura matematica dell'universo perché ha deciso in anticipo di considerare irrilevanti gli aspetti qualitativi dell'esperienza quotidiana. La ragione di questa scelta risiede nel fatto che solo così è possibile dominare la natura per fini o scopi umani. Isolando, in base ad una scelta o giudizio di valore, gli aspetti quantitativi da quelli qualitativi che l'esperienza ci presenta strettamente intrecciati, è possibile cioè costruire degli strumenti di precisione o macchine; i quali non rappresentano più quindi un mero "adeguamento" ad un ordine presupposto della natura, ma l'imposizione ad essa di un tale ordine a vantaggio degli uomini.

Con Galileo risulta evidente il carattere intrinsecamente tecnologico della scienza. Questo perché lo stesso procedimento che stabilisce la verità della scienza è in sé un processo operativo, creativo, tecnico: le cosiddette "applicazioni" della scienza ai bisogni della vita umana non sono esteriori al processo teoretico della scienza, non vengono inserite dal di fuori come esigenze estranee, ma fanno parte diretta ed essenziale della stessa teoresi scientifica. Questo deriva ovviamente dal fatto che lo stesso criterio e ideale della "verità" scientifica, come le stesse categorie fondamentali in cui si articola un tale ideale (spazio e moto), sono stati costruiti già in vista di tale operatività, di tale fecondità tecnica.

Carattere storicamente condizionato di quel giudizio di valore che è alla base del nuovo concetto di ragione o "paradigma" rappresentato dalla ragione meccanicistica moderna:

- sviluppi della tecnica e sua introduzione su larga scala,
- problema del moto dei proiettili,

all'origine del fatto che la fisica meccanicistica moderna darà luogo essenzialmente ad una dinamica razionale, laddove quella antica aveva prodotto invece solo una statica.

1.2. 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 – attraverso la fusione 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, purchè acquisisca un minimo di esperienza per muoversi all'interno di questa enorme giungla di informazioni che ci sovrasta. Il mutamento cui assistiamo da una parte esalta, ma dall'altra preoccupa e fa riflettere. 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 tecnica della stampa e il veicolo culturale globale ebbe una notevole impennata. La scrittura prima d'allora era usata soltanto per la registrazione delle merci o delle offerte al tempio o per le trascrizioni delle leggi. Il sapere era orale, poi lentamente nacquero i primi libri, come raccolta dei saperi, pochi volumi scritti a mano e copiati a mano nei vari monasteri. Con la invenzione dei caratteri mobili e l'avvento delle tipografie nacque il libro a stampa; 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 forme più varie 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 saper riconoscere 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 della cultura sono estremamente accattivanti in quanto essi si presentano nelle varie integrazioni 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 riunisce il campo umanistico a quello tecnologico e scientifico dando origine alla nuova Informatica applicata al testo letterario (*Computing in Humanities*) che oggi si ha tendenza a chiamare Informatica Umanistica. Tale disciplina parte dalla fondamentale idea *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 condurrà alla creazione delle nuove biblioteche digitalizzate, comporta però diverse difficoltà. Indichiamone alcune.

Partiamo da un esempio. L'intera collezione del *Periodico di Matematiche*, rivista che costituisce l'organo ufficiale della *Mathesis*, una delle grandi società matematiche Italiane, non è posseduto interamente da nessuna biblioteca scientifica italiana. 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 circa al più 5 CD, che in termini cartacei equivale a circa 36.000 pagine per un peso di fogli formato A4 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, ed 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.

In formato testo il fattore principale di cui bisogna tener conto non è il numero delle pagine ma il numero di caratteri per pagina.

Nella **formattazione standard DOC** di Word, considerando pagine nel formato standard del *Periodico* (corpo 12, interlinea 1), ma **senza formule o grafici**, si ha una media di 80 KB per un articolo di 10 pagine. Una uscita di 80 pagine occupa, pertanto, circa 640 KB; poiché partiamo da una base di circa 36000 pagine, che danno luogo a 450 fascicoli di 80 pagine, ciò produce un'occupazione di memoria pari a circa **280 MB**, ovvero meno della metà di un usuale Cd-Rom.

Se invece utilizzassimo una formattazione diversa, l'occupazione di memoria cambierebbe anche in modo considerevole. Alcuni esempi: utilizzando la formattazione RTF, l'occupazione di memoria si ridurrebbe di un terzo, utilizzando la più semplice formattazione TXT (con tutti gli inconvenienti che però ne conseguirebbero) il peso si ridurrebbe di circa la metà.

Se considerassimo inoltre pagine formattate in **DOC aventi anche formule e grafici**, anche solo vettoriali (e sappiamo quanto ciò, a volte, sia ineludibile), avremmo una media di 140 KB per un articolo di 10 pagine, dunque circa 1 MB per una uscita di 80 pagine, ovvero una media di **450 MB** per le complessive 36000 pagine.

Ovviamente questo calcolo è solo approssimato in quanto la presenza di immagini lo rende

difficilmente standardizzabile, soprattutto se queste sono di tipo *bitmap* con risoluzione elevata. In tal caso la memoria occupata dipende innanzitutto dal numero e dalla grandezza delle immagini.

Tutto ciò sarebbe poi applicabile avendo a disposizione l'intero archivio del *Periodico* in forma digitalizzata (con la quasi totalità delle uscite da riscrivere interamente).

Utilizzando un più semplice formato immagine (ottenibile attraverso la scansione delle riviste) e un formato di compressione, diciamo **JPEG**, potremmo richiedere una qualità non altissima, ad esempio una risoluzione di *80 dpi*. Con queste caratteristiche, un file immagine avente le dimensioni di una pagina tipo del *Periodico* occuperebbe 63 KB, ovvero un totale di circa **2215 MB** per le complessive 36000 pagine. In tal modo non basterebbero 3 Cd-Rom. Ovviamente, per una migliore fruibilità del prodotto, bisognerebbe considerare anche un'interfaccia di navigazione che, nel caso fosse complessa con possibilità di ricerca fra tutto il materiale a disposizione, potrebbe anche richiedere qualche MB.

Per una migliore “leggibilità” del prodotto potremmo inoltre pensare ad un “comodo” formato **Pdf**. Un file alla grandezza pagina A4 avente in ogni pagina una foto *bitmap* di una pagina del *Periodico*, occuperebbe per pagina, alla compressione *e-book*, circa 100 KB, per un totale complessivo di circa **3500 MB** per tutto il materiale da scansionare: ovvero un po' più di 5 Cd-Rom. Anche in questo caso, comunque, l'occupazione di memoria varierebbe in base alla compressione scelta (con conseguente variazione della qualità di visualizzazione e di stampa), ed inoltre bisognerebbe aggiungere una piccola spesa di memoria per l'interfaccia di navigazione tra i vari articoli. L'obiettivo di avere, quindi, in modo sequenziale l'intera opera è un'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 si può fare.

Anzi, 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. Ci troviamo davanti a quello che oggi si dice *ipertesto*.

Molto importante è il problema della portabilità dei documenti, che riguarda l'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 utilizzato.

Il problema si risolve per mezzo di un linguaggio di marcatura che dichiari esplicitamente e in maniera univoca quale informazione intendiamo conservare, unitamente a come 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!

Ancora una questione:

informatica o scienza dei calcolatori !

Scienza dei calcolatori è una traduzione letterale di *Computer Science* termine inglese usato per la disciplina. In Italia è stato coniato il termine *Informatica*, come già detto, deriva da una contrazione di *Informazione automatica*, utilizzato con lo stesso significato.

“Questo nome - osserva Daniele Mundici¹⁵ - è forse inaudito per una disciplina scientifica, certamente un pò strano - e a più d'un matematico di formazione bourbakista¹⁶ potrebbe giustamente apparire una contraddizione in termini - perchè mette insieme un manufatto con la parola "scienza". In questa scienza c'è una parte teorica - che cosa possiamo calcolare e di che risorse abbiamo bisogno per farlo - e una parte ingegneristica : come rendere i calcoli concretamente possibili.”

Da questo punto di vista la *Computer Science* può essere considerata come la scienza con la quale facciamo interagire i paradigmi (cfr. nota 2) delle varie scienze, che necessitano dell'uso di un calcolatore, con una sorta di paradigma operante una traduzione, in hardware e software, delle problematiche emerse ed emergenti. Il progresso tecnico, prodotto negli ultimi 30 anni in tutti i campi dello scibile umano, nessuno escluso, rileva un fenomeno senza precedenti riguardante il tipo di

¹⁵ cfr Introduzione a *La Scienza dei Calcolatori*" (a cura di Daniele Mundici), Le Scienze, quaderno N.56, Milano, 1990.

¹⁶ Bourbakismo. Nicholas Bourbaki viene definito come il matematico che non è mai esistito. Sotto questo pseudonimo si nascondeva un gruppo di 10 geni della matematica, rigorosamente sotto i 40 anni, che negli anni 30 hanno riscritto tutta la matematica dalle fondamenta, deducendola da chiare assiomatiche, con un rigore ed una precisione che non aveva avuto l'eguale nel passato. Questo rigore da un lato ci ha fornito uno strumento molto solido, che ha facilitato il progredire della Logica e dell'Informatica teorica (Turing). Oggi dopo i risultati di incompletezza dei sistemi assiomatici (Godel) si è criticato il Bourbakismo sia perchè ci allontana dall'intuizionismo sia dalla comprensione non elitaria. Negli anni che sono andati dal 1960 a forse il 1975 la matematica italiana è stata molto bourbakista con poche voci alternative come de Finetti ed altri. Oggi la matematica purtroppo è divenuta disciplina impopolare, difficilmente divulgata e talvolta erroneamente sfuggita.

velocità dell'evoluzione e della sua invasività. I rapporti con la comunicazione e i *mass media*, la perfezione delle riproduzioni di immagini e testi, la digitalizzazione, i rapporti uomo-macchina e le nuove idee sull'intelligenza artificiale, studia tutto questo, ne fa una scienza, nuova, ma una scienza.

“Casomai – afferma ancora Mundici - il termine "scienza del calcolatore" è riduttivo, a meno che la parola "calcolatore" non si intenda, ed a nostro avviso è così, un artefatto che va ben al di là del calcolo, pur calcolando, e questo in ragione della filosofia delle nuove interfacce studiate con sistemi operativi sempre più efficienti e condivisi.”

Non possiamo non concordare con la visione di una realizzazione di quanto, circa dieci anni fa¹⁷, ebbe ad affermare Giancarlo Rota¹⁸ sottolineando che

“... oggi cominciamo ad intravedere un nuovo scenario nella scienza, nel quale fisici collaboreranno con neurofisiologi, psicologi con informatici, matematici con biologi. Il personaggio dello scienziato eclettico che oggi viene visto o come un raro esempio di genialità o come una figura isolata ai confini dell'eccentricità, diventerà in futuro una necessità inderogabile.”

Ricordiamo che Giancarlo Rota è stato uno dei precursori della *Matematica Discreta*¹⁹, quella matematica che poi ha trovato grande applicazione all'interno dell'Informatica stessa. Circa la matematica egli soleva ribadire che :

“... ora che i computer fanno i lavori più umili per i matematici, cioè i calcoli, vi sarà più tempo per pensare anche a combattere contro i seri pericoli che la matematica corre per la sua sopravvivenza, grazie alla cattiva diffusione dei suoi risultati oramai imperativo in questa epoca di informazione di massa e di pubbliche relazioni.”

¹⁷ In occasione delle celebrazioni del IX Centenario dell'Università di Bologna [G.Rota, Bollettino UMI, (1985)]. L'articolo è stato replicato in: D.Mundici, op.cit. (cf. Nota precedente).

¹⁸ Giancarlo Rota (1932-1998), noto matematico operante presso l'MIT (*Massachusetts Institut of Tecnology*), uno degli Istituti di ricerca più famosi del mondo. Di origine italiana (nipote del famoso Ennio Flaiano), nato a Vigevano, ha studiato in Uruguay e negli Stati Uniti. Caposcuola internazionale della *Matematica Discreta* si è occupato anche di *Filosofia della Scienza* e di *Intelligenza artificiale*. Si veda www.rota.org.

¹⁹ La Matematica Discreta è un settore della Matematica che opera sugli insiemi costituiti da un numero finito di elementi e in essa appaiono problematiche lontane dalla matematica del continuo di Newton e Leibnitz. Fondata forse alla fine del 1700 da Euler ha avuto sviluppi notevoli con l'avvento dei calcolatori più potenti. Per *avere un'idea è possibile consultare* la lettura: *Il problema dei 4 colori, in rete sulle mie dispense*. Questo problema è un tipico problema di Matematica Discreta. Più in generale si veda il volume di M.Cerasoli- F.Eugenio-M.Protasi, *Elementi di Matematica Discreta*, Zanichelli, Bologna, 1986, con una presentazione di Giancarlo Rota.

Ed ancora, egli indica²⁰, in ordine alla capacità divulgativa della matematica, una filosofia facilmente applicabile ad altre discipline (si provi allo scopo a sostituire alla parola *matematica* la parola *scienza* ed al termine *dimostrare teoremi* il *verificare enunciati*) :

*“Si sente spesso dire che il compito della matematica è **dimostrare teoremi**. Se ciò fosse vero dovremmo coerentemente affermare che il compito di uno scrittore è quello di **scrivere frasi!**” La capacità di divulgare la matematica è più rara della scoperta di un nuovo teorema. Sfortunatamente, nell’attuale cervellotica scala di valori, i divulgatori non vengono ricompensati come meriterebbero. Ho imparato una lezione importante: un buon matematico non è necessariamente un buon soggetto. Inoltre un professore di Liceo o d’Università dovrebbe appartenere alla categoria dei presentatori televisivi, dei pubblicitari, dei predicatori, dei prestigiatori, dei gurù. In una buona lezione di matematica prima o poi un docente deve raccontare una barzelletta. Un buon insegnante non trasmette nozioni, bensì entusiasmo, apertura mentale e valori. Insegnare un argomento senza dare un esempio è la cosa più stupida che si possa fare.”*

Se D. Mundici e G.Rota ci parlano da intellettuali dobbiamo convenire che uno sguardo generale al mondo che ci circonda non ci tranquillizza affatto. Fenomeni come l’analfabetismo informatico, oppure la cattiva gestione del tempo libero appaiono come due grandi mali della società odierna.

Allo stato attuale sembra improbabile, almeno per le vecchie generazioni, che sono abbastanza occupate, “*mettersi in linea con i tempi*” informatizzandosi!

Probabilmente coloro che rifiuteranno l’utilizzo della videoscrittura, di Internet, della posta elettronica (*e-mail*), dell’*e-commerce* ed anche dell’*e-government*, in termini di interazione elettronica con le istituzioni, sono destinati a divenire la “*nuova generazione dei non alfabetizzati*”, cioè gli *analfabeti del nuovo millennio*. Ci si chiede naturalmente se, le nuove generazioni, nate nell’era del computer, quando arriveranno alle leve del potere potranno evocare a loro alcuni nuovi privilegi quali i seguenti :

- a) L’aumento del tempo individuale per pensare, elaborare e inventare.
- b) La possibilità, nell’arco della loro vita, di una mole di attività di gran lunga più complesse e quantitativamente più rilevanti rispetto a quelle che i loro antenati hanno potuto svolgere nel passato, in funzione delle tecnologie possedute.

²⁰ M.Cerasoli (a cura di), Atti del Convegno Internazionale “*G.C.Rota Memorial Conference*” G.T.E, L’Aquila, 2002. Si veda in particolare l’articolo firmato G.C. Rota, che è un articolo postumo, ben ricostruito da M. Cerasoli (p.9 , 11).

- c) Trovarsi ad operare in un mondo più ampio, un mondo nel quale le distanze sono annullate ed anche alcune tradizioni locali si sono perse a favore di visioni globali. In altre parole saranno, a parte i traumi, buoni cittadini del villaggio globalizzato?

Noi pensiamo a queste possibilità come un possibile patrimonio futuro. 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.

Torneremo ampiamente su queste riflessioni nel paragrafo successivo. Ora ci piace richiamare un luogo comune oggi in uso: il mondo è diventato piccolo!

1.3. IPERTESTI 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 un grande edificio, di un grande labirinto, se si vuole, di una grande opportunità offerta, sia all'utente occasionale che allo studioso, per approfondire le proprie conoscenze su un qualunque argomento.

Tutto si critica e qualcuno ha definito Internet come ...

***un grande immondezzaio nel quale scavando e scavando può a volte emergere qualche
preziosa perla!***

Ovviamente non è esattamente così, ma va riconosciuto che in un ipertesto gigante come Internet si può trovare di tutto: dalla notizia falsa, dalle nozioni distorte fino alla criminalità organizzata e casuale. Vi sono denunce di vario tipo sulla pericolosità di mezzi come Internet e dei fenomeni di globalizzazione. Il lettore interessato può avvalersi di quanto scrive il matematico Sunn²¹ riguardo ad un paragone tra

²¹ Franck SUNN, *Internet è l'Anticristo*, Armenia, Milano, 2001. (cf. www.armenia.it)

www e il numero 666 pensato come mistico numero di quell'Anticristo citato nell'Apocalisse di Giovanni! Sunn parla delle moderne tecniche, capaci di consentire un grande aumento della produttività. Tali tecniche, però potrebbero essere al contempo, strumenti molto efficaci per controllare, ma anche manipolare, l'intero genere umano. Sunn accusa i potenti del mondo, perchè aspirerebbero a creare una società totalmente sorvegliata da nuove tecnologie, nella quale il contatto reale con il mondo sarebbe, di fatto, solo virtuale, cioè solo attraverso lo schermo. La visione di Sunn sarà da noi ripresa non appena parleremo, più avanti nel testo, dell'opera di George Orwell *1984* e la confronteremo con uno dei film di recente successo come *Matrix* discutendone il senso e le logiche.

1.3.1. Le origini degli ipertesti

Per tornare ad un discorso più incentrato sulla storia, ricordiamo che la prima formulazione moderna dell'idea di ipertesto si trova in un articolo dal titolo *As we May Think* del 1945 del tecnologo statunitense Vannevar Bush. Nell'articolo di *V. Bush*, viene descritta una complicata e immaginaria macchina detta il *Memex* (da *Memory extension*), una 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 aveva anche previsto l'aggiunta di interazione vocale attraverso l'utilizzo di un sintetizzatore vocale elettronico e di un sistema di riconoscimento vocale. Lo statunitense 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: in pratica Bush sottolineava che questo tipo di collegamenti di idee è il modo di funzionamento naturale della nostra mente.

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 *Citizien Kane* (1941)), il famoso film di O. 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 Ted Nelson non venne mai realizzato concretamente, a parte alcuni vani tentativi.

Le idee del progetto sono comunque confluite, anni dopo, nella concezione del Word Wide Web (da

parte di Tim Berners-Lee²² nel 1994) e quindi di Internet.

La definizione ufficiale del CERN, per quanto concerne il Word Wide Web è: "sistema ipermediale distribuito" (Boutell 1994). All'inizio era stato concepito solamente come un mezzo per la distribuzione di informazioni a carattere scientifico tra gruppi di lavoro dislocati in luoghi distanti.

Di seguito è riportata un'analisi che Lee fece al fine di mostrare gli svantaggi nell'utilizzo di sistemi incompatibili e non connessi per lo scambio di informazioni, dimostrando quindi la necessità di un sistema omogeneo per rappresentare e distribuire l'informazione stessa.

Nel Cern è già disponibile una certa quantità di dati: informazioni, dati sperimentali, liste di indirizzi di posta elettronica, documentazione informatica, documentazione sperimentale e molti altri insiemi di dati stanno girando continuamente nei dischi dei calcolatori. Tuttavia, è impossibile 'saltare' da una da un insieme all'altro in modo automatico: ad esempio, una volta trovato che il nome di Joe Blogges è elencato in una descrizione incompleta di qualche software in linea, probabilmente non è possibile ricercare direttamente il suo indirizzo attuale di posta elettronica ...

La conclusione è che "vi è un enorme beneficio potenziale nell'integrazione di diversi sistemi capaci di permettere agli utenti la possibilità di seguire connessioni che si spostano da un elemento ad un altro." Si pretende poi che le risorse disponibili, localizzate in formato elettronico nei diversi calcolatori collegati alla rete, fossero accessibili ad ogni ricercatore dal proprio terminale, in modo chiaro ed esente da difficoltà, senza bisogno di imparare ad utilizzare diversi programmi. Inoltre, la rete dovrebbe facilitare il salto tra elementi dell'informazione connessi: le risorse esistenti dovrebbero integrarsi in una rete "ipertestuale gestita e distribuita da computer. ...

Un punto focale da mettere in rilievo, consiste nel fatto che l'organizzazione dell'informazione si è sempre pensata sequenziale, avendo come modello di trasmissione essenzialmente quello del libro diviso nei vari capitoli e relativi 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

²² Tim Berners-Lee (Londra, 8 giugno 1955) è il l'inventore del World Wide Web (WWW) insieme ad altri ricercatori del calibro di Robert Cailliau. A Lee si deve il termine World Wide Web, e sempre a lui, nel 1990, il primo server WWW httpd, il primo browser (software per navigare su Internet) ed il primo editor per il WWW. Anche la formalizzazione del linguaggio di marcatura HTML, il cui compito è la formattazione di documenti ipertestuali, è un suo progetto. Nel 1993 Lee ha lasciato l'Europa per approfondire i suoi studi presso il Laboratory for Computer Science (LCS) del prestigioso Massachusetts Institute of Technology (MIT) di Boston, dove, un anno dopo, ha fondato il World Wide Web Consortium (W3C), consorzio che oggi regola tutte le specifiche del WWW.

riferimenti ad altre parti del testo, al fine di consentire al lettore di approfondire il significato di una parola e/o di un concetto ed, eventualmente, stimolarlo alla ricerca di nuovi elementi.

Queste operazioni, però, sono sempre avvenute nell'ambito della coppia *libro-lettore*, in un circuito quindi chiuso e spesso funzionante in modo unidirezionale, perciò del tipo *libro verso il lettore*. Quindi 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 nello scegliere il proprio percorso di lettura, nell'interagire con l'autore, nel dare il proprio contributo alla crescita del testo con apporti personali.

Un *ipertesto* invece si basa su una struttura reticolare dell'informazione ed è composto da un insieme di *unità informative* (i nodi) e di 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 grafo²³.

I collegamenti, devono naturalmente essere collocati in punti nei quali il riferimento sia semanticamente (ovvero d'interesse) rilevante, 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 l'oggetto *ipertesto* non rappresenta una novità assoluta, in ordine al fatto di acquisire informazioni per riferimento. Va invece 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 dovuto alla tecnologia stessa.

Senza voler sminuire la validità del supporto cartaceo, si può ritenere che l'ipertesto multimediale gli si affiancherà, riuscendo a colmare alcune lacune: 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 proprie del cervello fin dalla sua origine, evolvendosi nello sviluppo, fino a giungere alle complesse interazioni fra una forma di *IO/PC individuale* ed un moderno *IO/INTERNET collettivo*.

Già oggi l'ipertesto:

- permette a chiunque di raccogliere informazioni in un contesto molto ampio;
- consente di coordinare, organizzare, elaborare ed offrire tali informazioni;
- stimola chiunque sia fortemente motivato a produrre nuove proposte, idee e a presentare le

²³ La nozione di *grafo* è molto importante sia nella Matematica discreta che nella ricerca operativa. I vertici (nodi, punti,)

stesse sulla rete attivando così nuove sinergie, grazie anche alla posta elettronica, ai gruppi di discussione, contribuendo così a migliorare, in definitiva, i rapporti umani e quindi la crescita culturale ed economica di una moderna società civile;

- dà la possibilità di "*cliccare*" sul video una parolina colorata in blu per ricevere come ricompensa una pagina ricca di spiegazioni relative al termine cliccato;
- fornisce le istruzioni sull'acquisto on line di qualunque oggetto reperibile sul mercato.
- comporterà notevoli variazioni sulle metodologie di insegnamento e di apprendimento;
- è legato, fuori della ricerca, nel mondo del lavoro, alle occupazioni tipiche dei giovani che si occupano di queste problematiche quali le collaborazioni con le case editrici, con la RAI, con le software house;
- è incontestabile circa la sua utilità nelle biblioteche virtuali, che ormai sono molte in tutto il mondo: si frantumano i tradizionali rigidi spaccati tra campi di studio così diversi, con effetti sulla spazialità, su noi stessi, sulla ricerca.

1.3.2. Internet e l'open source

Stiamo 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; essi richiedono anni perché si formi un substrato adatto e fertile, rappresentato dai movimenti culturali, espressione e sintesi dei molteplici interrogativi che la collettività si pone. Occorre un buon seme, indicabile nelle potenzialità delle risorse umane. Tutto ciò non può crescere adeguatamente, se mancano un buon concime e delle amorevoli cure e cioè la sensibilità politica e sociale che concorrono a dare alla cultura la giusta importanza, anche per mezzo della sua interazione con l'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 che si stanno affermando, oramai da alcuni anni, le tecniche di costruzione ipertestuale aperta, la cosiddetta "*open source*" (letteralmente significa *sorgente - intesa come codice di programmazione di un software - "aperta"*). Esso identifica tutti quei programmi la cui caratteristica è di non essere legati al *copyright* di case produttrici, ma di essere virtualmente disponibili

all'uso attraverso licenze libere (si vedano le licenze GNU - General Public License); è, dunque, un modello di sviluppo basato sulla “*apertura*” a cooperare e a riciclare esperienze nel mondo dell'*Information Technology*. L'*open source* appare un simbolo di autentica democrazia informatica, in quanto il singolo o il gruppo, che soprintende alla elaborazione degli ipertesti, li progetta come potenzialmente fruibili da altri, i quali possono, volendo, ulteriormente migliorarli, in una crescita teoricamente (e praticamente) senza fine.

La nascita dell'*open source* risale al 1991 per merito di Linus Torvald, uno studente dell'Università di Helsinki. Torvald nel tentativo di progettare un sistema operativo alternativo a quelli delle multinazionali, trovandosi di fronte ad una mole di lavoro al di sopra delle possibilità di qualsiasi singolo individuo, ebbe l'idea di pubblicare il suo lavoro su Internet e di dichiararlo disponibile a qualsiasi modifica, integrazione o suggerimento volto a completarlo o migliorarlo. Nacque in questo modo un nuovo sistema operativo, il primo ad essere libero: fu chiamato **Linux**. In pochi anni *Linux* si è diffuso al punto da creare una vera e propria comunità di programmatori, che da ogni parte del mondo ne curano lo sviluppo e la continua innovazione.

Si noti che la definizione di “*software libero*” proposta dalla *Free Software Foundation* (FSF) si riferisce alla libertà dell'utente di eseguire, copiare, distribuire, studiare, cambiare e migliorare il software. Più precisamente, esso si riferisce a quattro tipi di libertà per gli utenti del software:

- *libertà di eseguire il programma, per qualsiasi scopo (libertà 0);*
- *libertà di studiare come funziona il programma e adattarlo alle proprie necessità (libertà 1). L'accesso al codice sorgente ne è un prerequisito;*
- *libertà di ridistribuire copie in modo da aiutare il prossimo (libertà 2);*
- *libertà di migliorare il programma e distribuirne pubblicamente i miglioramenti, in modo tale che tutta la comunità ne tragga beneficio (libertà 3). L'accesso al codice sorgente ne è un prerequisito.*

I termini “*open source*” e “*free software*” non sempre si ritengono sinonimi e, comunque, essi si riferiscono a filosofie ed approcci diversi:

- a) La comunità del software *Open source* condivide in larga misura le posizioni del mondo del software libero, ma più che indugiare sugli aspetti etici, fonda le proprie scelte e motivazioni su considerazioni di carattere tecnico-economico. Secondo i sostenitori del software *Open source*, tali motivazioni tecnico-economiche sono sufficienti a giustificare la necessità di disporre di un software aperto/libero. In particolare, è stato proposto il concetto di *community sourcing* per

indicare una qualche forma di condivisione controllata di codice all'interno di una comunità.

- b) Secondo la *FREE SOFTWARE FOUNDATION* (FSF) di Richard Stallman il *Free software* deve essere libero non in quanto gratuito, ma per una questione etica e di principio. Dice Richard Stallman che “*L’Open Source è qualcosa di più di un ambiente operativo a codice aperto, gratuito ed estremamente versatile. E’ una cultura e una filosofia di vita.*” Rimarchiamo naturalmente che esistono una serie di diritti dell’utente che devono essere adeguatamente tutelati; il software deve essere “libero” per questi motivi, prima ancora che per motivi di carattere economico e di mercato.

Si noti che però “*open source*” e “*free software*”, non sono sinonimi di “*gratuito*”: un software *Open source* può essere gratuito oppure offerto a pagamento. Ovviamente, le licenze OS ??? prevedono vincoli che regolano tale processo. L’idea di fondo è che, comunque, quando un utente è entrato in possesso di una copia di un programma libero (che deve necessariamente includere il codice sorgente e non solo l’eseguibile) ha il diritto di utilizzarlo secondo quanto previsto dalla licenza (tipicamente può modificarlo, copiarlo, installarlo, ridistribuirlo ed eventualmente anche rivenderlo).

1.3.3. Iper testi e libri: la teoria del villaggio globale

Una ultima questione: gli Iper testi 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 spinta, elementi che conducevano, a volte, una persona a fare di un solo libro lo scopo della sua vita.

I libri da tempo immemorabile, precisamente dai tempi di Platone²⁴ (428-348 a.C), il primo ad organizzare le sue idee in dialoghi e quindi in libri, rappresentano la cultura di un popolo e la sua immissione in quello che oggi chiamiamo il villaggio globalizzato²⁵.

L’idea di *villaggio globale* è una metafora, spesso banalizzata dai *media*, in genere usata come

²⁴ A Platone ed alle sue opere, e al suo pensiero riletto con gli occhi attuali, sarà dedicato il successivo paragrafo 1.4.

²⁵ La nozione di *villaggio globalizzato* è stata teorizzata dal canadese Marshall MCLUHAN, *Gli strumenti per comunicare* (*Understanding Media*, 1964), Il Saggiatore, Milano, 1993.

aggregato di posti geograficamente anche lontani, ma resi vicini dalle nuove tecnologie al punto da poterli assimilare ad un “luogo”, dove due punti qualsiasi sono collegabili in tempo reale, così da avere le “vicinanze”, se si vuole, la topologia di un villaggio! In realtà rileggendo l’opera dei primi anni sessanta, del canadese Marshall McLuhan²⁶, forse uno dei pionieri più originali tra i teorici dei mezzi di comunicazione di massa, ci accorgiamo che la metafora sottesa all’idea di villaggio globale, non evidenzia solo una crescita tecnologica operante su una pacifica comunità, ma esprime un momento di rivoluzione, un conseguente processo che ha portato dalla stampa al telegrafo, dal telefono alla televisione e all’automazione (termine probabilmente includente anche l’Informatica odierna), imponendo una sorta di dominio del mondo occidentale su aree nazionali molto ben distinte. A processo completato la rivoluzione comporta avvicinamenti di culture un tempo lontane, ritorni a procedure di oralità dimenticate e a schemi tribali, avvicinando le più antiche e differenziate culture della Terra. Non è facile sintetizzare le tesi di McLuhan. Nella sua teoria dei “massmedia” egli divide la storia del pensiero dell’uomo in tre grandi periodi:

- un *periodo pre-letterario* o dell’oralità mimetico-poetica (cf.1.4.2), che parte da momenti primitivi e tribali per giungere ai poemi tipo Omero;
- un secondo periodo in relazione con l’*avvento della stampa* e delle biblioteche, periodo nel quale l’uomo subisce un profondo mutamento e conquista una forte autonomia culturale;
- l’*era elettrica*, infine, appare come un’era contraddittoria nella quale si alternano momenti di ritorno al tribale e momenti di grandi mutamenti.

In questo contesto, il *medium* è il messaggio che in ogni periodo ha fornito differenti caratterizzazioni dei mezzi di comunicazione, propri del tempo cui si riferiscono, proprio come gli arnesi per lavorare prima la pietra e poi la terra, le armi per la guerra e le mitizzazioni dei guerrieri, le crociate e l’inquisizione, la stampa e le scoperte geografiche, fino all’era industriale.

Tuttavia, il mezzo con il quale si effettua la comunicazione ha il suo peso, la comunicazione non ne risulta – secondo McLuhan²⁷ - indipendente. Non è quindi solo il contenuto di un messaggio a formare il *medium*, bensì la coppia costituita dal contenuto e dalla modalità di comunicazione. La medesima immagine commentata non rappresenta lo stesso *medium*, allorchè la si esprima con supporti cartacei, o cinematografici o televisivi.

²⁶ M.McLuhan, letterato ed ingegnere, fu direttore del *Center of Culture and Technology* di Toronto.

²⁷ M.McLuhan, *Understanding Media*, op.cit.

Così la pretesa evoluzione della società, che andrebbe chiamata solo trasformazione, sembra essere effetto esclusivamente del mutamento tecnologico (*effetto McLuhan*), che progressivamente ha spostato l'uomo dal legame diretto con la natura, con la quale egli si confrontava in modo individuale e direttamente senza l'ausilio di alcun oggetto. I numerosi mutamenti psico-sociali sono da considerarsi come effetti prodotti da *medium* differenziati, il cui effetto è stato quello di collettivizzare le attività, specie di tipo economico, anzi consumistico, ed estendere i suoi sensi oltre la natura. Così nelle diverse epoche si sono verificati effetti dovuti a particolari abbigliamenti sorti in un preciso tempo, ma sempre come protesi della pelle umana ovvero di leve o macchine come protesi delle braccia, del libro come protesi della vista, della ruota o dei mezzi di trasporto come protesi delle gambe o ancora – aggiungiamo noi – effetti prodotti dai computer come protesi del cervello umano. Tuttavia, è anche innegabile che gli effetti della trasformazione creano forme di schiavitù striscianti per combattere le quali necessita studiare e comprendere i mezzi di comunicazione di massa e – diciamo ancora noi – le strutture informatiche che le veicolano, per impossessarsi della loro filosofia, per controllarli in modo da non esserne dominati, estendendo parimenti la globalizzazione oltre il solo consumismo economico. Queste idee, nelle quali abbiamo di tanto in tanto inserito sia oggetti informatici, sia concetti di globalizzazione dell'uomo nella sua umanità, erano assenti nel mondo di McLuhan, ma teoricamente possibili nell'effetto McLuhan. Queste idee sono riprese dall'americano²⁸ Joshua Meyrovitz, negli anni ottanta. Meyrovitz ha avuto il pregio, dovuto ai mutamenti avvenuti nei vent'anni successivi all'opera di McLuhan, di includere nella metafora (effetto McLuhan) anche gli effetti e le rivoluzioni prodotte dal computer e quindi di aprire la metafora anche verso le attuali operazioni di digitalizzazione, unificatrici dei vari tipi di media. Si è pertanto aperta una grande finestra su un intero mondo, non del tutto reale e sempre più tendente al virtuale, costituito dalle molteplici holding delle comunicazioni. La nostra partecipazione, sia pure in tempo reale, a condividere l'intero mondo comunicativo sarebbe del tutto illusoria. L'avvento di questa immersione nel mondo della comunicazione ha creato quella comunità allargata, sparsa sulla faccia della terra, alla quale abbiamo dato il nome di *villaggio globale*, sede permanente di differenti forme di interazioni e cooperazioni, ma anche di profondi conflitti, che sembrerebbe essere una novità radicale. Il dibattito se il villaggio globale sia stato o meno realizzato e in che senso, lo studio delle interazioni conseguenza dei conflitti prodotti è aperto. Ci si chiede naturalmente quali siano, per l'uomo occidentale, che ne è il fruitore, i reali o apparenti benefici, non disgiunti da profondi traumi psicologici e sociali e magari uniti ad una nostra perdita individuale della

²⁸ J. Meyrovitz, *Oltre il senso del luogo (No sense of place, 1980)*, Baskerville, Bologna, 1992; si veda pure l'opera dall'economista Harold A. INNIS, *Le tendenze della Comunicazione*, Sugarco, Milano, 1983.

capacità comunicativa, fenomeni questi che appaiono complessi ed interessanti per lo studioso.

Ne deriva così anche un disturbo delle identità o, se non altro, della forma unitaria dell'identità: si abbattano le separazioni tra le vite di uomo e donna, di adulto e bambino, si mescolano le razze, i retaggi, le tradizioni, gli stili di vita, i livelli di reddito ma anche, a causa dei continui confronti, si mescolano le contraddizioni e i conflitti profondi. La parità dell'accesso all'informazione sembra però renderci simili, ma anche fortemente intolleranti alle differenze e perennemente alla ricerca di identità private forti e forse rassicuranti. Ancora, tanto più ci immergiamo nel mondo dell'informazione ampia e condivisa proveniente dal *villaggio globale*, tanto più si evidenzia la nostra militanza nella cosiddetta *folla delle solitudini*. Dallo stato apparente di cittadini del mondo acquistiamo lo stato di sudditi passivi, spettatori malati d'indifferenza, privi di solidarietà e confronti, al limite schiavi²⁹ del villaggio globale e militanti nella folla delle solitudini.

In effetti questa metafora, o effetto, che sembra essere frutto di un processo attuale del mondo di oggi, ha prodromi e radici molto antiche. Come spesso accade, conviene dare uno sguardo alla civiltà dei Greci ed allo sviluppo politico e sociale che si aveva al tempo di Socrate e Platone. Anche allora, in una zona del mondo meno vasta, con i mezzi di comunicazione di massa di allora, esisteva un limitato villaggio globale, precursore di quel villaggio globale molto più ampio rappresentato dall'Impero Romano. L'unione dei Greci non era politica e nemmeno religiosa, era invece basata sul linguaggio comune, sull'oralità e sul denaro, anch'esso comune, e quindi sull'economia: in altre parole la loro unione era dovuta alla comunicazione in un prototipo di mercato/villaggio globalizzato. I dialoghi di Platone diedero il via ad una cultura scritta che si distanziava dalla cultura dell'oralità dei tempi del mitico Omero. Duemila anni dopo Gutenberg inventa la stampa, con più fortuna dei suoi predecessori cinesi, il libro si diffonde e nascono le biblioteche, veri e propri mausolei della cultura. Sono trascorsi 500 anni da allora, dalla nascita del libro, del libro per tutti ed esso (libro) ha svolto e continua a svolgere un grande ruolo nella diffusione della cultura. Sono stati proprio i libri i primi oggetti della globalizzazione, ed è stato *Amazon* uno dei primi grandi poli dell'*e-commerce*, pensato come commercio/mercato globalizzato.

Nella storia dell'uomo, spesso, a seguito dell'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 dai luoghi di nascita e allontanandoli dalle tombe degli antenati, dopo averli sottomessi ed umiliati;

²⁹ A riguardo è interessante leggere l'opera di George Orwell, *1984*, pubblicata nel 1948, oppure vedere il film di Michael Radford: "*Orwell 1984*" (uscito nel 1984). Si veda una recensione del film nel sito www.apav.it, sezione "Scienze, Comunicazione e società" voce "cinema".

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. Alla luce delle osservazioni attuali, si operava quindi, una vera e propria lotta contro un'eventuale globalizzazione tra vecchie e nuove idee: erano solo le idee dei vincitori ad avere il sopravvento in una società che si chiudeva in se.

Si ricorda, nel contesto, il famoso rogo dei libri del 213 a.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, ivi comprese quelle di pensatori non confuciani. Si salvarono ben poche opere con l'esclusione di 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 immensi danni da questo grave momento inquisitorio, danni resi ancora più pesanti 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.

Altri momenti interessanti sono anche quelli relativi ai roghi dei documenti delle Logge massoniche operati in varie epoche della Storia. In vari momenti questa società o gruppi di società, sparse sulla faccia della terra, hanno dato l'idea di un villaggio globale sotteso nelle società esterne di tutti i tempi. Tipica fu la distruzione, ad opera del regime fascista attorno al 1925, dei materiali esistenti nelle Logge o sedi massoniche italiane. Una delle cause di questi roghi di documenti fa sì che oggi vi sia una grande difficoltà ad effettuare ricerche storiche in questo settore, ancora inesplorato della filosofia e metodologia di queste aggregazioni che – deviazioni a parte - dall'Illuminismo ad oggi continuano a lavorare a favore di una promozione verso la centralità dell'uomo nel suo evolvere e sul rafforzamento dei valori individuali così necessari attualmente nella confusione della globalizzazione, che rende l'uomo profondamente solo³⁰ nella virtualità, che lo conduce verso il villaggio globale.

Il film³¹ *“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, nella sua versione anni sessanta, sul “rogo dei libri”.

³⁰ Si vedano i film “L'uomo che volle farsi Re”(da un racconto di Kipling) e “Un borghese piccolo piccolo” con Alberto Sordi, le cui recensioni “massoniche” si possono leggere in www.deacademia.it un sito nel quale possono trovarsi anche interessanti FAQ relative alla Massoneria.

³¹ Un recensione di Fahrenheit 451 si può trovare nel sito www.apav.it, sezione “Scienze, matematica e società” voce “cinema”. E' bene non confondere questo film con “Fahrenheit 9/11” di Michael Moore, vincitore della Palma d'oro Cannes e che riguarda l'11 settembre (9), ovvero i 112 minuti che hanno sconvolto il mondo e le pieghe nascoste (secondo Moore) della politica estera di Bush.

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 agenti anti-libro, sposato con una donna tranquilla e conformista. Conoscendo un professore ribelle (Julie Christie, attrice 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.

Appendice 1.3.1. Filosofia della Scienza ed epistemologia del cyberspazio

Intervista al Prof. Silvano Tagliagambe

Professore Ordinario di Filosofia della Scienza presso l'Università La Sapienza di Roma.

Vicepresidente del CRS4 (Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna).

Che cos'è per Lei la Filosofia della scienza ?

Intanto distinguiamo tra *Epistemologia* e Filosofia della Scienza, termini che spesso sono trattati come sinonimi ma non lo sono del tutto; per quanto riguarda l'epistemologia, se andiamo a vedere la derivazione etimologica - quella classica - è da *episteme logos* (ἐπιστήμη λόγος), ossia "discorso sulla conoscenza", che tende quindi a distinguere la conoscenza, quella strutturata, quella in qualche modo verificabile, dall'opinione, la *doxa*. Però oggi si tende, sulla scorta di Von Foerster - un esperto di *Intelligenza artificiale* e di *Cibernetica* - a dare una derivazione etimologica diversa, meno plausibile sotto il profilo puramente linguistico però più significativa sotto il profilo concettuale, cioè *epi-istenai* (ἐπι-ίστεναι), "stare sopra", che rende bene l'idea di una articolazione in più livelli del discorso che riguarda la conoscenza, cosa che d'altronde troviamo anche nelle lingue moderne, come ad esempio nel termine inglese *understand*.

Sotto questo profilo l'*Epistemologia* è un discorso che da un livello differente da quello in cui si svolge la pratica della conoscenza e della ricerca, la pratica operativa, quella della scienza, indaga i linguaggi, le strutture, le forme: si chiede ad esempio che cos'è una legge scientifica, qual è il rapporto tra teoria ed esperimento all'interno del discorso scientifico, si pone domande che riguardano le specificità dell'impianto logico-concettuale della scienza.

Ecco, la filosofia della scienza è un discorso che, sia pure rispettando quest'articolazione, è più strettamente connesso alla pratica scientifica vera e propria: così abbiamo la Filosofia della matematica,

la Filosofia della fisica, la Filosofia della biologia, cioè un discorso che si salda in modo più diretto con quello delle discipline scientifiche vere e proprie, cerca di indagarne la forme, le modalità di estrinsecazione.

Quali sono secondo Lei le linee di sviluppo presenti e future più importanti nel panorama italiano?

Il panorama italiano generalmente è nato sulla scorta della lezione, dell'impianto concettuale del Neoempirismo, del Circolo di Vienna. In Italia, come e' noto, la *Filosofia della Scienza* è stata introdotta da Ludovico Geymonat che era allievo di Moritz Schlick, e che chiaramente aveva questa particolare sensibilità nei confronti del Circolo di Vienna. Schlick era un fisico di formazione, allievo di Max Planck, quindi privilegiava la Filosofia della matematica, la Filosofia della fisica, e per molto tempo in Italia, anche in Italia, questa è stata la tendenza privilegiata della Filosofia della scienza. Più recentemente hanno acquisito un'importanza particolare campi quali la Teoria dell'evoluzione, la Filosofia della biologia, le tematiche dell'evoluzione che vengono anche da altre discipline come l'Antropologia molecolare, l'Antropologia fisica: penso, ad esempio, al lavoro di Stephen Jay Gould, di Niles Eldredge sulla teoria degli equilibri punteggiati, tutte le scoperte che sono state fatte sulle tappe dell'evoluzione, la comparsa dell'uomo e via dicendo.

Oggi lo spettro d'interessi della *Filosofia della Scienza* si va allargando e all'interno di questa estensione un'importanza particolare hanno da diverso tempo i problemi legati alle teorie della mente; esse hanno avuto una derivazione dal filone classico della logica, con l'ipotesi di Church e Turing l'equiparazione dell'uomo che pensa alla macchina che calcola, e quindi, in sostanza, l'equiparazione della nozione di calcolo alla nozione di Turing-computabilità e di quest'ultima all'attività di pensiero, che significava sostanzialmente ritenere che pensare equivalesse a calcolare, cioè ad operare con simboli. Suddetti simboli hanno una struttura particolare, sono, cioè, in generale passibili di una interpretazione intersoggettiva che non dà fraintendimenti, come quelli che sono, ad esempio, presenti nel calcolo matematico.

Oggi, anche in seguito al contributo delle neuroscienze, non solo viene discussa l'equiparazione del pensare al calcolare, ma anche la possibilità di individuare un qualcosa che corrisponda alla nozione di pensare isolando la mente dal corpo. Emerge una linea di pensiero che tende a ricostruire le connessioni tra mente e corpo, a dare sotto questo profilo una funzione determinante al cervello, e quindi a ripensare o riformulare il problema di cosa significhi pensare. Questi temi, la teoria della mente, il problema degli stati mentali, il problema di che cosa significhi pensare, in generale stanno acquisendo un'importanza determinante all'interno della *Filosofia della Scienza*.

Mi sembra che anche la riflessione sulla Rete, sulla realtà virtuale, sulle nuove tecnologie informatiche, sia oggetto di molti studi da parte degli specialisti di Epistemologia e Filosofia della scienza. A proposito del suo libro³² "Epistemologia del cyberspazio", dedicato a queste tematiche, due spunti di riflessione appaiono particolarmente interessanti e attuali: la mutata concezione spazio/tempo e il rapporto tra ali e radici, in altre parole tra³³ "nomadismo spirituale" ed "etnicità esasperata".

Epistemologia del cyberspazio: a mio giudizio, parlando di estensioni e di diramazioni della Filosofia della scienza, è un aspetto particolarmente importante, non soltanto dal punto di vista filosofico ma dal punto di vista culturale sociale e formativo. Noi ad esempio vediamo che oggi c'è una crescente interazione tra spazio fisico e spazio virtuale; questo è testimoniato dai fatti. Quando parliamo ad esempio di globalizzazione, parliamo di fenomeni indotti dalla presenza di reti, le cosiddette autostrade informatiche, come Internet, che indeboliscono la nozione di prossimità fisica, quello che alcuni sociologi chiamano il principio di adiacenza o contiguità spaziale, e, invece, esaltano l'importanza dei collegamenti per funzione.

Oggi, New York per certi aspetti è più vicina a Londra, nel senso che la City collabora molto più con Wall Street di quanto questa parte di Londra non sia collegata funzionalmente ad alcune periferie di Londra, o di quanto Wall Street non sia collegata funzionalmente ad alcune periferie di New York. Lo spazio virtuale determina uno scollamento tra la città compatta, muraria, e le funzioni urbane che sono qualcosa almeno parzialmente indipendente dalla localizzazione, dal territorio, quando si tratta funzioni astratte: la ricerca, il terziario avanzato, la formazione, i servizi finanziari e via dicendo, sono tutte funzioni in qualche modo astratte, nel senso che non sono legate in senso stretto al territorio di pertinenza e si collegano tra di loro attraverso le reti in uno spazio, che non è quello fisico tradizionale ma è quello appunto che chiamiamo *cyberspazio*. Da questo punto di vista sono emerse, secondo me, alcune forme di interpretazione distorta che vanno corrette, cioè l'idea che questo determini sostanzialmente una contrapposizione netta tra spazio fisico e spazio immateriale, tra lo spazio fisico e lo spazio virtuale. In realtà, noi vediamo che c'è non una contrapposizione, ma una crescente interazione e cooperazione tra spazio fisico e spazio virtuale, che si estrinseca nella nozione che viene usualmente definita *realtà aumentata* o *potenziata*. In realtà lo spazio virtuale interviene per potenziare,

³² S. Tagliagambe, *Epistemologia del cyberspazio*, Demos, Cagliari, 1997. Dello stesso autore: *Epistemologia del confine*, Il Saggiatore, Milano 1997.

³³ Sul concetto di *nomadismo spirituale*, si veda : Josif Aleksandrovic BRODSKIJ, *Fuga da Bisanzio*, Adelphi, Milano, 1990. (Brodskij è stato Premio Nobel per la Letteratura nel 1987.) Per quel che concerne le problematiche inerenti all'etnicità si veda per esempio Ugo Fabietti, *L'identità etnica*, Carocci, Roma, 1995; Vittorio Lanternari, *L'incivilimento dei barbari. Problemi di etnocentrismo e d'identità*, Dedalo, Bari, 1990; Francesco Remotti, *Contro l'identità*, Laterza, Roma-Bari, 1996.

aumentare le prerogative, le possibilità dello spazio fisico e interagisce fortemente con lo spazio fisico. Ad esempio sono oggi possibili una serie di operazioni che prima determinavano uno spostamento nello spazio, come andare materialmente in banca o a prenotare certi servizi sanitari: oggi é possibile farlo dal proprio computer, muovendosi soltanto nello spazio virtuale. Questo significa potenziare lo spazio fisico, nutrirlo di nuove opportunità, in quel senso si parla di realtà aumentata.

Del resto le scrivanie virtuali che abbiamo nel nostro computer potenziano la nostra scrivania reale, nel senso che la estendono e la dotano di nuove funzioni e anche di nuove opportunità: quindi non c'è contrapposizione ma c'è un'integrazione. Questo significa che, ad esempio, oggi non ha senso progettare lo spazio urbano pensando soltanto allo spazio fisico, senza tener conto dello spazio immateriale. Una serie di servizi che riguardano il comune cittadino - rapporti con le Asl, con gli enti locali, con le banche - oggi si possono benissimo realizzare e perfezionare interamente in uno spazio virtuale: è evidente che nel progettare un quartiere di una città, uno spazio urbano, in generale, si deve tener conto di questa interazione tra spazio fisico e spazio virtuale. Il *cyberspazio* ha quindi un'importanza determinante dal punto di vista, ad esempio, della rete urbanistica e dell'organizzazione dello spazio.

Lo stesso discorso possiamo farlo in ambito economico; oggi le imprese si collegano sempre di più tra di loro in reti, tendono a diventare "macro imprese", nozione che subentra a quella classica di "distretto industriale": questo è reso possibile dalla disponibilità delle reti e dalla disponibilità degli scambi di materiale nello spazio virtuale. Pensiamo anche a come è mutato il concetto di fabbrica: prima la fabbrica era un grosso conglomerato cinto da mura, in cui la gente lavorava, che tendeva ad essere, se si trattava di grande fabbrica, il più possibile autosufficiente; oggi questi insediamenti produttivi non hanno più senso, tanto è vero che vengono smantellati, come a Torino, dove il Lingotto è diventato uno spazio espositivo. La telematica e le reti rendono possibile ridurre considerevolmente lo spazio delle fabbriche, non c'è più bisogno di magazzini, di grandi scorte; attraverso la telematica si possono seguire gli ordini, in modo da essere assolutamente sicuri della disponibilità di una data materia prima nel momento della necessità. La comunicazione in tempo reale, rende superfluo fare tutto all'interno di un medesimo spazio fisico, si può fare all'interno di uno spazio fisico molto più dilatato. La grande fabbrica tende sempre più a cedere il posto a conglomerati dispersi in uno spazio vasto; non c'è più il concetto di fabbrica concentrata.

Tutti questi fenomeni sono determinati dall'interazione tra spazio fisico e spazio virtuale; è evidente che, una riflessione filosofico-scientifica non può ignorare quest'aspetto, che incide in maniera così forte sulla nostra organizzazione sociale, ma anche su quella culturale.

Parlare di computer nelle scuole, parlare di reti, parlare di reti scolastiche significa che la formazione deve entrare sempre di più nel *cyberspazio*, al di là di tutte le banalizzazioni. In Sardegna c'è un progetto³⁴ che si chiama MARTE, che collegherà in rete tra di loro tutti i 700 plessi medi e medi-superiori della Sardegna, per dare loro la possibilità di collaborare in rete, scambiarsi esperienze, dialogare. E' chiaro che stiamo parlando di un sistema scolastico, l'organizzazione in rete significa proprio questo, che si sta dislocando nel *cyberspazio*. Stiamo parlando della possibilità di accedere a Internet, di trarre da Internet materiali didattici che possono essere integrati e calati nell'attività didattica tradizionale. Questo avviene nel campo della formazione, non parliamo della ricerca... Non dimentichiamo che il *World Wide Web* che noi utilizziamo è nato al CERN, proprio quando Carlo Rubbia era direttore del CERN, per soddisfare l'esigenza di collaborazione, di cooperazione, di scambio di informazioni in tempi sempre più ridotti, sino a coincidere col tempo reale, da parte di unità di ricerca che stavano lavorando in unità di ricerca, spazi, paesi differenti. Questa presenza dello spazio virtuale si fa sempre più concreta, e sempre più concreta: è l'interazione tra lo spazio fisico e lo spazio virtuale. E' evidente che la moderna riflessione filosofica non può prescindere da questi aspetti che incidono tanto fortemente sulla nostra vita.

L'altro spunto interessante riguarda il rapporto, descritto ad esempio nella sua Epistemologia del cyberspazio, tra radici e ali...

Certo: la lingua nasce per delimitare concettualmente: *termine - terminus* - significa dal punto di vista etimologico "*confine*". Quando noi diamo un'etichetta, battezziamo con un nome, una parola, tendiamo a circoscriverne l'ambito di pertinenza e il significato: è come se stabilissimo tante linee di demarcazione che mi dicono qual è l'uso legittimo e qual è l'uso illegittimo della parola. Chiaramente il rapporto dialettico tra il linguaggio e la realtà fa sì che, via via che la nostra conoscenza della realtà evolve e il concetto di realtà si sviluppa, gli antichi steccati posti dal linguaggio tendano a non avere più un grande significato. Noi siamo abituati nel linguaggio a coppie oppozionali, che ci disegnano delle antitesi più o meno radicali; locale-globale è sempre stata un'antitesi piuttosto radicale dal nostro punto di vista, nel senso che corrisponde a due significati/ambiti di pertinenza nettamente delimitati. Oggi si tende sempre più a utilizzare un ostico neologismo, *glo-calizzazione*, perchè ci sono tutta una serie di processi e fenomeni che sono al contempo locali e globali, per i quali questa linea di

³⁴ MARTE, progetto del CRS4. l'acronimo sta per Moduli d'Apprendimento su Rete Tecno-Educative. Intende promuovere nuove strategie educative basate sull'integrazione di tecnologie innovative, quali le reti telematiche e i supporti multimediali e ipermediali nella pratica scolastica, sostenendo un progressivo cambiamento sia nella strutturazione delle attività curricolari che nelle modalità con cui lo studente apprende e si relaziona al mondo esterno. Il progetto si basa su alcune delle linee guida tracciate dalla Commissione dei Saggi per la riforma della scuola, il cui fine è quello di ottenere una

demarcazione non sussiste più. Pensiamo, ad esempio, al fatto che un territorio, un'impresa tende a dislocarsi sullo spazio cibernetico e quindi sullo spazio globale. Un'impresa oggi deve avere come spazio di mercato e ambiente di riferimento il mondo intero: questo sta di fatto avvenendo - basta verificare la provenienza dei prodotti venduti nel supermercato sotto casa. Con la globalizzazione abbiamo a che fare tutti giorni; d'altra parte un territorio per competere nello spazio globale deve avere delle capacità, prerogative, specificità: la competitività è data dalla capacità di offrire prodotti in qualche modo connotati dalle caratteristiche specifiche del luogo di provenienza.

Esempio: qual è il successo della moda italiana? Il fatto che su di essa si riversa una tradizione culturale porta alla confezione di prodotti che sanno accoppiare diverse componenti: l'eleganza, il gusto, un certo tipo di stile che proviene da lontano... Qual è il fascino della Ferrari? Il fatto che all'efficienza sul piano tecnologico viene unito un gusto estetico che è una delle caratteristiche del made in Italy. E' evidente, che la globalizzazione non può significare estinzione di queste caratteristiche, ma anzi ciascun territorio dovrà riuscire ad esaltare le proprie caratteristiche locali per poter riuscire meglio a competere sul mercato globale.

Questo sul piano economico. Sul piano sociale l'uomo - ed è questo un aspetto che veniva sottolineato nella *Epistemologia del cyberspazio* - al di là della validità dello spazio globale e dello spazio virtuale, ha bisogno di un suo ambiente naturale nel quale potersi orientare e muovere. Un apparente paradosso è che quanto più vasto diventa lo scenario in cui uno si può muovere fisicamente, ormai ci spostiamo da una parte all'altra del mondo con estrema facilità, quanto più, ad esempio, come impresa dobbiamo assumere come riferimento lo spazio globale, tanto più tendiamo a circoscriverci uno spazio di riferimento naturale nostro proprio, specifico, più familiare (il discorso è, ovviamente, valido solo per i paesi industrializzati). Questa tendenza è rafforzata dal fatto che la nostra casa, il nostro ambiente più intimo, tende a diventare il terminale di una serie di attività che prima si svolgevano fuori: a casa si parla di teleformazione, di telelavoro, e, anche se questi fenomeni non si sono ancora realizzati compiutamente, designano una tendenza per cui gli spazi piccoli (la nostra casa) diventano sempre più i luoghi dove si svolgono funzioni "vaste". Non è strano, quindi, che questa tendenza alla globalizzazione esalti in ciascuno di noi il bisogno di riconoscimento, di identità, di radici: ecco la compresenza di ali e radici.

Certamente bisogna avere la capacità di spaziare nell'ambiente vasto della globalizzazione. Questo è il nostro punto di riferimento, sia per la produzione che per la formazione: i nostri ragazzi devono competere con i ragazzi di tutto il mondo, devono avere le loro stesse capacità e possibilmente di più,

altrimenti un domani - lo vediamo già da oggi - sarà sempre più difficile trovare un lavoro.

Noi possiamo, tramite il computer, collegarci in rete e formare fori di discussione con ragazzi, docenti, colleghi che operano in aree diverse del mondo; questo avviene potenzialmente anche per i paesi che non hanno lo stesso grado di sviluppo degli Stati Uniti e dell'Europa occidentale. La mediazione e l'incontro-scontro tra società e culture diverse oggi avviene in pratica a tempo zero, in tempo reale, non ci sono più ammortizzatori; il tempo fisico, che era necessario per spostarsi dall'Europa all'Africa e per entrare nella mentalità di paesi diversi, costituiva in qualche modo una barriera da superare che faceva da freno rispetto ad un processo di accostamento istantaneo di culture diverse; oggi queste barriere tendono a cadere. L'incontro, la mediazione, lo scontro tra culture avviene in tempi molto rapidi; questo spaventa, determina delle reazioni, ciascuno cerca di difendere le proprie caratteristiche. Il problema è non rifiutare il fenomeno della globalizzazione, anche se lo rifiutassimo procederebbe lo stesso, nè ovviamente rinchiudersi nelle proprie radici come la linea di difesa, una linea Maginot da non oltrepassare: abbiamo visto i risultati di questo tipo di interpretazione delle radici.

Vorrei che commentasse questa frase³⁵ di Walter RUNCIMAN: "E' fatale che nel '700 si pensasse la società come una macchina, e nell'800 come un organismo, come è fatale che nel '900 si sia tentati di pensarla come una rete di comunicazione"...

Ogni società ha un proprio ambito, un modello di riferimento che tende a sovrapporsi alla realtà e a dettare i modi con cui questa realtà viene vista e letta. Certamente dall'idea dell'universo come ambiente di riferimento "*macchina*", tipica della civiltà industriale, si è passati a quello di "*organismo*", e oggi il concetto di organismo non ci sembra più appropriato, perché l'organismo sembra essere comunque guidato, ha una cabina di regia (non dimentichiamo il famoso apologo di Menenio Agrippa, che faceva riferimento alla società appunto come organismo), mentre invece oggi si scopre, o si tende a sottolineare, che il cervello opera senza avere una "*cabina di regia*".³⁶ La "*cabina di regia*" del cervello come luogo di deposito dell'intelligenza, sta perdendo di efficacia come concetto per rendere l'effettiva realtà del cervello. Il cervello si sta effettivamente configurando come una serie di nodi, di neuroni, collegati tra di loro da sinapsi, e si pensa che l'efficacia e la capacità del cervello sono legate al numero delle sinapsi attive: è la presenza di una rete capillare e fitta di scambi di informazione che dà al cervello la sua efficacia. Quindi il fenomeno della rete, oggi, tende a costituire la rappresentazione del modo di funzionare del nostro cervello. Non a caso il modello di intelligenza e di funzionamento della

³⁵ Runciman Walter, *Trattato di teoria sociale*, Einaudi, Torino, 1989 p. 6.

mente che oggi tende ad affermarsi é il *connessionismo*; l'idea di rete non e' oggi una metafora, nel senso che le città sono organizzate a rete e il nostro cervello sembra essere organizzato a rete. Naturalmente e' un paradigma che risente dei nostri attuali stati di conoscenza.

Quale sarà il prossimo paradigma secondo Lei ? E' possibile azzardare un'ipotesi ?

Che cosa ci riserverà il futuro? Credo che la tendenza che va verso il passaggio dal concentrato al distribuito, dal localizzato all'esteso, sia irreversibile. Qualunque siano i modelli di riferimento che il futuro ci proporrà saranno sempre più modelli non arroccati intorno a funzioni e spazi concentrati, ma saranno modelli che, in qualche modo, proporranno una distribuzione delle funzioni, di qualunque tipo di funzione si parli, e l'esigenza della loro connessione. Perché dico questo? Perché riflettere intorno al problema dei mutamenti degli stili di pensiero nella filosofia della scienza? Ho citato all'inizio il Neoempirismo; per il Neoempirismo, il problema della comunicazione della conoscenza era tutto sommato secondario, perché si partiva dal presupposto che esistessero linguaggi tali da essere sostanzialmente passibili di una lettura intersoggettiva senza fraintendimenti. I linguaggi del calcolo e il linguaggio dell'esperimento, che erano la base dei linguaggi scientifici di quel periodo, avevano questa caratteristica: i loro segni vengono letti da tutti allo stesso modo. Questo avviene senza che ci sia bisogno di comunicarsi reciprocamente le interpretazioni. Da questo punto di vista la comunicazione, lo scambio di informazione, non aveva un significato così determinante. Ora invece stiamo comprendendo che l'intelligenza é soprattutto scambio di informazioni, comunicazione. Una comunicazione che abbia la capacità di lasciare delle tracce, però - in Italia questa idea non ha ancora preso campo. In effetti la comunicazione che non lascia tracce in forma di informazione archiviabile, come quella telefonica, varrà sempre di meno, mentre tenderà a valere sempre di più l'informazione che lascia tracce, archiviabile, riutilizzabile. Io credo che l'importanza crescente della comunicazione, dello scambio dialogico, dell'intelligenza distribuita, delle modalità di organizzazione distribuite, sia comunque una tendenza irreversibile.

1.4. LA PRIMA RIVOLUZIONE: IL PENSIERO E L'OPERA DI PLATONE

Platone³⁷ nacque ad Atene nel 428 a.C, durante l'80.ma Olimpiade, il giorno 7 di Targelione (tra maggio e Giugno), quasi alla morte di Pericle (429 a.C) e all'inizio della guerra del Peloponneso.

Portava il nome di Aristotele (nonno paterno) mentre Platone non era che un soprannome.

Suo padre si chiamava Aristone e sua madre Peritone era sorella di Carmide, elemento di spicco nel governo oligarchico dei "trenta Tiranni" di Atene. Platone era essenzialmente un aristocratico, imparentato con eminenti persone del governo oligarchico e la sua posizione sia sociale che familiare non fece sì che amasse la democrazia. Diviene a vent'anni allievo di Socrate, che amava e rispettava profondamente e che fu condannato da una rinata democrazia. Si può comprendere come Sparta fu per Platone un riferimento maggiore che non la stessa Atene. Importanti sono i suoi viaggi. Visita l'Egitto, Cirene e la Magna Grecia. A Taranto diviene amico del pitagorico Archita, a Siracusa ebbe non lievi contrasti con Dionigi il vecchio, allora tiranno di Siracusa, mentre ebbe ottimi rapporti con Dione, il cognato del dittatore, il quale condivideva il pensiero di Platone.

Nel 387 rientra ad Atene e fonda una scuola che viene chiamata Accademia, in onore dell'eroe Accademo, al quale era dedicato il parco ove sorgeva la scuola. Alla morte di Platone, nel 348 a.C., il nipote Spisippo, figlio della sorella Potone, gli succede nella direzione della scuola.

1.4.1. L'universo greco : un affresco dell'epoca.

I Greci non hanno mai chiamato se stessi "greci". Essi usavano il termine "Hellenes" attribuito loro da Esiodo dopo il 700 a.C. Nei poemi omerici : l'*Illiade* e l'*Odissea* (i libri che di fatto ne fondano la comunità) vengono usati più nomi, legati alle loro regioni, come quelli di Achei, Argivi, Danai, Micenei, Panelliani. La storicità di Omero e della guerra di Troia, collocata da Eratostene nel 1182 a.C., non furono mai messe in discussione, anche prima che Heinrich Schlieman trovasse le rovine di Micene (1870) e di Troia (1876).

I primi ritrovamenti riguardano la civiltà delle comunità di Mallia, Festo, Cnosso dove, attorno al 1200 a.C., si era sviluppata un'importante cultura dei palazzi. Il palazzo di Cnosso fu ritrovato da Arthur Evans nel 1900. Oltre che a Creta, altri reperti sono stati trovati a Cipro, in Asia minore, a Mileto, in

³⁷ Può sembrare strano che si proponga ad un allievo di Informatica una lettura, sia pur breve, dell'opera di Platone. Tuttavia va notato che molte delle problematiche, anche connesse con il mondo dell'Informatica, che un allievo di Scienze della Comunicazione incontra, derivano dalla Filosofia, ed in particolare sono presenti in aspetti delle opere di Platone. Platone è anche il più antico filosofo la cui opera ci sia pervenuta, è un pensatore poderoso e filosofi antichi e moderni si sono sempre cimentati con i raffrontarsi con le sue idee. Conoscere il suo pensiero è un sapere di base fondamentale, qui riassunto per voi. Sarei ben contento se alcuni di voi, per diletto e aumento del sapere individuale, provasse a leggere qualcuno dei dialoghi (la cui lista è in appendice) del grande maestro Ateniese.

Sicilia e Sardegna e nell'Italia meridionale. Nel 1952 Michael Ventris, riuscì a decifrare le tavolette della cosiddetta "lineare-B", un'iniziale forma di greco, che ci ha fornito informazioni su luoghi, nomi di divinità, funzioni sociali, inventari, registri giuridici e quant'altro a testimonianza di tale fiorente società. Tra il 1100 e l'800 a.C. vi fu un periodo oscuro, nel quale vennero distrutti palazzi e città, si perde l'uso della scrittura, scompare la cultura. Attorno al 750 a.C. inizia la prima colonizzazione greca a partire da Mileto in Asia minore e dall'Egeo. Si crearono un centinaio di colonie, tanto che Platone asseriva che, a quel tempo, " ... i greci circondarono il mediterraneo come le rane fanno con uno stagno ... ". Rimanevano fuori solo i Fenici e i Cartaginesi.

La tipica forma d'insediamento fu la *polis*, una sorta di città-stato fortificata. Nella polis vi era una agorà (mercato), un tempio, un ginnasio (*gymnos* "nudo") per la pratica dello sport, che era una attività praticata senza vestiti. Erano preferiti i luoghi vicini al mare, e le città erano governate dai membri delle famiglie più influenti, esistevano delle assemblee popolari. Non vi fu una ricerca di unità politica nemmeno con Platone ed Aristotile, che avevano idee panelleniche. La loro unità era maggiormente dovuta alla lingua ed alla religione e perfino ad uno sviluppo di un sistema monetario che si fa risalire al 600 a.C.

Le prime monete furono coniate da Creso, re dei Lidi, e presto si diffusero nell'intero universo greco di allora, favorendo il fiorente commercio dietro al quale vi era pure il lavoro degli schiavi. Vivevano nel V secolo a.C. ad Atene uomini di grande genio.

Ricordiamo coloro ai quali si deve la nascita³⁸ del Teatro e della tragedia, con le opere di *Eschilo*³⁹ (525-456 a.C.) di Eleusi, *Sofocle*⁴⁰ (497-406 a.C.) e *Euripide*⁴¹ (480-406) di Salamina, *Aristofane*⁴² (445-388? a.C.) , divenute dei classici fuori dei tempi. Le avventure degli Argonauti, di Dedalo ed

³⁸ Lo studente che nella sua preparazione di base ha lacune in questi saperi di base relativi alla nascita e allo sviluppo del teatro greco perde momenti del sapere di profondo contenuto, tuttavia non è impossibile colmare questo aspetto del sapere, magari anche recandosi nella città di Siracusa per assistere alle rappresentazioni teatrali nel teatro del tempo, ancora operante in quella città, dopo essersi procurati una documentazione su ciò che vedranno ed udiranno.

³⁹ Eschilo muore a Gela nel 456 a.C. Autore di 90 tragedie pervase dal senso religioso e dal fato e dal trionfo del bene. Ci sono giunte sette tragedie: Le supplici, I Persiani, I sette a Tebe, Prometeo incatenato, la trilogia Orestide (Agamennone, Coefore, Eumenidi).

⁴⁰ Sofocle era religiosamente ortodosso. Ci sono giunte sette tragedie: Antigone, Aiace, Edipo re, Elettra, Le Trachinie, Filottete, Edipo a Colono.

⁴¹ Euripide è autore di 92 tragedie delle quali ce ne sono pervenute 19. E' il primo a rappresentare sulla scena passioni, sentimenti, ed interessi pienamente umani, perde d'importanza il coro a favore dell'individuo. Ricordiamo le seguenti: Alceste, Medea, Le Supplici, Elettra, Ifigenia in Tauride, Oreste, Ippolito, Andromaca, Ifigenia in Aulide, Le Baccanti, Ecuba, Elena, Eracle. In particolare nelle Troiane, Euripide protesta contro le barbarie degli ateniesi che la guerra contro Sparta aveva reso crudeli e spietati operato dagli ateniesi, e contro il massacro, avvenuto nel 416 a.C., nella conquistata isola di Melos, alleata di Sparta.

⁴² Aristofane è invece il poeta comico, prendeva in giro Socrate, i sofisti e i filosofi, pure appartenendo al loro circolo; nel Simposio Platone lo presenta in rapporti amichevoli con Socrate. Autore di 44 commedie delle quali ce ne sono pervenute

Icaro, i destini di *Edipo* e *Antigone*, continuano ad essere ancor oggi al centro dell'attenzione letteraria. A partire dal 776 a.C. si registrano le Olimpiadi, antenate di quelle odierne manifestazione mondiali dell'esaltazione del corpo umano.

I presocratici iniziarono a osservare la natura in modo filosofico, ricercando un elemento primordiale: l'*archè*. I filosofi del tempo diedero le loro interpretazioni: *Talete* (624-548 a.C.) di Mileto, lo individuò nell'acqua; *Anassimandro* (Mileto 610-546 a.C.), fu sostenitore dell'esistenza di un elemento primordiale indefinito : l'*apeiron* e fu precursore dell'evoluzionismo di Darwin; *Anassimene* (Mileto sec. VI) lo individuò nell'aria intesa, come *soffio vitale*; *Eraclito* (576-480 a.C.) di Efeso lo individuò nel fuoco e con la sua "*panta rhei*" concepì il mondo come un sistema di opposti; *Empedocle* (490-432) di Agrigento, aggiunse la terra originando la teoria dei quattro elementi (acqua, aria, terra, fuoco) uniti o disgregati da Amore ed Odio. Il presocratico *Anassagora* (499-427 a.C.) di Clazomene sostenne che la natura è formata da particelle simili, le *omeomerie*, tratte dal caos da una mente ordinatrice. Ancora *Leucippo* (V sec) e *Democrito* (460-370 a.C.) di Abdera, fondatori della Scuola atomistica, iniziarono - all'inizio del V sec. - a concepire una spiegazione meccanicistica del mondo.

Tali spiegazioni a volte ingenuie, culminarono pure con *Pitagora* (VI sec. A.C.) di Samo, e la sua scuola, che giunse alla scoperta dei numeri irrazionali e alla concezione della sfericità della terra.

Il più famoso maestro di Platone fu l'ateniese Socrate (469 – 399 a.C.). Socrate non scrisse libri, ciò che noi sappiamo di lui ci è stato tramandato da altri, specie da Platone. Gli insegnamenti ed i pensieri attribuiti a Socrate, noi li apprendiamo dai "Dialoghi" e dalle conversazioni riportate da Platone. Ancor oggi si discute se quanto Platone attribuisce a Socrate, sia il pensiero reale di Socrate o il pensiero che Platone interpretava nel maestro, forse taluno pensa che Platone ci ha tramandato il pensiero che lui desiderava il maestro avesse!

Con Socrate si può dire nasca la Filosofia. Egli si interroga sul come vivere una vita felice, nel senso moderno di vita realizzata, cui deve aspirare l'uomo. Per questo si interroga su quei concetti che ritiene valori basilari della vita umana quali i concetti di bellezza, bontà, giustizia, verità mettendo in discussione quasi tutti quei fatti usualmente dati per scontati, mettendo in dubbio ogni aspetto della vita, delle credenze e della società. Fu processato nel 399 a.C. con l'accusa di rinnegare le divinità riconosciute dallo Stato, di contestare le Istituzioni, di corrompere i giovani minando le figure genitoriali, ignorando in sostanza che rimuovere errori e preconcetti significa operare per tendere ad una verità!

11. Tra queste: *Le Nuvole* (423) satira della filosofia socratica.

1.4.2. Dall'oralità mimetico-poetica ai dialoghi di Platone

La Filosofia nasce in Grecia prodotta dalla “rivoluzione culturale” dei presocratici, per essere poi estesa dai sofisti a cerchie più ampie. La diffusione capillare è dovuta a Socrate ed alla sua ricerca della definizione, al suo “**che cos'è?**” Il culmine è toccato dall'opera di Platone che, dalla cultura dell'oralità e dell'immagine, ci conduce alla fondazione del pensiero razionale, preludendo alla nascita della Logica che, sarà opera del suo allievo Aristotile.

La ricerca filosofica d'ogni epoca e d'ogni tempo si è confrontata con il pensiero di Platone e con il contenuto delle sue opere, in una crescente e continua osmosi di saperi. Tra Socrate e Platone si realizza comunque un cambio di rotta e di atteggiamento nei confronti della conoscenza e tale cambio ha tutte le caratteristiche di quello che oggi noi chiamiamo un salto epistemologico, tra una vecchia via del ragionare ed una nuova via del ragionare, non escludente la vecchia. Simbolicamente sintetizziamo questo taglio epistemologico, sostituendo l'atteggiamento “*io mi identifico con Achille*” dell'antica cultura dell'oralità mimetico-poetica con “*io penso attorno ad Achille*”, simbolo questo del nuovo atteggiamento, della nascita di un modo di pensare filosofico e di una cultura filosofica, cultura che non esclude anche una identificazione del soggetto con l'oggetto, ma che non si riduce solo ad una passiva identificazione. Scrive Giovanni Reale⁴³.

“ ... La cultura greca arcaica era fondata sull'oralità mimetico-poetica e aveva come punti di riferimento i poemi di Omero ed Esiodo, ... espressioni di tutta la gamma del sapere possibile della comunità ... una vera e propria enciclopedia tribale. La tecnica della conoscenza si basava sulla memorizzazione dei versi poetici e sulla continua ripetizione di essi a differenti livelli.

La nascita della Filosofia tende a modificare radicalmente la terminologia e la sintassi della cultura dell'oralità mimetico-poetica. La ricerca filosofica si è formata prima come oralità dialettica che implicava domanda e risposta, capovolgendo la struttura precedente. In parallelo si è rafforzata la diffusione della scrittura, senza la quale la nuova cultura non si sarebbe potuta imporre, conservare e sviluppare ... ”.

La metodologia dialettica parte così da Socrate e si esplicita nei Dialoghi di Platone. L'espedito originario era forse quello di chiedere di ripetere quel che si intendeva dire, costringendo l'interlocutore a riformulare sempre meglio una enunciazione ritenuta non soddisfacente. L'utilizzo dell'ironia appare

⁴³ G.Reale, *Radici culturali e spirituali dell'Europa*, Scienze ed idee, collana diretta da G.Giorello, R.Cortina Ed., Milano 2003.

estremamente interessante. L'atteggiamento ironico è quello di un interlocutore che si mostra incapace a trattare l'argomento in questione e fingendosi ignorante conduce l'avversario a cadere in una contraddizione che ne riveli solo il presunto sapere. In Platone, nei suoi *Dialoghi*, si raggiunge quella forma evoluta di ragionamento logico e concatenato, che fanno sì, che l'opera di un sì insigne maestro, come Platone, sia passata indenne, attraverso i secoli, attraverso tutti i grandi mutamenti che la cultura essenzialmente occidentale ha subito. Gli interessi dei filosofi vecchi e nuovi sembrano essere perennemente attratti, nel bene e nel male, da un'opera, quella platonica, che non possiamo che collocare fuori dal tempo.

L'opera del Maestro ci è giunta per intero, così anche il grande vigore che emana e che a quel tempo acquistò anche per merito dell'avvento della scrittura che operò la trasmissione scritta del sapere, attraverso i *Dialoghi*. La forma del dialogo cela in sé anche la scoperta della Maieutica, (dal greco *maieutikè* o arte della levatrice, che Socrate eredita dalla madre levatrice). Nel Teeteto, Platone presenta un dialogo nel quale Socrate dice al giovane Teeteto:

“ ... la mia arte di ostetrico in tutto il resto rassomiglia a quella delle levatrici, ne differisce in questo: che si esercita sugli uomini e non sulle donne. Provvede alle anime partorienti e non ai corpi. Ciò che costituisce il maggior vanto della mia arte è il poter mettere alla prova in ogni modo se la mente del giovane partorisce fantasma o menzogna, o qualcosa di vitale e vero. Il dio mi costringe a fare da ostetrico, mi vieta di generare. Io sono in me tutt'altro che sapiente... coloro che sono con me ne traggono un profitto straordinario. E' chiaro che da me non hanno imparato nulla, bensì proprio e solo da se stessi molte cose e belle hanno trovato e generato ...”.

La maieutica appare così intesa come arte per stimolare gli allievi a cercare quella verità che, secondo Platone, ciascuno possiede nel fondo dell'animo e che ciascuno presenta agli altri e anche a se, coperta, se si vuole criptata, da opinioni false, pregiudizi e sovrastrutture di varia natura. La dialettica che si instaura con il Maestro aiuta l'allievo a far emergere il suo vero pensiero. Questa idea è importante anche se oggi si ritiene maggiormente che la Maieutica sia più applicabile a far emergere le risposte interne al nostro agire ed abbia più un'azione di tipo psicoanalitico che non di ricerca della verità. Personalmente due riflessioni mi sembrano importanti:

- a) L'idea di verità in Platone e nel suo maestro Socrate non ci appare di tipo assoluto e nemmeno di tipo rivelato. La verità umana è qualcosa di soggettivo che ciascuno deve trovare in sé, o

come dicono, nelle pieghe della propria anima, anche se Platone ritiene che ne esiste un corrispettivo unico nel mondo delle idee. La verità ci appare oggi anche variabile o almeno aggiornabile, in funzione della dialettica che dall'esterno si esercita su di essa. Una verità attuale può essere demolita e ricostruita in modo differente, con l'acquisizione di ulteriori informazioni. E' parere, di chi scrive, che non esistano delle verità ma solo eventi osservabili. Quando noi osserviamo un evento, traiamo varie osservazioni e conclusioni, le concateniamo e le interpretiamo. Tali interpretazioni sono naturalmente funzioni della nostra storia individuale, delle informazioni che possediamo e di quanto i nostri sensi ci consentano di vedere e capire. Se ogni coppia osservazione/conclusione osservata la chiamiamo sfaccettatura dell'evento, noi ci troviamo davanti ad un evento costellato da una miriade di sfaccettature. Raggiungiamo in tal modo una verità soggettiva come una *coppia evento-sfaccettatura osservata*⁴⁴. Questa visione dinamica della verità, ~~da me spesso presentata ai miei allievi~~, ben si adatta alla vita odierna ed anche al mondo della scienza. Chi scrive ritiene pure che questa concezione, magari in modo meno formalizzato di quanto abbiamo scritto ora, appaia (cfr. fine di 1.4.3) in quello che chiaramente è il *taglio epistemologico*, creato da Socrate ed evidenziato da Platone ("mondo delle idee" a parte).

- b) Un secondo aspetto che mi interessa rimarcare è l'atteggiamento che Platone fa assumere a Socrate quando ricorre al dialogo e all'ironia. L'atteggiamento è quello di un moderno comunicatore, che oggi nella sua ricerca dei pareri, opera nel dibattito su ciascuno dei presenti per far ricercare i pareri ed opinioni entro il proprio io. Ancora, nel caso di gruppi di persone interagenti si tende a ricercare i pareri facendoli emergere dall'immaginario collettivo, così da ottenere sinergie non solo dalle singole personalità ma dagli interi gruppi, conducendoli a volte in contrasto, altre in alleanza tra loro. Tutto questo davanti ad un pubblico che, grazie agli attuali mass media, riesce ad essere sempre più ampio. Gli strumenti del tempo invece permisero solo a pochi privilegiati di servirsi degli scritti di Platone e dei contenuti dichiarati, sottintesi e forse nemmeno sospettati dallo stesso Platone.

1.4.3. La definizione, il mondo sensibile e il mondo delle idee

Ci occuperemo ora di alcuni aspetti che, assieme al cambiamento di rotta globale riteniamo i prodromi

⁴⁴ E' fondamentale non appiattire l'idea identificando il termine *interpretare* con il verbo osservare, attivo il primo, forse passivo il secondo; l'idea di sfaccettatura come evento osservato e interpretato, chiarisce l'idea di verità nella sua parte soggettiva, una vera e propria interpretazione (una delle tante naturalmente!). Platone con il suo mondo delle idee forse pensava che si potesse giungere a comprendere la totalità delle sfaccettature di un evento, cogliendone così l'essenza totale.

di una Filosofia della Scienza, in realtà già esistente nel grande pensatore. Platone tende a superare il contrasto tra la concezione dell'essere di Parmenide con quella del divenire presente in Eraclito. In realtà egli sembra applicare la logica eraclitea del divenire al mondo sensibile, riservando la logica dell'essere immutabile parmenidea al mondo delle idee. Egli quindi in un medesimo sistema filosofico fa coesistere due differenti logiche una riguardante il concreto (mondo sensibile) l'altra indirizzata verso l'astratto (mondo delle idee). In un bel passo di Aristotile, tradotto nell'introduzione dell'opera di Valgimigli riguardante *Il Fedone*, in una edizione pubblicata a Palermo nel 1921, ci viene brillantemente sintetizzato il pensiero platonico, da parole di Aristotile stesso :

“...dopo le dette filosofie ci fu la dottrina di Platone, la quale seguì in parte i Pitagorei, ma ebbe anche teorie sue proprie indipendenti dalle filosofie di costoro. Da giovane egli ebbe anzitutto consuetudine con Cratilo e partecipò alle dottrine degli eraclitei, ritenendo che tutte le cose sensibili fluiscono perennemente e perciò di codeste non si può avere scienza; e si tenne anche in seguito di questa opinione. Come poi Socrate tratto di cose morali, e della natura in genere non si occupò affatto; e in queste cose morali ricercò l'universale e per primo fermò il pensiero sulle definizioni; Platone accolse il pensiero di Socrate, e capì, conseguentemente alla dottrina degli Eraclitei, che codesto definire dovea riguardare altre cose e non già le sensibili, non essendo possibile ci sia definizione universale di alcuna delle cose sensibili che mutano continuamente. E così queste tali altre cose chiamò idee, e le sensibili fuori di esse.”

Secondo Platone è Socrate che, per primo, ricercava la verità nei concetti per dare solide basi alla morale. Dice a riguardo Aristotile⁴⁵

“Essendosi Socrate occupato delle virtù morali, per primo cercò di definirle universalmente. Democrito aveva soltanto toccato delle cose naturali e così occasionalmente definì il caldo e il freddo; i Pitagorici anche avevano dato la definizione di alcune cose, le cui ragioni si riducevano a numeri: che cosa sia il tempo, il giusto, le nozze; egli sanamente e razionalmente si chiedeva: ”che cos'è?” Infatti due cose possono attribuirsi di pieno diritto a Socrate, cioè i discorsi induttivi e la definizione universale: ambedue pertinenti ai principi della Scienza”.

⁴⁵ cf. trad. in : Enriques-De Santillana, *Storia del Pensiero Scientifico*, Milano 1932, pg. 184.

In questo passo si rinviene quindi una traccia per una breve storia della definizione, primo elemento base, per una nascente Filosofia della Scienza. Ci sembra che un momento focale tra Socrate e Platone per una idea di corretta definizione si possa individuare l'intento della comprensione di un concetto di cui sia nota l'estensione. A riguardo del concetto di verità, per la quale ho indicato il mio modo di vedere in forma eventi e sfaccettature (cfr. 1.4.2. a)), voglio riportare ora un passo del dialogo di Platone intitolato "*Il Menone*", dialogo tra il vecchio Socrate e il giovane Menone, nel quale appare chiara l'affermazione da me fatta che forse in Socrate e Platone il concetto di verità era fortemente soggettivo, proprio nel senso da me definito. Il primo Socrate dice, "in modo chiaramente ironico" al secondo Menone:

" ... *gran ventura, o Menone, mi è toccata, che andando alla ricerca di una virtù, ne ho trovato uno sciame presso di te ...* ".

1.4.4. La Teoria della Conoscenza, la seconda navigazione e il mito della Caverna

Alla fine del VI libro del dialogo "*Repubblica*" si parla della conoscenza. Una delle idee fondamentali in Platone (428-348 a.C.), a mio avviso, risiede nel ritenere che la ragione ci possa dare certezze per concetti come bellezza, bontà, giustizia, verità esistenti realmente nel suo *mondo delle idee*: un mondo di realtà immutabile ed immutata⁴⁶ esistente al di là del mondo materiale. Anche se oggi, il mondo delle idee di Platone, è visto con grande scetticismo, non vi alcun dubbio che al suo tempo il mondo delle idee è servito ad indicare la via delle definizioni e della comprensione dei concetti astratti. Inoltre è proprio cercando di comprendere il mondo delle idee che è stata stimolata una corretta riflessione in tutti i settori della vita umana. E' nata di conseguenza quella corrente che prende il nome di *Idealismo*, corrente non sempre comprensibile con la ragione.

Con Platone nasce la prima razionale osservazione di una realtà soprasensibile e trascendente : "*vi sono molte più cose di quante la vostra filosofia limitata alla dimensione del fisico conosca*" ed è appunto nel Fedone che Platone indica il passaggio dal mondo fisico e dall'esperienza empirica del concreto a quel mondo che chiama *il mondo delle idee* e che conduce invece all'esperienza universale. Illustriamo il suo pensiero, dal Fedone, mediante la *metafora della seconda navigazione*. In un dialogo che si svolge nel carcere dove è stato portato Socrate e poco prima che egli beva la fatale cicuta, si legge:

⁴⁶ In questo aspetto rileviamo una contraddizione tra il suo vedere molteplici le verità umane, come afferma nel Menone (cf. **nota 2 ???**), e poi ritenere che esista una verità assoluta nel mondo delle idee, **purché** la si riesca a leggere.

“ ... Come al calar dei venti, la cui forza rende possibile fino a quel momento la navigazione, gli antichi marinai per far procedere la nave ammainano le vele e pongono mano ai remi, così di fronte all'inadeguatezza del conoscere sensibile occorre abbandonare la realtà empirica e assumere nuovi strumenti: l'intelletto, il pensiero, il discorso, i soli in grado di mettere l'uomo a contatto con le idee.”

Partendo da tali propositi Platone si interessa alle dottrine dei naturalisti e alle “...cause di ciascuna cosa, sapere perché ciascuna cosa si genera, perché si corrompe e perché esiste” e della necessità di cambiamenti di rotta e del tentare altre vie di ricerca. Così la navigazione è allegoria per l'intero scibile, e divengono esempi tutte le varie teorie costruite per spiegare perché la terra e le cose del cielo sono lì. Occorre attenzione nel navigare e occorre attenzione a non confondere il mezzo con la causa, occorre essere sempre pronti ad una seconda navigazione per spiegare e capire!

Platone distingue tra **opinione** (*doxa*) o conoscenza imperfetta della realtà o se si vuole conoscenza sensibile, imperfetta perché collocata a metà strada tra l'essere e il non essere e tra **scienza** (*epistème*) costituita da un sistema di proposizioni universalmente valide in ogni tempo e per ogni individuo, sistema che non può trovare fondamento nella sensazione empirica ma solo in oggetti stabili, con un'assoluta costanza nelle proprietà e nella struttura e corredate da uno strumento conoscitivo e/o logico-deduttivo adeguato. Una tale struttura può esistere solo nel mondo delle idee, per averla dobbiamo rivolgerci all'anima (psiche), anzi è utile per comprendere sempre nuovi oggetti di quel mondo e per capire la vera natura e la vera essenza di cose sensibili.

In questa visione Platone appare erede di Euclide e della sua costruzione razionale della geometria e anticipa il concetto di Scienza Dimostrativa del suo grande allievo Aristotile, con i suoi postulati di base immutabili ed esistenti per divina opera, corredate da quella che divenne per tutti, la *Logica Aristotelica*. Ci sembra banale ricordare che in questa logica e nel Principio del terzo escluso⁴⁷, che ne fornisce un'idea essenzialmente binaria, vi era un ulteriore pensiero di verità rivelata, alla quale tuttavia sembra credettero più gli aristotelici che non lo stesso Aristotile⁴⁸. L'idea ci guiderà per secoli fino all'Ottocento, periodo nel quale grazie ai ragionamenti sulle geometrie non euclidee e sulle logiche non aristoteliche, l'idea di insiemi di postulati arbitrari e di logiche polivalenti va a sostituirsi all'idea originale, dando il via a quelle meravigliose teorie che hanno, nella prova di Gödel, il giusto

⁴⁷ Aristotile riservava ai cosiddetti *giudizi* il principio del terzo escluso. Così i giudizi erano proposizioni vere o false e solo con essi si costruiva una Scienza Dimostrativa.

⁴⁸ L'affermazione è suffragata dalla nota circostanza che Aristotile tenne in gran conto i cosiddetti *futuri contingenti*, come ad esempio “... l'anno venturo ci sarà una battaglia a Lepanto ...”. Si tratta del primo incontro con una frase indeterminato temporalmente ma che sarà un giudizio!

ridimensionamento della visione assiomatica della matematica, della logica e dei sistemi razionali in genere.

Nel valutare il legame tra mondo sensibile e mondo delle idee, Platone sembra preludere Hempel. “Deve esserci – dice Hempel - un punto di falsificazione, che spiega il rapporto tra il teorico/mondo delle idee e l’empirico del mondo sensibile”. L’allegoria di Hempel è interessante nel paragone con la conoscenza sensibile e con il mondo delle idee di Platone. L’allegoria si può sintetizzare come segue.

Una grande rete galleggia sull’empirico, costituita da nodi e legami fra di essi. I nodi rappresentano i termini tecnici della scienza (massa, tempo, velocità, ...), i legami rappresentano le definizioni e le relazioni costanti. Da qualche parte della rete pende un filo che si collega all’empirico. Questo filo ci raffigura il *principio di connessione indiretta*. La riduzione dei neopositivisti che doveva essere diretta, in questo modello, avviene invece in modo indiretto. Questo filo non è attaccato né ai nodi né ai legami, ma è attaccato a caso! Ora quando un singolo nodo, cioè un termine, viene legato con una relazione ad un altro nodo, cioè si ha una regolarità, in effetti si sta mettendo alla prova la coerenza dell’intera rete, analizzandone solo una posizione limitata. Questo tipo di approccio, detto di *sperimentazione Olistica*, è atto a mettere alla prova non solo la propria teoria ma l’intero paradigma, in esame, con tutte le teorie in esso inglobate.

Capito questo meccanismo in cui c’è ambiguità ed ambivalenza, nel quale uno stesso oggetto empirico può fungere, mediante la sua classe di equivalenza, come una molteplicità di oggetti scientifici distinguendo “cosa”(concreta) da “oggetto” (astratto) . Il termine *objectum* è usato nel senso di un termine che risponde ad una legge, se si vuole che soggiace ad una definizione . Il termine *cosa* è invece un termine indeterminato nella definizione ma individuato percettivamente come termine accettato da tutti . E’ come se avessimo una matrice dalla quale si ricavi tutto ed ancora permetta di vedere/intuire una varietà di cose ulteriori. Da ciò traspare la complessità e la polivalenza, appare inoltre la circostanza del come la scienza, mediante le sue operazioni di selezione, ha la viva capacità di destrutturare e poi di ricostruire il reale.

Vogliamo qui ricordare un importante mito, quello della caverna, dovuto a Platone ed atto a spiegare la difficoltà e la radicalità del cambiamento richiesto all’uomo per intraprendere il cammino verso la conoscenza ed accedere al mondo delle idee.

Nella **Repubblica** l’attore è sempre Socrate che si rivolge a Glaucone, uno dei due fratelli di Platone e gli dice:

“... paragona la nostra natura , per ciò che riguarda educazione e mancanza di educazione, ad una immagine come questa. Dentro una dimora sotterranea a forma di caverna, con l’entrata aperta alla luce e ampia quanto tutta la larghezza della caverna, pensa di vedere degli uomini che vi stanno dentro fin da fanciulli, incatenati gambe e collo, si da dover restare fermi e da poter vedere soltanto in avanti, incapaci, a causa della catena, di volgere attorno il capo. Alta e lontana brilli, alle loro spalle, la luce d’un fuoco e tra il fuoco e i prigionieri corre rialzata una strada. Lungo questa pensa di veder costruito un muricciolo, come quegli schermi che i burattinai pongono davanti alle persone per mostrare al disopra di essi i burattini ... ”

È questo l’inizio del dialogo tra Socrate e Glaucone relativo all’allegoria della caverna. Questa allegoria vuole spiegare la conoscenza; nella caverna vediamo l’uomo chiuso ed incatenato, con le spalle rivolte alla luce, la testa bloccata in modo che egli sia impossibilitato a vedere le cose reali, condannato a vedere le ombre del reale che si proiettano sulla parete dell’antro. L’uomo una volta liberato e portato alla luce, viene nell’immediato abbagliato, poi l’occhio si abitua.

“... giunto alla luce, essendo i suoi occhi abbagliati, non potrebbe vedere nemmeno una delle cose che ora son dette vere ... dovrebbe, credo, abituarsi se vuole vedere il mondo superiore ... alla fine, potrà osservare e contemplare qual è veramente il sole, non le sue immagini nelle acque o su altra superficie ... Potrà concludere che è esso a produrre le stagioni e a governare le cose del mondo visibile essendo la causa di ciò che egli e i suoi compagni vedevano”.

Così Platone, facendo parlare Socrate, indica che in una prima fase l’uomo ha una conoscenza solo sensibile, quella delle ombre, quando poi ~~quando~~ s’inoltra nella speculazione filosofica è disorientato, ha facilità d’errore; infine nella successiva fase è un cosciente contemplatore delle idee e del reale e tende a vedere le realtà più belle e sublimi, a vedere il sole e capire che è il bene!

Ancora ci si pone il problema della contemplazione del proprio passato, la vista dei propri compagni chiusi ancora nella vecchia prigione e agli onori e ai premi di quel mondo limitato⁴⁹, alla lotta sorda per stabilire chi tra loro potesse avere una visione superiore a quella degli altri, ma pur sempre inutile se

⁴⁹ Chi scrive ha avuto varie esperienze in questa direzione cambiando più volte ambiente, interessi di ricerca, se si vuole anche lavoro. Nell’adattarsi ad ambienti e ruoli diversi e riciclandosi in direzioni di ricerca diverse vi è una sorta di “fanciullino” che si riscopre in se, che è contento del nuovo gioco in quel duplice motto che asserisce: “ *Il mutamento è vita, la stasi è vicina alla morte!*”

guardata dall'esterno, come ora farebbe l'uomo libero dai vincoli iniziali. Ancora insiste Socrate, pensando ad un eventuale ritorno in catene dell'uomo libero reso nuovamente prigioniero, ma pronto a dire quello che ha visto:

“... se dovesse discendere nuovamente quelle ombre e contendere con coloro che son rimasti sempre prigionieri Non sarebbe egli oggetto di riso? Non si direbbe di lui che torna dall'ascesa con gli occhi rovinati e che non vale la pena di andar su? Chi prendesse a sciogliere e a portar su quei prigionieri, forse che non l'ucciderebbero, se potessero averlo tra le mani e ammazzarlo”.

L'allegoria della caverna, a mio avviso, descrive la metodologia di un processo di conoscenza, tipico di un epistemologo e se si vuole di un filosofo della scienza quando si esamini una disciplina particolare, ma dall'esterno. Il primo atteggiamento è di ombre del sapere. Di tracce non del tutto consapevoli, di opinioni ceche, come il prigioniero della doxa, schiavo dell'opinione. Quando poi ci si libera dalle catene e si conquista una visione di luce e di bene si è di fatto osservato un evento e di questo evento si sono colte sfaccettature che prima non erano nel bagaglio informativo del prigioniero. L'Idea del bene produce l'intelligibilità delle idee che pone l'essere al di là del suo ceco passato, ma che ricomprende il passato in una idea più generale. E' una previsione di metodo quella di Platone, del tutto in sintonia con quella che sarà la scoperta delle geometrie non euclidee e con la conquista della teoria della relatività!

E' interessante, nel concludere, gettare un ponte ideale tra Platone (428-348 a.C.) e Popper (1902-1994) un ponte lungo 2300 anni! Popper affronta la visione delle crisi e rivoluzioni scientifiche come distruttive, ma apre uno spiraglio verso il trinomio *critica-correzione-abbandono* di una teoria, ribadendo che il punto di vista corretto è quello di rendere feconda la discussione critica!

In Popper è chiara l'idea che non esistono metodologie *“per trovare teorie vere”*, aspetto che Popper considera una illusione della filosofia occidentale di Platone, Aristotile, Bacone, Cartesio, Stuart Mills fino ai suoi contemporanei⁵⁰. Popper, si spinge oltre, ritenendo ulteriormente che non esista un metodo per accertare la verità di una teoria, nemmeno quello per verificare se una teoria è probabile o probabilmente vera. Citiamo:

“Non credo alla teoria corrente che , allo scopo di rendere feconda una discussione, chi vi partecipa debba avere molto in comune. Al contrario, credo che più diverso è il loro retroterra, più feconda sarà la discussione. Non c'è neppure bisogno di un linguaggio comune per iniziare: se non ci fosse stata la

⁵⁰ Cfr. D.Gillies-G.Giorello, La Filosofia della Scienza nel XX secolo, Laterza,1993./ pg. 281/286

Torre di Babele, avremmo dovuto inventarne una.”

Ancora Popper, ironizzando sulla sua disciplina e al tempo stesso desiderando stupire con affermazioni che non possono che farci pensare anche da angolazioni inesplorate, ci presenta osservazioni sempre più brillanti su:

- a. Inesistenza di verità permanenti e dinamicità della conoscenza.
- b. Adozione cosciente del metodo critico.
- c. Crisi e mutamenti del sistema.
- d. Ricerca e produzione di crisi e rivoluzioni nei sistemi.

“Di solito – dice Popper – inizio le mie lezioni sul metodo scientifico dicendo ai miei studenti che il metodo scientifico non esiste. Aggiungo che dovrei saperlo, visto che sono stato, almeno per un certo periodo, il solo e unico professore di questa inesistente disciplina nell’ambito del commonwealth britannico.”

Ancora Popper sostiene l’idea che:

“la nostra conoscenza progredisce per tentativi ed eliminazioni degli errori, e che la differenza principale tra la sua crescita pre-scientifica e quella scientifica consiste nel fatto che a livello scientifico noi andiamo, consapevolmente, alla ricerca dei nostri errori”

ed ancora a riguardo

“è errato considerare la scienza soltanto come un che di statico. Lo sviluppo della Scienza riveste il massimo interesse dal punto di vista metodologico; infatti, soltanto nel mutamento del sistema, nelle condizioni metodologiche del progresso scientifico si mostra chiaramente il carattere di una scienza che trae insegnamento dalla realtà e dall’esperienza.”

Oggi possiamo concludere che la metodologia dell’epistemologo vede l’uomo uscire dalla caverna e conquistare una luce, che, con il nostro linguaggio, non è altro che un insieme di sfaccettature/interpretazioni di un evento osservato. È contento, è fuori della caverna, al disopra!

Secondo Platone, forse era arrivato, era arrivato se era nel mondo delle idee! Oggi, ~~ci si accorge ben presto, è il modello che vi propongo, un modello moderno,~~ ci si accorge ben presto, è questo il modello che vi propongo, un modello moderno, la cui luce e i cui nuovi compagni sono in una nuova caverna, un modello che ci fornisce delle ombre nuove, ombre che sono luce per la vecchia caverna. Il processo conoscitivo, se si vuole *iniziatico*, ~~se si vuole l'osservazione dell'evento~~ inizia di nuovo! Ha mai termine questo processo? noi riteniamo di no e la conclusione meravigliosa ed amara è quella del maestro di Platone, il grande Socrate che asseriva, ironicamente, ma asseriva: “*so di non sapere!*”

Appendice 1.4.1. Una breve cronologia del tempo

~~Pensando di fare cosa gradita ai lettori di queste mie lezioni, riportiamo in queste due appendici A1, A2, sia un quadro sinottico dei tempi di Platone (A1) sia una scheda delle opere di Platone, vere o apocrife che siano, e comunque illustrative del pensiero del grande filosofo.~~

Diamo uno sguardo complessivo agli avvenimenti dal millennio 1200 a.C. / 200 a.C.

Secoli precedenti al VII

1200 a.C. Sono fiorenti le civiltà di Creta (Mallia, Festo, Crosso), Cipro e l'Asia minore.

Periodo descritto da Omero.

1182 a.C. caduta di Troia (datazione di Erodoto)

1100/800 a.C. Periodo buio: caduta della civiltà e perdita della scrittura.

VII secolo

750 a.C. (prima parte età del ferro) inizio colonizzazione greca

VI-V secolo

600/400 a.C. Nasce la Filosofia con i presocratici: Talete, Anassimene, Anassimandro, Empedocle

V secolo

500/ 400 a.C. Eraclito (scuola ionica), Leucippo, Democrito (Scuola atomistica) Pitagora (scuola pitagorica)

500/400 a. C. Nascita del Teatro tragico: Eschilo, Sofocle, Euripide

461/429 a.C. Pericle (495-429 a.C.) guida la politica ateniese (*età di Pericle o periodo d'oro*)

capo del partito democratico di Atene promuove un periodo di equilibrio politico, di fioritura artistico-culturale.

431 a.C. Scoppio della guerra del Peloponneso tra Atene paladina della democrazia e Sparta che al

contrario propendeva per un governo di tipo oligarchico

429 a.C. Scoppio di una grave pestilenza e morte di Pericle

416 a.C. Gli Ateniesi massacrano gli abitanti dell'isola di Melos, alleata di Sparta

414 a.C. Fallita conquista di Siracusa alleata di Sparta, da parte degli Ateniesi

405 a.C. battaglia navale dell'Egospotamo con la vittoria definitiva di Sparta

Sparta impone ad Atene un governo oligarchico detto “*dei trenta Tiranni*”, che dura un anno, viene ripristinata una forma di democrazia ed in questa nuova atmosfera avvenne il processo di Socrate. (399 a.C.)

IV secolo (400/300)

469 a.C. probabile nascita di Socrate

428 a.C. probabile nascita di Platone

384 a.C. probabile nascita di Aristotile

III secolo

399 a.C. Socrate muore bevendo la cicuta (70)

348 a.C. morte di Platone (80)

322 a.C. morte di Aristotile (62)

Appendice 1.4.2. Le opere di Platone

L'opera di Platone ci è giunta, per quanto ci è dato a sapere, per intero. Essa è costituita da 34 dialoghi, dall'apologia di Socrate e da 13 lettere.

a) Dialoghi giovanili (socratici), precedenti al rientro ad Atene del 387.

- Critone : intorno all'obbedienza (Socrate si rifiuta di fuggire dal carcere)
- Carmide : intorno alla temperanza
- Lachete : intorno al coraggio
- Liside : intorno all'amicizia
- Eutifrone : Socrate discute della pietà religiosa
- Protagora : discussione con Protagora attorno all'insegnabilità della virtù

- Ippia minore : errori intenzionali ed inintenzionali
- Repubblica Libro I : intorno alla giustizia
- Gorgia : Socrate discute con il sofista Gorgia della politica

b) *Apologia di Socrate*

c) *Dialoghi della maturità (dopo il 387), Socrate è sempre il protagonista*

- Menesseno : posizione contro i maestri di retorica
- Menone : intorno alla virtù
- Eutidemo : contro gli artifici dei sofisti
- Ippia maggiore : la teoria del bello
- Cratilo : la teoria del linguaggio
- Fedone : la teoria delle idee l'anima
- Simposio: la teoria dell'eros, anche omosessuale
- Repubblica libri II/X: la giustizia e lo stato
- Fedro : l'amore e la retorica

d) *Dialoghi della vecchiaia (dopo il secondo viaggio in Sicilia)*

- Teeteto: la teoria della conoscenza
- Parmenide: la teoria delle idee
- Sofista : la dialettica
- Politico : le funzioni della politica
- Flebo : rapporto piacere/bene e questioni teologiche-ontologiche-cosmologiche
- Timeo : sulla cosmologia platonica
- Crizia: sullo stato agricolo ideale
- Leggi : appendice alla Leggi
- Epinomide: sono riviste le concezioni di Repubblica

e) *13 lettere (non tutte ritenute autentiche)*

f) *Dialoghi pseudo-platonici (non ritenuti autentici)*

- Alcibiade II , Ipparco , Amanti , Tergete , Clitofonte , Minosse

1.5. PRODROMI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE: I PICCOLI ROBOT DELL'ANTICHITÀ

Un fenomeno, risalente all'antichità e di grande interesse per la protostoria dell'intelligenza artificiale è la nascita degli *oggetti d'arte animati meccanicamente*, o se si vuole i cosiddetti "*esseri artificiali meccanici*". Il termine Robot, che al momento non abbiamo usato di proposito – in luogo del termine *esseri artificiali meccanici* - è come vedremo più avanti, in questo paragrafo - un'invenzione letteraria successiva, risalente al primo '900.

La storia della problematica di tali oggetti d'arte animati è molto antica ed anche piuttosto interessante. In essa si evidenzia il sogno perenne dell'uomo a riprodursi artificialmente, sogno che oggi si è sviluppato nelle direzioni della robotica ed automatica e recentemente verso la clonazione.

I primi oggetti di quest'arte provengono dal mondo dell'arte e principalmente dello spettacolo. Fin dal II secolo a.C., abili inventori, provenienti dalla Grecia, iniziarono a creare degli attori artificiali animati, da usare negli spettacoli. Questi piccoli "robot ante-litteram" erano governati da macchinari e da meccanismi di tipo meccanico, anche molto complessi, erano in grado di recitare in ruoli drammatici, come richiedeva lo standard del Teatro Greco, ma erano principalmente in grado di lavorare in mezzo alle fiamme e al fumo, produrre effetti sonori non umani, erano in grado di emettere anelli di fumo, spruzzi d'acqua e lingue di fuoco. Altri meccanismi, tuttora in uso, erano alcuni grandi macchinari, mediante i quali si potessero operare rapidi ed efficienti cambi degli scenari che risultassero principalmente spettacolari. Tra i grandi nomi di coloro che si mossero in questa direzione dello studio della pre-robotica troviamo Filone di Bisanzio (200 a.C. circa), Cresibio e principalmente Gerone. Circa nell'anno 100 a.C. anche in Cina ci si mosse in questa direzione e con risultati anche considerabili di gran lunga più soddisfacenti.

Gerone di Alessandria (100 a.C. circa) fu colui che per primo inventò un motore a vapore, forse più per mostrare la potenza del vapore, che non perché ne avesse comprese le potenzialità e le applicazioni future. Gerone utilizzava il vapore anche per gli spettacoli nei quali faceva uso di attori artificiali. Nella sua opera principale *Pneumatica* egli ci descrive il comportamento dei fluidi ma anche l'uso di diverse macchine, nelle quali si ricorreva all'aria calda, sia per pompare acqua, sia per produrre suoni, sia per varie altre particolari cose .

Vi è sostanzialmente descritta l'idea delle camere a depressione, ottenute raffreddando, al loro interno,

una sostanza trasformata in vapore. Questa idea, ebbe anche notevoli applicazioni pratiche e tra il XVI e XVII secolo ebbe un uso pratico anche per pompare acqua dalle miniere. Per tornare a Gerone, in una sua successiva opera *Automata*, viene esaminato in dettaglio il problema degli attori artificiali. Attraverso l'esemplificazione e il dettaglio di una particolare recita, Gerone ci descrive tutto il macchinario sottostante, il modo con il quale faceva funzionare gli attori artificiali, come era possibile sincronizzarli con l'intero scenario e come si potevano inserire, nel contesto, i vari effetti speciali. Il movimento globale della scena era prodotto da un insieme di meccanismi costituiti da ruote, pulegge, cilindri, leve, contrappesi, ai quali si univano lampade speciali, serbatoi, lanciafiamme e pompe. L'operatore metteva in moto il congegno e tutto andava avanti da solo. Incredibile: era il 100 a.C.!

Rimarchiamo che gli effetti speciali di allora, ci inducono a farci riflettere intorno agli effetti speciali del cinema odierno che dalle origini fino agli anni '80, si è servito di macchinari interpreti di King-Kong, e di vari altri mostri alla Rambelli, non sempre superiori a quelli del passato, ma anche di scene di disastri e crolli realizzati in modo ... impeccabilmente ... falso. Il concetto di "effetti speciali" è oggi profondamente modificato in relazione alle scene virtuali e ai personaggi computerizzati⁵¹.

Per continuare la nostra analisi del fenomeno pre-robotico ricordiamo che in Cina nel 70 a.C., al tempo della dinastia Tang, furono costruite macchine da spettacolo con la capacità di reagire a 13 stimoli esterni, macchine, che come diremmo oggi, appaiono di "generazione successiva" rispetto agli statici e programmati attori artificiali alla Gerone. Si narra di uno spettacolo connesso ad una festa nei giardini reali. Cinque omini artificiali, di circa cinquanta centimetri d'altezza, navigavano in una barca, lungo un piccolo fiume che attraversava i giardini e si snodava a serpente tra i tavoli degli ospiti. Vi era il timoniere, i rematori, un mescitore di vino che ad ogni tavolo serviva una tazza colma di vino, automaticamente. Tutte le volte che il commensale restituiva la tazza vuota il mescitore, sempre automaticamente, la riempiva di nuovo e la porgeva e questa era indubbiamente una reazione ad uno stimolo esterno. Purtroppo della narrata barca non è mai pervenuto il progetto!

L'opera di Copernico *De Revolutionibus* (1543) segna un cambio d'epoca, il raggiungimento di un livello di gran lunga superiore a quanto si era riusciti a raggiungere nel passato, sia per la misura del tempo sia per gli strumenti che facilitassero la navigazione. Ma fin dal XIV secolo vi furono movimenti ed iniziative che condussero a quel momento evolutivo. L'invenzione della stampa che rese possibile la diffusione di vecchie e nuove conoscenze, la scoperta dell'America che allargò letteralmente i confini

⁵¹ Vale la pena di visionare il film "*The Mask*" di Charles Russel con Jim Carey e Cameron Diaz, uno dei prototipi del fenomeno effetti speciali, computerizzati, in questo caso decisamente esagerati. Oppure si pensi solamente al film *King Kong* del '79, in cui il mostro era animato meccanicamente ed al nuovo film di *King Kong* di Peter Jackson in cui il maxi gorilla è stato realizzato completamente con il computer

del mondo e del conosciuto, la nascita degli orologi, la conoscenza dei cieli, mai di livello così elevato, sono chiari segnali della nuova modernizzazione. Il dibattito sul *senso del tempo*, così che acquisti un senso la sua misura, è un dibattito perennemente aperto. Da Aristotile ad Einstein si tenta di tenere il concetto di tempo fuori della Fisica anzi della Scienza. L'idea che la Scienza sia l'analisi continua di fenomeni riproducibili ci porta a tenerne il tempo fuori. Il tempo dal supposto Bing Bang ad oggi, e per quello che accadrà nel futuro è un fenomeno irreversibile, non riproducibile e quindi non osservabile. E' forse Ilya Prigogine⁵² uno dei primi a porre nella Scienza anche i fenomeni di irreversibilità e di evoluzione. L'evoluzione biologica, l'evoluzione delle società sono – secondo Prigogine - una storia naturale del tempo. Il tempo precede la nascita dell'Universo segnando l'evoluzione dei fenomeni che lo hanno generato e forse non ha un momento di nascita e nemmeno di morte.

Si tratta di una visione - come alcuni affermano - “*laica*” del tempo. Dice Prigogine⁵³ a riguardo:

“ Laico è una parola che può avere vari significati. Se pensate che la concezione classica, nella quale il tempo è relegato al di fuori della Fisica, è una concezione che attribuisce all'uomo dei poteri quasi divini, sono d'accordo, perché credo che effettivamente che la Scienza sia fatta dall'uomo, a sua volta parte della natura che descrive. L'idea di un'onniscienza e di un tempo creato dall'uomo presuppone che l'uomo sia differente dalla natura che egli descrive, concezione che io considero non scientifica. Che si sia laici o religiosi, la scienza deve collegare l'uomo all'universo. Il ruolo della scienza è proprio quello di trovare dei legami, e il tempo è uno di questi. L'uomo proviene dal tempo; se l'uomo invece creasse il tempo, quest'ultimo sarebbe uno schermo tra l'uomo e la natura. Dunque , da questo punto di vista, è che questa sia una concezione laica e che la scienza debba essere laica, quali che siano le estrapolazioni che ci si possa permettere al di fuori della scienza.”

Tornando alla misura del tempo, prescindendo dalla sua vera ed impalpabile natura, giova notare che gli orologi non trovarono subito adeguati sviluppi. Solo nel XIV secolo cominciamo a trovare, nell'ordine dei meccanismi e dei meccanismi animati, interessanti orologi meccanici da porsi anche sulle torri dei campanili. Prima d'allora la gente comune non era in grado di distinguere le ore della

⁵² Ilya Prigogine (1917-2003) è nato a Mosca e poi si è trasferito in Belgio, fin dal 1929, trascorrendovi la gran parte della sua esistenza. Si laurea nel 1941 a Bruxelles e intraprende il dottorato e l'attività di ricercatore. Come chimico-fisico, ha ottenuto il premio Nobel nel 1977. Si è occupato, come teorico, della stabilità dei sistemi lontani dall'equilibrio termodinamico e dei problemi dissipativi. Ha avuto due grandissime illusioni: far riconoscere alla Fisica l'esistenza della freccia del tempo; racchiudere in una formula l'ordine e la complessità del mondo. Come sognatore o -se volete- come coltivatore di grandi progetti metafisici, è stato a un passo dall'eresia scientifica. (Cf. [Nota biografica e scheda di Domenico Turco (<http://www.mondo3.it/>)].

⁵³ 17 Cfr. I.Prigogine, *La nascita del tempo*, Tascabili Bompiani, Milano, 2001. Questo piccolo volumetto, scritto in modo

giornata. Troviamo eleganti ed elaborati oggetti meccanici, come orologi dalle molteplici funzioni assieme a figure ed animali animati come cigni meccanici, cavalli meccanici ed uomini meccanici. Lentamente nasce l'idea del Robot, un essere artificiale che evolverà lentamente nell'essere, della prima fantascienza del post-1940, che può essere comandato a distanza, da congegni elettrici ed elettromeccanici.

In realtà l'idea di **Robot** fu un'invenzione letteraria, nata dal termine *roboata*, termine che, in lingua ceca, vuol dire lavoro pesante e fastidioso. Il Robot fu l'operaio artificiale, immaginato dallo scrittore praghese Karel KAPEK (1890-1938) autore di novelle (*Racconti penosi*) e drammi. Il dramma di Krakatic "R.U.R.", *La fabbrica dell'assoluto*", del 1920, è un tipico caso, *ante litteram* nel quale la letteratura ha prefigurato un caso futuribile.

Oggi con il termine Robotica si indica un'intera branca, della progettazione elettronica, alla quale si collega anche il termine Automatica. Questo ultimo termine viene dalla parola Automa che può essere inteso come un termine più generale. Ad esempio una macchina, anche con sembianze diverse da un essere umano, che può essere comandata a distanza.

Va pure rimarcato che il mito letterario del Robot si ispira anche al mito magico del *Golem*, che è un essere artificiale che nasce nella magia e fantasia praghese. Il Golem infatti, è legato alla figura del famoso rabbino Rabbi Low, molto esperto di Cabala e magia, operante nella seconda parte del 1500, e responsabile del ghetto di Praga, dal quale gli abitanti potevano uscire solo marcati da cappelli gialli o da altri segni evidenti. Il Golem, era presente nelle leggende giudaiche dei paesi dell'Est Europa, nell'epoca romantica della letteratura ceca. Il Golem è un essere artificiale, nato da un modello di creta, al quale "magicamente" per opera di un rabbino molto esperto, è stato dato il soffio di vita! Il novello Adamo è dunque un grumo di fango, plasmato a forma d'uomo, al quale rabbini particolarmente saggi avrebbero infuso l'alito della vita, anche se in una forma imperfetta, perché concepita come mentalità ottusa ma benigna, per difendere il ghetto e fare i lavori pesanti. Il golem, nato per difendere il ghetto di Praga, si ribella al suo creatore! Non vi è dubbio che questa immagine è una chiara esplicitazione del mito e della paura che l'uomo ha, consciamente ed inconsciamente, nei confronti delle sue stesse invenzioni e scoperte!

Ci troviamo davanti ai misteri della Nascita, il desiderio nascosto dell'uomo. La donna procreava e l'uomo non procreava, l'uomo guardava il mistero della procreazione e rivestiva la donna di sacralità per questo. La procreazione, un mistero, ma anche lo specchio psichico di alcune dualità come il rapporto padre-figlio, dominante-dominato, maestro-allievo, assieme al desiderio di rubare alla

molto semplice, è un ottimo approccio con chi abbia scarsa familiarità con il ragionamento e il linguaggio scientifico.

donna, questa sua capacità sacrale. Così l'uomo, nel trascorrere del suo tempo, è stato di volta in volta tentato, usando la tecnologia di cui disponeva, a sopperire alla sua carenza di creatore. L'uomo ha tentato, usando l'Alchimia per secoli, di produrre, artificialmente, un essere dotato del soffio vitale come l'Homunculus medievale, fino ad arrivare al Golem praghese di Rabbi Low. Del resto quando i tentativi, in termini di agito, erano impossibili, si ricorreva ad invenzioni letterarie, a parti della fantasia. Così ricordiamo alcune ideazioni letterarie come i vampiri di Bram Stoker, o anche la costruzione di uomini assemblati, come quello prodotto dal dott. Frankstein! Oggi la frontiera si è spinta verso l'informatica, con le ricerche sull'intelligenza artificiale, ed ancora verso la Biologia con la moderna e discussa clonazione.

Tante altre anticipazioni ci sono venute dalla letteratura fantastica. In questo settore si è iniziato a parlare di Robot ed Automi. Questi esseri sono apparsi nel Romanzo Popolare a partire dalle opere di Jules Verne (1828-1905) e per finire con la letteratura relativa alla Science Fiction.

Siamo partiti con dei mostri di ferro negli anni '30, l'evoluzione letteraria è stata lenta, il pubblico si è mostrato sempre più esigente e le "invenzioni della Scienze Fiction" è divenuta sempre più elaborata e sofisticata, così i Robot dell'ultimo ventennio, che appaiono in letteratura, sono quasi umani. La letteratura fantascientifica, specie ad opera del compianto Isaac Asimov, ha concepito esseri non umani del tutto simili all'uomo esternamente, ma poi in realtà con una filosofia interna che apre impensabili problematiche. Basti pensare alla figura della Dr.ssa Calvin, robo-psicologa, oppure al personaggio di Yvo Demerzel, i quali hanno dominato i più importanti cicli delle opere di Asimov. La fantascienza è stata talvolta profetica, come appare evidente nella lettura delle opere di Jules Verne, a volte irrimediabilmente non profetica come nei casi di Wells e la sua macchina del tempo o in relazione all'espansione della razza umana nell'intero universo, ma questo naturalmente dipende dal fatto che l'indagine sul futuribile racchiude in sé l'insieme delle possibilità, dalle più concrete alle più vaghe, insite nei sogni, nei desideri e nelle tendenze dell'uomo.

Per tornare alle nostre macchine di calcolo, giova osservare che nel 1899 in occasione dell'Esposizione di Parigi e della inaugurazione della Torre Eiffel, l'inventore francese Léon Bollée, presentò una ~~molto~~ efficiente calcolatrice a moltiplicazione diretta attraverso tasti meccanici e quindi attraverso una tastiera. L'idea dell'utilizzo di tasti risaliva al 1850 e al professore di matematica Tito Gonnella, dell'Accademia delle Belle Arti di Firenze ed ebbe anche altri precursori come Door Felt, un giovane meccanico di Chicago, che nel 1884 costruì un altro rozzo prototipo, detto "Macaroni box", perché appunto montato su una cassetta di spaghetti italiani, detti "macaroni". Dopo tre anni di studi e perfezionamenti, nel 1887, quel rozzo prototipo, divenne un modello di addizionatrice a tasti, tutta in

metallo, la mitica addizionatrice Comptometer.

La tastiera doveva subire poi una graduale evoluzione dalle macchine di calcolo a scrittura meccanica, poi elettrica fino alle tastiere elettroniche, elegantissime, prodotte anche da famosi designer, degli odierni PC.

1.6. PRODROMI INFORMATICI NELLA LOGICA: IL SOGNO DI LEIBNITZ

I Cinesi non risulta che avessero, in tempi remoti, un'aritmetica speculativa, ma solo operativa. Nei loro libri di divinazioni utilizzarono chiaramente la numerazione in base 2. In Europa questa idea apparve molto più tardi, parzialmente e forse vagamente, nell'opera del barone scozzese J. Napier⁵⁴, ma fu poi ripresa, approfondita e sviluppata in modo completo da Gottfried Wilhelm Leibnitz (1646-1716)⁵⁵. Tuttavia, facendo un passo indietro nel tempo, citiamo R. Lullo, che fu uno dei precursori della Logica Matematica ed esercitò un grande influsso sul pensiero di Leibnitz. Ed è proprio Lullo, che aspira a costruire un procedimento meccanico, che ci permetta di ottenere in modo sistematico ogni deduzione a partire da principi dati. L'idea era parzialmente presente in Carneade⁵⁶, il “*chi era costui*” del manzoniano Don Abbondio e per certi aspetti se ne trovano tracce, circa duecento anni prima, anche nel pensiero di Socrate e Platone. Carneade, a quanto sembra, fu il primo a porsi nell'ottica che, nel costruire una teoria razionale non si può definire ogni oggetto, e quindi dimostrare ogni teorema, poiché ciò darebbe luogo ad un *regressum in infinitum*. Occorrono dunque dei punti di partenza accettati, che generalmente si dicono “*postulati*” (secondo Euclide), “*principi dati*” (secondo Lullo), “*conoscenze innate*” (secondo Leibnitz), “*rivelazioni divine*” secondo altri. Nella costruzione logica di una Scienza, a partire da Aristotile, i postulati o le idee a priori, sono considerate, quasi universalmente, delle vere e proprie “*rivelazioni divine*”. L'idea della non immutabilità dei postulati comincia vagamente a cambiare con i dubbi di Newton e ancor più di Leibnitz. La finalità comunque è sempre quella di dimostrare, o verificare, le conseguenze dalle premesse, quali che siano i motivi della accettazione delle stesse.

Proseguendo nel discorso ed in ordine alla accettazione non passiva delle premesse - seguendo Leibnitz

⁵⁴ J. Napier (1550-1617), matematico, inventore dei logaritmi e della trigonometria sferica. Il suo nome è anche noto nella forma italianizzata: Nepero. Dei logaritmi si parlerà nel capitolo dedicato alla storia delle macchine da calcolo.

⁵⁵ G.W. Leibnitz. filosofo e matematico tedesco, inventore del calcolo infinitesimale (in contemporanea a Newton). Troveremo varie notizie nel capitolo dedicato alla storia delle macchine da calcolo, come inventore del calcolo binario e di una macchina da calcolo.

⁵⁶ Carneade di Cirene (214 –129 a.C.), fu uno dei fondatori della Nuova accademia, ispirata alla Accademia di Platone (428-347 a.C.) fondata nel 387 a.C. Carneade critica aspramente lo Stoicismo e la loro teologia ed accetta visioni in campo conoscitivo che precludono al probabilismo ed a visioni soggettive del concetto di verità.

- la validità di una scienza poggia sulla concezione della razionalità del reale e questo vale essenzialmente per le premesse. Le premesse, dunque, devono essere non solo innate ma devono anche rispecchiare il reale. Per il dedurre Leibnitz inseguiva una sua grande idea, certamente in anticipo sui tempi, alla quale ci si riferisce come al sogno di Leibnitz.

Tale idea consisteva nella costruzione e ricerca di un simbolismo adeguato “*characteristica universalis*” atto a esprimere le relazioni logiche, senza equivoci ed indecisioni, che costituissero il fondamento di un'algebra della logica che permettesse un *calculus ratiocinator* applicabile a l'intero sapere umano. Egli è convinto che la caratteristica sarebbe dovuta divenire “giudice delle controversie umane” così che gli errori dell'uomo si sarebbero potuti comparare ad errori di calcolo, facilmente correggibili con semplici ed attente revisioni delle catene di deduzione: i calcoli logici. Leibnitz sviluppò solo in parte la sua scienza e lo fece in modo sensibile nella costruzione del calcolo infinitesimale. Introdusse diversi simboli logici e si occupò della ricerca di concetti semplici da mettere a base dello sviluppo della conoscenza.

L'idea di sostituire al linguaggio ordinario un linguaggio logico adeguato ricompare in molti logici inglesi quali A. De Morgan⁵⁷, G. Boole⁵⁸ che ne furono i realizzatori e nell'opera di C. Sanders Peirce⁵⁹, uno dei primi codificatori dei metodi abduttivi e dei processi di conoscenza indiziari. Tutti

⁵⁷ Augustus De Morgan (27 giugno 1806 Madura ora Madurai, Tamil Nadu, India, - 18 marzo 1871), nacque in India e divenne un famoso matematico e logico britannico. De Morgan scoprì l'algebra relazionale in una sua pubblicazione del 1860 e gettò le basi del calcolo relazione, strumento oggi utilizzato per realizzare le query in un database relazionale. Inoltre De Morgan introdusse per primo il termine induzione matematica rendendone rigoroso il concetto ed inoltre sempre a lui si devono i famosi teoremi di De Morgan, alla base di tutti i sistemi logici elettronici ed informatici.

⁵⁸ George Boole (2 novembre 1815 Lincoln - 8 dicembre 1864 Ballintemple) è il fondatore della logica matematica, settore della matematica che studia i sistemi formali al fine di astrarre vere e proprie tecniche di codifica di concetti intuitivi della dimostrazione e della computazione. Autodidatta, i suoi studi si basarono sulle teorie di Laplace e Lagrange e sviluppò, inoltre, anche i concetti espressi da Leibniz sul sistema binario. Nel 1854 pubblicò la sua opera più importante: *An Investigation of the Laws of Thought, on Which are founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities* nella quale cominciò a prendere forma l'algebra che oggi porta il suo nome: algebra booleana. Infatti in questa pubblicazione Boole riuscì ad identificare delle analogie fra gli oggetti della logica e gli oggetti dell'algebra, riconducendo la composizione di enunciati ad operazioni del tutto formali, per meglio dire algebriche. In pratica Boole definì lo strumento concettuale che oggi si trova alla base di ogni calcolatore e circuito elettrico. L'algebra booleana faceva così il suo ingresso nel panorama scientifico mondiale ed altro non si trattava che di un calcolo su base logica a due valori (anche noti come valori di verità o zero ed uno) regolato su alcune particolari leggi che consentivano, appunto, di operare su delle proposizioni allo stesso modo in cui si opera sull'entità matematiche. Morto a soli 49 anni a causa di un raffreddore mal curato (probabilmente a causa della moglie che soleva bagnarlo ogni giorno per far andare via il raffreddore in quanto questa riteneva che qualsiasi cosa avesse causato una malattia ne forniva anche la cura) durante la sua vita venne ritenuto un “purista” della matematica e quindi le sue idee non furono mai usate in ambito applicativo. Solo nel 1938 un studente del MIT ritenne utilissimo il lavoro di Boole, tant'è che la sua tesi si basò proprio sull'utilizzo dell'algebra booleana. Questo studente era Claude Shannon, il quale mostrò come la logica simbolica di Boole poteva essere applicata, in pratica, per rappresentare gli stati di funzionamento degli interruttori nei circuiti elettronici. La logica booleana basa principalmente la sua teoria su due valori del dominio di interesse e tre operazioni principali su tale dominio: i valori sono 1 e 0, mentre le operazioni AND, OR e NOT. Di seguito vengono riportati tutti i valori che è possibile calcolare: $0 \text{ AND } 0 = 0$, $1 \text{ AND } 0 = 0$, $0 \text{ AND } 1 = 0$, $1 \text{ AND } 1 = 1$ | $0 \text{ OR } 0 = 0$, $1 \text{ OR } 0 = 1$, $0 \text{ OR } 1 = 1$, $1 \text{ OR } 1 = 1$ | $\text{NOT } 0 = 1$, $\text{NOT } 1 = 0$

⁵⁹ C.S. PEIRCE, filosofo fondatore del pragmatismo americano. Fu anche tra i fondatori della logica Matematica.

costoro preludono ai lavori di quelli che saranno i grandi logici del XX secolo quali R. Carnap e B. Russel, ma anche ai futuri linguaggi che costituiscono uno dei fondamenti della programmazione.

1.7. PRODROMI DI ORGANIZZAZIONE DEI SAPERI NEL MEDIOEVO: L'ARTE DELLA MEMORIA

È noto che i Greci, inventori di tante arti, inventarono anche un'*Arte della Memoria*⁶⁰ che, attraverso la fase oscura del Medioevo, con Simonide di Ceo nel 470 a.C., Platone ed Aristotele, fu trasmessa a Roma da Cicerone e da Quintiliano e da loro si diffuse e s'inserì nella tradizione europea fino ad Agrippa⁶¹ e agli studi di diversi padri gesuiti⁶². Quest'Arte cerca di fissare i ricordi attraverso la tecnica di imprimere nella memoria sia i luoghi sia le immagini; da taluno nel passato fu catalogata come mnemotecnica, nei tempi moderni sembra essere divenuta un ramo secondario dell'attività umana.

La nostra tesi è provare che quest'antica e gloriosa arte non è un ramo secco, ma che l'idea del passato, di costruire una memoria ben addestrata, allora d'importanza vitale per la trasmissione della cultura, ha oggi le sue discendenze in svariati aspetti dell'architettura nell'organizzazione delle informazioni dentro un computer.

La disciplina denominata *Arte della memoria*, nel mondo classico appartiene alla Retorica, come la tecnica di imprimere nella memoria una serie di luoghi, dei quali la tecnica più nota fu quella di ideare e memorizzare un sistema architettonico (Palazzo) nel quale idealmente – diremmo oggi virtualmente – organizzare il proprio sapere.

La descrizione più chiara fu data da Quintiliano⁶³:

“... per formare una serie di luoghi della memoria, egli dice, si deve ricordare un edificio, il più spazioso e vario possibile, con un atrio, soggiorno, camere e stanze. Nell'atrio ci saranno degli oggetti che ti ricorderanno tutti i tuoi discorsi preliminari, e sull'atrio si apriranno varie porte di differenti stanze, ciascuna delle quali ti ricorderà un capitolo del tuo sapere. All'interno delle stanza gli oggetti ti ricorderanno i dettagli di quel tuo sapere. Naturalmente in una stanza, se questo ti potrà servire, tu

⁶⁰ Frances A. Yates, *L'Arte della Memoria*, trad. it. Torino 1972.

⁶¹ Agrippa Cornelio, *De incertitudine et vanitate scientiarum declamatio invectiva*, 1527; Della vanità delle scienze, versione italiana di L. Domenichi, Venezia 1547.

⁶² Ignazio di Loyola, *Esercizi spirituali*, trad. it. di G. Giudici, Milano 1984. (*Exercitia Spirituality Sancti Ignatii de Loyola et eorum directoria- ex autographis vel ex antiquioribus exemplis collecta*, Madrid 1919.) Vedi anche quanto concerne il Gesuita Matteo Ricci, citato in una successiva nota.

potrai aprire una porta che ti introduce nella una casa di un amico, o su una tua abitazione lontana, quella porta non esiste che nella tua mente ma da lì tu potrai andare ad altri discorsi ed accedere ad altro sapere ...”

Cicerone fa ben notare come l'invenzione della memoria di Simonide poggiasse non solo sull'importanza dell'ordine per fissare il ricordo, ma anche sulla scoperta che tra tutti i sensi vi è anche quello della vista nella mente, che può essere considerato il più forte; infatti, com'è stato osservato da Simonide sono ben più complete le figure mentali che si formano nella nostra mente, dopo profonde ed accurate osservazioni.

1.7.1. I Palazzi di Memoria

Per la costruzione di una memoria un primo passo era quello del costruire un Palazzo della memoria nella propria mente ed arredarlo di saperi secondo una logica essenzialmente soggettiva e quindi imparare a destreggiarsi tra i percorsi possibili. È facile dedurre che persone desiderose di addestrare la facoltà della memoria, devono non solo scegliere alcuni luoghi da legare assieme ma anche formarsi immagini mentali, in modo che l'ordine dei luoghi nella mente garantisca l'ordine dei saperi nei luoghi come basi di ordine dei saperi nei discorsi. Ne segue che in noi, meglio nella nostra mente, si vengono ad avere due tipi di memoria:

- a) la *memoria naturale*: innata nelle nostre menti, è parte integrante del pensiero stesso. Una buona memoria naturale può essere migliorata e la si può pensare in uno stato di perenne evoluzione;
- b) la *memoria artificiale*: o memoria potenziata è consolidata dall'educazione.

Negli anni 86-82 a.C. un ignoto maestro di retorica in Roma compilò un primordiale manuale di memoria⁶⁴ dal titolo: *Ad Herennium*. Quest'opera, che sembra attingere a più antiche fonti probabilmente greche sull'educazione della memoria, antichi trattati di retorica, oramai perduti, sembra essere la sola trattazione latina sull'argomento. Certamente è l'unica che ci sia pervenuta e che sia servita, come spunto, a Cicerone e Quintiliano. Così essa costituisce la fonte principale, per l'arte della memoria classica, sia per quanto ci provenga dal mondo greco che da quello latino.

⁶³ Quintiliano, *Institutio Oratoria*, vol. IV, Loeb Classical Library, New York 1936.

⁶⁴ Cicerone, *Ad Herennium*, Loeb Classical Library, New York 1968.

La memoria artificiale si basa su luoghi reali e su immagini, un *locus* è un posto facilmente afferrato dalla memoria, come una casa, un angolo ecc.; le immagini sono forme, simboli che desideriamo ricordare. Chi abbia imparato la mnemonica può sistemare nei luoghi tutto - diremmo oggi in modo virtuale - ciò che ha udito e ripeterlo, ripescarlo, usarlo come oggetto depositato nella memoria. Per ricordare molti eventi dobbiamo provvederci di un numero ampio di luoghi.

Aristotele ebbe certamente familiarità con la memoria artificiale, la teoria d'Aristotele sulla memoria⁶⁵ è basata sulla teoria della conoscenza, esposta nel "*De Anima*", dove Aristotele afferma che è impossibile pensare senza un'immagine mentale. La memoria apparterebbe così a quella stessa parte dell'anima alla quale appartiene l'immaginazione. La memoria, poiché, si collega con le impressioni sensoriali, essa non è peculiare dell'uomo: infatti, è parere di molti che anche certi animali sono dotati di memoria, magari più istintiva che cosciente, ma pur sempre memoria. Uno dei vantaggi della memoria artificiale risiedeva nella possibilità che il suo possessore poteva prendere le mosse da ogni punto degli intricati luoghi del suo palazzo di memoria e tali suoi luoghi poteva percorrerli in ogni direzione, attraverso vari e possibili cammini, attraverso immaginari corridoi, ed innumerevoli porte.

Platone, diversamente da Aristotele, credeva in una conoscenza non derivata da impressioni sensorie. Secondo lui occorre sempre osservare la realtà; tutta la conoscenza e tutto l'apprendimento essendo solo tentativi di ricordare la realtà (la fondamentale opera platonica sull'argomento è il "*Fedro*").

La memoria in senso platonico è fondamentalmente legata al reale, le idee di Aristotele sono essenziali per tutto il pensiero scolastico e medievale, il pensiero platonico si sviluppa come essenziale per l'arte mnemonica del Rinascimento. Fu *Metrodoro di Scepsi* a compiere un passo avanti in quest'arte, creando un procedimento di fissazione mnemonica di note o simboli, o stenogrammi, collegato con lo zodiaco.

Nel mondo sommerso dei barbari del Medioevo, le voci degli oratori tacquero, la cultura trovò posto e rifugio nei monasteri e l'arte della memoria, divenne superflua, sebbene la tecnica quintiliana di fissare nella memoria una pagina ben scritta, ben predisposta, possa essere stata ancora utile. È Marziano che in qualche modo tramanda al Medioevo la mnemonica collocata entro lo schema delle arti liberali.

L'interpretazione etica o prudenziale della memoria artificiale, è probabilmente opera dell'alto Medioevo. Si ha allora un'idea di ciò che fosse l'arte della memoria medievale, prima che se ne occupassero gli scolastici. Uno dei più importanti centri di quest'arte fu Bologna con la scuola

⁶⁵ Aristotele, "*De Anima*".

Boncompagno da Signa, autore di due opere sulla retorica, tra cui la famosa *“Rethorica Novissima”*. Per Boncompagno la memoria artificiale è un’arte ed la sua scoperta si ritiene dovuta all’ingegno. Alberto Magno considerava la memoria una parte sensitiva dell’uomo, e la reminiscenza la parte intellettuale. Si afferma che Tommaso d’Aquino possedesse una memoria (esercitata) fenomenale che Cicerone avrebbe detto *quasi divina*. Giova ricordare che lo scopo dei dotti domenicani, cui Tommaso e Alberto furono rappresentanti, era l’utilizzo del rivisitato sapere aristotelico principalmente per difendere la Chiesa e per confutare le argomentazioni degli eretici.

La sapienza di Tommaso d’Aquino è rappresentata sulle pareti della sale capitolare del Convento domenicano di Santa Maria Novella in Firenze, dove si esaltano le sue virtù. ~~“(teologici, cardinali)”~~

1.7.2. Il Teatro della memoria di Robert Fludd

In Europa, gli influssi ermetici raggiunsero il loro culmine durante il Rinascimento. Dal Medioevo al Rinascimento in molti tentarono di costruire un *Palazzo di memoria*, tra questi, famoso fu quello del Gesuita marchigiano⁶⁶ Matteo Ricci. Il Ricci visse, per molti anni in Cina, creò anche una sorta di grammatica in italiano della lingua cinese, costruì profonde analogie tra la struttura linguistica ad ideogrammi e l’arte della memoria. Uno dei filosofi ermetici più noti fu Robert Fludd; egli appartenne alla tradizione ermetico-cabalistica del Rinascimento. Il sistema di memoria di Fludd è più sofisticato dei Palazzi della memoria del passato. Egli rappresentava il suo sistema attraverso il cosiddetto *“Teatro di memoria”*, composto di stanze di memoria, ma associati ai cieli rotondi, perché le stanze erano - virtualmente - poste nello zodiaco. Il *palcoscenico* ove si rappresentavano mentalmente le *“memorie”* (conferenze, teorie, dialoghi, ecc.) era, di fatto, l’intero zodiaco, chiamato il *“Cielo Rotondo”*.

S’innestarono due diversi tipi di arte: *l’arte Rotonda* che si occupava dell’immaginario collettivo del tempo e faceva riferimento a immagini della mente totalmente ideali (figure delle stelle, talismani, segni dello zodiaco) e *l’arte Quadrata*, sostanzialmente l’arte della memoria tradizionale, sia pure artificiale, che si connette con l’idea classica di “edificio della memoria” e che utilizza luoghi reali in edifici reali. I sistemi di memoria di Fludd utilizzano oculate misture di arte Rotonda e arte Quadrata nell’idea di far intervenire nei luoghi recanti immagini di memoria, quella che lui chiama *“energia astrale”*, una sorta di immaginario sacrale, o se si vuole l’energia dovuta alla sinergia di tutti coloro

⁶⁶ J.D.Spence, *Il Palazzo della memoria di Matteo Ricci*, Il Saggiatore, Milano, 1987. Ricordiamo varie opere del Ricci: *Il «Saggio d’Occidente»*, Roma 1965, *Il mappamondo cinese* (terza edizione, Pechino 1602) conservato presso la Biblioteca Vaticana, Città del Vaticano 1938, *Trattato sull’amicizia*, primo libro scritto in cinese da Matteo Ricci S.I. (1595), in *«Studia Missionalia»*, 7 (1952), pp.452-515.

che interagiscono nel pensiero collettivo.

Con il termine teatro, ~~ess~~ non si intende ciò che è un teatro nel senso comune del termine, in altre parole un edificio dotato di un palcoscenico ed una platea, ma si intende semplicemente il “solo palcoscenico” – beninteso virtuale – dove rappresentare le immagini che sono nel nostro io. Fludd introduce con queste parole il suo teatro: “*Chiamo teatro un luogo in cui tutte le azioni di parole, pensieri, e particolari di un discorso o di un argomento, sono rappresentati come in un pubblico teatro, dove si rappresentano tragedie e commedie.*” Fludd intende avvalersi di questo teatro come di un sistema di luoghi mnemonici detti “*public theatres* “, dove si rappresentano commedie e tragedie, ma dove è unico protagonista il possessore/oratore del Teatro e attori tutti coloro che hanno relazioni con il possessore/oratore.

Fludd lascia intendere di avere appreso o meglio progettato e costruito la sua arte di memoria in Francia. In una sezione sull’arte della geomanzia nell’ Utriusque Cosmi Historia, dice di avere praticato geomanzia ad Avignone nell’inverno 1601-602, dopo avere lasciato Marsiglia, dove era stato come istruttore del duca di Guisa e di suo fratello nelle scienze matematiche.

L’uomo di Fludd poiché microcosmo, contiene in potenza il mondo intero, per rifletterlo interiormente; l’arte di memoria occultista di Fludd è un tentativo di riprodurre la relazione macrocosmo-microcosmo, stabilendo o formando o portando a coscienza nella memoria del microcosmo il mondo che egli contiene che è immagine del macrocosmo, immagine sacrale a sua volta del Grande Architetto dell’Universo. In altre parole il “teatro della memoria” di Fludd è un Tempio Massonico, immagine del mondo intero reale e spirituale, dell’individuo e del suo microcosmo. Una delle figure di Fludd rappresenta in forma visiva il riflettersi dei vari mondi entro la mente e evidenziando la memoria del microcosmo, mostra un uomo che raccoglie impressioni sensoriali dal mondo sensibile, attraverso i suoi cinque sensi, con una apertura – l’occhio sulla fronte – verso una miriade di sensi nascosti, non esercitati.

1.8. LA SECONDA RIVOLUZIONE. L’AVVENTO DI GUTENBERG E LA STAMPA

La trasmissione del sapere, una storia lunga cinquemila anni, è passata attraverso diverse fasi e a volte da importanti momenti di sviluppi ed accelerazioni della comunicazione tra gli uomini. Nei cinquemila anni vediamo la nascita dell’alfabeto, della recitazione, della trasmissione orale, della trasmissione scritta, prima rivoluzione culturale, utilizzando supporti sempre più differenziati quali papiri, pergamene, codici miniati. La copia dei testi ha permesso la circolazione delle informazioni a più

persone, ma l'esplosione è avvenuta con l'invenzione di Gutenberg dei caratteri a stampa e la successiva nascita di biblioteche e rotative, con la stampa, con i giornali ed infine attraverso la terza rivoluzione l'avvento della comunicazione globale di Internet.

Johannes Genfleish, detto Gutenberg, nasce a Mainz probabilmente tra il 1393 e il 1403.

La sua vita⁶⁷ è, per molti versi, ancora avvolta nel mistero e frutto di ipotesi scaturite dai libri che ha prodotto e dai documenti legali, che lo riguardano, ritrovati in archivi ufficiali. Quindi tutti gli avvenimenti e gli episodi della sua vita sono solo dovuti a congetture plausibili e a ricerche indiziarie. Non v'è dubbio comunque che la sua conoscenza della lingua latina e il bagaglio culturale da lui posseduto inducono a supporre che egli abbia studiato, con grande probabilità presso i frati di un convento, dove la cultura non era fatto marginale e che abbia successivamente intrapreso studi universitari.

Il padre, Fiele Genfleish, era un mercante, ma anche un patrizio di Magonza, che per un certo periodo ricoprì la carica di maestro comunale dei conti. Pare, però, che già nel 1411 i contrasti tra patrizi e corporazioni fossero tali da far sì che ragioni di prudenza inducessero la famiglia di Gutenberg a trasferirsi da Magonza a Eltville e, forse, proprio in questi anni, Johannes potrebbe aver frequentato l'università di Erfurt.

E' certo che a partire dal 1430 Gutenberg non è più a Magonza, dove le corporazioni hanno assunto il governo cittadino. Dal 1436 lo si ritrova a Strasburgo: è diventato un abile uomo d'affari, inventore, maestro artigiano ed orafo. Dal 1437 egli insegnò ad Andreas Dritzehn di Strasburgo l'arte di levigare e molare le pietre preziose; in questi anni, con altri soci, lavora su tre progetti.

Il **primo progetto di Gutenberg** riguarda le nuove tecniche per la pulitura delle gemme.

Il **secondo progetto di Gutenberg** prevede la fabbricazione di specchi destinati ai pellegrini che si recavano in pellegrinaggio ad Aquisgrana. Tali specchi, in lega di piombo e stagno, erano oggetti ricordo all'epoca molto diffusi, specie nella credenza popolare. Si riteneva infatti che, con essi, si fosse in grado di catturare l'energia catartica emessa dalle reliquie esposte in processione per tornare poi successivamente a far uso dei benefici delle reliquie stesse. Tale progetto causò a Gutenberg non pochi problemi finanziari, derivanti dal fatto che il pellegrinaggio previsto non fu mai realizzato, per non correre il rischio della diffusione di malattie infettive (la peste).

Il **terzo progetto di Gutenberg, l'ultimo**, tenuto segreto, riguardava proprio la stampa assieme ai

⁶⁷ Il romanzo di Blake Morrison, *La Confessione di Gutenberg (The Justification of Johannes Gutenberg)*, TEA, Longanesi, Milano 2000, è un'ipotetica autobiografia dell'inventore tedesco.

procedimenti usati per timbrare fogli e cartelle; tuttavia l'essenza completa dell'intero progetto rimase un mistero. Di qualsiasi cosa si sia trattato certo è che Gutenberg si pose alla ricerca di nuove tecnologie, tra le più avanzate, per la stampa, anche per procurarsi guadagni.

Si hanno notizie piuttosto incerte circa la sua attività tra il 1444 e il 1448. E' sicuro che il 17 ottobre 1448 egli è a Magonza, dove ottiene in prestito 150 fiorini dal cugino Arnold Gelthus, con un interesse del cinque per cento, che probabilmente usa per la realizzazione di alcune sue invenzioni relativa ai nuovi processi di stampa che prendono via, via corpo. Nel 1450 i suoi esperimenti hanno già raggiunto un livello abbastanza elevato: egli è in grado di "stampare" indulgenze su richiesta del cardinale tedesco Nicola Cusano, ma di esse non si è conservata traccia.

Le opere di questo periodo si possono dividere in due gruppi: da un lato quelle minori, quali lettere di indulgenza, calendari e dizionari; dall'altro il suo capolavoro di 1282 pagine a stampa: la *Bibbia* in latino.

In una lettera del 12 marzo 1455 Enea Silvio Piccolomini, futuro papa Pio II, scrive a Juan Carvajal che a Francoforte c'è un uomo meraviglioso che lavora sulla *Bibbia*; tiene a precisare che il libro presenta lettere così chiare da poter essere lette senza occhiali. Probabilmente Gutenberg ha copiato per la stampa della *Bibbia* un manoscritto in suo possesso, imitandolo in tutti gli aspetti, riproducendone la ripartizione e la disposizione in colonne, la composizione a blocco. Il carattere usato, il gotico, inoltre consentiva una veste tipografica molto compatta, perché le singole lettere visivamente procuravano l'effetto di una *grata*, dando alla pagina l'aspetto di una trama.

Per sfruttare al meglio la carta, egli fece diverse prove sul numero di righe per colonne e, da un primo tentativo di 40 e 41 righe, arrivò alle 42 definitive; la fusione dei centomila caratteri, si suppone inoltre, abbia richiesto almeno sei mesi e il lavoro complessivo circa due anni. Furono impiegati dodici stampatori con sei torchi, oltre a coloro che si occuparono dell'inchiostrazione e della messa in opera dei fogli; la stampa delle 1282 pagine comportò ben 230670 passaggi al torchio. Finanziariamente l'opera costò circa 1000 fiorini e Gutenberg, dopo il primo prestito avuto dal cugino, ebbe il resto da Johann Fust che divenne suo socio nella "*fabbricazione dei libri*".

Come si legge in un documento del 1455 stilato da un notaio di Magonza e relativo ad una disputa finanziaria tra l'inventore e Fust; quest'ultimo lo avrebbe accusato di appropriazione indebita e di non aver pagato i suoi interessi. Sembra che Gutenberg abbia perso la causa e abbia dovuto cedere l'attività al suo socio, che, con Peter Schoeffer, già lavorante nella stamperia, avviò un'attività per proprio conto.

Gli esemplari della Bibbia pervenuti sino ad oggi sono 49 ed ognuno di essi è una copia unica⁶⁸.

Dopo il 1458 non si hanno notizie certe sulla attività di Gutenberg, si suppone solo che nel 1462 egli possa essere stato bandito da Magonza, ma nel 1465 si sa che Adolf von Nassau lo nomina uomo di corte, lo rifornisce di vestiario, grano e vino e lo esenta dal pagare imposte e tasse.

Egli muore a Magonza il 3 febbraio 1468. Gutenberg è considerato l'inventore della stampa a caratteri mobili: le lettere, cioè, fuse singolarmente, venivano assemblate per formare le pagine, consentendo maggior chiarezza nella lettura e nella successiva correzione del testo.

Questo procedimento, apparentemente solo tecnico, ha rappresentato una rivoluzione che ha coinvolto non solo la "*forma*", bensì il "*significato*" e il "*concetto*" di libro, rivestendo quindi l'aspetto di rivoluzione culturale. Fissiamo per un attimo l'attenzione sul concetto di *libro*. Il *libro* è solo una raccolta di fogli? Può essere definito *libro* un insieme di fogli non scritti cuciti insieme? Pensare questo sarebbe riduttivo per ciò che il libro ha rappresentato nella storia dell'uomo, esso è stato da sempre lo strumento per trasmettere conoscenze e cultura in senso più vasto.

Il "*libro dei morti*" degli Egiziani è uno dei ritrovamenti più antichi dell'attività letteraria dell'uomo; conteneva i riti e le formule sacre necessarie a guidare il defunto nell'aldilà. La "*forma*" di questo libro non assomigliava assolutamente a ciò che si intende attualmente per libro, almeno nella sua forma apparente. Infatti esso è una raccolta di rotoli di papiro che venivano avvolti intorno ad un cilindro di avorio o di legno e per leggerli bisognava svolgerli. È a Pergamo, a causa dei costi enormi del papiro, prodotto importato dall'Africa, che si sviluppò una nuova tecnica di scrittura su nuovi supporti, ricavati dalla pelle di agnello. Il nuovo supporto venne chiamato *pergamena*. E' una situazione analoga alla nascita dei vari supporti elettronici quali cassette di registrazione per il Commodore degli anni '80, i floppy disk da 5 pollici (quelli grandi per intenderci) del 1986/90, i piccoli floppy da 3,5 pollici ancor oggi in uso, i CD riscrivibili ed oggi le cosiddette penne USB che raggiungono nel 2005 le dimensioni di un 1-2 giga!

Accanto al concetto di libro nacquero i luoghi di raccolta e di consultazione dei libri: le biblioteche.

Le biblioteche più importanti dell'antichità le troviamo ad Alessandria, in Egitto, e a Pergamo, in

⁶⁸ Copie e materiale originale della produzione Gutenberg sono oggi esposte nel Museo di Maiz (Magonza) e sono di un interesse incredibile.

Grecia, ma anche ad Antochia e a Pella.. Non ci sono pervenute tracce delle biblioteche egizie, evento dovuto essenzialmente alla fragilità del papiro che non ne ha consentito la conservazione, nemmeno parziale, nel tempo. Pian piano i rotoli, chiamati dai latini *volumina*, vengono sostituiti dai *codici*, molto più simili ai nostri libri; infatti erano costituiti da una serie fogli di pergamena. Essi, però, non erano molto diffusi sia per l'alto grado di analfabetismo, sia perché ogni copia era scritta a mano. È con questi supporti che ci è pervenuta, ad esempio l'opera di Platone, indubbiamente la prima opera globalmente trasmessaci in modo non orale.

La più antica struttura di cui si ha notizia è la Biblioteca di Lagas (XXI secolo a.C.), antichissima città numerica presso l'antico Tigri (oggi canale Satt-el-Garraf), archeologicamente riscoperta. Dell'VII secolo a.C. è la Biblioteca di Assurbanipal a Ninive, antica città dell'Assiria, sulla riva sinistra del Tigri, distrutta nel 612 .C., le cui rovine oggi sono di fronte all'attuale Mosul (Iraq). Nel mondo greco era famosa la *Biblioteca di Aristotile*, smembrata tra le due biblioteche di Alessandria⁶⁹ e Pergamo. La *Biblioteca di Alessandria d'Egitto* fu la struttura del sapere più nota ed importante dell'antichità, fondata da un re egiziano, Tolomeo I ⁷⁰ (308-246 a.C.), cui si deve pure il Museo e il Porto.

A Roma ricordiamo che la prima struttura pubblica organizzata fu la *Biblioteca di Asinio Pollione* (39 a.C.), ma in epoca imperiale ne troviamo ben 28, delle quali la maggiore era la *Biblioteca dell'Ulpia*, ospitata nel Foro Traiano.

Dal VI secolo la cultura si rifugiò nei conventi, quali ad esempio quelli di Montecassino e Bobbio, e per secoli i monaci, assuntosi il compito di *amanuensi*, si sono occupati di trascrivere minuziosamente manoscritti, abbellendoli con miniature, decorazioni e illustrazioni. Nei conventi ove si operava l'arte della trascrizione vi era lo *scriptorium*, il cuore della produzione artistica dei libri, una vera e propria officina d'arte amanuense. Non v'è dubbio che, in questo periodo, la funzione del “libro” è prevalentemente estetica e artistica. E' interessante la visione di una biblioteca e del relativo *scriptorium*, del periodo pre-Gutenberg che si può ammirare nella magnifica ricostruzione fatta nel film “*Il nome della Rosa*” tratto dal romanzo di Umberto Eco.

⁶⁹ 31 Alessandria d'Egitto fu fondata da Alessandro Magno attorno al 332 a.C.

⁷⁰ Tolomeo I, Sotere, generale macedone, partecipò con Alessandro Magno alla spedizione in Asia. Nel 323, alla morte di Alessandro, diviene satrapo (governatore) d'Egitto e si proclama Re nel 305. Tolomeo II, il Filadelfo, suo figlio, condivise il trono e regnò dopo di lui. Seguono altri dodici re tutti di nome Tolomeo. Tolomeo XII (61-47 a.C.), fratello di Cleopatra, fu sconfitto da Giulio Cesare. Tolomeo XIV, sposò Cleopatra per volere di Cesare, e fu ucciso subito dopo. La **satrapia** è il nome attribuito ai tempi dell'antica Persia e Dario ad una Provincia amministrativa, delle dimensioni dell'Egitto. Satrapo è invece sinonimo di governatore amministrativo.

Con l'Anno Mille nascono le biblioteche delle sorgenti Università e con l'Umanesimo quelle dei Principi, germi e nuclei fondanti delle biblioteche moderne.

E finalmente con l'avvento di Gutenberg e con l'invenzione della stampa a caratteri mobili, da considerare un'invenzione di sintesi, si ha quella che chiamiamo **la seconda rivoluzione** ma che è essenzialmente una **rivoluzione industriale oltre che culturale**. Peter Schoft nel 1472 in un catalogo delle sue edizioni afferma che la "*multiplicatio librorum*" è la sua prima ambizione per poter gareggiare in velocità ed efficienza con gli *scriptoria* medioevali. E' dopo Gutemberg ~~che così~~ che a seguito dell'aumento vertiginoso di libri, e delle informazioni in essi veicolate, nasce la Biblioteca moderna ma principalmente si afferma l'idea dell'uso pubblico e di promozione sociale della biblioteca. Pertanto il contesto in cui si affermano l'arte e l'industria della stampa è segnato da un'evoluzione sociale che, pur tra epidemie, crisi demografiche e guerre, vede una crescita dell'alfabetizzazione e l'ascesa dei nuovi gruppi sociali che, per mezzo di questo strumento di diffusione della cultura scritta, si affacciano sulla scena della società europea. I testi stampati fino a tutto il 1500 sono gli "*incunaboli*"⁷¹; ne esistono circa 450.000 di cui 100.000 in Italia.

Continuando la nostra breve disamina storica ricordiamo che nel 1602 nasce la biblioteca Bodleiana di Oxford, nel 1646 la biblioteca universitaria di Cambridge e nel 1759 la biblioteca annessa al British Museum. Nel XVII nasce la prima biblioteca nazionale quella di Berlino. E' solo l'inizio, infatti nel 1712 nasce la biblioteca nazionale di Madrid, a Parigi la biblioteca dei Re si trasforma in biblioteca nazionale; nel 1789 nasce la biblioteca nazionale americana (Library of Congress) con 10 milioni di volumi; la più ricca del mondo è la biblioteca nazionale "Lenin" di Mosca, con 16 milioni libri e riviste; più piccola ma notevole è pure la biblioteca nazionale di Pechino con 2 milioni. In Italia al tempi dei vari stati nascono la Braidense di Milano, la Marciana di Venezia e le varie biblioteche di Torino, Napoli, Palermo e poi Roma, e Firenze. Il clima di rinnovamento dal Rinascimento all'unità d'Italia permise alla stampa, di raggiungere risultati che sarebbero stato incomprensibili ad un redivivo amanuense del tempo della scrittura manuale

Per circa due secoli il termine *stampa* è stato sinonimo di *libro* fino a quando nel XVII secolo compaiono i primi fogli periodici, inizialmente solo di cronaca, successivamente anche di opinione.

Nasce così la dialettica dell'informazione che ha usato la stampa come strumento quasi esclusivo di formazione dell'opinione pubblica.

⁷¹ *Incunabolo* – dal latino "*cuna*" culla, nel senso di *prima fase*.

Se si considera la stampa come insieme di attività intellettuali, tecnico-industriali e commerciali finalizzate alla produzione e alla diffusione della carta stampata quale strumento per veicolare idee, informazione e cultura, quindi mezzo che contribuisce alla formazione della coscienza civile, si capisce l'interessamento di cui essa è stata oggetto da parte dei legislatori.

La libertà di stampa⁷², infatti, da sempre, è la cartina di tornasole del livello di democrazia raggiunto da un popolo.

I metodi di stampa sono rimasti gli stessi fino oltre la metà del Novecento, quando la fotocomposizione, generata dal computer, ha dato luogo ad una nuova rivoluzione, non meno incisiva di quella operata da Gutenberg.

1.9. RIFLESSIONI VERSO L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Nel corso degli ultimi decenni la tecnologia dei computer elettronici ha compiuto enormi passi avanti. I computer sono oggi in grado di svolgere numerosi compiti che sono stati in passato una prerogativa esclusiva del pensiero umano, con una velocità e precisione che supera molto i risultati di un essere umano. Queste conquiste non turbano per nulla il nostro orgoglio, ma saper pensare è sempre stata una prerogativa umana. Un'area che ha assunto enorme interesse in anni recenti, è quella che della cosiddetta⁷³ Intelligenza Artificiale, spesso abbreviata semplicemente in IA. Gli obiettivi della IA sono di imitare attraverso strumenti elettronici, quanto più possibile l'attività mentale umana, e forse di andare, per certi versi, oltre la capacità umana.

La IA potrebbe avere, sotto certi aspetti, una pertinenza diretta con la psicologia; si spera che cercando di imitare il comportamento di un cervello umano per mezzo di un dispositivo elettronico, o non riuscendo a farlo, si possa apprendere qualcosa d'importante sul funzionamento del cervello stesso. Facciamo un esempio: i computer giocatori di scacchi simulano un comportamento che potrebbe essere considerato un "intelligente". Tali computer fanno molto affidamento sulla "conoscenza teorica" oltre che su un'accurata capacità di calcolo. Va notato che i computer, giocatori di scacchi, si comportano meglio dei giocatori umani, quando si richiede che le mosse siano eseguite rapidamente; i giocatori

⁷² Nell'ordinamento giuridico italiano le norme che regolano la libertà di stampa sono contenute nell'art. 21 della Costituzione Italiana in cui si legge: *"Tutti hanno diritto di manifestare liberamente il proprio pensiero con la parola, lo scritto e ogni altro mezzo di diffusione. La stampa non può essere soggetta ad autorizzazioni o censure....."*

⁷³ Termine probabilmente introdotto da J. Mc Carthy, l'organizzatore di un Convegno sulla "Computer Science" tenutosi a Dartmouth nel 1956, durante il quale emerse il termine ed entrò nel vocabolario ufficiale della comunità informatica.

umani ottengono risultati relativamente migliori rispetto alle macchine quando si concede una buona durata di tempo per ogni mossa. Si può comprendere meglio questa situazione se si considera che il computer prende le sue decisioni in conformità a calcoli estesi precisi e rapidi, mentre il giocatore umano si basa su “giudizi fondati su valutazioni coscienti relativamente lente”.

L'utilizzo cattivo del modello matematico, consiste nel creare Macchine che si prefiggono di sostituire l'uomo attraverso un progressivo processo di livellamento, ma la Macchina deve essere un prezioso assistente (e peggio per chi non ne dispone) e mai un pericoloso antagonista.

Ad esempio ogni volta che il calcolo numerico tende a complicarsi, il modo migliore per l'esecuzione è l'affidarsi ad un computer.

-Rileggendo l'attività descritta nel paragrafo precedente, dedicata all'arte della memoria che, Robert Fludd chiama arte quadra, con l'occhio di chi ha assimilato la struttura interna, l'architettura, le memorie e i programmi con tutta l'archiviazione vi è da essere esterrefatti. L'intera struttura informatica sembra una trasposizione in chiave moderna dell'intero progetto fluddiano. Questo evidenzia l'importanza enorme dell'opera di Fludd che con il suo Teatro chiarisce quali sono i palcoscenici costruibili dalla mente umana ma non presenti nelle attuali architettura del Computer. Sembra allo stato attuale che il Computer non sia in grado di occuparsi dell'arte tonda, nella quale prevale l'emozionale e l'intuitivo.

Orwell⁷⁴ nel suo romanzo *1984*, scritto nel 1948 quando il 1984 sembrava un futuro lontano, immagina queste future autorità d'Oceania, una nazione che occupa un terzo del mondo, che s'incarnano in un'immagine umana: il Grande Fratello. L'immagine del Grande Fratello, pur non esistendo – ovvero esistendo virtualmente - è, in quel mondo, in ogni luogo. Sovrasta la vita pubblica e privata di ognuno. Entra in ogni abitazione attraverso uno schermo, prototipo letterario di una televisione, che nel 1948 non esisteva, ma operante nei due sensi, trasmettitore e strumento di controllo visivo dell'individuo. Ogni pensiero, ogni parola sono controllati da vari ministeri, specie da quelli dell'Amore e della Verità; essi sono preposti in quella realtà romanzesca all'imbonimento ideologico e morale dei cittadini, per renderli completamente succubi del sistema, pronti a tradire qualsiasi sentimento d'affetto e d'amore anche verso i propri famigliari per servire lo Stato. Appare in Orwell un pessimismo totale, una previsione di un possibile totalitarismo futuro, basato sulla Tecnologia, assunta come strumento di potere e di controllo. Queste previsioni nascono naturalmente in un particolare momento storico e le visioni del futuro riflettono le preoccupazioni del tempo in cui sono state scritte. Riletto nell'ottica di

⁷⁴ **Orwell George**, *1984*, ed.it. Milano 1950.

questi paragrafi si coglie una paura di un controllo occulto, non dedito al bene del mondo, ma forse ad un'inconscia lotta - ignaro il buon Orwell - contro l'arte tonda di Fludd. Al contrario del pessimismo di Orwell, nella storia del mondo l'arte tonda sembra sempre prevalere. Così al controllo totale del Grande Fratello da lui ipotizzato, si oppone nella realtà l'apertura totale di una rete come Internet, rete che non ha un capo, che si estende in tutte le possibili direzioni in cui si sviluppa e nella sua totale democraticità è tuttavia ancora pericolosa, realizzando un modello di totale anarchia.

Anche dell'immagine del Grande Fratello, di orwelliana memoria, si sono impadroniti i Media, ma riducendolo a spettacolo, strumentalizzazione sì, ma in direzioni ben diverse da quelle che Orwell aveva concepito. Sembrerebbe quasi impossibile allora, da queste considerazioni, la sostituzione totale della macchina all'uomo.

Per tornare all'IA si tende a pensare che tutte le qualità mentali dell'uomo: pensiero, sentimento, intelligenza e conoscenza devono essere considerate come semplici aspetti di una complessità di funzionamento; sarebbero, in altri termini, caratteri dell'algoritmo eseguito dal cervello. Se esistesse un algoritmo di questo genere, i sostenitori dell'IA sono convinti che lo si potrebbe far girare in un computer. Esso potrebbe, in effetti, essere usato in qualsiasi moderno elaboratore, se non fosse per limitazioni di memoria e di rapidità di operazione. Si prevede che tali limitazioni saranno superate dai grandi computer veloci di un futuro non troppo lontano. I fautori dell'IA affermerebbero che, dovunque l'algoritmo fosse fatto girare, esso sperimenterebbe sentimenti, avrebbe una coscienza, sarebbe una mente. Il nostro modello di mente umana presuppone l'esistenza di due forme di pensiero fondamentali: quello logico e quello analogico; la comprensione e la consapevolezza dell'esistenza di queste due forme di pensiero rappresentano la base per ogni successivo ragionamento sui processi decisionali dell'uomo.

Per *pensiero logico, deduttivo e matematico*, s'intende tutta quella attività mentale umana che, con un po' di semplificazione, potremmo dire essere gestita dall'emisfero sinistro del cervello. Infatti, mentre l'emisfero destro sovrintende all'immaginazione e alla creatività e all'arte tonda in generale, l'emisfero sinistro è quello che sovrintende alla razionalità, alle attività logiche e di programmazione, in sostanza all'arte quadra. Per *pensiero analogico* s'intende tutta quella attività umana, che da un punto di vista funzionale dà luogo a capacità associative e geometriche. Ma dove entri in ciò la tensione verso il sacrale e le differenze tra arte quadra e tonda, nel senso di Fludd, è ancora tutto da scoprire. Se è pensabile che l'arte quadra di Fludd e dei suoi predecessori sia inquadrabile solo in macchine logiche, nulla a nostro avviso può ancora essere detto sull'arte tonda, così vicina all'arte regia. L'uomo può

essere aiutato solo nella zona logica, nel suo immaginario razionale. Possiamo affermare che una Macchina Intelligente può permettersi di essere perfetta, senza essere costretta nei vincoli strutturali del cervello umano. Così l'evoluzione celebrale dell'uomo, sia in termini individuali sia sociali e in continuo movimento e tale sviluppo è ottenuto mediante due soli fattori fondamentali: l'esperienza personale diretta e l'esperienza indiretta sintetizzata nella tecnologia. Molte individui si rifiutano spesso di avvicinarsi ad una macchina percependola aliena nei confronti del loro modo di ragionare. Viceversa l'aspetto pratico delle nuove generazioni di computer è molto interessante, ed anche negli aspetti multimediali vicino ai dettami dell'Arte classica degli Edifici della Memoria. In più virtuali corridoi che permettono il salto da una stanza all'altra dell'edificio, operazione impossibile su una struttura muraria, ma sempre pensata nella nostra mente! Si spera che l'interesse, suscitato da questi fenomeni straordinari, possa indirizzare una futura ricerca di molti studiosi intorno ~~attorno~~ a questi problemi e che, la natura e il significato della memoria occultista del Rinascimento, diventino in futuro più chiari e quindi maggiormente applicabili.

APPENDICE 1: Da Petrarca all'informatica Alla Normale un congresso su "Parole e immagini"
(da: Il Tirreno, 19 maggio 2001)

PISA. Il successo della conferenza del videoartista Bill Viola tenutasi recentemente al Palazzo della Carovana, la Scuola Normale conferma la propria apertura verso nuovi spazi intellettuali ed artistici e verso nuovi orizzonti della ricerca, con la creazione di un centro di studi all'avanguardia nell'uso delle nuove tecnologie e nel relazionarsi con i campi più diversi della scena culturale contemporanea. Il Centro per le elaborazione informatica di testi e immagini nella Tradizione Letteraria (CTL) è stato fondato nel dicembre scorso ed è diretto da Lina Bolzoni, presidente del corso di Laurea di lettere e filosofia. Gli scopi di tale progetto mirano a un tipo di ricerca multidisciplinare, che avvalendosi della tecnologia Informatica, approfondisca i rapporti tra parola e immagine presenti nella letteratura.

Si inserisce così nel solco della lunga esperienza condotta dal Cribecu, Il Centro della Scuola dedicato ai Beni Culturali. "Il potenziale innovativo delle ricerche condotte dal Centro- come spiega la prof.ssa Bolzoni – “sta proprio in questo intreccio tra una dimensione di studi prettamente umanistici, centrati in particolare sul Medioevo e sul Rinascimento, un utilizzo sistematico delle più avanzate tecnologie informatiche ed un forte interesse per come i temi delle nostre ricerche si possono intrecciare con le sperimentazioni artistiche contemporanee". Il CTL - questa la sigla del nuovo Centro, raggiungibile in rete all'indirizzo ~~hyperlink~~ <http://wwwctl.sns.it> - si avvale di collaborazioni con prestigiose università e istituzioni culturali italiane e straniere, tra cui l'Ecole Normale Supérieure di Parigi, il Warburg

Institute di Londra, la New York University e l'Università di California-Los Angeles. Le caratteristiche e le finalità del Centro verranno illustrate nel corso di un'importante giornata di studi, che si terrà nel Palazzo della Carovana lunedì e martedì prossimi. Il titolo del convegno è, non a caso, Parole e Immagini. Linee di ricerca e di elaborazione informatica per un nuovo Centro della Scuola Normale Superiore. Il programma si configura come diviso in due sezioni, nell'ambito delle quali vari relatori si avvicenderanno nell'illustrare le finalità che gli ideatori ed i responsabili del progetto si propongono, nonché le effettive possibilità insite in questo nuovo tipo di ricerca. La prima sezione, vale a dire l'intera giornata del 21 maggio, sarà dedicata all'affascinante tema delle arti della memoria ed al rapporto sussistente tra l'opera di Petrarca e le arti figurative. Lamberto Maffei, professore della Scuola Normale e direttore del laboratorio di Neurobiologia del CNR, terrà un intervento sul legame tra percezione visiva, plasticità e memoria; la presenza di uno scienziato in un convegno di stampo umanistico conferma l'attitudine del Centro per la multidisciplinarietà e l'apertura ad esperienze solo apparentemente non conciliabili con gli studi letterari. In serata, il convegno si sposterà nella sede del Cinema Arsenale, dove Paolo Rosa, videoartista di fama internazionale, presenterà al pubblico il suo film *Il Mnemonista*, a dimostrazione del proficuo legame che la ricerca umanistica può instaurare con le forme più attuali dell'arte cinematografica. La giornata successiva si aprirà con la presentazione dei progetti già avviati dal Centro oppure previsti per l'immediato futuro. L'impegno concreto nel realizzare la rete di collaborazioni internazionali sarà comprovato dalla presenza di tre studiose francesi (Nadejje Lanerie-Dagen, Françoise Graziani e Colette Nativel), peraltro precedute, nella sezione del 21 maggio, dall'intervento di Mary Carruthers, della New York University. Dopo aver nuovamente messo in luce l'ambizione di internazionalità del Centro, l'ultima parte del convegno ne sottolineerà la multidisciplinarietà, concedendo ampio spazio a relatori provenienti dal mondo dell'editoria e del teatro. Stella Casiraghi illustrerà le ricerche sul tema della memoria condotte al Piccolo Teatro di Milano, mentre Ernesto Franco, Direttore editoriale di Einaudi, esporrà i problemi relativi alla difficile scelta per la pubblicazione di opere originali e fuori dal consueto "canone". Il convegno si concluderà alle ore 18 con un appuntamento di carattere musicale: il mezzosoprano Chiara Piazzesi, con l'accompagnamento al pianoforte di Carlo Pernigotti, una scelta di composizioni di Benjamin Britten e Maurice Ravel.

Gabriela Jacomella

APPENDICE 2: Informatica Umanistica

Intervista a Giuseppe Gigliozi, Università Roma - La Sapienza di Nunzia Latini

La scrittura connette il campo umanistico a quello tecnologico e scientifico.

Per la memoria del vastissimo patrimonio culturale italiano si aprono gli orizzonti del testo digitalizzato.

Per i laureati in lettere, l'informatica umanistica diventa una possibilità professionale da non sottovalutare, già diversi giovani laureati e dottorandi sono stati chiamati a collaborare nell'ambito della digitalizzazione di testi letterari per la costruzione di biblioteche virtuali, ma non solo.

Conferma Giuseppe Gigliozi, ricercatore all'Università La Sapienza, che si occupa da tempo di Informatica applicata al testo letterario (Computing in Humanities in inglese), ha un affidamento per questa disciplina presso l'Università di Tor Vergata e si occupa del lato tecnico scientifico del progetto TIL (Testi Italiani in Linea):

"Mi pare assolutamente evidente che questa, come poche altre frontiere, sembrano poter offrire sbocchi professionali agli studenti di Lettere. Questo perché la formazione culturale di un "letterato" unita a una buona conoscenza dei problemi teorici e metodologici che stanno dietro al fenomeno informatica, costruiscono uno dei miscugli più ricercati. La ricetta è: competenza tecnica unita alla capacità di collocare il fenomeno da trattare nel proprio contesto, di analizzarlo e di trasformarlo in un efficiente oggetto informatico. Come dire: la tecnica è alla portata di tutti, l'analisi raffinata un po' meno."

Anche nel progetto TIL sono stati chiamati a collaborare diversi laureati, come sono organizzati?

"Nell'ambito della ricerca i più "vecchi" (dottori di ricerca, dottorandi o laureati) stanno svolgendo una funzione di tutor nei riguardi dei più giovani codificatori. Sono di fatto l'anello di collegamento tra la redazione scientifica e chi fisicamente fa il lavoro."

E fuori della ricerca quali sono i possibili inserimenti?

"Fuori della ricerca, nel mondo del lavoro, le occupazioni tipiche di questi giovani 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. Ci sono però difficoltà nuove che si devono capire:

"vanno ricercate su due ordini diversi di motivi. Il nostro progetto si confronta con due tipi di difficoltà:

se io digitalizzo un testo, lo faccio ovviamente per poter compiere sul testo elettronico una serie di operazioni che sarebbe impossibile o antieconomico fare utilizzando il testo originale. Dobbiamo garantire la “conformità” del testo elettronico all'originale. Pensiamo solo alla complessità delle informazioni contenute in un testo letterario (semantiche, filologiche, grammaticali, sintattiche, ecc.) e capiremo quanto complesso sarà il nostro lavoro di descrizione. Non meno importante il problema della portabilità dei documenti, che vuol dire indipendenza dalle piattaforme hardware e software. 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. Tutte e due queste opzioni si soddisfano per mezzo di un linguaggio di marcatura che dichiari esplicitamente e in maniera univoca l'informazione che intendiamo conservare, assieme al modo con il quale conserviamo la nostra informazione.”

L'accesso remoto alla cultura umanistica sarà l'unico velocissimo viaggio, per raggiungere quella ancora lontana pubblicazione, solo in quella biblioteca, solo personalmente. Si annullano le distanze, i tempi di attesa. Ma per costruire un patrimonio unico dunque, bisogna che l'accesso sia riconosciuto da tutti. Si è tenuto all'Università di Roma "La Sapienza" il seminario internazionale "Computer, Letteratura e Filologia" nell'ambito del Progetto TIL , Testi Italiani in Linea, dal 3 al 5 novembre 1999, organizzato dal Dipartimento di Scienze Linguistiche e Letterarie, in collaborazione con l' Università di Edimburgo, l'Istituto Italiano di Cultura per la Scozia e l'Irlanda del Nord. Parteciperanno i maggiori esperti di informatica applicata alle discipline, che tratteranno anche l'argomento "Per un Curriculum Europeo di Informatica Umanistica" tra cui Lou Burnard, Università di Oxford; Elisabeth Burr, Università Gerhard-Mercator; Roberto Mercuri, Università di Roma I, Tito Orlandi, Università di Roma I, Allen Renear, Brown University, USA; Jonathan Usher, Università di Edimburgo; Antonio Zampolli, Università di Pisa. Si confrontano sulla teoria e la metodologia degli archivi digitali, gli standard di codifica dei testi, l'insegnamento della lingua e della Letteratura in rete. Il progetto vede impegnati il CIBIT, il Centro Italiano Biblioteca Telematica, Tullio De Mauro e Alberto Asor Rosa. Il progetto TIL, e' la prima ricerca basata su una codifica standard internazionalmente riconosciuta e si basa sull'idea che un testo possa conservare la propria forma testuale originale.

Ipertesti e cultura

Ipertesto : se ne sente parlare sempre più spesso ma se diverse persone (non molte per la verità) sono in grado di associare a questa parola la possibilità di “cliccare” sul video una parolina colorata in blu per ricevere come ricompensa una pagina ricca di spiegazioni relative al termine cliccato oppure di

istruzioni su come farsi recapitare l'ultimo modello di un qualunque oggetto di consumo, per molte altre appare irrilevante il suo significato in termini di influenze che potrebbe avere sulle metodologie di insegnamento e di apprendimento. La qualità di esse, infatti, sempre più spesso trae linfa vitale dall'informazione e dalla comunicazione; la dotazione (e la qualità) culturale del singolo è sempre meno statica e più dipendente dall'incessante ritmo con cui invecchiano le fonti informative e l'ipertesto permette di dare una risposta a queste nuove esigenze.

Se è vero che, per la prima volta dall'inizio dell'era moderna, si sono accresciute enormemente le nostre potenzialità nell'acquisizione di questi fattori, in passato a disponibilità limitata, è altrettanto vero che dovremo sempre di più porre attenzione nel selezionare le informazioni, al modo con cui sono organizzate e al come intenderemo organizzarle per renderle disponibili. È implicito che in siffatte azioni possa ancora una volta manifestarsi la (storica) tentazione dei manipolatori dell'informazione che potrebbe costituire un pericolo potenziale all'affermazione dell'autentica democrazia elettronica.

L'ipertesto globale costituito da Internet è anche un'opportunità offerta, sia all'utente occasionale che allo studioso, per approfondire le proprie conoscenze su qualunque argomento. Solo pochi anni addietro, ad esempio, le ricerche bibliografiche richiedevano spesso il trasferimento fisico dello studioso presso le istituzioni ove risiedevano le risorse informative: oggi è possibile recuperarle senza muoversi dalla propria sedia, con un considerevole risparmio energetico, materiale e, in definitiva, economico. È già possibile cimentarsi in esperimenti virtuali di fisica e di biologia utilizzando laboratori situati in qualunque angolo della terra, oppure studiare l'anatomia umana con strumenti sofisticatissimi di realtà virtuale...Aumenterà il tempo a disposizione per pensare, elaborare, inventare?

La risposta è affermativa ma ci si deve chiedere se l'italico substrato culturale sia pronto a recepire il significato delle 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 con quei messaggi provenienti dai nostri non più lontani interlocutori per comunicare loro che anche noi siamo dei soggetti attivi, pensanti e non più semplice massa, come un pubblico televisivo. Il mondo è davvero diventato piccolo e si sono accresciute enormemente le possibilità di confronto culturale, tecnologico, scientifico; non solo a livello istituzionale ma anche personale.

E in Italia?

La tecnica di stesura dell'ipertesto, in Italia, si sta diffondendo prevalentemente in ambito pubblicitario

e stenta ad entrare a far parte del bagaglio culturale del laureato medio . A tale proposito, immaginiamo gli effetti che potrebbe avere l'adozione di questo mezzo sulle bibliografie nelle tesi di laurea, ad esempio. Si deve inoltre rilevare che “nulla o quasi” viene fatto per utilizzare questo nuovo strumento nella didattica. Proviamo ad immaginare le sue positive ripercussioni sulle analisi/sintesi in ambito interdisciplinare... Forse non è che il primo di una lunga serie di modi con cui sarà possibile coinvolgere tutti i nostri allievi in una partecipazione produttiva alla crescita individuale e cooperativa del sapere.

Le strutture ipertestuali, se impiegate adeguatamente, potrebbero contribuire a migliorare le tecniche di elaborazione dei contenuti (potrebbero far riscoprire l'antica, abbandonata, arte della scrittura ad un maggior numero di persone?), la qualità dell'informazione in quanto esse sono fruibili da chiunque, personalizzabili e quindi suscettibili di evoluzione (ipertesti aperti). L'organizzazione e i dinamismi del pensiero subiranno delle radicali trasformazioni?

È vero che il numero delle scuole dotate di aule di informatica è in progressiva crescita, in ossequio alla tanto decantata sperimentazione (ti insegno ad usare un foglio elettronico, a fare una ricerca bibliografica, ecc.;), ma è altrettanto vero che la scuola italiana (la maggior parte dei suoi insegnanti) è ancora del tutto insensibile alle sollecitazioni provocate dall' ipertesto globale quale può ritenersi sia Internet. Ci sono, allo stato attuale, poco meno di un migliaio di scuole italiane che presentano in rete la propria pagina web ma, al di fuori di un po' di pubblicità colorata e di qualche fotografia, nulla di tangibile e di fruibile sembra emergere dall'ipertesto .L'utente che approccia un sito fornitore di servizi scolastici si attenderebbe qualcosa di più di un po' di pubblicità (che, tra l'altro, gli costa); perlomeno dovrebbe essergli data la possibilità di consultare lo schedario della biblioteca per poter effettuare delle eventuali ricerche, oppure di prendere visione del curriculum vitae degli insegnanti, di acquisire dati, esperienze, ricerche, svolti dagli allievi e/o dagli insegnanti, al fine di conoscerle, elaborarle, utilizzarle, diffonderle per attivare poi in altri soggetti la continuazione e la crescita dei processi cognitivi e rielaborativi. Prevarrà l'italico individualismo?

Ben venga dunque la diffusione dell'ipertesto come strumento integrante (per il momento) le tecniche di studio e di ricerca tradizionali, facendo attenzione a non confinarne l'impiego nell'ambito esclusivamente umanistico in quanto si presterebbe molto bene anche in campo scientifico e tecnico per elaborare le basi di conoscenza dinamiche, che potrebbero rappresentare la prossima tappa verso la realizzazione di nuovi modelli di intelligenza artificiale .

Le esperienze di numerosi insegnanti italiani che stanno “sperimentando e ricercando” insieme ai propri allievi nuove metodologie didattiche e di studio, se da un lato ci incoraggiano perché sono

“pionieristiche” e premonitrici di buona volontà e di impegno, dall'altro ci fanno notare come tutto ciò rischi di rimanere confinato nel “luogo e nel tempo che fu” se non se ne consentirà la stratificazione e la sedimentazione a livello di fatto culturale di massa .

In tale prospettiva, il “Piano nazionale” per l'introduzione dell'informatica nelle scuole di ogni ordine e grado appare nettamente insufficiente in quanto non si tratta semplicemente di dotare ogni scuola di un'aula informatica e di un nodo Internet ma, soprattutto, di riqualificare culturalmente tutto il personale insegnante stimolandolo e motivandolo ad una formazione permanente che lo porti ad evolversi da promotore del sapere a promotore del saper fare, cioè capace dal punto di vista culturale di rispondere alle sollecitazioni provocate dalle nuove tecnologie e di trasmetterle agli allievi, quindi con anticipo rispetto all'ingresso nel mondo del lavoro di questi ultimi.

Sebbene tutto ciò abbia un costo enorme, tuttavia è molto giustificato come investimento di lungo periodo; infatti la nostra società di domani dovrà “farsi i conti” con chi la cultura tecnologica l'avrà saputa elaborare per accrescere l'efficacia e l'efficienza individuali e cooperative.

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.

Ipertesto : cos'è ?

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 (questo è l'ipertesto) 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.

Senza voler sminuire la validità del supporto cartaceo, si può ritenere che l'ipertesto elettronico 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 .

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, consentendo la nascita di nuove "connessioni neuroniche " fra culture e persone non necessariamente vicine.

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 pongono tutte le persone; 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.

Mi domando:quali ripercussioni potrà avere un fenomeno del genere nel nostro Paese? Quanti sono (e chi sono) coloro che sono disposti a diffondere le proprie esperienze, conoscenze, competenze con questo nuovo "strumento di confronto" qual è l'ipertesto?

Purtroppo, i luoghi dai quali dovrebbero partire simili iniziative hanno dei budget molto limitati; il massimo che è loro concesso è avere la pagina web (quindi solo un semplice aggiustamento del trucco) ma al loro interno rimangono obsoleti e quindi nell'incapacità di diventare fonte di arricchimento culturale per gli altri.

Un uso intelligente degli ipertesti e di tutti i nuovi media dovrebbe avere inizio in tutte, proprio tutte, le nostre scuole, in ogni disciplina; si rafforzerebbero gli obiettivi interdisciplinari, sarebbe possibile coordinare e realizzare elaborati simili a tesi di laurea già dalle scuole superiori, diventerebbero più attivi e stimolanti sia il confronto reciproco (anche a grandi distanze) che il dialogo.

APPENDICE 3 : Cenni sulle missioni ermetiche dei maestri di Scienza e d'arte tra 1500 e 1600

Gli Architetti della mente.

Sulla fine del Medioevo ed agli inizi dei 1600 si afferma la figura degli Architetti e nasce una idea di progetto non sempre dedicato a luoghi concreti ma anche agli edifici della memoria e della cultura in genere. Varie sono le frasi significative in questo senso, che sembrano tutte parafrasare l'idea di Geometra di Platone. Si legge:

“Penso che nessuno possa considerarsi Architetto se non colui che, fin dagli anni dell’infanzia, salendo i gradini della conoscenza, nutrito dall’apprendimento di un gran numero di lingue e di arti, abbia raggiunto l’alto Tabernacolo dell’Architettura”.

E ancora:

“Il nome di Architettura indica il primato che questa Scienza ha su tutte le altre Arti.”

E Platone afferma che l'Architetto è su tutti il “Maestro”.

Per J. Dee l'architettura è *“un’arte la cui essenza si fonda sui principi astratti della proporzione matematica e dell’armonia cosmica”*. In breve, l'architettura è intrinsecamente ermetica a *“ha una dimensione magica, poiché le sue strutture sono disegnate a imitazione delle potenti armonie celesti”*. I suoi principi furono in seguito abbracciati da personalità come Inigo Jones a Christopher Wren e, a cinquant'anni dalla sua morte, entrarono a far parte del complesso di norme della massoneria speculativa, che iniziò a far entrare nelle sue file anche muratori/costruttori del pensiero.

Da un punto di vista cristiano, e in particolare cattolico, J. Dee sarebbe un equivalente del Faustus, ma va ricordato che Faustus è dannato, secondo la concezione cristiana, a causa della sua sete di conoscenza oltre i limiti imposti dalla Chiesa. In termini meno dogmatici, tale ricerca di conoscenza sarebbe encomiabile, in particolare se condotta nell'interesse della società allo scopo di integrare i diversi frammenti della realtà. Nella sua ricerca, Dee indubbiamente si conformò a questi criteri tanto da rivelarsi non solo Faustus, ma anche il suo opposto, il rovescio della medaglia. J. Dee è il Prospero di Shakespeare, il mago benefico votato al servizio e alla protezione di coloro che gli sono affidati. Non v'è dubbio che il personaggio dell'ultima opera di Shakespeare debba qualcosa a J. Dee. Come dice Frances Yates: “Dee è il perfetto elisabettiano” nel quale “si incontrano Prospero e Francis Drake”.

La missione ermetica di Giordano Bruno

È noto che l'eccessiva confidenza fa perdere il rispetto, e Dee aveva vissuto troppo a lungo in Inghilterra per non suscitare, almeno fra la gente, una reazione di questo tipo. Pur potendo contare su amici leali, la sua vulnerabilità, la sua modestia, la sua benevolenza a gentilezza sembravano ispirare più affetto che timore, più riguardo che soggezione. Prospero ispira fiducia, non paura. Non sembra che Dee sia mai riuscito a galvanizzare o a entusiasmare i suoi contemporanei come avevano fatto Agrippa e Paracelso. Se il destino di Dee fu questo, toccò a uno straniero esercitare un'influenza ben diversa a avere un ben diverso impatto. Questo magus ribelle, aggressivo e violento era un italiano, Giordano Bruno.

Di ventun'anni più giovane di Dee, Bruno nacque nel 1548 in un piccolo centro vicino a Napoli. All'età di quindici anni entrò in un monastero domenicano dove il suo temperamento estroverso, ribelle e per molti aspetti megalomane lo portò ben presto a scontrarsi con i superiori. Nel 1576 Bruno si spogliò dell'abito monacale e si dette alla macchia, mentre le autorità ecclesiastiche, che lo avevano ufficialmente bollato come eretico, gli davano la caccia. Per il resto della sua vita, Giordano Bruno fu in lotta con la Chiesa, sempre girovago, sempre polemico a provocatorio, sempre in fuga per non cadere nelle mani dell'Inquisizione.

A Ginevra si attirò ben presto anche l'ostilità del regime calvinista; fu costretto a fuggire a Parigi, dove tenne pubbliche conferenze e nel 1582 dette alle stampe i suoi primi libri. In due delle sue opere si ispirò ad Agrippa e Paracelso e dichiarò di essere un mago altrettanto capace. Forse la sua magia aveva un portato psicologico superiore a quella dei suoi predecessori; o forse egli divulgò apertamente quello che essi avevano preferito mantenere segreto a confidare solo a pochi iniziati. In ogni caso, Bruno adattò le tecniche classiche di addestramento mnemonico (praticate, per esempio, dagli antichi oratori romani) a fini strettamente ermetici. In effetti, egli tentò di delineare un programma di addestramento pratico in base al quale il mago poteva agire sulla propria mente trasformandola in un punto di convergenza dei poteri cosmici, rendere la propria psiche una sorta di campo di forze che attraeva le energie celesti e quindi le proiettava di nuovo all'esterno in forma concentrata.

La prospettiva di acquisire tali capacità guadagnò a Bruno il favore del re di Francia Enrico III, che come sua madre Caterina de' Medici era da tempo affascinato dalla magia. Ma Bruno, per ragioni che restano oscure, era ansioso di arrivare in Inghilterra. Enrico gli concesse allora una lettera di presentazione per l'ambasciatore francese a Londra, dove giunse nel 1583 prendendo domicilio presso l'Ambasciata che lo ospitò per tre anni.

A Londra Bruno pubblicò nel 1585 i suoi due libri più famosi e importanti, *La cena delle ceneri* e *Lo*

Spaccio della bestia trionfante, e fu proprio l'Inghilterra a riservargli un'accoglienza cordiale per non dire entusiastica. È noto che visitò Oxford, dove tenne conferenze seguite con ammirazione fanatica e a cui parteciparono molti nomi illustri, come Fulke Greville a Sir Philip Sidney. Non esiste nessuna prova che Bruno abbia conosciuto J. Dee di persona, ma è noto che Sidney, dopo aver assistito a un suo dibattito pubblico, si recò immediatamente da Dee a Mortlake, presumibilmente per informarlo e fargli un resoconto. Durante quel dibattito Bruno aveva esposto e difeso la teoria di Copernico secondo la quale era la Terra a girare intorno al Sole.

È difficile immaginare cosa pensasse Dee di Bruno. Resta il fatto che Bruno era più radicale e possedeva una carica potenzialmente sovversiva. Secondo Frances Yates:

“Bruno ha ripreso l'uso di Ficino del talismano con estrema determinazione e senza le sue remore cristiane, poiché egli crede nell'ermetismo egiziano più che nel cristianesimo. Con il suo rifiuto del cristianesimo e il suo entusiasmo per l'ermetismo egiziano, Bruno torna a una negromanzia più oscura, di tipo medievale.”

Più di ogni altro mago rinascimentale, Bruno si comportava come un uomo che aveva da compiere una missione che Frances Yates definisce *“religiosa, ermetica [...], una missione in cui la magia di Ficino si spinge fino al progetto di un ritorno alla religione magica”*. Se si guarda da vicino all'opera di Bruno si comprende che egli aveva in mente due obiettivi diversi ma che in un certo senso si sovrapponevano, ambedue accentuatamente rivoluzionari. In primo luogo voleva elaborare una metodologia pratica e concreta, grazie alla quale un aspirante mago potesse trasformare la propria mente in ricettacolo a fonte di potere cosmico. In secondo luogo, tendeva a stabilire nientemeno che una nuova religione universale, o per meglio dire a ristabilire l'antica religione, il sincretismo ermetico di Alessandria in forma rinnovata.

Come sottolinea Frances Yates, Bruno *“fa tornare la magia rinascimentale alla sua fonte pagana”*, rifiuta i devoti tentativi di Ficino e di Pico di cristianizzare l'ermetismo o di trovare un terreno comune. Al contrario, egli condanna il cristianesimo, lamentandone l'allontanamento dalle divinità classiche e dalla magia dell'antico Egitto. Parlando del corpus ermetico, Bruno esalta il culto della divinità presente in tutte le cose. Seguendo la tradizione ermetica, insiste sull'idea di un tutto unico che tutto comprende e in cui tutto è collegato. Bruno afferma che *“una sola e unica divinità che è tutte le cose splende in diversi soggetti a prende nomi diversi”* e profetizza l'avvento di una nuova età di riforma, che verrà determinata *“manipolando le immagini celestiali dalle quali tutte le cose inferiori dipendono”*. In breve, la concezione di Bruno decreta la creazione di un nuovo ordine mondiale

attraverso l'uso magico delle corrispondenze ermetiche fra microcosmo a macrocosmo. Portando a compimento questa nuova realtà, l'uomo (l'uomo mago) diventa in realtà Dio. Con Giordano Bruno, Faust raggiunge la propria apoteosi.

Come nel caso di Agrippa, si pensa che nei suoi viaggi Bruno abbia fondato una rete di società segrete e che, data la sua ammirazione per Agrippa, potrebbero aver fatto parte della stessa rete; fu anche accusato dall'Inquisizione di voler fondare una nuova setta.

Negli scritti dei Rosacroce, Frances Yates vede l'influenza di Giordano Bruno, oltre a quella di Dee; la stessa opinione esprime in riferimento alla massoneria. Verso la fine del XVI secolo

gli uomini cercavano nell'ermetismo religioso il modo di rendere più tolleranti o unite le sette in guerra fra loro. Esistevano in quel periodo vari tipi di ermetismo, cristiano, cattolico e protestante, la maggior parte dei quali rifuggiva dalla magia. Poi arriva Giordano Bruno che prende a fondamento del proprio pensiero l'ermetismo egiziano; predica una specie di controriforma egiziana; profetizza il ritorno alle dottrine e alla cultura dell'antico Egitto, in cui le difficoltà religiose sarebbero scomparse trovando nuove soluzioni; predica una riforma morale, soprattutto in campo sociale, a un'etica del servizio sociale. Dove esiste una tale combinazione di tolleranza religiosa, legame emotivo con il passato medievale, enfasi sulle buone azioni verso gli altri a un attaccamento alla religione e al simbolismo dell'antico Egitto? L'unica risposta che mi viene in mente è: nella massoneria. La massoneria non compare in Inghilterra prima dell'inizio del XVII secolo, ma ebbe sicuramente precursori, antecedenti a tradizioni che risalivano al passato. È difficile squarciare il mistero, ma non possiamo fare a meno di chiederci se non fu tra coloro che provavano un disagio spirituale a che colsero nel messaggio "egizio" di Bruno uno spiraglio di speranza, che per la prima volta aleggiarono gli accordi del Flauto magico.

La natura messianica della missione ermetica di Giordano Bruno non gli impedì di dedicarsi, come avveniva per Dee, a questioni più terrene. È noto che, fra il 1583 e il 1586, Sir Francis Walsingham, amico di Dee a capo del servizio segreto di Elisabetta, aveva ricevuto informazioni dettagliate da un agente segreto che operava all'interno dell'Ambasciata francese. I rapporti riguardavano le fazioni cattoliche in Inghilterra e in Scozia (per esempio quelle legate a Maria, regina di Scozia, e a suo figlio Giacomo VI) e i loro collegamenti con la famiglia cattolica dei conti di Guisa in Francia. È anche noto che l'autore dei rapporti era un italiano, un religioso o ex religioso, implacabilmente ostile alla Spagna e alla Chiesa. Si conservano ancora molte lettere scritte da tale agente che attestano i suoi contatti con Elisabetta e la sua lealtà verso il trono inglese. In un libro pubblicato nel 1991, il professor J. Bossy dell'Università di York ha identificato in Giordano Bruno, con prove convincenti, la spia che agiva all'interno dell'Ambasciata francese.

Per tutta la vita, Bruno dimostrò un'impulsività a un'audacia che rasentavano la temerarietà. Si ha a volte l'impressione che la convinzione di svolgere un compito messianico lo portasse a credere di essere invulnerabile e ciò provocherà la sua rovina. Nel 1586, l'anno in cui terminano i rapporti dall'interno dell'Ambasciata francese, Bruno fece ritorno a Parigi, da dove poi si allontanò per iniziare una serie di vagabondaggi attraverso varie città tedesche. Per sei mesi, nel 1588, soggiornò a Praga, ma non ci sono testimonianze di un suo incontro con J. Dee che in quello stesso periodo si trovava in Boemia; è certo, tuttavia, che conobbe l'imperatore Rodolfo II. Nel 1591 Bruno prese la decisione sconsiderata di tornare in Italia. L'anno seguente fu catturato dall'Inquisizione a Venezia e condotto a Roma, dove per otto anni fu interrogato e sottoposto a tortura. Nel 1600 rifiutò abiurare e ripudiare i propri scritti e fu messo al rogo come eretico.

Diversamente da altri maghi rinascimentali, Giordano Bruno ha anche un posto, seppure relativamente modesto, come letterato, poeta e drammaturgo. Le sue opere letterarie, in latino e in italiano, meritano una certa considerazione sul piano artistico, ma qualunque ne sia il pregio, viene eclissato dagli aspetti straordinariamente visionari dei trattati esoterici. Tuttavia, a causa del loro carattere strettamente individuale, idiosincratico e spesso confuso, i trattati di Giordano Bruno non hanno mai avuto la stessa diffusione del *De occulta philosophia* di Agrippa o di alcuni testi di Paracelso. È piuttosto come personaggio e come simbolo che Bruno è sopravvissuto fino a suscitare, nel nostro secolo, l'interesse di autori come Joyce. Il carattere spettacolare della sua ribellione, la sua ricerca faustiana, la sua sfida e la sua ostilità intransigente verso Roma, sono tutti aspetti che hanno contribuito a fare di lui l'incarnazione dei valori rinascimentali: libertà di pensiero e di immaginazione, audacia intellettuale, intensità mistica e aspirazioni prometeiche. La sua morte, che ha fatto di lui un martire di quei valori, è un atto di accusa contro la tirannia ecclesiastica che disonora la Chiesa ancora oggi.

Il teatro del mondo

Tritemio, Agrippa, Paracelso, Dee, Bruno, Fludd sono gli *alchimisti*, i *filosofi ermetici*, se si vuole i *maghi rinascimentali* più importanti, le figure che più di altre hanno lasciato la loro impronta. Ci furono, naturalmente, altri ermetici minori, alcuni dei quali dettero un loro contributo originale a duraturo. Per esempio Giulio Camillo, il cui teatro magico di immagini della memoria talismanica influenzò Giordano Bruno nella sua opera di addestramento mnemonico a fini ermetici. E ci fu Tommaso Campanella, che passò la maggior parte della propria vita nelle carceri dell'Inquisizione a sfuggi alla condanna a morte fingendosi pazzo. Nella sua opera più famosa, *La città del sole*, riprende in termini ermetici la concezione umanistica di Tommaso Moro in *Utopia*. Vale la pena, tuttavia, di

soffermarci su quello che può essere considerato l'ultimo magus rinascimentale, l'inglese Robert Fludd.

Fludd (1574-1637) era figlio di un cavaliere, favorito di Elisabetta I, che aveva prestato servizio come tesoriere militare nelle Fiandre. Il giovane si rifiutò di seguire le orme del padre a studiò medicina a Oxford, dove si laureò nonostante fosse noto il suo rifiuto della dottrina tradizionale in favore di Paracelso. Fra il 1598 a il 1604 condusse vita itinerante sul continente, in Francia, Spagna e Italia, e per qualche tempo in Germania, lavorando come istitutore presso famiglie nobili, compresa quella dei duchi di Guisa. Nel 1605 tornò in Inghilterra dove, a causa del suo orientamento ermetico e del suo rifiuto dell'ortodossia, fu obbligato ad attendere quattro anni prima di essere ammesso nel Royal College of Physicians, sebbene già nel 1606 gli fosse stata concessa la licenza per praticare la professione medica.

L'attività gli andò bene e Fludd si sistemò in una bella casa che comprendeva anche un laboratorio dove preparava di persona medicinali ed effettuava esperimenti alchemici. Si dette anche a un'intensa attività di scrittura, influenzato da Agrippa a Paracelso, ma soprattutto da J. Dee. Non ci sono prove che Fludd lo abbia conosciuto di persona, ed egli non lo cita mai per nome (omissione forse dovuta al fatto che in quel momento Dee era caduto in disgrazia), ma la sua opera ne porta l'impronta inconfondibile. Sicuramente egli ebbe, comunque, contatti con ex discepoli di Dee e può aver avuto accesso a materiale inedito su argomenti come artiglieria, rilevamenti topografici e prospettiva in pittura, in seguito pubblicati da Fludd sotto proprio nome.

Nel 1614, lo studioso Isaac Casaubon effettuò un'analisi testuale del corpus ermetico arrivando alla conclusione che la sua redazione risaliva ai primi secoli dell'era cristiana e non a tempi più antichi, come fino ad allora si era creduto. Nonostante oggi si riconosca che almeno parte del corpus risale a un'epoca precedente, la datazione di Casaubon è universalmente accettata, ed è giudicata corretta la sua affermazione che Ermete Trismegisto non era un personaggio storico, ma una figura composita e romanzata. Fludd ignorò del tutto le scoperte di Casaubon e non si degnò nemmeno di contestarle; continuò a considerare Ermete Trismegisto una figura storica e il corpus ermetico alla pari della Bibbia per autorevolezza e antichità. Come osserva Frances Yates, praticamente ogni pagina di ogni libro che Fludd scrisse contiene almeno una citazione dal corpus ermetico.

Nello stesso anno in cui Casaubon pubblicava il suo studio contro corrente, fece la comparsa in Germania la prima delle pubblicazioni anonime che annunciavano l'imminente rivelazione degli inafferrabili Rosacroce, o confraternita di Rosacroce; un anno dopo ne circolò una seconda. La terza doveva essere pubblicata dopo lo scoppio della guerra dei trent'anni.

Non vi è dubbio che la guerra dei trent'anni fu il conflitto più devastante avvenuto sul territorio europeo prima del xx secolo.

Il protestantesimo sopravvisse in una forma austera, ascetica e intollerante e l'ermetismo fu ricacciato nell'ombra. Un anno dopo lo scoppio della guerra, Johann Valentin Andreae, probabile autore della terza pubblicazione rosacrociata, le *Nozze chimiche di Christian Rosenkreutz* dette alle stampe la sua ultima opera conosciuta, *Christia nopolis*, in cui descriveva una società ideale, una sorta d'Utopia costruita in base ai principi della geometria ermetica. La vita in questa città appare imperniata sull'insegnamento e l'apprendimento di scienze, meccanica, medicina, architettura, pittura e soprattutto musica; richiamandosi a J. Dee, Andreae sottolinea l'importanza dell'istruzione e dell'inventiva della classe artigianale. Dopo *Christianopolis*, tuttavia, Andreae tacque, dedicando le proprie energie soprattutto all'organizzazione di una rete di "unioni cristiane" che presentavano aspetti simili a quelli delle logge massoniche e delle società segrete, ma avevano lo scopo di dare rifugio agli ermetici in pericolo.' Anche Andreae sopravvisse alla Guerra dei trent'anni, ma in modo così appartato che nulla si conosce della sua attività dopo il 1620 .

Forse l'unico *magus* rinascimentale del XVII secolo, l'unica figura che ricordi Agrippa a Paracelso è il tedesco Jakob Böhme (1575-1624). Nato in Slesia, Böhme era praticamente un autodidatta e per quasi tutta la vita continuò a fare il ciabattino. I suoi ripetuti tentativi di creare un circolo contemplativo di pensatori nella città natale di Górlitz furono contrastati dal pastore luterano locale. Di conseguenza, in vita Böhme pubblicò poco e le sue opere maggiori apparvero postume. Imbevuto di pensiero ermetico, era particolarmente interessato all'alchimia che, più dei suoi predecessori, egli sembra considerare non tanto una disciplina empirica quanto piuttosto un sistema simbolico, una metodologia psicospirituale di tipo cabalistico che permetteva di giungere all'esperienza diretta del soprannaturale. Allo stesso tempo Böhme era un vero mistico e tentò di fonder la "pura" tradizione della contemplazione estatica con alcuni aspetti del pensiero ermetico.

Egli tentò poi di tradurre in pratica i propri principi, ma resta essenzialmente un filosofo, un contemplativo e un visionario. Per quanto profonda e illuminante la sua opera possa essere, Böhme non era a rigor di termini un mago e per certo non avrebbe accettato tale definizione di sé. Verso la fine del XVII secolo godette di grande favore in alcuni ambienti inglesi, come quelli che facevano capo a Elias Ashmole e ai fratelli Vaughan; in seguito avrebbe avuto molta influenza su autori come Goethe e Novalis e sui filosofi Schelling, Hegel e Schopenhauer.

Böhme morì molto prima della fine della Guerra dei trent'anni; Andreae sopravvisse alla guerra, ma la sua opera maggiore fu scritta prima o al massimo durante il conflitto.

Alla fine del XVII secolo l'ermetismo in Europa era dunque ormai scomparso dalle correnti principali del pensiero religioso, politico e culturale. Se ne trovano poche tracce nell'opera del filosofo Gottfried Wilhelm Leibniz⁷⁵, consigliere dell'elettore di Hannover, furono Giorgio I° d'Inghilterra e tutore della futura regina Carolina, moglie di Giorgio II. Frances Yates cita "voci insienti???" secondo cui Leibniz sarebbe stato membro di una società rosacroce clandestina, probabilmente in origine fondata da Giordano Bruno, e afferma che "un'aura 'rosarociana' circonda Leibniz". Di certo la sua filosofia contiene elementi di ermetismo rosacroce, ma non è questa la ragione per cui Leibniz era conosciuto ed è ancora considerato una figura eminente della filosofia occidentale, figura sulla quale peraltro non mancano le controversie. A pochi anni dalla morte, la sua opera fu oggetto della satira di Voltaire in *Candide*, e nel nostro secolo Leibniz è forse più conosciuto grazie a questa descrizione satirica che alla sua opera.

Uno dei compiti che, prima del Rinascimento, la religione aveva tentato di assumersi fu quello del collegare i frammenti della realtà in un'unità onnicomprensiva. Quando il tentativo fallì, perché la religione non rappresentava più un collante efficace, la scelta più idonea per raggiungere l'obiettivo sembrò il ricorso al pensiero ermetico, al principio dell'analogia e della corrispondenza.

Agli inizi del xx secolo, la frammentazione del sapere era giunta a un punto cruciale e l'umanità viveva una crisi profonda che, insieme a ciò che Hermann Broch chiamava "disintegrazione dei valori", era al centro dell'interesse della cultura del tempo. Ma, a parte Jung e altre figure isolate, solo gli artisti sembravano comprendere fino in fondo l'ampiezza del problema e le sue implicazioni. In conseguenza della frammentazione del sapere e della proliferazione delle specializzazioni, i quattro pilastri centrali su cui poggiava l'edificio del razionalismo avevano cominciato a scricchiolare.

Prima del xx secolo, il razionalismo occidentale e per estensione tutta la civiltà occidentale erano

⁷⁵ Wilhelm Leibniz (Lipsia 1 luglio 1646 - Hannover 14 novembre 1716). Compì studi di filosofia, diritto e matematica. Lasciò Lipsia nel 1666 quando gli fu negato un dottorato perché aveva solo venti anni, dottorato che gli fu conferito a Nünberg, dove gli venne offerta anche una cattedra che rifiutò per lavorare al servizio dell'Elettore di Mainz. Nel 1667 si dedicò alla vita diplomatica, prima a Magonza, poi a Brunswick e dal 1676 a Hannover. E' stato uno dei più grandi tra i filosofi matematici, con una gran produzione di scritti, ma la discontinuità con cui conduceva i suoi studi lo portò a completare solo poche opere. Instaurò rapporti di amicizia con molti intellettuali del suo tempo. Nel 1672, a Parigi, conobbe Huygens, incontro che si rivelò fondamentale e che gli permise di approfondire le sue conoscenze di matematica. Nel 1673 venne a conoscenza dei lavori di Barrow. Sviluppò il Calcolo differenziale e integrale indipendentemente da Newton, perfezionò la macchina calcolatrice di Pascal e gettò i fondamenti della Dinamica. Nel 1684 pubblicò l'articolo Nuovi metodi per trovare i massimi e i minimi sul periodico scientifico ACTA ERUDITORUM, da lui stesso fondato. Nell'articolo introduce il simbolo ancora oggi utilizzato, e le regole per il calcolo della derivata di potenze, prodotti e quozienti. La simbologia che Leibniz introdusse risultò molto potente e contribuì notevolmente allo sviluppo dell'analisi matematica. Al servizio del Duca di Hannover fu anche Ispettore Scolastico e ingegnere minerario, ma continuò però le sue ricerche, descrivendo il Sistema Binario e gettando le fondamenta della Topologia. Entrò in polemica con Newton relativamente alla paternità del calcolo infinitesimale, polemica che lo allontanò dalla comunità scientifica. Fornì contributi importanti anche alla Logica. Progettò di costruire un'algebra della logica, progetto poi ripreso da Boole nel XIX secolo.

fondati su quattro principi: tempo, spazio, causalità e personalità; ad essi era attribuita una validità “oggettiva” che non poteva essere scalfita da nulla di “soggettivo” e irrazionale.

Da quando l'uomo aveva cominciato a misurarlo, il tempo sembrava per così dire “domato”, reso quantificabile dall'orologio e dal calendario. Anche lo spazio sembrava subordinato alla misurazione, e la relazione, il rapporto più o meno costante, fra spazio e tempo appariva ratificato dalla loro immutabilità. Fin dalla preistoria, infatti, gli spostamenti avevano richiesto all'incirca la stessa quantità di tempo, che fossero effettuati a piedi, a cavallo o su carri trainati da cavalli; lo stesso si può dire dei tragitti via mare, che venissero effettuati su imbarcazioni a remi o a vela, sul Mediterraneo come sull'Atlantico. Nel XIX secolo l'avvento della locomozione a vapore aveva modificato tale rapporto in modo significativo, senza tuttavia sconvolgerlo del tutto

Nel XX secolo la nozione di tempo e spazio ha cominciato a essere messa in discussione, dal punto di vista teorico da alcune discipline specializzate, e dal punto di vista pratico dall'evoluzione della tecnologia. La psicologia, per esempio, ha ridimensionato il valore della misurazione del tempo e dello spazio esterni dimostrando l'importanza dello spazio e del tempo interni. Tempo e spazio non sono più determinati solo dagli strumenti di misurazione, ma hanno ciascuno un continuum interno al quale è attribuita una validità analoga a quella di spazio e tempo esterni. Di conseguenza, le misurazioni hanno perso il loro carattere di verità per assumere quello di semplici convenzioni, invenzioni di comodo, ma arbitrarie, dell'intelletto umano. Non solo, scienza e tecnologia hanno messo in discussione perfino l'attendibilità di tali convenzioni. Tempo e spazio sono diventati fluidi, mercuriali, incerti, addirittura relativi e la loro relatività può essere sperimentata nella pratica quotidiana. In auto si possono coprire cento chilometri in un tempo inferiore a quello che impiega un uomo a percorrerne otto a piedi; su un Concorde si coprono cinquemila chilometri in un tempo più breve di quello necessario per percorrerne in auto cinquecento. Anzi, su un Concorde si può partire per il giro del mondo il dodici a arrivare l'undici dello stesso mese. La misurazione ha cessato perciò di essere un “fatto obiettivo”.

Se nel XX secolo i concetti di tempo e spazio sono stati sconvolti, lo stesso è avvenuto al principio di causalità. Fin dai tempi antichi, la cosiddetta “legge” di causa ed effetto è stata sempre considerata assoluta e determinante, ma ora ha cominciato a perdere colpi. La psicologia, per esempio, ha dimostrato l'impossibilità di quantificare o semplificare le motivazioni dell'agire umano, insistendo sull'ambivalenza dei comportamenti, che svuota di significato l'equazione logica di causa ed effetto. Indeterminazione, imprevedibilità, elementi casuali e mutamenti inaspettati hanno fatto la loro comparsa nelle teorie scientifiche. In passato si era sempre sostenuto che la causalità procedeva

secondo una progressione lineare, “attraverso” lo spazio e il tempo. Ma se spazio e tempo diventano relativi, le basi temporali e spaziali su cui si fonda il principio di causalità si sbriciolano. Questo convinse Jung a elaborare il concetto del tutto nuovo di “sincronicità” o “principio di collegamento non causale”.

Lo sfaldamento del principio di causalità ha avuto ripercussioni su diverse sfere dell’esistenza. La morale, per esempio, era in larga misura basata sul principio di punizione e ricompensa che, a sua volta, si basava su quello di causa ed effetto. Minate le basi della relazione causa-effetto, i meccanismi che governavano la punizione e la ricompensa sono diventati sempre più flessibili. La punizione non è più conseguenza ineluttabile della trasgressione, come la ricompensa non lo è della virtù; al contrario, si può sfuggire alla punizione meritata e ricevere ricompense immeritate.

Se tempo, spazio e causa erano tre pilastri su cui poggiava il pensiero razionalistico occidentale, il quarto era la personalità. Fin dai tempi di Aristotele, il “carattere” era stato considerato una qualità più o meno fissa e l’individuo un’entità unica. In epoche diverse, si era creduto che il carattere fosse determinato da fattori come l’allineamento dei pianeti al momento della nascita, oppure i quattro elementi (terra, aria, fuoco e acqua), oppure i cosiddetti “umori” presenti nel sangue, oppure ancora i fluidi. A eccezione dei casi di malattia, di squilibrio mentale o di conversione religiosa, il carattere era considerato comunque un elemento stabile. Ora, invece, il carattere individuale o personalità si trova improvvisamente a confrontarsi con la propria instabilità, o addirittura con la propria non esistenza. La sociologia ha affermato che la personalità è poco più che una conoscenza, una stratificazione di riflessi condizionati, governati quasi esclusivamente dall’ambiente e dal patrimonio ereditario. La scienza ha avallato queste teorie ed è andata perfino oltre, riducendo il carattere e la personalità a fatto biologico e chimico, a impulsi neurali e al codice del DNA. La psicologia, affermando l’esistenza dell’inconscio, ha dato il colpo di grazia alla personalità come era stata concepita in passato. I sogni, prima considerati qualcosa di estraneo all’identità personale, se non addirittura il prodotto di forze esterne, sono ormai diventati a pieno titolo espressione del sé tanto quanto la coscienza in stato di veglia. La pazzia non può più essere considerata un fatto casuale e nemmeno una malattia nel senso tradizionale del termine, ma piuttosto un’eventualità latente in ogni essere umano. L’uomo è stato obbligato a riconoscere di essere costituito da molti sé, da molti impulsi, molte dimensioni, a volte contrastanti. Il suo carattere o personalità può essere alterato o trasformato con pericolosa facilità da droghe, traumi, deprivazioni sensoriali, condizionamenti, dall’applicazione di elettrodi o di bisturi da parte di un neurochirurgo. Il carattere individuale si rivela contemporaneamente qualcosa di più e qualcosa di meno di quello che l’uomo credeva. Il risultato dell’ampliarsi delle conoscenze è stato che l’uomo è sempre più un mistero

per se stesso e da se stesso sempre più alienato.

Più e meglio di chiunque altro è stato lo scrittore del xx secolo a diagnosticare a affrontare la crisi provocata dalla frammentazione del sapere e dalla relativizzazione di tempo, spazio, causalità e personalità. Il poema di T.S. Eliot, *La terra desolata*, pubblicato nel 1922, rappresenta una summa delle esperienze del nostro secolo. Con *La terra desolata* il lettore sprofonda nell'assenza di tempo e spazio, nella negazione della causalità e nella disintegrazione della personalità, resta solo una vocina smarrita che disperatamente riordina "questi frammenti che ho ammassato contro le mie rovine". Per dare appieno il senso del dramma moderno, Eliot non solo cita direttamente i simbolisti francesi, ma usa anche le tecniche ermetiche da loro apprese. Quando trova una via di uscita personale e professionale dalla terra desolata, Eliot lo fa conformandosi ai principi ermetici. Attratto soprattutto dai suoi aspetti rituali, Eliot si convertì alla Chiesa di Inghilterra, ma le sue opere successive, come *Quattro quartetti*, difficilmente possono considerarsi "cristiane" in senso tradizionale. Al contrario, contengono molti versi, molti passaggi che potrebbero far parte del corpus ermetico e a molte parti in cui Eliot impiega le tecniche del simbolismo francese per esprimere il principio ermetico dell'interrelazione tra microcosmo e macrocosmo.