

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

Platone¹ 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. Era un aristocratico, imparentato con eminenti persone del governo oligarchico e la sua posizione sociale e 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'*Iliade* 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 sono della civiltà delle comunità di Mallia, Festo, Cnosso dove attorno al 1200 a.C. si era sviluppata una importante cultura dei palazzi. Il palazzo di Cnosso fu ritrovato da Arthur

¹ 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.

Evans nel 1900. Oltre che a Creta, altri reperti sono stati trovati a Cipro, in Asia minore, a Mileto, in 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 creano 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 nascita² del Teatro e della tragedia, con le opere di *Eschilo*³ (525-456 a.C.) di Eleusi, *Sofocle*⁴ (497-406 a.C.) e *Euripide*⁵ (480-406) di Salamina, *Aristofane*⁶ (445-388? a.C.), divenute dei classici fuori dei tempi. Le avventure degli Argonauti, di Dedalo ed Icaro, i destini di *Edipo* e *Antigone*, continuano ad essere ancor oggi al centro dell'attenzione

² 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.

³ 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).

⁴ Sofocle era religiosamente ortodosso. Ci sono giunte sette tragedie: Antigone, Aiace, Edipo re, Elettra, Le Trachinie, Filottete, Edipo a Colono.

⁵ 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.

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

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 o meglio che se 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!

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 all'atteggiamento “*io mi identifico con Achille*” dell'antica cultura dell'oralità mimetico-poetica con “*io penso attorno ad Achille*” simbolo del nuovo atteggiamento, di nascita di un modo di pensare filosofico, di una cultura filosofica, che non esclude anche una identificazione del soggetto con l'oggetto, ma che non si riduce solo ad una passiva identificazione. Scrive Giovanni Reale⁷.

“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 estremamente interessante. L'atteggiamento ironico è quello di un interlocutore che si mostra incapace a trattare l'argomento in questione, fingendosi ignorante, e che conduce l'avversario a cadere in una contraddizione rivelandone 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,

⁷ G.Reale, *Radici culturali e spirituali dell'Europa*, Scienze ed idee, collana diretta da G.Giorello, R.Cortina Ed., Milano 2003.

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 sé, 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 ne esiste un corrispettivo unico nel mondo delle idee. La verità ci appare 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. Siamo davanti ad un evento costellato da una miriade di sfaccettature che permette di identificare la verità soggettiva e trasformabile in una *coppia evento-sfaccettatura osservata*⁸. Questa visione dinamica della verità, da me spesso presentata ai miei allievi, forse come l'unica è a mio avviso presente, magari in modo meno formalizzato di quanto abbiamo scritto ora, in quello che chiaramente è quel *taglio epistemologico* creato da Socrate ed evidenziato da Platone.
- 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

⁸ Potremmo anche dire *interpretata* in luogo di *osservata* o usare la dicitura ambigua *interpretata/osservata*, in quanto l'idea di sfaccettatura, nella sua parte soggettiva, la pensiamo come una vera e propria interpretazione (una delle tante naturalmente!).

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 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 Aristotile⁹ :

“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

⁹ cf. trad. in : Enriques-De Santillana, *Storia del Pensiero Scientifico*, Milano 1932, pg. 184.

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”.

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 vederla in forma di sfaccettature, vogliamo rimarcare come nel dialogo di Platone intitolato “*Il Menone*”, dialogo tra il vecchio Socrate e il giovane Menone, il concetto appare chiaro nei termini da me indicati, allora che il primo dice “in modo chiaramente ironico” al secondo:

“ ... 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 fondazionali 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 immutata¹⁰ esistente al di là del mondo materiale. Stimolando la riflessione in tutti i settori della vita umana ha fondato quella corrente che sostanzialmente prende il nome di *Idealismo*, magari anche poco 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:

“*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*

¹⁰ 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.

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. Adduce l'esempio delle varie teorie costruite per spigare perché la terra e le cose del cielo sono lì, con l'attenzione a non confondere il mezzo con la causa e 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 escluso¹¹, 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 Aristotile¹². 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 Godel, il giusto 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 ad 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

¹¹ 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.

¹² 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!

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 corra 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"

E' 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 limitato, alla lotta sorda per stabilire chi tra loro potesse avere una visione superiore a quella degli altri, ma pur sempre inutile se 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 contemporanei¹³. 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 Torre di Babele, avremmo dovuto inventarne una.”

Ancora Popper, ironizzando sulla sua disciplina e al tempo stesso desiderando stupirci 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 è un insieme di sfaccettature di un evento osservato. E' contento, è fuori della caverna, al disopra! Secondo Platone era arrivato, era nel mondo delle idee! Oggi ci si

¹³ Cfr. D.Gillies-G.Giorello, La Filosofia della Scienza nel XX secolo, Laterza, 1993./ pg. 281/286

accorge ben presto che la sua luce e i suoi nuovi compagni sono in una nuova caverna, che ci fornisce delle ombre nuove, ombre che sono luce per la vecchia caverna, e il processo conoscitivo, se si vuole *iniziatico*, ricomincia! 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!*”

APPENDICI

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.

A1. – Una breve cronologia del tempo, dell'uomo, dei contemporanei.

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)

A2.- Platone: le opere

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 del comportamento dei fluidi ma anche dell'uso di diverse macchine, nelle quali si ricorreva all'aria calda, sia per pompare acqua, sia per produrre suoni, sia per varie altre cose abbastanza singolari.

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 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 computerizzati¹⁴.

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 Revolucionibus* (1545) 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 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 i tempo fuori. Il tempo dal supposto Bing Bang ad oggi, e per quello che accadrà nel futuro è un fenomeno

¹⁴ 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.

irreversibile, non riproducibile e quindi non osservabile. E' forse Ilya Prigogine¹⁵ 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 Prigogine¹⁶ 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 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.

¹⁵Ilya 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/>)].

¹⁶ Cfr. I.Prigogine, *La nascita del tempo*, Tascabili Bompiani, Milano, 2001. Questo piccolo volumetto, scritto in modo molto semplice, è un ottimo approccio con chi abbia scarsa familiarità con il ragionamento e il linguaggio scientifico. .

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, coscientemente ed incoscientemente, 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 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 Scienza 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. Personaggi come Yvo Demerzel, che ha dominato i più importanti cicli delle opere di Asimov, fanno pensare. 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. Napier¹⁷, ma fu poi ripresa, approfondita e sviluppata in modo completo da **Gottfried Wilhelm LEIBNITZ**

¹⁷ John 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.

(1646-1716)¹⁸. Tuttavia, facendo un passo indietro nel tempo, citiamo **Raimondo LULLO** (1234-1315), 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 CARNEADE¹⁹, 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 - 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

¹⁸ 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.

¹⁹ 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 preludono al probabilismo ed a visioni soggettive del concetto di verità.

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 **Augustus DE MORGAN** (1806-1876), **George BOOLE** (1815-1864) che ne furono i realizzatori e nell'opera di **Charles Sanders PEIRCE**²⁰ (1839-1914), uno dei primi codificatori dei metodi abduttivi e dei processi di conoscenza indiziari. Tutti costoro preludono ai lavori di quelli che saranno i grandi logici del XX Secolo quali **Rudolph CARNAP** (1891-1970) e **Beltrand RUSSEL** (1872-1979), 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*²¹ 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 Agrippa²² e agli studi di diversi padri gesuiti²³. 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.

²⁰ C.S. PEIRCE, filosofo fondatore del pragmatismo americano. Fu anche tra i fondatori della logica Matematica.

²¹ **Frances A. Yates**, *L'Arte della Memoria*, trad. it. Torino 1972.

²² **Agrippa Cornelio**, *De incertitudine et vanitate scientiarum declamatio invectiva*, 1527; *Della vanità delle scienze*, versione italiana di L. Domenichi, Venezia 1547.

²³ **Ignazio di Loyola**, *Esercizi spirituali*, trad. it. di G. Giudici, Milano 1984. (*Exercitia Spiritualia 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.

La descrizione più chiara fu data da Quintiliano²⁴:

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 stanze gli oggetti ti ricorderanno i dettagli di quel tuo sapere. Naturalmente in una stanza, se questo ti potrà servire, tu potrai aprire una porta che ti introduce nella 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: la *memoria naturale* e quella *artificiale*. La memoria naturale, innata nelle nostre menti, è parte integrante del pensiero stesso; la memoria artificiale o memoria potenziata è consolidata dall'educazione; una buona memoria naturale può essere migliorata e la si può pensare in uno stato di perenne evoluzione.

Negli anni 86-82 a.C. un ignoto maestro di retorica in Roma compilò un primordiale manuale di memoria²⁵ 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.

²⁴ Quintiliano, *Institutio Oratoria*, vol. IV, Loeb Classical Library, New York 1936.

²⁵ 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 - diremmo oggi in modo virtuale - nei luoghi tutto 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 memoria ²⁶ 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 quintilianea 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 che quest'arte fu Bologna con la scuola Boncompagno da Signa, autore di due opere sulla retorica, tra cui la famosa "*Rethorica*

²⁶ Aristotele, "*De Anima*".

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 sala capitolare del Convento domenicano di Santa Maria Novella in Firenze, dove si esaltano le sue virtù " (teologali, 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 marchigiano²⁷ 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 oculute misture di arte Rotonda e arte Quadrata nell'idea di far intervenire nei luoghi recanti immagini di memoria, quella che lui

²⁷ 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.

chiama “*energia astrale*” che immaginariamente è una sorta di immaginario sacrale, o se si vuole l’energia dovuta alla sinergia di tutti coloro che interagiscono nel pensiero collettivo.

Con il termine *teatro*, così, non 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 modo 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
è da scrivere!!!!**

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 cosiddetta²⁸ Intelligenza Artificiale, spesso abbreviata semplicemente in I.A. Gli obiettivi della IA sono di imitare via macchine elettroniche, 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 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.

Ogni volta che il calcolo numerico tende a complicarsi, il modo migliore per l'esecuzione è l'affidarsi ad un computer. L'insieme di Mandelbrot, ossia la regione nera dell'esoterico mondo di Tor Bled-Nam, è precisamente quella regione del piano d'Argand-Gasss consistente dei punti rappresentati dai numeri complessi c , per i quali una certa sequenza rimane limitata. La sequenza $(Z_0, Z_1, Z_2, ..., Z_n, ...)$ si costruisce a partire dal numero complesso c , per ricorrenza, mediante la relazione:

$$Z_{n+1} = Z_n^2 + C.$$

²⁸ Termine probabilmente introdotto da John 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.

La regione nera è il luogo dei punti c per i quali la sequenza $(Z_0, Z_1, Z_2, \dots, Z_n, \dots)$ è limitata, mentre la regione bianca è il luogo dei punti c per cui la stessa sequenza è invece illimitata.

Contrariamente ad ogni attesa il contorno della zona nera non è una linea continua, come le linee tradizionali, in cui in ogni punto si può disegnare una retta tangente. La linea che racchiude **"insieme di Mandelbrot"** non c'è, vi è al suo posto quello che si chiama un *frattale*, un contorno che con uno zoom riproduce mirabilmente tutte le sue caratteristiche di frastagliatura.

Le immagini dettagliate che possiamo vedere si possono trarre tutte dagli output di computer. Il computer esamina sistematicamente tutte le scelte possibili del numero complesso c , e per ogni scelta di c elabora la sequenza e decide secondo assegnati criteri appropriati, se la sequenza è limitata o no. se è limitata, il computer colorirà il punto c di nero, altrimenti di bianco. Si ha l'impressione che questa struttura non sia solo il frutto della nostra mente, ma che abbia una realtà propria; inoltre i dettagli completi della complessa struttura dell'insieme di Mandelbrot non possono essere rilevati completamente da alcun computer, ma senza il computer non erano stati nemmeno rilevati, Mandelbrot aveva in mente che l'insieme da lui considerato fosse qualcosa di nuovo, ma solo l'immagine ha parzialmente rivelato questo nuovo universo frattale!

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 architetture 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.

Certo, il grande Orwell²⁹ 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

²⁹ Orwell George, *1984*, ed.it. Milano 1950.

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 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, 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 logistico 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

IL PROBLEMA DEI QUATTRO COLORI³⁰

"I grandi matematici si sono basati sul principio: "Indovinate prima di dimostrare", ed è quasi certo che quasi tutte le scoperte importanti avvengono in questo modo".

E. KASNER

NOTA BENE: IL LETTORE NON ESPERTO DI QUESTIONI MATEMATICHE OMETTERÀ', NELLA LETTURA, LE PARTI SCRITTE IN FORMATO MINORE ED AD INTERLINEA RISTRETTA.

³⁰ La presente appendice è tratta dal Cap.X del volume I.D'Ignazio, Le lezioni del supplente, Interlinea Editrice, Teramo, 1995. Il volume oramai esaurito è reperibile in formato elettronico in www.apav.it nei "Quaderni di Ratio Matematica".

1. In che cosa consiste il problema

Una carta geografica viene generalmente stampata in più colori, in modo da permettere di distinguere a colpo d'occhio tra paesi diversi. D'acchito sembrerebbe preferibile assegnare a ciascun paese un colore diverso, ma, a ben considerare, questa soluzione è troppo costosa. Per ragioni di economia si è presa l'abitudine di utilizzare il minor numero possibile di colori, avendo però sempre cura di colorare diversamente paesi limitrofi.

La fig.1 mostra la carta di un'isola divisa in due regioni. Essa necessita di tre colori: uno per il mare e due per le regioni.

La fig.2 mostra ancora un'isola, ma divisa in tre regioni. Ciascuna regione è bagnata dal mare, quindi nessuna può essere colorata come questo (per il quale si usa di solito l'azzurro); e ciascuna confina con le altre due, perciò per esse occorrono tre colori diversi. Complessivamente, quindi, i colori necessari sono quattro.

La fig.3 mostra una situazione in cui sono necessari quattro colori, anche a non tener conto del mare. E, d'altra parte, anche a tenerne conto, non è indispensabile superare il numero di quattro colori: basta usare l'azzurro del mare per colorare *anche* la regione interna, quella non bagnata.

La fig.4 è più complessa delle precedenti e, tuttavia, tornano ad essere sufficienti tre soli colori, indicati con le lettere *a*, *b*, *c*.

La fig.5 è la più complessa tra quelle esaminate, ma può essere stampata con quattro colori, che si tenga conto o no del mare (quest'ultimo può essere colorato con *a*).

Come si è visto, nei casi esaminati non abbiamo mai superato il numero di quattro colori.

Tuttavia sembra del tutto naturale pensare che esistano o si possano ideare altre carte di maggiore complessità per le quali quattro colori non bastano. Ma carte di questo genere non sono mai state trovate: a detta dell'esperienza, *nessuna carta, per quanto grande sia la sua complessità, richiede più di quattro colori*.

Tuttavia questa è solo una constatazione empirica, che alla matematica non basta. Essa esige una dimostrazione rigorosa, in mancanza della quale la proprietà enunciata viene qualificata come una "congettura" che attende una prova o una smentita.

Abbiamo qui un altro esempio di problema facile a porsi e a capirsi anche da chi non ha una formazione matematica, ma di risoluzione così ardua da farlo resistere per più di un secolo agli assalti dei maggiori matematici del mondo.

Riassumiamo brevissimamente la vicenda.

Segnalata al mondo accademico verso il 1850, la congettura dei quattro colori fu, per così dire, "codificata" da Cayley³¹ che, non riuscendo a dimostrarla né a costruire un esempio che la confutasse, presentò nel 1878 il problema alla London Mathematical Society. Circa un anno dopo A.B. Kempe, un avvocato membro della società, pubblicò un articolo col quale riteneva di aver dimostrato la giustezza della congettura. La dimostrazione fu in un primo tempo ritenuta per buona, ma nel 1890 fu rilevato un errore che la invalidava. Da allora e fino al 1976 il problema dei quattro colori è stato uno dei principali problemi matematici non risolti, che ha acquistato celebrità proprio per le impervie difficoltà e l'accanita resistenza opposta ad ogni tentativo di risoluzione.

2. Lo ha risolto il computer. Ma ...

Nel 1976 K. Appel e W. Haken hanno ripreso l'idea che era alla base della dimostrazione di Kempe e l'hanno portata a conclusione correttamente. Ciò ha però richiesto l'esame di migliaia di configurazioni particolari di complessità tale che solo l'impiego di un potente elaboratore elettronico lo ha reso possibile.

La dimostrazione pubblicata da Appel e Haken era corredata dai programmi dell'elaboratore e dagli output provenienti dai calcoli eseguiti secondo questi programmi. Essa presenta, quindi, un carattere che la differenzia da tutte le altre: vi interviene, *in modo essenziale*, l'elaboratore; non c'è dimostrazione se non c'è l'elaboratore, perché non è praticamente possibile controllarne "a mano" i risultati forniti. In altri termini, l'accettazione della dimostrazione non riposa soltanto sulla verificabile correttezza del ragionamento matematico, ma *anche sulla convinzione che l'elaboratore faccia quel che si ritiene che faccia*, quasi un nuovo postulato da aggiungere a quelli che stanno alla base della teoria matematica.

Potremmo anche dire che questa dimostrazione esige un *atto di fede* nell'elaboratore, ossia richiede un qualche cosa non richiesto dalle dimostrazioni tradizionali.

Per questi motivi alcuni filosofi della scienza ed alcuni matematici sono restii ad accettarla e sostengono che l'intervento dell'elaboratore implichi un indebolimento delle norme della dimostrazione matematica ed un cambiamento del concetto stesso di "teorema".

Sia come sia, ci pare indubitabile che l'irruzione dell'elaboratore nel processo dimostrativo cambi un pò le carte in tavola e introduca quest'altra questione:

Il problema dei quattro colori è risolto ma con i mezzi tradizionali della matematica; è possibile risolverli anche con questi? Ossia: esso è *intrinsecamente* di tale complessità che non è possibile

³¹ Arthur Cayley (1821-1895), matematico (ed avvocato) inglese, tenne cattedra di algebra nell'università di Cambridge. Famoso soprattutto per la sua teoria degli invarianti delle forma algebriche.

evitare il ricorso all'elaboratore o un matematico adeguatamente abile può risolverlo senza farne uso?

Insomma, è questione di abilità o di natura del problema?

Per chiarire, ci sembra lecito fare un paragone con il problema della quadratura del cerchio così come si presentò ai geometri greci. Questi aspiravano a risolverlo con il solo uso della riga e del compasso, ma, non riuscendovi, lo risolsero mediante la quadratrice di Ippia ed altre curve quadratiche, andando così al di là di quelli che erano i loro mezzi tradizionali. Insoddisfatti, però, da questa soluzione, sia i greci che i geometri dei secoli successivi continuarono a cercarne una che fosse effettuabile con gli strumenti elementari.

Fino a che, dopo millenni di inutili tentativi, non è stato chiarito che la quadratura del cerchio è *intrinsecamente impossibile con riga e compasso*: chi la vuole deve *obbligatoriamente* far ricorso ad altri strumenti.

3. Il teorema di Eulero

Per proseguire il nostro discorso sul problema della colorazione delle carte geografiche abbiamo bisogno del *teorema di Eulero*. Si tratta di un teorema che riguarda il numero dei vertici, delle facce e degli spigoli di un poliedro (per *poliedro* si intende un solido la cui superficie è costituita di facce poligonali). Esso trova applicazioni ben più importanti di quella che ne faremo qui ed ha interesse in sé. Val la pena di soffermarsi un po'.

Prendete un *qualsiasi* poliedro convesso, contatene le facce, i vertici e gli spigoli. Addizionate il numero delle facce al numero dei vertici e sottraete alla somma il numero degli spigoli: otterrete come risultato due.

In fig.6 vedete un prisma a base esagonale; ha 8 facce, 12 vertici e 18 spigoli: $8 + 12 - 18 = 2$.

In fig.7 vedete una piramide a base pentagonale; ha 6 facce, 6 vertici e 10 spigoli: $6 + 6 - 10 = 2$.

In fig.8 vedete un ottaedro; ha 8 facce, 6 vertici e 12 spigoli: $8 + 6 - 12 = 2$.

Potete continuare a considerare altri poliedri. Se indicate con F il numero delle facce, con V quello dei vertici e con S quello degli spigoli avrete sempre:

$$(1) \quad F + V - S = 2^{32}$$

La (1) è una delle poche proprietà di geometria elementare che sia sfuggita agli antichi geometri greci³³; essa fu scoperta da Cartesio e dimostrata da Eulero. Vediamone anche noi una dimostrazione.

³² Per i poliedri convessi la relazione (1) è sempre valida, ma vale anche per un poliedro come quello in fig.9, che convesso non è. Invece per i poliedri che presentano dei "buchi" come quello in fig.10 non vale. Se ad un cubo, su due facce opposte, applichiamo due tronchi di piramide (che, per semplicità, possiamo supporre uguali) dei quali le basi maggiori coincidano con le facce del cubo, otteniamo un poliedro convesso per il quale, quindi, vale la formula di Eulero (infatti $F = 14$, $V = 16$, $S = 28$; $14 + 16 - 28 = 2$). Ora in questo poliedro, perpendicolarmente alle basi dei tronchi, scaviamo una "galleria" di sezione uguale alle basi minori (fig.10). il poliedro "bucato" così ottenuto non è più euleriano. Infatti, praticando il buco, abbiamo aumentato il numero delle facce di 4 (le quattro facce interne della galleria) e lo abbiamo diminuito di 2 (le due basi minori dei tronchi non ci sono più); il numero dei vertici è rimasto invariato; il numero degli spigoli è aumentato di 4 (quelli della galleria).

Ossia, con ovvio significato dei simboli:

$$\begin{aligned} F' &= F + 4 - 2 = 16, & V' &= V = 16, & S' &= S + 4 = 32 \\ \text{e} & & F' + V' - S' &= 16 + 16 - 32 \neq 2. \end{aligned}$$

³³ Ma secondo alcuni storici è probabile che Archimede la conoscesse.

Immaginiamo un poliedro cavo la cui superficie sia costituita da materiale elastico, come una gomma sottile. Agendo con forze opportune applicate ai lati di una faccia e dirette verso l'esterno potremo dilatare questa faccia tanto da far sì che le altre finiscano per sovrapporsi ad essa in modo da formare un reticolato piano³⁴.

Le facce, gli spigoli e i vertici del poliedro diventeranno le maglie, i lati e i nodi del reticolato. Il numero delle facce del poliedro supera di uno il numero delle maglie, perché nell'operazione descritta la faccia dilatata e rimasta nascosta sotto il reticolato (ricordiamoci di questa osservazione, ci servirà verso la fine della nostra dimostrazione). Invece il numero dei vertici è uguale a quello dei nodi e il numero degli spigoli a quello dei lati. In altri termini, se indichiamo con F , V e S , rispettivamente, il numero delle facce, dei vertici e degli spigoli del poliedro ed inoltre con M , N , L il numero delle maglie, dei nodi e dei lati del reticolato, valgono le relazioni:

$$F = M + 1, \quad V = N, \quad S = L$$

Proponiamoci ora di indagare sul valore dell'espressione

$$X = M + N - L$$

Più precisamente, cerchiamo di appurare se X varia al variare dei reticolati presi in considerazione o se, al contrario, rimane costante; e, in questa seconda ipotesi, quale sia il suo valore.

Un reticolato può presentare maglie con tre, quattro o più lati. Fissiamo l'attenzione su una maglia con quattro o più lati, per esempio la $ABCD$ di fig.12.

Tracciando la diagonale AC otteniamo un nuovo reticolato nel quale, rispetto al precedente, il numero delle maglie è aumentato di uno (dalla maglia $ABCD$ abbiamo ricavato le due maglie ABC , ACD), il numero dei nodi è rimasto inalterato e il numero dei lati è aumentato di uno (la diagonale AC). Calcoliamo la (2) per questo nuovo reticolato. Abbiamo:

$$X' = (M + 1) + N - (L + 1) = M + N - L$$

Come si vede, $X' = X$, ossia l'espressione (2) ha lo stesso valore per i due reticolati.

Sulla base di questo risultato possiamo trasformare il reticolato proveniente dal poliedro in un reticolato nel quale tutte le maglie siano triangolari senza che la (2) cambi. Allo scopo basterà tacciare le opportune diagonali delle maglie aventi quattro o più lati. In altri termini, possiamo ottenere risultati di validità generale fissando la nostra attenzione sui soli reticolati a maglie triangolari (fig.13). In essi compariranno triangoli con un solo lato sul contorno, per esempio, DEF . Vediamo che cosa accade della (2) se asportiamo uno di questi triangoli, separando i due casi. Asportando ABC il numero delle maglie diminuisce di uno, il numero dei nodi rimane inalterato, il numero dei lati diminuisce di uno. Quindi:

$$X' = (M - 1) + N - (L - 1) = M + N - L$$

di nuovo lo stesso valore precedente.

Asportando DEF il numero delle maglie diminuisce di uno, il numero dei nodi diminuisce di uno, il numero dei lati diminuisce di 2; quindi:

$$X' = (M - 1) + (N - 1) - (L - 2) = M + N - L$$

Il risultato è sempre quello: l'asportazione dei triangoli periferici non fa mutare il valore della (2).

Reiterando le asportazioni quante volte è necessario riusciremo in ogni caso a ridurre il reticolato ad un solo triangolo, nel quale è $M = 1$, $N = 3$, $L = 3$, cosicché

$$X = 1 + 3 - 3 = 1$$

Possiamo allora concludere che:

"Per qualunque reticolato, addizionando il numero delle maglie al numero dei nodi e sottraendo dalla somma il numero dei lati si ottiene come risultato 1".

³⁴ Un esempio per chiarire. Il poliedro sia un cubo. Si supponga che questo cubo sia cavo e la superficie sia di un sottile strato di gomma. Applicando delle forze opportune lungo il perimetro della base $ABCD$, dirette verso l'esterno, si può fare in modo che la base stessa sia dilatare tanto che le altre facce vadano a sovrapporsi ad essa. Nella deformazione rimane inalterato il numero delle facce, dei vertici e degli spigoli. (fig.11).

Ora è semplice passare all'analogia relazione per i poliedri: basta ricordare l'osservazione fatta all'inizio ($F = M + 1$, $V = N$, $S = L$) e si ottiene subito la (1), c.v.d.

Un'ultima osservazione che ci tornerà utile nel seguito: se sottoponiamo a trazioni, compressioni od altri sforzi un poliedro costruito con materiale elastico, esso si deforma, gli spigoli si incurvano, i vertici si allontanano o si avvicinano, ma la relazione di Eulero continua a valere (fig.14). analogamente, un reticolato piano può avere lati curvilinei e maglie non poligonali (fig.15), senza che ciò invalidi la conclusione precedente.

4. Il teorema dei cinque colori

Il problema dei quattro colori, come abbiamo detto, ha richiesto per la sua risoluzione 150 anni di ricerche matematiche e l'intervento del computer. Ma già nel 1890 Heawood ha potuto dimostrare che tutte le carte geografiche possono essere stampate con *cinque colori*. Ossia si è stabilito abbastanza presto che cinque colori sono sufficienti, mentre è rimasta per lungo tempo aperta la questione se questo numero potesse ridursi a quattro, come suggeriva l'esperienza e come poi si è effettivamente stabilito. Per avere un'idea dei metodi di questa branca della matematica (la *topologia*), è molto interessante rivisitare la dimostrazione del teorema dei cinque colori, che ci accingiamo a presentare.

Innanzitutto, alcune precisazioni: quando diciamo che una carta può essere colorata, ciò va inteso nel senso che due regioni confinanti non saranno mai dello stesso colore; tuttavia due regioni potranno avere lo stesso colore se si toccano in un vertice, come accade per due caselle entrambe scure (o entrambe chiare) della scacchiera. Inoltre, intendiamo per regione un'estensione di terra che formi un tutto unico e non una suddivisione politica formata da più parti.

Nella nostra dimostrazione ammetteremo che la carta studiata sia quella di un continente circondato dal mare. Se un continente ed il mare possono essere colorati con cinque colori, è evidente che una carta comprendente più continenti potrà ugualmente essere colorata con lo stesso numero di colori.

Preliminarmente osserviamo che è *sufficiente dimostrare la validità dell'assunto per le carte nelle quali i vertici sono comuni a tre sole regioni* (carte che vengono dette regolari): *se cinque colori bastano per le carte regolari, bastano per qualsiasi carta*.

Consideriamo, infatti, una carta in cui compaiono vertici comuni a più di tre regioni (fig.16a). Tracciamo attorno a questi vertici presi come centri, dei piccoli cerchi che "annettiamo" ad una delle regioni limitrofe sopprimendo un arco (fig.16b). in tal modo otteniamo una nuova carta nella quale i vertici in cui concorrono più di tre archi vengono sostituiti da un certo numero di vertici nei quali concorrono tre archi. Ossia la nuova carta, che contiene lo stesso numero di regioni dell'originale, è regolare. Se questa può essere colorata con non più di cinque colori lo stesso accade per l'altra: basta, infatti, rimpicciolire i cerchi fino a farli diventare dei punti.

Questa osservazione, dunque, ci autorizza a limitare la nostra indagine alle carte regolari.

Indichiamo con F_2 il numero delle regioni con 2 vertici, con F_3 il numero delle regioni con 3 vertici, etc. Il numero totale F delle regioni sarà, dunque:

$$F = F_2 + F_3 + F_4 + \dots$$

Le F_2 , regioni a 2 vertici, hanno, ciascuna, due frontiere (fig.17). Quindi, per esse, il totale delle frontiere è $2 \times F_2$. Le F_3 , regioni a 3 vertici, hanno, ciascuna, tre frontiere (fig.18). Quindi, per esse, il totale delle frontiere è $3 \times F_3$. E così di seguito. Ma, contando in questo modo, si arriva alla fine a contare due volte ogni frontiera: una volta come appartenente ad una regione, un'altra come appartenente alla limitrofa. Abbiamo dunque (indicando con S il totale delle frontiere):

$$(4) \quad 2S = 2F_2 + 3F_3 + 4F_4 + \dots$$

Con lo stesso metodo possiamo contare i vertici. Poiché essi sono comuni a tre regioni troveremo (indicando con V il totale dei vertici):

$$(5) \quad 3V = 2F_2 + 3F_3 + 4F_4 + \dots$$

Da (4) e (5) consegue:

$$(6) \quad 3V = 2S$$

Facciamo intervenire, ora, l'uguaglianza di Eulero.

Moltiplicandone ambo i membri per 6 abbiamo:

$$6F + 6V - 6S = 12$$

Eliminiamo da quest'ultima S tenendo conto della (6). Otteniamo:

$$6F - 3V = 12$$

che per la (3) e la (5) diventa:

$$6(F_2 + F_3 + F_4 + \dots) - (2F_2 + 3F_3 + 4F_4 + \dots) = 12$$

Eseguendo i calcoli e trasferendo a secondo membro le F_i dalla F_7 in poi, l'uguaglianza precedente può scriversi:

$$(7) \quad 4F_2 + 3F_3 + 2F_4 + F_5 = 12 + F_7 + 2F_8 + \dots$$

La (7) consente di concludere che in tutte le carte nelle quali i vertici sono comuni a tre regioni esiste almeno una regione avente meno di 6 vertici.

Infatti il secondo membro è maggiore od uguale a 12, quindi F_2 , F_3 , F_4 ed F_5 non possono essere tutti nulli.

Tutto il discorso acquista probabilmente chiarezza se ci si esercita a verificare la validità della (7) in alcuni casi particolari, per esempio quelli delle figg. 19, 20, 21, 22, 23.

In nessuna compaiono regioni con più di 6 vertici, sicché F_7 , F_8 , etc. sono tutti nulli ed il secondo membro della (7) vale, quindi, per esse, 12.

Inoltre (attenzione, la parte esterna è il "mare" e va contata come una regione):

in fig.19: $F_2 = 3, F_3 = 0, F_4 = 0, F_5 = 0$

in fig.20: $F_2 = 0, F_3 = 4, F_4 = 0, F_5 = 0$

in fig.21: $F_2 = 0, F_3 = 2, F_4 = 3, F_5 = 0$

in fig.22: $F_2 = 0, F_3 = 0, F_4 = 6, F_5 = 0$

in fig.23: $F_2 = 0, F_3 = 0, F_4 = 0, F_5 = 12$

Riprendiamo il nostro ragionamento. Abbiamo appena visto che una almeno delle regioni della nostra carta ha almeno 6 vertici. Dunque essa potrà averne 2, 3, 4 oppure 5. Esaminiamo queste diverse possibilità nell'ordine.

1) *C'è una regione a 2 vertici* (fig.24a). Questa regione ha due confinanti. Immaginiamo di sopprimere una delle due frontiere (quella tratteggiata in fig.24b). La carta che così si ottiene ha $F-1$ regioni (se F erano quelle iniziali). Ammettiamo che essa possa essere colorata con soli cinque colori ed indichiamo con a quello assegnato alla regione formatasi con la soppressione della frontiera e con b quello assegnato alla seconda confinante; rimangono disponibili tre colori, chiamiamoli c , d ed e . se rimettiamo al suo posto la frontiera ed assegniamo il colore c alla regione a due vertici, la colorazione della carta iniziale non richiede l'introduzione di un sesto colore. In altri termini: se cinque colori bastano per la carta ad $F-1$ regioni, bastano anche per la carta iniziale ad F regioni.

2) *C'è una regione a 3 vertici* (fig.25). Sia R questa regione e siano R_1, R_2, R_3 le sue confinanti. Sopprimiamo una delle frontiere di R e supponiamo che la nuova carta ad $F-1$ regioni richieda non più di cinque colori. Se si ripristina la frontiera soppressa sarà sufficiente attribuire ad R uno dei colori differenti da quelli di R_1, R_2, R_3 . Ossia, per R sono disponibili due colori.

3) *C'è una regione a 4 vertici*. Replicando il ragionamento dei casi precedenti, troveremo che, dopo il ripristino, resta disponibile per la regione R a quattro vertici almeno uno dei cinque colori, perché le sue quattro confinanti utilizzano quattro colori differenti. Tuttavia in questo caso può sorgere una difficoltà di tipo nuovo. Una regione R_2 può essere confinante con R su *due frontiere diverse*, come accade nella fig.26. Sopprimendo una delle due frontiere dovremmo necessariamente sopprimere anche l'altra (non avrebbe senso una frontiera all'interno di una regione) ottenendo così una regione a forma di anello, con due frontiere completamente separate. Regioni di questo genere sono implicitamente escluse dal ragionamento col quale è stato stabilito il teorema di Eulero, su cui si fonda la dimostrazione che stiamo portando avanti. Ciò introdurrebbe una incoerenza logica. Possiamo, però, evitare la formazione di una regione ad anello: se l'unione di R ad R_2 forma un anello, le altre due frontiere di R devono appartenere a due regioni R_1 ed R_3 *separate* dall'anello. Ne consegue che R_1 ed R_3 sono distinte e non hanno alcuna frontiera in comune e ciò permette di attribuire ad esse lo stesso colore. Sopprimiamo, allora, ambedue le frontiere che separano R da R_1 ed R_3 , ottenendo così una nuova carta ad $F-2$ regioni. Se è possibile colorarla con soli cinque colori, lo stesso accadrà per la carta iniziale, poiché R ha tre sole confinanti di cui due dello stesso colore. Ne restano quindi disponibili tre per R (fig.27).

4) *C'è una regione a 5 vertici*. La stessa difficoltà precedente si può presentare in forma ancor più complessa. Una stessa regione può avere due frontiere differenti in comune con R (la R_2 in fig.28), oppure due confinanti di R possono avere a loro volta una frontiera comune (come R_2 e R_4 in fig.29). Nei due casi, R ha due diversi vicini che non confinano tra loro: R_1 ed R_3 . Ciò è evidente, perché essi non possono tagliare l'anello formato da R ed R_2 in fig.28 e da R, R_2 ed R_4 in fig.29.

In definitiva, sia in questi due casi che in quelli più semplici in cui non c'è alcun anello, possiamo essere certi che esistono due regioni, R_1 ed R_3 , limitrofe di R , che non confinano tra loro (fig.30). Sopprimiamo, allora, le frontiere che separano R da R_1 e da R_3 ottenendo una carta ad $F-2$ regioni. Supponiamo, ancora, che per questa siano sufficienti cinque colori e sia a il colore attribuito alla regione $R + R_1 + R_3$, b quello attribuito ad R_2 , c quello attribuito ad R_4 e d , infine, quello attribuito ad R_5 . Sono stati così utilizzati quattro colori. Ripristinando le frontiere potremo utilizzare il quinto per colorare R_1 .

Siamo ora in grado di trarre la conclusione: qualsiasi carta deve rientrare in uno dei quattro casi esaminati, quindi qualsiasi carta può essere semplificata mediante soppressione di una o due frontiere, ottenendo, così, una carta con meno regioni. Se per questa bastano cinque colori, lo stesso accade per quella iniziale. Reiterando il processo di riduzione quante volte occorre si arriverà ad ottenere una carta con, al più, cinque regioni, per la quale bastano evidentemente cinque colori.

Ma lo stesso accade per ciascuna delle carte successivamente ottenute per riduzione e quindi anche per quella originale.

5. Gli imprevisti della matematica: è più facile ... il difficile!

Abbiamo dimostrato il teorema dei cinque colori per le carte tracciate su una superficie piana. La stessa dimostrazione, però, vale per le carte tracciate su una superficie sferica, come un globo rappresentante la superficie terrestre.

Le diverse tappe della nostra dimostrazione si possono ripetere pari pari nel caso del globo, perché nel nostro ragionamento non abbiamo mai utilizzato concetti come l'uguaglianza di segmenti o di angoli, né fatto intervenire alcun teorema o idea che non possa applicarsi nel caso della superficie sferica.

I soli concetti utilizzati concerno le posizioni relative di punti, di linee e di superficie, ossia quei concetti che i matematici chiamano *topologici*. E questi sono gli stessi sul piano e sulla sfera.

Non sarebbe la stessa cosa per una carta che fosse tracciata su una superficie a forma di ciambella.

Per fissare le idee, immaginiamo un pianeta non sferico, ma avente la forma di una ciambella di salvataggio, come potrebbero essere gli anelli di Saturno se essi costituissero una massa solida.

Su un tale pianeta sarebbe possibile l'esistenza di *sette regioni aventi, ciascuna, una frontiera in comune con le altre sei*. Per rappresentarle, gli abitanti sarebbero evidentemente costretti ad usare *sette* colori. Quattro colori non sarebbero sufficienti, e neanche cinque; le considerazioni svolte per dimostrare il teorema dei cinque colori non sono adattabili al caso di una superficie torica (Si definisce *toro* il solido descritto da un cerchio che ruota attorno ad una retta del suo piano che non l'attraversa. Tale retta è l'*asse* del toro (v. figura di seguito). Così si chiama in geometria la ciambella).

Per convincersene basti questa osservazione: se nel piano abbiamo una linea chiusa e due punti, l'uno interno e l'altro esterno, non è possibile andare dall'uno all'altro senza attraversare la linea (fig.31). Ciò non è vero nel caso del toro. Se su di esso si traccia una linea chiusa c che circonda l'asse, *comunque* si prendano due punti A e B , si può sempre trovare il modo, camminando sopra la superficie torica, di andare da A a B senza attraversare c (fig.32). Ciò rende inapplicabili al toro i ragionamenti fatti per dimostrare i casi 3) e 4) del paragrafo precedente.

Che sette colori siano necessari e sufficienti per stampare le carte toriche è un teorema pienamente dimostrato da tempo, ben prima di quello dei quattro colori per le carte piane e sferiche.

Analogamente è accaduto per altre superficie complicate, come il nastro di Moebius e la bottiglia di Klein (in questi due casi i colori occorrenti sono sei), cosicché si arriva alla constatazione paradossale che l'analisi di superficie geometriche complesse si è rivelata più facile di quella delle superficie semplici.

Appendice 2

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 l'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://www.ctl.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 3. 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 (Comuting 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:

"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 dichiara 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

Iper testo : 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. E' 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. E' 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 ?

E' 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 qual'è 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 pò 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 pò 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.

Iper testo : 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 4

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 del 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 John 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 e 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/cotruttori del pensiero. Da un punto di vista cristiano, e in particolare cattolico, John 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 a 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. John Dee è il Prospero di Shakespeare, il mago benefico votato al servizio a alla protezione di coloro che gli sono affidati. Non v'è dubbio che il personaggio dell'ultima opera di Shakespeare debba qualcosa a John 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 a 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 a Paracelso a 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 e Sir Philip Sidney. Non esiste nessuna prova che Bruno abbia conosciuto John 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 a 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 a di Pico di cristianizzare l'ermetismo o di trovare un terreno comune. Al contrario, egli condanna il cristianesimo, lamentandone l'allontanamento dalle divinità classiche a 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 a in cui tutto è collegato. Bruno afferma che "una sola a 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 a 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 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 a 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 a 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 John 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 e 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 a 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 John 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 sconsigliata 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 sono 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 sfuggì 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 a 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 John 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 a può aver avuto accesso a materiale inedito su argomenti come artiglieria, rilevamenti topografici a 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 a 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 a l'ermetismo fu ricacciato nell'ombra. Un anno dopo lo scoppio della guerra, Johann Valentin Andreae, probabile autore della terza pubblicazione rosacrociana, le *Nozze chimiche di Christian Rosenkreutz* dette alle stampe la sua ultima opera conosciuta, *Christia nopolis*, in cui descriveva una società ideale, una sorta di 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 John Dee, Andreae sottolinea l'importanza dell'istruzione e dell'invenzione 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 e 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 Gorlitz 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 fondere 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 a

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 su filosofi come Schelling, Hegel e Schopenhauer.

Böhme morì molto prima della fine della Guerra dei trent'anni; Andreæ sopravvisse alla guerra, ma la sua opera maggiore fu scritta prima o al massimo durante il corso. 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 Leibniz (1646-1716), consigliere dell'elettore di Hannover, fuoio Giorgio I d'Inghilterra e tutore della futura regina Carolina, moglie di Giorgio II. Frances Yates cita "voci insistenti" secondo cui Leibniz sarebbe stato membro di una società rosacrocica clandestina, probabilmente in origine fondata da Giordano Bruno, e afferma che "un'aura "rosacrocica" circonda Leibniz". Di certo la sua filosofia contiene elementi di ermetismo rosacrocico, 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 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 a spazio ha cominciato a essere messa in discussione, dal punto di vista teorico da alcune discipline specializzate, a dal punto di vista pratico dall'evoluzione della tecnologia. La psicologia, per esempio, ha ridimensionato il valore della misurazione del tempo a dello spazio esterni dimostrando l'importanza dello spazio a 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 a 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 a 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 e 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 a 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 a 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 a 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 a 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 e 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 a molte parti in cui Eliot impiega le tecniche del simbolismo francese per esprimere il principio ermetico dell’interrelazione tra microcosmo e macrocosmo.