

LE IDEE DELLA MEMORIA DA MATTEO RICCI A GODFRIED LEIBNITZ¹

Franco EUGENI e Raffaele MASCELLA - Università di Teramo

Quello in cui viviamo è il migliore dei mondi possibili.²
Godfried Leibniz

Riassunto. Dal tempo dei Greci e forse anche prima si esercitò la nobile Arte della Memoria. Serviva a organizzare nella mente i propri saperi, a trasportarli con sé e arditi edifici mentali ne erano gli strumenti. Fu Matteo Ricci (1552-1610) a portare con sé quest'arte in Cina e a creare un confronto con la cultura degli ideogrammi. Ne nacque perfino una grammatica latino-cinese. Fu comunque la filosofia generale cinese che Matteo Ricci accettò pienamente iniziando una tradizione di confronto e scambio dei saperi cui si dedicò la comunità di Gesuiti da lui creata con regole sapienziali nuove rispetto ai missionari tradizionali. Circa ottanta anni dopo il filosofo Leibniz ebbe una lunga e interessante corrispondenza, dal 1697 al 1702, con un padre gesuita che dal 1688, operò in Cina nella comunità di Ricci. Questo gesuita francese era Joachim Bouvet (1656-1730), grande esperto dell'opera cinese *I Ching* (letteralmente: *Il libro dei mutamenti*). L'opera fu trasmessa a Leibniz e alcuni passi suggerirono l'idea e la formalizzazione del calcolo binario. Quanto questa corrispondenza abbia influito su altre idee quali il *sogno di Leibniz* o la *Macchina arithmeticae dyadica* non è facile da dire, ma nell'ambito dell'epistemologia dell'Informatica e dei fondamenti presenti nel pensiero di Leibniz vi sono influssi provenienti dalla cultura cinese.

1.- L'Arte della memoria

È noto che i Greci, inventori di tante arti, inventò anche un'Arte della Memoria³ disciplina questa che nel mondo classico appartiene alla Retorica. La disciplina attraverso la fase oscura del Medioevo, con Simonide di Ceo nel 470 a.C., Platone e Aristotele, fu trasmessa a Roma da Cicerone e da Quintiliano e da loro si diffuse e s'inserì nella tradizione europea fino ad Agrippa⁴ e agli studi di diversi padri gesuiti⁵ tra i quali padre Matteo Ricci, che giocò un importante ruolo nello sviluppo della disciplina. Quest'Arte cerca di fissare i ricordi attraverso la tecnica di imprimere nella memoria sia i luoghi sia le immagini; non vi è dubbio che quest'antica e gloriosa arte non sia un ramo secco: 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, ma anche e specialmente in quelle città virtuali quali "*Second Life*"⁶ che si connotano a tutti gli effetti come luoghi paralleli di esercizio e conservazione della Memoria. La tecnica più nota fu quella di ideare e memorizzare un sistema

¹ Pubblicato in

² La frase di Leibniz divertì i suoi contemporanei, soprattutto da Voltaire, che lo parodiò in *Candide*, dove il Dottor Pangloss è Leibniz. Il termine panglossismo indica l'idea di vivere nel migliore dei mondi possibili.

³ Frances A. Yates, *L'Arte della Memoria*, trad. it. Torino 1972.

⁴ Agrippa Cornelio, *De incertitudine et vanitate scientiarum declamatio invectiva*, 1527; *Della vanità delle scienze*, versione italiana di L. Domenichi, Venezia 1547.

⁵ 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 nel seguito.

⁶ *Second Life* è un mondo virtuale, creato nel 1999 da Philip Rosedale nei laboratori Linden. Questo mondo virtuale esiste sul Web, ad esso aderiscono circa 800.000 individui che con le loro immagini virtuali, i potenti *avatar* che li rappresentano conducono una vita parallela nei villaggi e nelle isole virtuali che abitano. La moneta è il linden-dollaro e gli *Avatar* possono volare, far parte di personalità multiple legate anche ad un unico individuo reale ed operare in un mondo ove la trasgressione non è ancora ben regolamentata da leggi opportune.

architettonico (Palazzo) nel quale idealmente – diremmo oggi virtualmente – organizzare il proprio sapere. La descrizione più chiara fu data da Quintiliano⁷:

“... 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 su differenti stanze, ciascuna delle quali ti ricorderà un capitolo del tuo sapere. All'interno della stanza 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.

Si rimane colpiti dal fatto che Giordano Bruno poteva ripetere a memoria tutto ciò che aveva letto, e poteva ripeterlo anche partendo dall'ultima parola. Di quest'arte Bruno ne parla nel suo libro "*De Umbris Idearum*", che è il trattato per eccellenza sull'Arte della Memoria, un testo dimenticato ma ancora importantissimo. Secondo alcuni imparare l'Arte della Memoria è come imparare la matematica: si apprendono delle regole, che poi vengono applicate e i risultati sono automatici.

Per la costruzione di una memoria un primo passo era quello del costruire un Palazzo della memoria nella propria mente e arredarlo di saperi secondo una logica essenzialmente soggettiva e quindi imparare a destreggiarsi tra i percorsi possibili, sovente labirintici. 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*: innata nelle nostre menti, è parte integrante del pensiero stesso. Una buona memoria naturale può essere migliorata e va pensata in uno stato di perenne evoluzione;
- la *memoria artificiale*: o potenziata è consolidata dall'educazione continua.

Il segreto di una memoria potenziata è pensare per immagini; in questa maniera entrano in gioco entrambi gli emisferi del cervello. In particolare entra in gioco l'emisfero destro o "*dormiente*", che è in genere poco sfruttato, ma del quale ci si può abituare a servirsene, appunto pensando per immagini. Utilizzare la memoria per questa via è anche un modo di prevenire le malattie della memoria e quindi della mente. Infatti, è proprio con l'allenamento della memoria che si sviluppano i collegamenti tra neuroni e questo processo è atto a rallentare l'invecchiamento cerebrale. Buone regole di condotta per tal esercizio sono ad esempio le seguenti:

- Condurre una vita il più possibile serena e sana.
- Non aver paura di non ricordare.
- Mantener sempre vivo l'interesse, in altre parole creare motivazioni per rinforzare la capacità di memoria.
- Pensare per immagini specie quando si debba memorizzare un qualsiasi concetto astratto.
- Procedere per associazioni.

Negli anni 86-82 a.C. un ignoto maestro di retorica in Roma compilò un primordiale manuale di memoria⁸ 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. La memoria artificiale si basa su luoghi reali

⁷ Quintiliano, *Institutio Oratoria*, vol. IV, Loeb Classical Library, New York 1936.

⁸ Cicerone, *Ad Herennium*, Loeb Classical Library, New York 1968.

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

Aristotele ebbe certamente familiarità con la memoria artificiale, la teoria d'Aristotele sulla memoria⁹ è basata sulla teoria della conoscenza, esposta nel "*De Anima*", dove Aristotele afferma che è impossibile pensare senza un'immagine mentale. La memoria appartenerebbe così a quella stessa parte dell'anima alla quale appartiene l'immaginazione. La memoria, poiché, si collega con le impressioni sensoriali, 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 risiederebbe nella possibilità che avrebbe il suo possessore a muoversi da ogni punto degli intricati luoghi del suo palazzo di memoria e in ogni direzione, attraverso vari e possibili cammini, attraverso immaginari corridoi, innumerevoli porte ovvero anche attraverso complessi labirinti della memoria¹⁰.

Platone, diversamente da Aristotele, credeva in una conoscenza non derivata da impressioni sensorie. La memoria in senso platonico è fondamentalmente legata al reale e si sviluppa come essenziale per l'arte mnemonica del Rinascimento. 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. 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 ove quest'arte si sviluppò fu Bologna, con la scuola di Boncompagno da Signa, autore di due opere sulla retorica, tra cui la famosa "*Rethorica Novissima*". Per Boncompagno la memoria artificiale è un'arte e la sua scoperta si ritiene dovuta all'ingegno. Giova ricordare che lo scopo dei dotti domenicani, cui Tommaso e Alberto furono rappresentanti, era l'utilizzo del rivisitato sapere aristotelico principalmente per difendere la Chiesa e per confutare le argomentazioni degli eretici. La sapienza di Tommaso d'Aquino è rappresentata sulle pareti della sale capitolare del Convento domenicano di Santa Maria Novella in Firenze, dove si esaltano le sue virtù.

Citiamo naturalmente Pico della Mirandola, conte di Concordia, nato nel 1463, famoso per l'aneddottica sulla sua prodigiosa memoria. Appare, ai più, una figura bizzarra, un fenomeno di natura, piuttosto che quel filosofo del Rinascimento che in realtà egli fu. Pico, dopo aver studiato diritto canonico, eloquenza e filosofia a Bologna, Ferrara, Padova e Pavia, nel 1484, va a Firenze e stringe amicizia con Marsilio Ficino, Poliziano e Lorenzo il Magnifico, diventando uno dei collaboratori più attivi della nuova Accademia platonica. Dopo un viaggio a Parigi si interessa a studi orientali e aiutato da quella sua famosa memoria e al possesso di una dottrina illimitata formula ben novecento tesi di argomenti di natura filosofica e teologica, che vorrebbe discutere e diffondere, ma che lo resero invece sospetto di eresia. Contro i suoi giudici pubblica nel 1487 un'Apologia, che è condannata da una bolla papale, dando luogo a una sorta di persecuzione da parte della curia romana. Imprigionato a Vincennes, Pico riesce a tornare in Italia, dove rimane presso la corte di Lorenzo il Magnifico fino alla sua morte, nel 1494, quando Pico ha appena trentuno anni.

2. I Palazzi di Memoria di Matteo Ricci

Nel Rinascimento la memoria ha un'importanza che noi posteri abbiamo dimenticato e il "teatro della memoria" non è solo un espediente mnemotecnico ma una nobile arte che diventa una specie di chiave universale della realtà. Dal Medioevo al Rinascimento in molti tentarono di costruire un

⁹ Aristotele, "*De Anima*".

¹⁰ Questo passo ci impressiona: sembra si stia navigando in un Internet ante litteram.

Palazzo di memoria, tra questi, famoso fu quello del Gesuita¹¹ Matteo Ricci (1552-1610). Ricci fu famoso per la sua opera di missionario in Cina, della quale si parlerà nel successivo paragrafo. Costruire un **Palazzo della memoria**, secondo Matteo Ricci, significa *architettare un sistema mnemonico in grado di custodire e organizzare gli infiniti concetti che costituiscono l'insieme delle conoscenze umane. Se vogliamo ricordare una qualsiasi cosa, occorre associare a tale cosa un'immagine e assegnare a tale immagine un luogo ove rimanga ben protetta, fino a che non ci occorra richiamarla alla nostra mente.* In realtà Ricci va oltre perché asserisce che:

- la dimensione di un Palazzo di memoria dipende dalla quantità di memoria che desideriamo immagazzinarvi¹²;
- l'ideale è costruire un insieme coordinato di centinaia e centinaia di palazzi di memoria dalle forme e dimensioni ogni volta diverse¹³ (li diciamo Città e Nazioni della Memoria). Diceva Ricci: "più sono meglio sarà".
- Le forme e le strutture degli edifici mentali ricorderanno i soggetti contenuti quali logge di commercianti, uffici governativi, musei, sale di ricevimenti¹⁴,
- nemmeno va trascurato il momento particolare dando corpo a spazi intimi quali l'angolo di un padiglione, una stanza particolare, un mobile speciale, un armadio, un divano, un oggetto speciale.
- I palazzi, i padiglioni, i divani, gli oggetti e quant'altro sono solo forme mentali interamente contenute nella mente di un individuo¹⁵ e non oggetti tangibili da costruire alla lettera con materiali reali.
- Gli oggetti e i palazzi usati dovevano essere di facile ricordo e doveva essere facile passare dall'uno all'altro (forse da prendere come ricordo luoghi e oggetti visti con i propri occhi, tangibili, tratti dal reale; oppure completamente inventati nelle forme e grandezze preferite, ancora in forma mista tra immagini tratte dal reale e immagini totalmente di fantasia¹⁶).
- Gli oggetti usati nelle stanze, dei palazzi, delle città, delle nazioni dovranno essere così ben collocati da risultare praticamente reali e inaccettabili.

Non possiamo non ricordare anche l'inglese Robert Fludd (1574-1637), si formò ad Oxford, viaggiò lungamente attraverso l'Europa ed infine si stabilì a Londra, dove esercitò la professione di medico. Membro del *Royal College of Physicians* e ammiratore di Paracelso, si appassionò ai saperi occulti, utilizzandoli anche nella sua attività di medico e fu critico attento dell'opera di Keplero e Marin Mersenne, lo scopritore dei famosi primi di Mersenne. Fludd più giovane di Matteo Ricci, fu ideale continuatore della sua opera. Fludd operò un mutamento complesso in quell'arte, detta, della memoria in quanto egli appartenne, in pieno, alla tradizione ermetico-cabalistica del Rinascimento, che ebbe a svilupparsi da Marsilio Ficino e da Pico della Mirandola. Fludd scrisse agli inizi del 1600 un libro dal titolo *Utriusque Cosmi, maiores scilicet et minores, metaphysica, physica atque technica Historia*, dove il *mondo più grande* ed il *mondo più piccolo* che la sua storia tratta, sono il grande mondo dell'universo (macrocosmo) e il piccolo mondo dell'uomo (microcosmo). In questo contesto possiamo affermare che 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 sempre da stanze di memoria, ma associati ai cosiddetti *cieli rotondi*, perché le stanze erano - virtualmente - poste nello zodiaco. Il Teatro della memoria possedeva nella sua struttura anche un **palcoscenico** ove si rappresentavano mentalmente le "*memorie*" (conferenze, teorie, dialoghi, ecc.) e tale palcoscenico era, di fatto, l'intero zodiaco, chiamato appunto il "*Cielo*

¹¹ 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.

¹² L'idea della memoria che si amplia è tipica dell'informatica moderna!

¹³ Forse più che di Internet sembra di parlare, direi di precludere, alle regioni, isole ed edifici costruiti in *Second Life*, il mondo artificiale creatosi nell'ambito delle comunità virtuali.

¹⁴ Ricci sembra parlare della costruzione e progettazione di edifici virtuali in *Second Life*.

¹⁵ Se a "*mente dell'individuo*" si sostituisce "*memoria di un computer*" il discorso di Ricci si attualizza.

¹⁶ Tipica può essere l'immagine di una casa reale, con una porta immaginaria aperta su una parete ed una scala reale o immaginaria che da lì ci porta ad un secondo piano ad esempio ispirato ad edificio realmente situato a distanza notevole da quello reale, o magari solo della fantasia. X

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

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.*" Con il termine *teatro*, come sistema di luoghi mnemonici, talvolta anche detti "*public theatres*" non si intende ciò che è un teatro nel senso comune del termine (ovvero un edificio dotato di palcoscenico e platea) ma il "*solo palcoscenico*" – beninteso virtuale – dove rappresentare le immagini che sono nel nostro io. Fludd vi rappresenta commedie e tragedie, e l'unico protagonista è il possessore/oratore del Teatro e attori tutti coloro che hanno relazioni con il possessore/oratore. Una delle figure di Fludd rappresenta, in forma visiva, il riflettersi dei vari mondi entro la mente e mostra un uomo che raccoglie le impressioni sensoriali dal mondo sensibile attraverso i suoi cinque sensi ma con una apertura – l'occhio sulla fronte – verso una miriade di sensi nascosti, non esercitati.

3. Matteo Ricci gesuita marchigiano e la Cina

Le origini dell'attività della Chiesa cattolica in Cina risalgono ad una presenza di cristiani nestoriani, attorno al VII secolo, presenza documentata da una stele ritrovata nel 1625 a Chang'an (Xi'an). Ancora una missione francescana che si stabilì in Cina attorno al XIII secolo. Ricordiamo tra costoro il francescano Giovanni da Montecorvino, fondatore della missione cattolica in Cina, durante la dinastia mongola degli Yuan. Giovanni da Montecorvino si recò in Cina per invito di Kublai Khan (1215-1294) che era simpatizzante del messaggio cristiano. Era questi un famoso condottiero mongolo, Figlio di Tolui e Sorghaghtani Beki, quindi nipote di Gengis Khan. Fu il fondatore del primo Impero cinese governato dalla sua Dinastia Yuan. Per inciso Marco Polo visitò il Catai proprio durante il regno di Kublai Khan, rimase alla sua corte per oltre diciassette anni come ospite gradito a quanto racconta nel Milione. Tuttavia il [cristianesimo](#) come era predicato allora, esclusivamente basato sulla lettura e diffusione della Bibbia, risultò totalmente inadatto al pensiero ed ai costumi cinesi.

Giovanni da Montecorvino (Montecorvino Rovella, 1246 – Pechino, 1328), dopo una gioventù ricca di mondanità diviene frate minore francescano e missionario, E' considerato santo dai cattolici della Cina, anche se il suo processo di canonizzazione non sia stato ancora concluso. Giovanni morì nel 1328 a Pechino, ai suoi funerali solenni partecipò una grande folla di persone, cristiani e non.

I francescani comunque dovettero partire quando, dopo una successione di otto imperatori, la dinastia Yuan fu rovesciata nel 1368. In quell'anno si concretizza la rivolta contro i mongoli. Il ribelle Zhu Yuanzhang (1328-1398) conquista di Pechino e si proclama Imperatore, divenendo così il primo Imperatore e fondatore di una nuova dinastia : quella dei Ming.

Il primo tentativo da parte della Compagnia di Gesù, di raggiungere la Cina, utilizzando il percorso dei mercanti portoghesi, risale al 1552, ad opera del ben noto Francis Xavier (meglio noto come S. Francesco Saverio), nato a Javier nel 1506 e morto nel 1552. Xavier fu sacerdote e missionario spagnolo, eminente personaggio tra i membri fondatori della Compagnia dei Gesuiti, ed aveva ottenuto dal Papa il «diritto religioso» sui nuovi territori raggiunti. Xavier, nella sua idea di evangelizzare terre dell'Asia, condusse il suo gruppo di gesuiti nei porti di Goa (India), Malacca (Malesia), Macao e quindi in Giappone. Venne fondata nel 1542 una missione a Goa, pensata come base per esplorazioni successive. Xavier mai raggiunse la Cina, poiché morì un anno dopo la partenza nell'isola di Shang Chuan, nel 1552 senza aver raggiunto la terraferma. Proclamato santo nel 1622 da papa Gregorio XV, il suo culto fu riconosciuto anche dalla Chiesa anglicana.

Tre decenni più tardi, nel 1582, giunse in Cina l'italiano Matteo Ricci (1552-1610), gesuita, che recò alla corte imperiale, la cultura della scienza. Ricci sbarcò a Macao con il dotto confratello gesuita Michele Ruggeri (1543 –1607) di origine partenopea, dottore in diritto canonico, sinologo e linguista italiano. Vissero inizialmente nella Cina meridionale, essendo il resto del paese proibito agli stranieri. Impiegarono ben 18 anni prima di essere ammessi a Pechino. Ricci fu a Macao e dal 1583 si stabilì in Cina, a Nachang della provincia orientale di Jangxi.

Matteo Ricci si dedicò all'apprendimento della lingua e dei costumi cinesi, in un decennio si impadronì della lingua cinese e entrò sempre più come membro ben accetto della comunità cinese.

Produsse la prima edizione della sua opera cartografica, intitolata *Grande mappa dei diecimila Paesi*, che univa le conoscenze geografiche dei cinesi a quelle degli occidentali e fondò, per primo, la struttura delle missioni cattoliche dei Gesuiti. Matteo Ricci, grazie alla sua cultura scientifica e soprattutto al suo amore per la lingua cinese, che possedette a perfezione, si fece conoscere abbastanza presto nei circoli dei letterati, trasmise la cultura d'occidente non dimenticando opere atte a promuovere e presentare la religione cristiana secondo modalità accettate dai cinesi ed andando ben oltre le traduzioni letterali. Fu anche il creatore di un dizionario Cinese-Latino, talvolta detto "*Dizionario Ricci*".

Matteo Ricci (Macerata, 6 ottobre 1552 – Pechino, 11 maggio 1610) fu un gesuita ma anche un degno matematico e cartografo. Nato a Macerata nel 1552, entrò nell'ordine dei Gesuiti a Roma nel 1571. Approfondì i suoi studi in India. La sua azione missionaria in Cina dal 1582 alla sua morte ha segnato una rivalutazione della religione cattolica in territorio cinese. Matteo Ricci operando al tempo della Dinastia Ming,entrò in totale sintonia con il popolo cinese acquistando credito e stima. Il suo problema principale fu di creare un ponte tra due culture lontane, quella europea e quella cinese. Assertore del fatto che la filosofia greca fosse quella più vicina al confucianesimo sostenne questa tesi anche nell'intento di strumentalizzare questi aspetti culturali per tentare di aprire le porte del continente asiatico al cristianesimo. Presero nomi cinesi, ne vestirono gli abiti, si chiamarono letterati per non essere confusi con i preti locali, tutto questo con l'autorizzazione sia del padre generale della Compagnia, Claudio Acquaviva, sia di papa Clemente VIII. Ebbe onori vari, il suo nome in mandarino "Li Ma Tou" era molto noto (Li sta per R e Ma Tou è molto simile a Matteo) e nella cerchia dei mandarini ricevette il titolo onorificodi *Studioso confuciano del grande Occidente*.

La ricca personalità di Matteo Ricci ha dato un apporto fondamentale al dialogo e alla reciproca comprensione tra Cina e Europa. Grazie alla sua preparazione scientifica egli introdusse in Cina la matematica e la geometria dell'Occidente; presentò le grandi acquisizioni del Rinascimento nel campo della geografia, della cartografia e dell'astronomia. Del resto come scambio delle competenze acquisite operò anche verso l'altro versante occidentale. Egli dette all'Europa, grazie ai suoi scritti, una conoscenza esatta, e per quanto possibile ampia e comprensiva dei contenuti e del pensiero della civiltà cinese per cui può ben essere considerato il fondatore della moderna sinologia, cioè la scienza che studia la civiltà cinese in tutti i suoi aspetti. Creò anche una grammatica in italiano della lingua cinese, costruì profonde analogie tra la struttura linguistica ad ideogrammi e l'arte della memoria. Il suo scopo principale fu quello di tradurre le Sacre Scritture in termini comprensibili alla civiltà cinese. Scrisse in ideogrammi cinesi un libro sull'Arte della memoria, probabilmente attorno al 1590, che dedicò al Governatore di di Jangxi tale Lu Wangasi e ai suoi tre figli.

A questi importanti contributi nel campo scientifico dobbiamo aggiungere quello nel campo specificamente religioso, come missionario dell'ancora giovane Compagnia di Gesù. Il suo metodo di evangelizzazione si può riassumere nella breve espressione *farsi cinese con i cinesi*, cioè *comprendere ed integrarsi in uno scambio di saperi* ovvero ancora creare una "inculturazione" linguistica, sociale, intellettuale e religiosa. Per raggiungere questo obiettivo si adeguò, anche nel modo di vivere esterno, alle usanze e tradizioni cinesi, cosa che non mancò di procurargli noie e critiche da altri missionari e talvolta anche dai confratelli.

Si può dividere la missione gesuita di Ricci in Cina (1582/1773) in tre ampi periodi.

Il primo periodo che va dal 1582 al 1610, è appunto quello che riguarda Ricci. Fu l'incontro con la civiltà e la cultura cinese. Un segno di quanto Matteo Ricci fosse ben accetto in Cina è quanto avvenne in occasione della sua morte, avvenuta a Pechino l' 11 maggio 1610. La tradizione cinese

voleva che gli stranieri che morivano nella capitale non vi potessero essere sepolti. Padre De Pantoja, superiore dei gesuiti a Pechino, inoltrò allora una richiesta all'Imperatore chiedendo un pezzo di terra per seppellervi il Ricci, rifacendosi ai suoi meriti. E l'imperatore acconsentì: dall'antichità, disse, non si era mai visto un solo straniero con la virtù, la scienza e l'amore per i cinesi come Matteo Ricci. Da allora molti sacerdoti gesuiti, per la grande considerazione che ottennero e per la credibilità che riuscirono a dare della religione cattolica, sono sepolti nel cimitero situato in quella che è adesso la Scuola Comunale di Pechino.

Un secondo periodo che va dal 1610 al 1770 segnò invece un secolo e mezzo di lenta decadenza e declino della presenza dei Gesuiti. Sull'insegnamento del Ricci spesso i missionari gesuiti si fecero coinvolgere in iniziative imprenditoriali di vario genere, acquisirono proprietà, produssero reddito, crearono sviluppo per l'industria della seta e per il relativo commercio, e organizzarono operazioni di prestito di denaro su larga scala. Il cristianesimo forse progredì, forse più di quanto Ricci stesso avesse auspicato e si misero in opera gli elementi che avrebbero condotto alla così detta *Disputa dei Riti*. Nel 1705, un incidente con l'imperatore cinese avrebbe condotto alla fine dell'espansione del cristianesimo in Cina.

Il terzo ed ultimo periodo, che va dal 1705 al 1773, è il tempo del rifiuto. Questo è anche il tempo in cui in Cina arriva Joachim Bouvet (1656-1730), che sarà grande cultore di tutti i saperi cinesi e che trasmetterà molte notizie ad un grande europeo, il filosofo Leibniz. Comunque in Cina iniziarono delle vere e proprie persecuzioni nei riguardi sia dei missionari sia dei cattolici convertiti, il Cristianesimo fu dichiarato una setta perversa e di fatto pericolosa e la Compagnia dei Gesuiti in Cina fu messa al bando e disciolta.

4. Verso il finire del 1600: le innovazioni di Leibniz

Un salto di circa 80 anni dalla morte di Matteo Ricci (1552-1610) e da quella di Robert Fludd (1574-1637) ed ecco che si assiste alla nascita di uno dei più grandi filosofi **Gottfried Wilhelm von Leibniz** (1646-1716), anche pioniere nei campi della Matematica e di quella che più di trecento anni dopo la sua nascita sarà l'Informatica.

Leibniz nacque a Lipsia il 21 giugno del 1646, sembra fosse di origine slava ma anche con forti ascendenze sassoni. Fu un uomo di straordinario genio. A sei anni apprese il latino da solo leggendo Tito Livio, a 10 anni scoprì la logica aristotelica, a 15 anni si iscrisse all'università, si laureò in filosofia a 17 ed ottenne un dottorato in giurisprudenza a 20. Nella sua vita fu filosofo e matematico di grande valore e marginalmente anche avvocato, diplomatico, economista, inventore, storico, teologo, fisico, logico e altro ancora. Morì ad Hannover il 14 novembre del 1716. Si occupò di quel campo che al suo tempo era in forse ascesa, rivaleggiando con Sir Isaac Newton (1643-1727). Il simbolismo moderno dell'Analisi Matematica si deve interamente a Leibniz anche se la priorità della scoperta e della prima organizzazione del calcolo infinitesimale è stata sempre riconosciuta a Newton. Rimarchiamo che Leibniz coniò il termine *funzione* (nel 1694) che interpretò come rappresentativa dell'idea di curva. Si occupò della valutazione della pendenza puntuale, introducendo la nozione di derivata come rapporto di differenziali! A Leibniz viene attribuito gran parte dello sviluppo del calcolo infinitesimale moderno e del calcolo integrale.

Per quello che ci interessa Leibniz torna ad occuparsi in modo di problematiche della memoria, come attività sottogiacenti il suo pensiero, anche se in realtà si muove su idee altamente innovative rispetto a pensatori del passato quali Giordano Bruno, Matteo Ricci, Robert Fludd accostandosi ad idee che preludono la nascita dell'intelligenza artificiale. Le sue idee sulla memoria sono differenti, sono innovative, irrealizzabili per il tempo, *un sogno* come lui stesso dice. Nella sua opera sono presenti tematiche che direttamente ed indirettamente provengono ancora una volta dall'Oriente, anzi ancora dalla Cina. Le due tematiche da noi ritenute principali le riassumiamo in tre punti:

- La creazione dell'aritmetica binaria e le nozioni di calcolo relative (ovvero lo strumento matematico che sarà la chiave per l'Informatica).

- Il cosiddetto sogno di Leibniz (ovvero il sogno di una intelligenza artificiale) e la creazione di una logica operativa che egli chiama *Characteristica universalis*.
- La costruzione di due macchine di Calcolo innovative, che segnano un balzo nella storia delle costruzioni delle macchine da calcolo e nei confronti della vecchia pascalina.

Non intendiamo presentare qui l'ardito complesso del pensiero di Leibniz, ma solamente gli aspetti per i quali può, a giusto titolo, essere considerato un precursore dell'Intelligenza Universale. Vi fu anche un momento pratico, se si vuole realizzativo, poiché anche se la sua idea principale : *il sogno di Leibniz*, fu un sogno ancor oggi non realizzato, il calcolo binario e le sue macchine furono non sogni ma opere pienamente compiute e che hanno dato il via alla nascita dell'Informatica come oggi l'intendiamo.

Circa la creazione del Calcolo binario è oramai parere assodato tra gli studiosi che la maturazione dell'idea venne a Leibniz durante la lunga corrispondenza e interessante corrispondenza che egli ebbe, dal 1697 al 1702, con un padre gesuita operante in Cina di nome Joachim Bouvet (1656-1730), grande esperto dell'opera cinese *I Ching* (letteralmente: *Il libro dei mutamenti*). L'opera, fondamentale per esaminare il pensiero scientifico e pseudoscientifico in Cina fu quasi sicuramente originata da un sistema divinatorio, divenne ben presto una elaborata raccolta di astrazioni e simboli, variamente interpretati, di cui non esiste l'analogo in alcuna parallela struttura sociale del mondo occidentale. Del resto è nostro parere che Joachim Bouvet può, a tutti gli effetti, essere considerato l'erede di quel fenomeno di comprensione tra Cina e Mondo occidentale originato dalla personalità di Matteo Ricci, e certamente leader tra quel gruppo di sei gesuiti francesi che in quel 1687, primi francesi a farlo, stabilirono una missione in Cina, su mandato del re Luigi XIV. Nato a Le Mans nel 1656, Joachim Bouvet, divenne uno studente filosofia nel 1676 presso il Collège Royal Henry-Le-Grand di La Flèche. Partirono in nave da Brest, il 3 marzo 1685, con il gruppo dei sei gesuiti francesi, con una attrezzatura scientifica notevole transitando prima dal Siam e raggiungendo Pechino il 7 Febbraio 1688. L'opera di Bouvet è protesa a cercare legami ideologici e una rivelazione simile a quella cristiana approfondendo i testi classici cinesi e comparandoli con la Bibbia. Come sinologo, Bouvet incentrò le sue ricerche proprio su *I Ching*. Morì a Pechino il 9 ottobre 1730. La sua pietra tombale è visibile presso il Museo delle sculture in pietra a Pechino insieme alle steli di pietra tombale dedicate a Padre Gerbillon e Padre Regis.

E' interessante una digressione per spiegare al lettore non esperto la portata e il senso di quella che noi chiamiamo numerazione binaria. E' ben noto che con riferimento all'uso dei dieci simboli numerici 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 scrivere il numero 53758, nella così detta numerazione decimale, significa scrivere una abbreviazione dell'espressione:

$$53758 = 5 * 10^4 + 3 * 10^3 + 7 * 10^2 + 5 * 10 + 8$$

dove il simbolo 10 (leggi *dieci* significa il successivo di 9).

Ma l'uso dei dieci simboli e quindi della base dieci è puramente arbitrario. L'aritmetica avrebbe potuto avere base 12, oppure 60 oppure altro e non ultimo il 2 (rappresentazione binaria). Fu a Leibniz che venne in mente la costruzione di una rappresentazione aritmetica avente come base il 2. Così se noi ci riferiamo ai soli simboli 0,1 e osserviamo che, sempre in base decimale si ha:

$$2^2 = 4, 2^3 = 8, 2^4 = 16, 2^5 = 32, 2^6 = 64, \dots$$

un qualunque numero rappresentato in base decimale, ad esempio 27, si può scrivere come:

$$(27)_{10} = (16 + 8 + 2 + 1)_{10} = 2^4 + 2^3 + 2 + 1 = (1 * 2^4 + 1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 1 * 2 + 1)_{10} = (11011)_2$$

I numeri verrebbero pertanto rappresentati, in forma binaria nel modo seguente:

0, 1, 10 (due), 11 (tre), 100 (quattro), 101 (cinque), 110 (sei), 111 (sette), 1000 (otto).

Ed ancora, scrivendo in parentesi il numero in forma decimale, si ha:

$$(9) = 1001; (10) = 1010; (11) = 1011; (12) = 1100; (13) = 1101; (14) = 1110; (15) = 1111; \dots$$

La prima descrizione di questa rappresentazione con questo simbolismo, apparve in una nota di Leibniz dal titolo *Explication de l'Arithmétique Binair*, pubblicata nel del 1703. La scoperta che gli esagrammi dell'I Ching potevano essere interpretati come un'altra maniera di scrivere numeri secondo il sistema binario, se si fossero prese le linee continue (Yang) per rappresentare l'1, e le

linee spezzate (Yin) per rappresentare lo 0, pare sia stata inizialmente un'idea di Bouvet piuttosto che di Leibniz. Bouvet aveva attirato l'attenzione di Leibniz sul Libro dei Mutamenti nel 1698, ma fu solo nell'aprile del 1701, quando Leibniz gli mandò la tavola dei suoi numeri binari, che l'identità con gli esagrammi fu realmente compresa, e nel novembre dello stesso anno Bouvet spedì a Leibniz due completi diagrammi delle serie¹⁷.

Padre Joachim Bouvet, gesuita curioso, indagatore, matematico e filosofo, rimase forse sconcertato nel vedere che il testo dei I-Ching, detto anche Oracolo delle Mutazioni, e le cui origini si perdono nei miti della Cina preistorica - 4000 fa, così antico e diffuso in Cina da essere paragonabile alla Bibbia in Europa, non era preso in considerazione solo da individui di bassa cultura ma che per filosofi e scienziati e teologi cinesi il testo era fondamentale. Le due maggiori "religioni" cinesi, il *confucianesimo* e il *taoismo*, si ritrovano nelle pagine dell'I-Ching. Lo stesso Confucio lasciò scritto una serie di commentari proprio su I-Ching. Significativa una sua affermazione¹⁸

"Se potessi aggiungere alcuni anni alla mia vita, ne dedicherei cinquanta allo studio dei I-Ching, così eviterei di commettere grandi errori".

Ancora Lao Tse, fondatore del taoismo, poggia molti suoi insegnamenti sulla saggezza dell'oracolo. Il testo degli I-ching lo usavano da secoli e su questo sistema avevano creato correnti di pensiero filosofiche e scientifiche. Quindi Bouvet riteneva che da parte occidentale questo testo per lui quasi impenetrabile richiedesse un maggior approfondimento "scientifico-matematico" e anche "filosofico", così lo mandò a Leibniz.

"Sono curiosi questi segni - scriveva Bouvet - perchè i cinesi da questi esagrammi del Libro dei I-CHING - - riflettono le "mutazioni" che avvengono costantemente in tutti i piani dell'universo, inoltre -affermano i cinesi- è concepito per gettare luce sul mondo nascosto dietro le apparenze, e agisce quale guida ai misteri dell'io inconscio. Quindi oltre che un testo con una base scientifica, ha degli aspetti descrittivi e normativi dell'etica dell'uomo, fornisce indicazioni su quali criteri e valori devono essere rispettati da chi agisce".

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. Napier¹⁹, ma anche altri studiosi intuirono l'esistenza del calcolo binario. Tra questi Sir Francis Bacon (1561-1626) considerato il filosofo empirista della rivoluzione scientifica, che nei suoi scritti filosofici presenta una complessa metodologia scientifica, indicata con il suo nome (metodo baconiano). Bacon utilizzava un sistema di numerazione basato su due soli simboli. Ancora il vescovo di Vigevano, Juan Caramuel y Lobkowitz (1606-1682), che sembra essere stato il primo a rappresentare i numeri in forma binaria usando i simboli "a" e "b". Il numero 12, per esempio, era rappresentato con aabb, equivalente alla scrittura 1100 (cioè $2^3 + 2^2 = 8+4$).

Leibniz riceve il testo, lo studia con attenzione, intuisce le potenzialità di quello scritto ultra millenario, approfondisce e sviluppa in modo completo diversi punti. E' il primo a teorizzare e divulgare il sistema binario utilizzando per la rappresentazione i simboli "0" e "1", e, soprattutto, descrivere compiutamente le regole dell'aritmetica binaria e quindi del calcolo binario.

E' ipotizzabile, a nostro avviso, che Leibniz abbia intuito qualcosa di futuribile, cioè che con quel sistema, affidandosi alle sequenze binarie, si poteva costruire un "alfabeto astratto", e con esso parole e frasi; ed esprimere qualunque concetto usando due semplici segni: una riga intera e una spezzata tradotti da lui in "0" ed "1". Dopo l'esame degli I-Ching inizia la sua ricerca, mai completata, di un linguaggio universale. Eppure era difficile intuire il trasporto di quelle idee in una macchina poiché la corrente, i relè e le valvole termoioniche e l'accesso/spento erano idee ancora da venire, figuriamoci le porte logiche o gli indirizzi di memoria.

¹⁷ Leibniz continuò a dissertare per il resto della sua vita, sulla scoperta che aveva effettuato congiuntamente a Bouvet, ciò appare anche in una sua lettera del 1716 sulla filosofia cinese, nella quale la sezione quarta è intitolata "*Des Caractères dont Fohi, Fondateur de l'Empire Chinois, s'est servi dans ses Ecrits, et de l'Arithmétique Binaire*".

¹⁸ Confucio [cfr. *Analettici* (VII, xvi)]

¹⁹ J. Napier (1550-1617), matematico, inventore dei logaritmi e della trigonometria sferica. Il suo nome è anche noto nella forma italianizzata: Nepero. Dei logaritmi si parlerà nel capitolo dedicato alla storia delle macchine da calcolo.

Infatti dalla teoria passa alla pratica e a Leibniz dobbiamo anche due macchine calcolatrici innovatrici. Dallo studio di manoscritti del 1679, e in particolare dal manoscritto intitolato *Machina arithmeticae dyadica*, emerge che Leibniz aveva anche conoscenze ed interessi tecnici ed applicativi molto chiari, che si occupò di un utilizzo della numerazione binaria e di un celebre progetto di una calcolatrice che operasse in binario.

La prima macchina permetteva di eseguire le quattro operazioni aritmetiche con numeri decimali ed era un intelligente perfezionamento della pascalina (la calcolatrice di Pascal) che eseguiva soltanto somme e sottrazioni. Leibniz creò un sistema di ruote con denti retrattili e inventò il *tamburo differenziato*, un rullo con nove creste di lunghezza decrescente sulle quali ruota un ingranaggio. La prima macchina di Leibniz commetteva, però, alcuni errori dovuti ad un difetto di un meccanismo di riporto.

La seconda originalissima macchina costruita da Leibniz, chiamata *Machina arithmeticae dyadica*, rimasta sconosciuta al grande pubblico, eseguiva le quattro operazioni mediante il calcolo binario. Un paragone con l'attuale ci porta adire che il software di questa macchina era l'aritmetica binaria l'hardware e la macchina stessa nella quale la presenza o assenza di una pallina in una determinata posizione indica lo zero oppure l'uno. La macchina non ebbe fortuna in quanto Leibniz non riuscì, ad aggiungere un meccanismo di conversione dal binario al decimale, che permettesse di inserire i numeri e di ottenere i risultati in forma decimale.

Tuttavia Leibniz, decisamente in anticipo sui tempi, non fu compreso del tutto, fu perfino deriso dai colleghi, a molti di essi la teoria binaria sembrò una astratta bizzarria del matematico, in realtà non ci capirono proprio nulla, e sia l'utilizzo della numerazione binaria sia molte altre sue intuizioni, rimasero, anzi alla fine dimenticate, per circa duecento anni una *cineseria* confinata nell'ambito delle *ricreazioni matematiche*. La *cineseria* di Leibniz fu ripresa da George Boole²⁰ (1815-1864) che nel 1855 sviluppò una complessa algebra basata sull'aritmetica binaria che oggi porta il suo nome. Gli I-Ching, a parte gli studi di Leibniz e Boole, rimase del tutto sconosciuto in occidente fino al 1882, quando l'irlandese James Legge²¹, ne fece una traduzione in inglese. Questa opera ebbe più successo, ma più che altro fu considerata una curiosità per gli amanti del mistero quindi sempre una *cineseria*. Da notare poi che la traduzione era stata fatta su una versione tarda degli I-Ching, versione stesa e commentata dal filosofo cinese Sung Shao Yung attorno al 1060 d.C e che ignorava la parte più matematica dell'opera. In questa opera gli esagrammi apparivano sistemati in un modo diverso da quello antico, e cosa strana e singolare, sia Sung Shao Yung che i successivi commentatori dei successivi secoli spiegarono che vi erano profonde relazioni con il mondo dei numeri; ovvero con la matematica.

²⁰ George Boole (2 novembre 1815 Lincoln - 8 dicembre 1864 Ballintemple) è il fondatore della logica matematica, settore della matematica che studia i sistemi formali al fine di astrarre vere e proprie tecniche di codifica di concetti intuitivi della dimostrazione e della computazione. Autodidatta, i suoi studi si basarono sulle teorie di Laplace e Lagrange e sviluppò, inoltre, anche i concetti espressi da Leibniz sul sistema binario. Nel 1854 pubblicò la sua opera più importante: *An Investigation of the Laws of Thought, on Which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities*, nella quale cominciò a prendere forma l'algebra che oggi porta il suo nome: algebra booleana. Infatti in questa pubblicazione Boole riuscì ad identificare delle analogie fra gli oggetti della logica e gli oggetti dell'algebra, riconducendo la composizione di enunciati ad operazioni del tutto formali, per meglio dire algebriche. In pratica Boole definì lo strumento concettuale che oggi si trova alla base di ogni calcolatore e circuito elettrico. L'algebra booleana faceva così il suo ingresso nel panorama scientifico mondiale ed altro non si trattava che di un calcolo su base logica a due valori (anche noti come valori di verità o zero ed uno) regolato su alcune particolari leggi che consentivano, appunto, di operare su delle proposizioni allo stesso modo in cui si opera sull'entità matematiche. Morto a soli 49 anni a causa di un raffreddore mal curato, venne ritenuto un "purista" della matematica e quindi le sue idee non furono mai usate in ambito applicativo. Solo nel 1938 un studente del MIT ritenne utilissimo il lavoro di Boole, tant'è che la sua tesi si basò proprio sull'utilizzo dell'algebra booleana. Questo studente era Claude Shannon, il quale mostrò come la logica simbolica di Boole poteva essere applicata, in pratica, per rappresentare gli stati di funzionamento degli interruttori nei circuiti elettronici. La logica booleana basa principalmente la sua teoria su due valori del dominio di interesse e tre operazioni principali su tale dominio: i valori sono 1 e 0, mentre le operazioni AND, OR e NOT. Di seguito vengono riportati tutti i valori che è possibile calcolare: $0 \text{ AND } 0 = 0$, $1 \text{ AND } 0 = 0$, $0 \text{ AND } 1 = 0$, $1 \text{ AND } 1 = 1$ | $0 \text{ OR } 0 = 0$, $1 \text{ OR } 0 = 1$, $0 \text{ OR } 1 = 1$, $1 \text{ OR } 1 = 1$ | $\text{NOT } 0 = 1$, $\text{NOT } 1 = 0$.

²¹ **James Legge** (1815 –1897) fu un sinologo, membro della London Missionary Society della Malesia e di Hong Kong e fu il primo professore di Cinese presso l'Università di 1876 al 1897. In collaborazione con Max Müller preparò la monumentale opera *Sacred Books of the East* pubblicata in 50 volumi tra il 1879 e il 1891.

Fu di sicuro la scelta di Sung Shao Yung a far sì che Legge non spiegò o non riuscì a spiegare la parte più profonda e nemmeno a spiegare come potevano essere usati gli esagrammi, anzi concluse con la solita banalità sulle divinazioni asserente che ciascuno poteva manipolando i simboli, poteva fare uscire la divinazione "che desiderava". Così il libro di Legge fu considerato ancora una bizzarria e fece la stessa fine delle opere di Leibniz e di Boole.

Interessante il fatto che gli I-Ching furono esaminati in dettaglio Gustav Jung (1865-1961)²², forse attratto dalla affermazione di Bouvet ai "misteri dell'io inconscio" in essi contenuti. Jung tuttavia, pur volendoli utilizzare per un'indagine psicologica, non approfondì molto la questione forse per la sua scarsa conoscenza della matematica. Nella sua autobiografia: *Ricordi*, Jung scrive "Vi trovo delle singolari risposte, risultati di ogni genere, connessioni significative, ma purtroppo nel corso dei miei pensieri io non riesco ancora a spiegarmi molte cose".

Poi vennero altre pubblicazioni ma fu nel 1949 che Claude Shannon (1916-2001)²³, con la sua opera fondamentale consacrò l'algebra di Boole nell'Olimpo dei saperi matematici. La grande importanza del calcolo binario venne ancora esaltata in tempi recentissimi con l'avvento dei circuiti a relè prima e dell'elettronica e dei circuiti elettronici poi fino ai computer che stiamo attualmente usando.

Ma il punto di reale interesse per la storia della Scienza, è il significato di questa vicenda. La circostanza che diverse menti speculative quali i creatori de I Ching e la coppia Leibniz-Bouvet, a distanza di sei secoli e mezzo, a estremi opposti della Terra, e partendo da basi completamente differenti, siano potute pervenire allo stesso schema ordinativo è veramente sorprendente. Non si può fare a meno di pensare che la coincidenza non fu accidentale e che entrambi i sistemi poggiano in qualche modo su una medesima base naturale. Non è ben noto quando siano stati scoperti gli esagrammi che compaiono ne I Ching, potrebbero anche risalire ad una antichità molto remota. Ciò potrebbe implicare l'ipotesi di una conoscenza, forse anche sottesa dello zero da parte dei Cinesi, e non solo dello zero, ma anche del valore posizionale, in tempi molto antichi.

Per arrivare a quanto si connette con il così detto "sogno di Leibniz", facciamo ora un passo indietro nel tempo, nel mondo occidentale citiamo il filosofo spagnolo Raimondo Lullo (1235-1315), che fu uno dei precursori della Logica Matematica ed esercitò un grande influsso sul pensiero di Leibniz. 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 Carneade²⁴, 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 Leibniz), "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

²² **Carl Gustav Jung** (Kesswil, 26 luglio 1875 – Küsnacht, 6 giugno 1961), psichiatra e psicoanalista svizzero fondatore della "psicologia analitica". Inizialmente vicino alle concezioni di Sigmund Freud se ne allontanò definitivamente nel 1913. Si occupa di simboli, di alchimia, di segni, di occulto. E' del 1912 l'opera: *La libido: simboli e trasformazioni*. In Jung l'inconscio non è più solo quello individuale ma individua anche anche un inconscio collettivo che si esprime negli archetipi.

²³ Claude Shannon con la sua tesi del 1938, *Un'analisi simbolica dei relè e dei circuiti*, utilizzando un circuito elettrico dotato di un interruttore, provò che il fluire di un segnale elettrico attraverso una rete di interruttori segue esattamente le regole dell'algebra di Boole. Shannon pose così la base teorica dei sistemi di codificazione, elaborazione e trasmissione digitale dell'informazione. Nel 1949 pubblica la sua opera fondamentale *Una teoria matematica della comunicazione*.

²⁴ 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.

ancor più di Leibniz. La finalità comunque è sempre quella di dimostrare, o verificare, le conseguenze dalle premesse, quali che siano i motivi della accettazione delle stesse²⁵.

Proseguendo nel discorso ed in ordine alla accettazione non passiva delle premesse - seguendo Leibniz - 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 Leibniz inseguiva una sua grande idea, certamente in anticipo sui tempi, alla quale ci si riferisce come al *sogno di Leibniz*.

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”. E Leibniz racconta di sognare dei giudici che davanti a controversie legate agli errori dell’uomo dopo aver inserito dei dati in una macchina avrebbero pronunciato il comando “calculemus” dal quale sarebbe derivata la soluzione della controversia!

Non vi è dubbio che l’ideazione della *Characteristica universalis* rappresenta un importantissimo primo passo verso l’Intelligenza Artificiale perché, secondo il progetto di Leibniz, doveva servire a trasformare il ragionamento in calcolo, anzi in un calcolo automatico.

Originariamente Leibniz pensava di costruire la *Characteristica* attraverso tre passaggi. Occorreva, prima di tutto analizzare e scomporre, per mezzo di definizioni, le nozioni complesse allo scopo di giungere ad un *alfabeto dei pensieri umani*, ad un catalogo di *nozioni primitive* che non si possano rendere più chiare attraverso ulteriori definizioni.

A ciascuna di queste nozioni primitive doveva poi essere assegnato un opportuno carattere.

Si dovevano, infine, determinare le regole che avrebbero consentito di combinare tra loro le nozioni primitive operando sui loro caratteri.

In questo modo, come abbiamo già detto, sarebbe stato possibile trasformare il ragionamento in calcolo, ma la *characteristica* sarebbe stata preziosa anche come *ars inveniendi*: attraverso la combinazione dei caratteri primitivi sarebbe, infatti, stato possibile ottenere sistematicamente e in modo ordinato tutte le nozioni possibili. Leibniz prese così posizione anche nel dibattito seicentesco sul rapporto tra logica e matematica riunendo entrambe nella *characteristica* e superando la posizione più diffusa (è anche quella di Galileo Galilei) che contrapponeva la fecondità della matematica alla sterilità della logica.

Leibniz si rese, però, rapidamente conto di quanto fosse difficile ricondurre tutte le nozioni e soprattutto le verità di fatto a nozioni primitive. Non si scoraggiò per questo, ma decise, in assenza di un completo catalogo delle nostre nozioni primitive, di iniziare a costruire la *characteristica* nei campi in cui era possibile.

A tale scopo si orientò in tre direzioni:

- la costruzione di un’enciclopedia in cui fossero sistemate in ordine le più importanti conoscenze umane, vista come primo passo nel cammino verso la catalogazione delle nozioni primitive;
- l’analisi delle lingue volta alla creazione di una *grammatica razionale* che permettesse poi di giungere ad una lingua universale;
- l’accentuazione dell’aspetto logico-formale della *characteristica* alla ricerca di un metodo che permettesse, come il filo di Arianna, di districarsi nel labirinto del sapere.

²⁵ G. G. Leibniz, *Scritti di Logica*, a cura di F. Barone, Zanichelli, Bologna, 1968.

Nel 1673 Leibniz presenta alla Royal Society di Londra la prima calcolatrice meccanica in grado di moltiplicare e dividere. L'innovazione principale rispetto alla pascalina fu l'introduzione del traspositore. L'invenzione gli fruttò l'ammissione alla Royal Society, ma non ebbe immediata applicazione per le difficoltà di realizzazione. Venne ripresa nel 1820 da Xavier Thomas de Colmar e costituì la base di quasi tutte le calcolatrici meccaniche a quattro operazioni realizzate successivamente.

Anche se esistono alcune discussioni sulla paternità originale, Leibniz è accreditato assieme ad Isaac Newton dell'invenzione, intorno al 1670, del calcolo infinitesimale: in base ai suoi appunti, un importante punto di svolta nel suo lavoro lo si ebbe il 17 aprile 1675, quando utilizzò per la prima volta il calcolo integrale per trovare un'area.

Leibniz pensava che i simboli fossero molto importanti per la comprensione delle cose. Egli cercò di sviluppare un "*alfabeto del pensiero umano*" (da lui chiamato *mathesis universalis*), nel quale cercò di rappresentare tutti i concetti fondamentali usando simboli, e combinando questi simboli per rappresentare pensieri più complessi, senza però mai giungere ad una conclusione di questo ambizioso programma.

L'idea di sostituire al linguaggio ordinario un linguaggio logico adeguato ricompare in molti logici inglesi quali A. De Morgan²⁶, G. Boole che ne furono i realizzatori e nell'opera di C. Sanders Peirce²⁷, uno dei primi codificatori dei metodi abduitivi e dei processi di conoscenza indiziari. Tutti costoro preludono ai lavori di quelli che saranno i grandi logici del XX secolo quali R. Carnap e B. Russel, ma anche ai futuri linguaggi che costituiscono uno dei fondamenti della programmazione. mente così.

Così in conclusione dal viaggio di un colto gesuita marchigiano che costruiva teatri di memoria per la comprensione del cinese, siamo giunti a questi pindarici castelli di memoria di Leibniz alle soglie dell'intelligenza artificiale.

²⁶ Augustus De Morgan (27 giugno 1806 Madura ora Madurai, Tamil Nadu, India, - 18 marzo 1871), nacque in India e divenne un famoso matematico e logico britannico. De Morgan scoprì l'algebra relazionale in una sua pubblicazione del 1860 e gettò le basi del calcolo relazione, strumento oggi utilizzato per realizzare le query in un database relazionale. Inoltre De Morgan introdusse per primo il termine induzione matematica rendendone rigoroso il concetto ed inoltre sempre a lui si devono i famosi teoremi di De Morgan, alla base di tutti i sistemi logici elettronici ed informatici.

²⁷ C.S. PEIRCE, filosofo fondatore del pragmatismo americano. Fu anche tra i fondatori della logica Matematica.