

Cap. 1 (I Parte) **LE NEUROSCIENZE: cervello, informazione e apprendimento**
(Franco FEDERICI – Cattedra di Riabilitazione Neurologica – Università degli Studi di Perugia)

E' opportuno da subito considerare che parlare di cervello in questo contesto (la mente e la macchina) significa sostanzialmente confrontare, possibilmente nel migliore dei modi, quanto sia necessario esaminare le funzioni intelligenti dell'uomo tramite algoritmi, per programmare un supporto che ha una struttura *a priori* del tutto estranea a quella del cervello. Un tale proposito si fonda sulla ipotesi della universalità dell'algoritmo che starebbe alla base di tutte le attività mentali e di tutte le elaborazioni, vuoi umane vuoi meccaniche. E' sulla base di questi criteri che cominciamo con l'archiviare il concetto di intelligenza artificiale funzionalistica per attivare un processo di informazione-comunicazione della macchina che si collega con la struttura dei processi cognitivi dell'uomo per come la conosciamo. Nella ipotesi di conoscere la conoscenza.

Useremo anche la definizione e la applicazione, per certi versi opposta, di reti neurali, chiedendoci dove finiscono quelle virtuali nell'impatto con quelle biologiche.

Con il termine di "rete" si fa riferimento al tentativo di imitare la struttura del cervello cercando di ottenere comportamenti simili grazie all'affinità strutturale nello specifico e, al di là delle definizioni, si troverà più interessante confrontare cervello e reti neurali artificiali proprio per la capacità anche di queste di produrre apprendimento.

La "simbiosi" uomo-macchina (neurorreti cerebrali-reti neurali) per alcuni prelude alla formazione di una unità evolutiva, *Homo Technologicus*, che si adatterà meglio alle alte tecnologie, dell'uomo attuale che usa tecnologie limitate.

Si è usato il termine eccessivo di *simbiosi* per ricordare che la macchina "non esiste" senza l'uomo, ma la vita dell'uomo è sempre più condizionata dall'uso delle macchine. Le "macchine informazionali" poi divengono quotidianamente sempre più usate determinando un processo coevolutivo *creatura umana-ambiente tecnologico* nel senso di creatura-strumenti-ambiente con sempre più rilevanti interdipendenze.

Il fatto che quando si parli di questi aspetti ci si divida in "apocalittici" e "integrati" indica la valenza emotiva che tocca in maniera importante (determinante?) la rappresentazione e la struttura del Sé.

Si ritiene che presentemente si ignori l'azione sull'immaginario collettivo delle sineddoche, metonimie, metafore che l'informatica usa con le parole informazione, memoria, calcolo, intelligenza, cervello. Così impieghiamo termini come realtà virtuale, simulazione, ciberspazio, mente, costruendo *reseau* metaforici, talora mitologici, che è difficile sostenere non influenzino filosofia, psicologia, epistemologia, nel pensiero dell'uomo e della società. A pensarci, non si sa bene come escludere che la interazione uomo-conoscenza-mondo stia attuando modificazioni importanti in una sorta di "estroflessione cognitiva" che vede agire tecnologie informatiche, telematiche e di intelligenza artificiale con una massa pensante umana in espansione geometrica.

A questo punto pericolando sulle difficoltà logiche tra saturazione, regressione e superciviltà informazionale ci rimane la sicura ancora di salvezza dalla ipotetica idolatria del silicio, con l'uso della *creatività*.

Una sorta di nuovo umanesimo che oltre alle discipline scientifiche, peraltro "dentro" la natura simbolica dei linguaggi e le procedure informatiche, dovrebbe sottendere anche gli ambiti della cognizione, della metafisica, dell'arte, della musica, della narrativa.

Di "informazione" nella lingua italiana si parlava certamente da qualche secolo come documentano antichi dizionari; ma è fuor di dubbio che "la teoria della informazione" è nata dopo la seconda guerra mondiale, 53 anni fa, quando Norbert Wener pubblicò *Cybernetics*. Ma sono Shannon e Weaver nel 1949, l'anno dopo, a scrivere *The Mathematical Theory of Communication* e a

consolidare, definendolo, l'uso del termine. Le necessità belliche americane avevano prodotto un grande sviluppo nelle macchine per il calcolo, nelle telecomunicazioni, nei sistemi di puntamento della artiglieria antiaerea. Ma come ogni ricerca a forte contenuto tecnologico anche questa portò alla creazione di nuovi concetti e all'elaborazione di modelli matematici, che si coniugavano ai principi della termodinamica e alla teoria delle probabilità e alle scienze di base. Questi riferimenti sottendono la necessità di capire il processo storico-evolutivo che la "percorre" per capire l'informazione.

La teoria dell'informazione divenne rapidamente materiale fondante in molti campi della ricerca. Non era più la tecnologia industriale a rappresentare il meglio dello sviluppo tecnologico ma piuttosto le applicazioni nella fisica, nella biologia e nella filosofia.

Una unificazione epistemologica diveniva una sorta di scienza "universale" che entrava nei processi di *conoscenza della conoscenza* e di *conoscenza della natura*. Presentemente la biologia molecolare e la genetica sono divenute fruitrici, almeno all'inizio, dei concetti fondamentali della nuova teoria.

Della teoria di Shannon che trattava la comunicazione come studio della trasmissione del messaggio, da svolgere all'interno della trasmissione della ricezione, si è venuta sviluppando una più compiuta concettualizzazione in riferimento al **concetto**, non facendo insomma astrazione dai contenuti per fissare l'attenzione ai canali.

In questo processo un notevole contributo è venuto dalla genetica perché nel suo dominio il significato del messaggio è altrettanto importante della sua trasmissione, anche se c'è molto da precisare sulla natura dei "messaggi" possibili e/o probabili.

Di fatto il concetto di informazione esercita una "tensione" che si spalma sul pensiero delle scienze, ad es. entrando in gioco nelle definizioni basali di massa e di energia.

Risultava peraltro abbastanza nettamente con Wiener che il concetto di informazione implicasse e comunque riguardasse intimamente quello di entropia: l'informazione diventava un criterio ordinativo così come l'entropia constatava e misurava il disordine. Al riguardo è da ricordare la opinione di René Thom: "l'informazione è la forma oscura della causalità".

Conclusivamente, oggi possiamo dire che la teoria della informazione ha imposto al "mezzo naturale" un modello essenzialmente umano, che usa una tecnologia che non mette l'uomo in rapporto con il mezzo della comunicazione, ma l'uomo con l'uomo. Si è dunque in una fase nella quale l'ambiente dell'uomo non è più la natura ma la sua rappresentazione "costruita" dall'uomo stesso.

Si può con divertito interesse insomma parlare di "memoria" di un calcolatore chiedendosi se ciò porta a considerare il computer come un uomo o l'uomo come un computer? Quando si dà infatti al termine "memoria" l'estensivo significato, oggi abusato, ma nato con l'uomo, si deve ricordare che quando usava tale termine aveva come fondante *la propria memoria*, la sola che conoscesse.

Questi elementi sono preliminari nel nostro caso per cominciare a trasferire il concetto di informazione "all'interno" dei processi di apprendimento.

Nel processo di *conoscenza della conoscenza* si può affermare che in biologia "nella comunicazione non c'è trasmissione di informazione", ma soltanto di possibilità, mentre c'è comunicazione e trasmissione quando si registra "una coordinazione comportamentale in domini di accoppiamento strutturale". La tesi è esemplificata da Maturana e Varela con la notissima rappresentazione dello spettrogramma di un duetto vocale tra due uccelli africani. Se si pensa che la metafora più nota della comunicazione, quella del "canale", fa riferimento a *qualcosa* che generato in un punto, attraverso un condotto, raggiunge l'estremità ricevente, quel qualcosa è parte "integrante" di quanto avviene nello spostamento-scambio continuo, nel condotto.

E' per questo che informazione è immagine, oggetto, parola stampata, riflessione, memoria, scambio.

Una simile trasmissione presuppone unità non determinate strutturalmente, nelle quali invece sono le interazioni a costruire l'apprendimento. E' come se quello che si svolge all'interno di un sistema, in un processo, fosse indotto anche dall'agente "perturbante" canale, oltre che dalla sua struttura.

Ma che cosa bisogna fare per comunicare un "sapere?" Nella vita di ogni giorno la comunicazione come si verifica? Secondo le regole della metafora, o secondo la propria determinazione strutturale? Se ci si pone nella condizione di osservatore c'è sempre una duplicità nella interazione comunicativa. La fenomenologia della comunicazione non è espressa soltanto da quello che si trasmette ma piuttosto, e anche, da quello che accade "con" chi riceve. "Con" e non soltanto "in" chi riceve.

Come si vede il processo di apprendimento implica l'analisi delle caratteristiche strutturali e dei procedimenti che sono disponibili in chi riceve il messaggio, all'interno dei processi trasformazionali attuati da tutte le componenti del sistema.

Si tratta di considerazioni che sono necessarie alla comprensione dei fenomeni e delle dinamiche di apprendimento, che solitamente non le inglobano nelle processualità descrittive, interpretative e di studio del fenomeno dell'apprendere.

A proposito della informazione un aspetto da sviluppare ulteriormente è sicuramente quello che riguarda il rapporto tra l'informazione e la forma nella quale si svolge. Il successo delle teorie che sviluppano il tema dell'informazione è con ogni ragionevolezza legato al fatto che essa corrisponde a un bisogno. E' noto che, quando una teoria è sospinta e sollecitata da un bisogno di sapere per qualche ragione utile o necessario, il suo sviluppo si realizza anche quando non esistono supporti teorici e sperimentali per attuarla.

E' facile fare l'esempio dello sviluppo e l'affermazione della medicina, che ha formulato teorie e terapie anche in epoche, in cui non si aveva nessuna base sperimentale o scientifica. Le cose sono andate nella stessa maniera con la teoria dell'informazione e le sue applicazioni.

Un'altra ragione è che esistono punti di contatto ancora una volta con l'aspetto scientifico della biologia, perché in ambedue i casi si è pensato di poter spiegare "tutto", anche quando si era messa la mano su un piccolo meccanismo parziale. Di fatto, dopo la scoperta di un segmento di una catena di cause molto articolate e molto lunga, si è portati ad affermare che l'aspetto che abbiamo messo in evidenza rappresenta l'elemento essenziale per la formulazione di una teoria.. Torna utile considerare gli impieghi che, per qualche verso, si usano del termine informazione:

- a) *tecnico e scientifico*;
- b) *linguistico* corrente (considerando, aristotelicamente, che l'informazione è una cosa che serve a dare forma cambiando lo stato del ricevitore);
- c) *derivabile dalla biologia*, per cui l'informazione si indova nel principio centrale della biologia molecolare.

Il primo uso si rifà essenzialmente ad una teoria fisica nel senso che fa riferimento alla descrizione dei vincoli di natura statistico-matematica che regolano, nell'evento della propagazione, la corrispondenza tra la morfologia iniziale e quella ricevuta all'estremità del canale. Sostanzialmente, questa modalità connota la teoria come indipendente dalla semantica. Il significato del messaggio è estraneo alla dinamica di una tale impostazione della teoria. Una tale utilizzazione ha indotto conseguentemente la "credenza" che la quantificazione dell'informazione fosse possibile per ogni tipo di messaggio e, addirittura, in qualunque frase di una qualunque lingua parlata. Il criterio intrinseco di una operazione così congegnata tende a mostrare che il messaggio è scritto in un alfabeto, in una morfologia dimensionata, in una serie di simboli articolati tra loro, per cui si può pensare il messaggio "dentro" un insieme di simboli esistenti con le stesse probabilità, considerando che la probabilità di comparsa di ognuno dei simboli può essere isolatamente considerata la stessa.

L'inconveniente di tale ragionamento è racchiuso nell'assenza di un principio ontologico; infatti

tutto appare riconducibile in un atomismo riduzionistico. Questo è equivalente all'affermazione che ogni simbolo ha la stessa probabilità di nominazione, indipendentemente dal significato da esprimere.

Ma è ragionevole, invece, considerare che è il *significato* a generare il *significante*.

Sono seguiti nella formulazione di queste teorie vari modelli di costruzioni assiomatiche che, pur fondando la teoria a verifiche sperimentali delle statistiche di comparsa di questo o quel rumore, costituiscono e scoprono però diversità ontologiche, poiché vi è una profonda differenza, anzi un'impossibilità, a confrontare una teoria che dà risultati fisici con una teoria che si risolve con assiomi.

In tutte queste teorie però il fondamento è l'associazione, ad ogni segmento di proposizione, di un "numero" che misuri la credibilità dell'asserzione. In questi casi, infatti, è il calcolo delle probabilità che giustifica la sua applicazione e tende a definire se alcune asserzioni siano vere o false.

Poiché si deve tentare una separazione tra *vero* e *falso*, bisogna valutare la fiducia accordabile a quelle proposizioni. Fiducia che è in ogni caso espressa e significata dalla probabilità della proposizione in esame.

E' come se sviluppassimo il processo valutando numericamente la fiducia dalle teorie della credibilità delle proposizioni.

Le attività intellettuali complesse come la comprensione iniziale, la riflessione, la soluzione dei problemi, l'apprendimento intuitivo, il pensiero delle cose e la loro organizzazione, ineriscono ad una fenomenologia che si può definire inscritta e costituente i processi di **apprendimento cognitivo**. Questo fa riferimento anche a quei processi di comprensione che sono coniugati con aspetti comportamentali complessi. Si tratta di un processo che richiede l'attivazione di agenzie mentali che sono risultato di una molteplicità di mappe cognitive, da non intendere nel vecchio senso topico ma di funzioni di rete, altamente integrate e dedicate. L'apprendimento è dunque un processo attivo che definiamo come risultato della contaminazione di processi di acquisizione di nuove informazioni, di manipolazione delle conoscenze per renderle strategiche rispetto a nuove condizioni applicative. La valutazione, in conclusione, definisce se il percorso mentale risultato dalla integrazione e manipolazione delle informazioni è adeguato al dominio che si sta attivando.

La dinamica dell'apprendimento può essere anche l'esito di un meccanismo incidentale o latente. Un esempio da citare per la comprensione di questa possibilità è quello della visione di un film: lo si osserva e non si compie "sforzo" per ricordare ciò che si vede. E' possibile però che l'esito di quell'apprendimento, apparentemente non riconosciuto come tale, faccia ricordare anche lunghe sequenze. Se per caso capita di vedere il film mentre lo si riteneva nuovo, si può veder scattare abbastanza rapidamente riconoscimenti che informano di averlo già visto. Non ci si accorge che si riesce ad anticipare ogni scena con una notevole perdita di interesse. Eppure la prima visione non aveva determinato nessuno sforzo per memorizzarlo. Si può dire che si è realizzato in questo caso un apprendimento *incidentale* o *latente*.

In un processo di apprendimento ad apprendere va tenuto in conto e in rilievo che esiste anche questa modalità di fabbricare conoscenza.

Allo stato attuale strutturare processi cognitivi utilizzando le nuove disponibilità tecnologiche e la multimedialità ci si accorge che in un contesto dove c'è necessaria tendenza alla iperspecializzazione è indispensabile e opportuno usare aspetti che danno luogo all'impiego del *pensiero laterale*, con il rispetto però, al centro del nuovo umanesimo scientifico, della necessità di un rigoroso eclettismo e adeguata professionalità.

Si tratta di attuare un'indagine dei parametri scientifici che occorrono per stimolare una riflessione epistemologica tra ipotesi di metodo didattico e campo di applicazione pratica, attraverso un percorso che tiene conto degli sviluppi della tecnologia.

1.1. Processo induttivo

Se si analizzano i due processi mentali ai quali la scuola ha abituato le nostre menti come la induzione e la deduzione, è interessante chiedersi che cosa il computer *sa fare* per attuarle.

Nel caso della induzione si fa riferimento a un procedimento che da certe constatazioni particolari fa risalire verso una tesi che le generalizza. Nell'*automazione* delle attività mentali si devono considerare livelli più elementari di induzione, nei quali non ci si preoccupa tanto di ricavare tesi generali, quanto piuttosto di inferire una previsione o un giudizio sulla base di esperienza nota; a tale scopo, si impiegano i punti di vista della teoria della probabilità e della statistica. Il riconoscimento di figure più o meno simili, l'associazione di circostanze analoghe, le diagnosi di casi nuovi, le descrizioni di complesse situazioni nei loro caratteri essenziali o nei loro motivi e nelle probabili conseguenze, le previsioni sull'andamento futuro di un fenomeno, le formulazioni di nuove caratteristiche che permettono di riassumere più profondamente l'esperienza e di giudicare più facilmente le nuove incognite, sono tutti esempi di processi induttivi che si collegano intimamente alla evoluzione del pensiero di base, ma al tempo stesso ne riflettono quegli aspetti nei quali l'automazione può forse spiegare assetti del nostro lavoro mentale.

Va precisato, poiché si parla di *macchina digitale* che, quando si fa riferimento ad elementi casuali che intervengono nel comportamento della stessa, è più corretto usare il termine di macchina analogica. Forse in questo lavoro si potrà usare una macchina digitale collegata ad una macchina analogica (si pensi a una roulette che estrae numeri a caso).

A proposito di induzione, A. Einstein prospetta che cosa essa può essere e che situazione deve essere affrontata per trattare il problema della sua automazione: “non ci sono vie logiche per giungere alla applicazione di queste leggi, ma soltanto l'intuizione basata su una visione dell'esperienza secondo *simpatie*”.

Si può tuttavia tentare di esaminare i processi induttivi e di definire in che cosa consiste, in questo uso, l'induzione per comprendere che forse anche in questo campo la simulazione del pensiero è possibile e per intuire quali metodi possono dimostrarsi efficienti.

Ci servono alcune osservazioni di rilievo.

F. P. Ramsey ha affermato che “è difficile dire quale relazione logica giustifichi un grado di credenza. Nelle credenze parziali l'interpretazione oggettiva, in termini di *verità*, va perduta. Eppure il calcolo matematico può essere applicato anche a tale fenomeno, ricordando che le opinioni umane si basano a priori sulla tendenza a dare più alta probabilità alle alternative più semplici”.

E B. Russell ricorda che “dal tempo di Laplace in poi sono stati fatti vari tentativi per dimostrare che la verità probabile di una inferenza induttiva consegue dalla teoria matematica delle probabilità. Oggi riconosciamo che questi tentativi non hanno funzionato e che se gli argomenti induttivi debbano essere validi ciò accadrà soltanto per virtù di qualche caratteristica extra-logica del mondo reale, in contrapposto ai vari mondi logicamente possibili che possono essere contemplati dal logico. Se mai debba essere valido un argomento induttivo, il principio induttivo dovrà essere formulato con una qualche limitazione fino ad ora non scoperta”.

Come si vede non mancano dubbi e incertezze.

Cerca di risolverle R. Carnap:

- 1) che cosa è l'induzione?
- 2) come si giustifica l'induzione?
- 3) esistono regole precise per la logica induttiva?

C'è da esaminare un *ragionamento induttivo elementare* “se finora tutte le mattine è accaduto il fatto F, allora è molto credibile che il fatto F. succeda anche domani mattina”; e per contro *un*

ragionamento induttivo corretto nel quale la conseguenza dimostrata non si verifica in realtà. E la sola motivazione di ciò va cercata nel fatto che nella realtà le ipotesi non erano perfettamente verificate; al contrario nel ragionamento deduttivo, se domani mattina il sole non sorgerà, vorrà dire semplicemente che quel che era molto credibile non è successo.

Diviene così spontaneo porsi la *questione 2*, che è stata oggetto di controversie e di malintesi, prima che R. Carnap ne chiarisse il significato. Il malinteso fondamentale consiste nella confusione tra “credibile” e “frequente”, che diventano connotazione essenziale della distinzione tra processo induttivo e processo deduttivo.

Riprendendo il ragionamento sul sole che sorge ogni mattina, è ritenuto che l’induzione affermasse che il sole con grande frequenza continuerà a sorgere di mattina, ovvero, considerando 365 o 366 giorni del prossimo anno, la percentuale di essi che vedrà sorgere il sole di mattina sarà molto alta. Entrambi i concetti di *credibile* e di *frequente* possono essere indicati con la parola **probabile**; e questo spiega la confusione che è stata fatta.

G. H. Von Wright afferma che garantire qualche cosa con “probabilità” è irrilevante in relazione a quanto poi succede nella realtà, se non si intende garantito che quella cosa si avvererà in una certa proporzione di casi.

E appunto in questo significato di *probabilità* (cioè “frequenza”) non ha senso giustificare logicamente una induzione sia pure come probabilità, in quanto se questo fosse possibile, non si tratterebbe più di una induzione ma di una deduzione.

I filosofi che da Hume in poi giungevano a questa conclusione, senza accorgersi della confusione tra “credibile” e “frequente”, di solito si dichiaravano delusi, oppure reagivano affermando “pragmaticamente” che per necessità pratiche appunto bisogna ritenere l’induzione giustificata, anche se non lo è.

Secondo R. Carnap invece un ragionamento induttivo consiste nel mostrare “credibile un fatto F. unicamente sulla base dell’esperienza del passato e senza affermare nulla sulla frequenza con la quale il fatto F. si verificherà nella realtà. Ogni ragionamento induttivo è fatto secondo il buon senso e ubbidisce a norme generali che possono essere studiate allo scopo di aiutare lo sviluppo di questo tipo di ragionamenti.

L’induzione si presenta dunque come una norma, più o meno complessa o più o meno precisa che impone, tra l’altro, di aderire a questa norma, e in questo consiste la sua giustificazione.

Solitamente si dice che non è possibile costruire una macchina induttiva”. Essa indicherebbe un dispositivo meccanico che, dopo aver ricevuto un resoconto di osservazioni, fosse in grado di fornire una conveniente ipotesi, precisamente come una macchina calcolatrice che quando le si presentano due fattori può fornire il loro prodotto.

Una macchina induttiva di questo tipo non è possibile.

Ma non si devono sviluppare conseguenze negative da ciò. Si può ritenere che questo non escluda la possibilità di una macchina induttiva con scopo diverso, più limitato. In questo caso, e per tale ragione, la situazione in logica induttiva può “farsi simile” a quella in logica deduttiva.

Spinto da moderato ottimismo, R. Carnap è stato uno dei pochi che hanno studiato una concreta logica induttiva, in parte ottenibile con regole precise, che sarebbero traducibili in programmi automatici.

S. L. Solomonoff, confortando tale ipotesi, afferma che “le opinioni umane si basano a priori sulla tendenza a dare più alta probabilità alle alternative più semplici”. Ad es., l’induzione secondo la quale il sole continuerà a sorgere di mattina è basata sul fatto che, fra tutte le possibili descrizioni del futuro, la più “semplice” (in un significato convenzionale di semplicità) consiste nel ritenere che in futuro molte cose finora sempre uguali continueranno a succedere “come finora”.

1.2. Processo deduttivo

Per esemplificare il processo deduttivo, è utile e “didattico” fare un preciso riferimento a un esercizio *pratico* che mette in rapporto la deduzione e il computer.

“Socrate è un uomo, *gli uomini sono mortali*, quindi Socrate è mortale”.

Le *questioni*, alle quali l’oggetto della indagine deve rispondere, sono:

- 1) E’ Socrate?
- 2) E’ un uomo?
- 3) E’ mortale?

Le *notizie*, che abbiamo, stabiliscono che:

- 4) E’ Socrate.
- 5) Se si tratta di Socrate allora è un uomo.
- 6) Se si tratta di un uomo allora è mortale.

I casi possibili che si hanno, rispondendo SI o NO, in tutti i modi possibili, alle tre questioni sono otto:

no no no,	no no si,	no si no,
no si si,	si no no,	si no si,
si si no,	si si si,	

Usando le cifre binarie, indichiamo **NO** con **0** e **SI** con **1**

	<i>Questioni</i>			<i>Notizie</i>			<i>Conseguenze</i>
<i>righe</i>	1)	2)	3)	4)	5)	6)	
<i>colonne</i>	0	0	0	0	1	1	0
	0	0	1	0	1	1	0
	0	1	0	0	1	0	0
	0	1	1	0	1	1	0
	1	0	0	1	0	1	0
	1	0	1	1	0	1	0
	1	1	0	1	1	0	0
	1	1	1	1	1	1	1

0 significa **NO**

per le questioni poste;

1 significa **SI**.

N. B. qui: 0 significa “questo non si verifica”;

1 “è possibile che si verifichi”.

La colonna delle conseguenze si ottiene scrivendo **0** non appena una almeno delle notizie che si conoscono esclude con uno **0** quel caso. Come si vede l’unico caso possibile è l’ultimo.

Ed ecco la lettura *analitica* delle stringhe.

La terza riga, 4° colonna, che corrisponde ad un oggetto che “non è Socrate, ma è un uomo e non è

mortale”.

La quarta colonna ha nella terza riga uno **0** perché questo caso rimane escluso dalla *notizia 4*, che invece afferma che si tratta di Socrate.

La quinta colonna ha nella terza riga **1**, perché questo caso non si può certo escludere in base al fatto che Socrate è un uomo.

La sesta colonna ha invece nella terza riga uno **0**, perché questo caso si può escludere in base al fatto che un uomo è mortale.

E' da osservare che:

- La quarta colonna è la copia della prima.
- La quinta si ottiene scrivendo **0** se nella prima colonna c'è **1** (è Socrate), e nella seconda **0** (non è un uomo), e scrivendo **1** negli altri casi (che non si possono escludere in base alla *notizia 5*).
- la sesta colonna si ottiene scrivendo **0** se nella seconda c'è **1** (è un uomo), e nella terza **0** (non è mortale), e scrivendo **1** negli altri casi, che non si possono escludere in base alla *notizia 6*.

Si può verificare che le conseguenze sono *lampanti* anche per il computer.

E' ancora da considerare, per tentare di risolvere il problema del rapporto tra deduzione e induzione, che le logiche diverse dall'ordinaria basate su “falso” e “vero” (**0** e **1**) ammettono più valori come “falso”, “poco probabile”, “molto probabile”, “vero”.

Sono *deboli* i nuovi valori logici convenzionali? (ritenendo “corretti” solo falso e vero?)

Ma l'uomo “ragionevolmente” costruisce i fondamenti seminconsci dei suoi pensieri in base a processi meglio simulabili con logiche multivalenti.

Tali processi giungono per lo più sul piano della coscienza, che capisce alla fine il “falso” e il “vero”.

Ma si deve osservare che, a livello della coscienza, si comincia sul piano operativo a riconoscere che essa *non decide soltanto* ma *riflette*.

1.3. “Lateralizzazione” e computer

L'uso delle nuove tecnologie fanno sviluppare “all'interno del cervello e del pensiero” delle cornici che favoriscono il loro inquadramento, in modo da renderne più efficace l'impiego. Cornici che strutturano reti mentali (cerebrali?), che De Kerckhove definisce *Brainframe*.

Il *Brainframe* si basa su due assunti collegati tra loro:

- 1) Le tecnologie della comunicazione hanno profondi effetti sulla mente dell'uomo.
- 2) Esse influenzano la mente, “inquadrandone” il cervello e subendone contemporaneamente e retroattivamente l'azione di “inquadramento”.

L'idea generale, che sta sotto tutto ciò, può essere così sintetizzata: ogni tecnologia di trattamento delle informazioni “incornicia” i processi neurali in una struttura che spinge, stimola il cervello a strutturare un modello corrispettivamente diverso ma ugualmente efficace di interpretazione della realtà fornita.

Il *Brainframe* è dunque la struttura di rete specifica che corrisponde ad una determinata tecnologia, su cui fanno leva le funzioni cognitive ed emotive del mio pensiero.

Per es., quando l'uomo è alfabetizzato, ha strutturato un *Brainframe* che ha determinato un certo

modo e una certa maniera per organizzare le informazioni. Insomma, per continuare l'esempio, la capacità di leggere e di scrivere ha posto le basi per lo sviluppo delle abilità di classificazione degli *input* secondo la struttura alfabetica.

Allora esistono fenomeni di presentazione dell'informazione "implicati" da una determinata tecnologia, che creano tipici *Brainframe*. Così una presentazione obbliga il cervello a ricorrere a una specifica strategia.

Oltre a quello alfabetico (si pensi all'uso che ne fa in pubblicità la società Blu) vi sono altri tipici *Brainframe*, come il *videoframe* imposto dalla televisione. Il *videoframe* televisivo con il gioco del telecomando monta immagini e attiva emozioni e sensorialità; in un gioco di immediato trasferimento determina una assuefazione allo *zapping*, che è caratterizzata da una dipendenza, dovuta alla ricezione proveniente da diversi canali sensoriali (vista, audio, tatto). Per certi versi è una operazione che sembra escludere la libertà e la volontà intenzionale di guardare.

Ma l'interesse fondamentale nel progetto a cui lavoriamo fa riferimento al *videoframe* informatico, che si colloca in una posizione intermedia rispetto al *Brainframe* alfabetico e a quello televisivo. Il computer mi propone uno spazio elettronico di transizione, che ha alcune qualità della scrittura e alcuni elementi tipici della televisione.

Il computer fornisce un testo elettronico che non mette in discussione gli attributi essenziali della scrittura e le modalità implicite di trattare gli *input* dell'informazione, ma il cambiamento avviene sul piano della forma e, d'altro canto, nella possibilità di interagire con lo schermo con l'uso delle interfacce disponibili. Insomma il computer induce immediatezza, immersione, coinvolgimento emotivo e corporale del *videoframe* televisivo. Ma tastiera, *mouse*, consentono di partecipare a ciò che avviene sullo schermo e l'interfaccia diviene il luogo-struttura dell'elaborazione delle informazioni. Naturalmente esiste il vincolo indotto dal protocollo procedurale del computer; alla fine il *videoframe* informatico da questo punto di vista è prescrittivo quanto quello televisivo, anche se lascia uno spazio per scelte determinate dalla riflessione autonoma.

L'uso del concetto di *Brainframe* postula che il cervello sia la struttura in cui i fenomeni tecnologici si traducono in psicologia e si trasformano in cultura e organizzazione delle risorse, che preservano una quota di libertà e di intenzionalità.

I substrati biologici utilizzati dai vari tipi di *Brainframe* fanno riferimento alle organizzazioni funzionali del cervello e dell'occhio. La "lateralizzazione funzionale" definisce il criterio della diversa competenza nell'espletamento di differenti processi cognitivi. Con una sintesi esemplificatrice l'emisfero destro opera più nella elaborazione dei concetti di spazio e nella ricerca di contesti e configurazioni mediante l'uso di fenomeni di associazione, intuizione, immaginazione, simultaneità, integrazione. L'emisfero sinistro attua valutazioni cronologiche, trova e programma sequenze motorie, attiva e impiega capacità di analisi, controllo, metodo, deduzione, astrazione, razionalità, direzione, differenziazione, oggettività, gerarchia, successione.

Ma l'interazione che attuiamo con le tecnologie della comunicazione rende necessario fare riferimenti al sistema visivo, poiché esso in integrazione con il cervello struttura e configura una prima fase del *Brainframe*. Si potrebbe dire con una coartazione esemplificatrice, rispettosa però degli aspetti neurofisiologici, che i nostri due occhi sono formati da quattro semioocchi, due per ciascun lato del campo visivo. Di fatto le metà di sinistra sono governate dal lato destro del cervello, mentre le metà di destra sono regolate dal lato sinistro. Quello che vediamo nell'emicampo sinistro viene compreso e acquisito globalmente, mentre quello che vediamo a destra viene analizzato nei vari elementi strutturali. Non è superfluo ricordare che la fenomenologia funzionale dei nostri occhi è "divisa in due", come quella delle mani. Le due metà di sinistra afferrano il mondo, mentre le due metà di destra lo scompongono nelle sue componenti. Va ancora precisato che, pur se i vari segmenti dell'occhio sono esposti all'incirca alla stessa area di 0.

visione, questa "non vede nello stesso modo". E' come se una parte dell'occhio vedesse semplicemente l'area, mentre l'altra la analizza. Dunque l'informazione è la stessa, ma è

diversamente elaborata dalle specificità di ciascun emisfero. In sostanza l'attivazione *semicampo sinistro /emisfero destro* fornisce l'insieme del materiale visivo, mentre quella *semicampo destro/emisfero sinistro* analizza il materiale visivo nei suoi costituenti. Dunque l'*emisfero sinistro*, strutturato per l'attuazione della percezione temporale-sequenziale e collegato all'emicampo visivo destro, è coinvolto nell'interazione con *Brainframe* come quello del sistema logico simbolico della scrittura occidentale, mentre l'*emisfero destro* che attua criteri percettivi della spazialità, connesso con l'emicampo visivo sinistro, appare maggiormente attivato, quando si è di fronte a un *Brainframe* di tipo televisivo.

Se le tecnologie della comunicazione modificano le *neuroreti* (come dire la nostra mente e il nostro cervello), diviene di grande interesse la ricerca e la verifica della natura della strutturazione del *Brainframe* indotto dalla interazione fra mente e cervello con il computer e le sue applicazioni, studiando anche gli effetti della lateralizzazione in questo processo di interazione. Un utilizzatore comunque relaziona le due variabili, collegate a due polarità:

- 1) *Lo stile di pensiero destro o sinistro improntato alla lateralizzazione emisferica.*
- 2) *Il grado di competenza alto o basso nell'uso di supporti informatici, ipertesti e nella navigazione multimediale.*

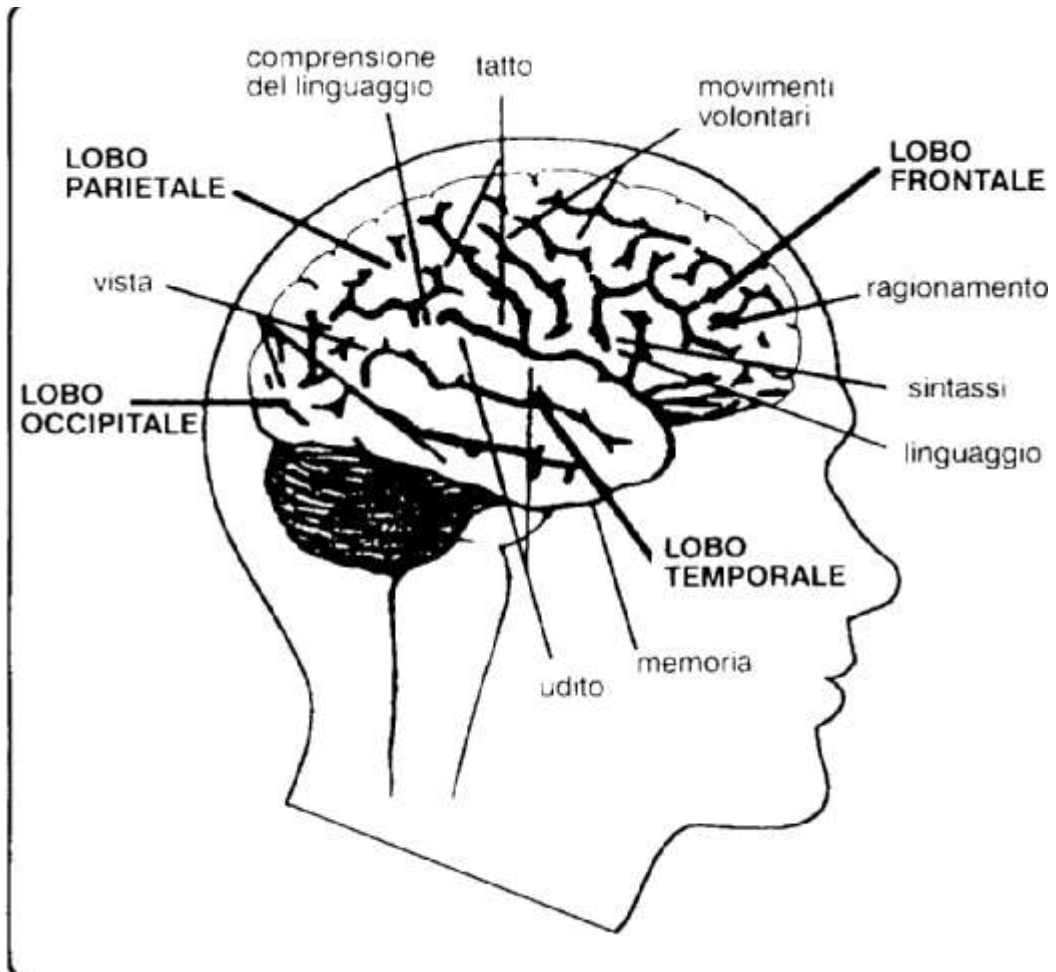
Molti studi sono stati effettuati su questo argomento e i risultati ottenuti forniscono indicazioni sulla azione combinata della lateralizzazione, del grado di competenza, dell'abilità di orientamento nello spazio di un ipertesto elettronico, con specifica valutazione sulla capacità di apprendere le informazioni contenute.

Ne derivano una serie di considerazioni che talvolta sono intuitivamente già supposte; altre che fa comodo conoscere e ricordare.

- 1) Quando si è più esperti nell'uso del computer, oltre che impiegare meno tempo dei meno esperti a consultare un ipertesto elettronico, si usano, si sfruttano e si ricercano meglio le varie opzioni di lettura disponibile.
- 2) I soggetti con stile di pensiero destro e quelli con stile di pensiero sinistro trascorrono più o meno lo stesso tempo nell'ambiente multimediale, che in vari esperimenti è stato dato come campo di prova.
- 3) Dalle ricerche attuate si evidenzia che lo *stile cognitivo destro* favorisce un modo di immagazzinare le informazioni definibile come di tipo "globale"; questi soggetti esplorano più parti di quanto non lo facciano i soggetti con stile cognitivo sinistro (che invece focalizzano la loro attenzione maggiormente sulle sezioni video-scritte), forse perché meno settoriali e più sensibili al richiamo delle immagini dei suoni e delle animazioni.
- 4) Lo *stile di pensiero sinistro* incide nei criteri di ordine, con cui vengono compiute le varie scelte durante la navigazione ipertestuale.
- 5) I "destri", nel senso da noi accreditato, effettuano più ritorni verso elementi selezionati in precedenza; e questi ritorni consolidano l'apprendimento. Essi sono meno abili dei sinistri ad orientarsi e generalmente anche meno esperti nell'uso del computer; ma il loro modo di muoversi all'interno dell'ipertesto conferma una loro maggiore creatività.

Le indicazioni emerse sulla interazione uomo-computer possono trovare applicazioni di interesse in ambito educativo. Infatti l'uso della multimedialità che affianca il libro, ancora in uso, rende necessario conoscere quali caratteristiche mentali, quali capacità e che tipo di apprendimento i due supporti coinvolgono. L'obiettivo è quello di realizzare programmi educativi che, strutturati secondo le regole derivate, possono massimizzare l'efficacia dell'apprendimento.

(Mappa del cervello)



© *Franco FEDERICI*