

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA  
FACOLTÀ DI LETTERE E FILOSOFIA

DIPARTIMENTO DI FILOSOFIA  
SEZIONE DI EPISTEMOLOGIA

CORSO DI LAUREA IN STORIA DEL PENSIERO SCIENTIFICO



T E S I D I L A U R E A

ASPETTI TEORETICI ED EPISTEMOLOGICI DELLE INTELLIGENZE ARTIFICIALI.

IL RAPPORTO MENTE CORPO

Relatore :

Chiar.mo Prof. Paolo Aldo Rossi

Correlatore :

Chiar.mo Prof. Dario Palladino

Laureando:

Paolo Giovanni Malerba

## **INDICE .**

### **Introduzione**

#### **CAPITOLO I**

##### **L' equazione cibernetica. Presupposti filosofici tradizionali.**

1. Le teorie vitaliste: l'intelletto come libero atto di volizione
2. Le teorie positiviste: la mente come fenomeno biochimico
3. La soluzione comportamentista
4. L'inadeguatezza delle soluzioni tradizionali

Note al Capitolo I

#### **CAPITOLO II**

##### **La crisi dei modelli tradizionali ed i nuovi accostamenti al Mind Body Problem.**

1. Limiti del comportamentismo: la valenza semantica dell'azione
2. Dualismo e materialismo: due paradigmi in crisi
3. L'accostamento linguistico al Mind Body Problem
4. L'approccio funzionalista

Note al capitolo II

#### **CAPITOLO III**

##### **Le intelligenze artificiali e il Mind Body Problem.**

1. Modelli cibernetici a confronto: il modello logico - matematico e quello fisico - meccanico
2. La classificazione degli automi : differenti modi per la risoluzione dei problemi
3. Il determinismo dei modelli

Note al Capitolo III

#### **CONCLUSIONI**

#### **Bibliografia**

## INTRODUZIONE.

La tradizione classica sfociata nel Cristianesimo ed in esso integratasi, permea da circa due millenni la visione del mondo degli occidentali. Tale pesante condizionamento causò, lungo la storia del pensiero scientifico, accese e violente dispute ogni qualvolta i risultati dell'osservazione contrastarono con i dogmi della tradizione.

Alcune volte, i conservatori di turno giunsero addirittura a negare l'evidenza. Emblematico in questo senso è il caso della trattatistica astronomica occidentale pre-galileiana che, conformemente alla tradizione aristotelica, ignorò o non riuscì ad osservare la massa di eventi astronomici nella sfera delle stelle fisse.

Altrove, per esempio in Cina, i trattati non influenzati dalla tradizione occidentale, riportarono tali eventi quali osservabili ed osservati<sup>1</sup>.

Riguardo al problema del rapporto mente-corpo<sup>2</sup>, di cui discuteremo, lungo la storia della filosofia, si individuano principalmente due differenti posizioni: la posizione dualista e quella monista.

La prima, sostenuta da filosofi quali Platone, Leibniz, Cartesio, Eccles, Popper e altri ancora, nell'alveo della tradizione classico - cristiana, sostiene che corpo e mente sono identità distinte e ontologicamente indipendenti in un qualche rapporto tra loro.

La seconda, anch'essa sostenuta da filosofi di grande statura quali Aristotele, Plotino, Democrito, S. Tommaso, Bergson, ecc., sostiene, in antitesi, che mente e corpo sono elementi o principi di un unico essere e non possiedono lo statuto ontologico di componenti separati.

Oggi il dibattito, che nel frattempo si è arricchito in virtù dell'apporto di nuove posizioni, si attualizza e si ridesta grazie al progresso tecnologico il quale è giunto ad imitare, attraverso sofisticate macchine, alcuni tipici comportamenti umani.

Non è nostro intento in questa tesi, descrivere in modo sistematico la storia, seppure affascinante, del dibattito sul MBP, in quanto tale storia correrebbe il rischio di confondersi con la storia dell'intera filosofia; ci concentreremo piuttosto sul modo in cui questo problema ha influenzato le recenti ricerche sull'IA<sup>3</sup> e viceversa se, e in che modo, gli studi per la realizzazione di sistemi intelligenti hanno contribuito alla definizione del rapporto mente - corpo.

Un secondo ordine di questioni, di cui qui ci occuperemo, riguarda direttamente l'equazione cibernetica: vale a dire l'insieme di problemi concernenti la realizzabilità di una macchina in grado di eguagliare il comportamento umano nei suoi aspetti non solo meccanici, ma anche intellettivi.

Rispetto a questa equazione sono state sostanzialmente proposte due soluzioni antagoniste, a seconda della prospettiva teorica adottata nell'analisi del MBP.

Da un lato si è affermata l'impossibilità da parte di una macchina di fare tutto ciò che un uomo può fare, in base alle teorie vitaliste che concepiscono la mente svincolata da quella serie di fenomeni deterministici, che regolano la vita biologica<sup>4</sup>.

Dall'altro, l'equazione cibernetica, è stata affrontata in modo diametralmente differente, dalle correnti radical - positiviste della psicologia applicata, che descrivono il sistema nervoso come condizione contingente e non necessaria per l'emergenza della mente.

Date queste premesse, passeremo in rassegna le più significative teorie riguardanti il MBP apparse nel nostro secolo, per poi commentarle ed applicarne i risultati all'equazione cibernetica. Meriteranno la nostra attenzione anche teorie estreme quali alcune posizioni materialiste ed il comportamentismo, tendenti a dissolvere il MBP facendolo apparire come un falso problema.

Sarà anche nostro intento in questa tesi, mostrare la debolezza di tali posizioni.

Un terzo, ma non ultimo ordine di questioni, si pone invece in termini ermeneutici e linguistici, onde definire i termini della discussione allo scopo di evitare di utilizzare quelli di significato ambiguo, interrogandosi inoltre, sulla legittimità della trasposizione di termini dall'ambito psicologico all'ambito degli studi sull' IA.

Per finire citeremo le particolari posizioni dell'ultimo Wittgstein riguardanti il significato stesso dell'indagine filosofica ed il MBP.

La prospettiva wittgsteiniana<sup>5</sup> per la quale molte di quelle che definiamo *cose* si svelano in ultimo parole svuotate da ogni referente oggettivo si è rivelata assai feconda e stimolante.

I vari piani del problema sono comunque difficilmente riconducibili ad una rigorosa schematizzazione in quanto non si concludono in sé, ma s'intrecciano e si concatenano sia verticalmente che orizzontalmente.

La questione del rapporto mente - corpo richiederebbe, inoltre, un' analisi comparata dei fenomeni fisici e mentali, e quindi una sufficiente indagine sia sul piano fisico (neurofisiologico), sia su quello psicologico.

Le difficoltà sono accresciute dal fatto che i due ambiti appaiono, per la tradizione filosofica, incommensurabili.

Ciò è mostrato, inoltre, anche dalla psicologia convenzionalmente intesa, alla quale i meccanismi biochimici che si accompagnano alle manifestazioni ed ai processi mentali umani non sono pertinenti.

L'architettura del sistema nervoso e con esso del cervello appartiene invece all'ambito di studi della fisica e della chimica e quindi della neurofisiologia.

Arduo quindi appare allo studioso il compito di coniugare questi due piani senza in qualche modo rivoluzionare la sistemazione e l'ordinamento tradizionale delle scienze e della filosofia, in quanto la partizione tradizionale tra fisica e metafisica è inadeguata a spiegare la realtà o viceversa, la fisica risulta insufficiente a spiegare ogni presenza nell'universo reale.

I lavori di Paul K. Feyerabend<sup>6</sup> e di Thomas S.Khun<sup>7</sup> sulle occasioni per cui avvengono le rivoluzioni nei paradigmi scientifici potrebbero rivelarsi utili specificatamente anche agli studiosi del MBP. Nessuna teoria è in grado di spiegare la totalità dei fatti alla quale si rivolge, ogni paradigma è ben lungi dall'essere adeguato, pur risultando entro certi limiti soddisfacente.

Ogni qualvolta che sopravvivono fatti imprevisti, la condizione di soddisfacibilità viene meno e con essa la validità della teoria stessa.

Per Feyerabend, la nuova teoria, in grado di spiegare coerentemente con i nuovi eventi anche la totalità dei fatti che il vecchio paradigma soddisfacentemente enunciava, scaturirà dal paradigma scientifico che sino a quel momento era considerato maggiormente improbabile. Per quanto ci riguarda, il MBP ha contribuito a mettere in crisi l'adeguatezza del paradigma che suddivide tradizionalmente il reale in oggetti della fisica e oggetti della metafisica. È tipica del nostro secolo, infatti, la comparsa di nuove teorie, che esamineremo con i criteri appena enunciati nel prosieguo di questo lavoro, tendenti a mitigare o addirittura ad annullare tale contrapposizione (vedi ad esempio il funzionalismo o l'approccio ermeneutico - linguistico al MBP). La necessità di dovere ricorrere a due diversi piani per potere spiegare la totalità della realtà potrebbe quindi rivelarsi un'illusione.

Kenneth J.W.Craik nei suoi preliminari a "I meccanismi dell'azione umana"<sup>8</sup> scrive:

" Sono il primo ad ammettere la realtà dei fenomeni mentali e coscienti e la loro completa non identificabilità sulla base dei risultati sperimentali della fisica. Ma questo non mi sembra risolva il problema: lo complica soltanto. Il principio che due eventi costantemente associati siano di fatto causalmente connessi mi sembra superiore al principio che, se due cose ci sembrano di natura diversa, allora non possono essere collegate."

La posta in gioco, in ambito filosofico – scientifico è o la riduzione della psicologia alla neurofisiologia (programma riduzionista) o il riconoscimento della fondatezza della psicologia tradizionale.

Resta aperta comunque l'eventualità che tale sforzo non approdi a nulla, come potrebbe indicare una particolare interpretazione sia dell'antinomia di Russell, sia del teorema di Godel:

l'uomo potrebbe rivelarsi inadeguato a spiegare sè stesso.

A questo proposito F.A. Von Hayec nel 1952 scrisse che per noi deve essere impossibile spiegare in ogni dettaglio il funzionamento del cervello umano, poiché qualsiasi apparato deve per forza

possedere una struttura con un grado di complessità più elevato di quello posseduto dagli oggetti che cerca di spiegare.<sup>9</sup>

Il pensiero potrebbe non potere contenere il pensante, in quanto per potere conoscere interamente un oggetto è necessario adottare un punto di vista esterno a questo, ma il pensante per potere conoscere non può sottrarsi al proprio pensiero, da esso non può uscirne in alcun modo.

Il problema appare quindi più complicato di quanto a prima vista appariva, e discuterne, anche se probabilmente non contribuirà a risolverlo, apre tuttavia una serie di quesiti minori, le cui risposte serviranno a chiarire come funziona la nostra mente, a dare ragione di certe caratteristiche attività umane quali il pensiero creativo, il comportamento teleologico, l'apprendimento, il gioco e molte altre ancora.

"La macchina, in questa ricerca sembra offrirsi spontaneamente come la traccia, il modello, lo schema indefinitamente modificabile, adattabile alla circostanza, suscettibile di convergere sempre più verso l'uomo, o dall'uomo divergere a seconda che riesca o no a fornire una spiegazione adeguata."<sup>10</sup>

Questa tesi, stante queste premesse, si articolerà in tre capitoli.

Nel primo di questi, ci occuperemo delle soluzioni all'equazione cibernetica proposte dalle posizioni filosofiche tradizionali.

Nel secondo capitolo affronteremo, invece, la crisi dei modelli tradizionali ed i nuovi accostamenti al MBP, mentre nel terzo ed ultimo capitolo tenteremo di delineare la stretta correlazione esistente tra il MBP e la sfera di problemi concernenti l'IA.

Certi, e non era nel nostro intento, che questa tesi non contribuirà allo sviluppo e alla definizione di nuove impostazioni, ci auguriamo soltanto che sia riuscita nell'intento di delineare con sufficiente chiarezza i passaggi logici fondamentali delle principali posizioni, le renitenze e gli sforzi compiuti nel tentativo di dare maggiore chiarezza ai termini di questo annoso problema.

## NOTE ALL'INTRODUZIONE.

1. Cfr. P.K. Feyerhabend, *Against method. Outline of an anarchist theory of knowledge*, trad. Libero Sosio, *Contro il metodo. Abbozzo di una teoria anarchica della conoscenza*, Campi del sapere, terza ed., Milano, Feltrinelli, 1987.
2. Analogamente a gran parte della letteratura anglosassone su questo argomento, nel prosieguo di questo lavoro il problema del rapporto mente - corpo verrà abbreviato con la sigla MBP.
3. La notazione IA sarà usata, analogamente alla letteratura specifica sull'argomento, come abbreviazione dell'espressione "Intelligenza Artificiale".
4. Per vitalista intendiamo quella particolare posizione filosofica affermando la peculiare irripetibilità delle caratteristiche degli esseri viventi.
5. Cfr. L. Wittgenstein, *Philosophische Untersuchungen*, Oxford, Basil Blackwell, 1953. trad. M. Trinchero, *Ricerche Filosofiche*, Torino, Einaudi, 1983.
6. P.K.Feyerabend, *op.cit.*
7. T.S. Khun, *The Structure of Scientific Revolution*, seconda edizione, ed. The University of Chicago, 1970, trad. A.Carugo, *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Paperbacks, quarta edizione, Torino, Einaudi, 1978.
8. V.Somenzi, R.Cordeschi (a cura di), " I meccanismi dell'azione umana", *La Filosofia degli automi*, Torino, Boringhieri, 1986, pag.55.
9. Citaz. di K.Popper, in K.Popper, J.Eccles, *The Self and its Brain. An Argument for Interactionism*, s.l., 1977. Trad. Minnini, *Continenza, L'io e il suo cervello*, 3 voll. Roma, Armando, 1986, p.44 del Vol.I.
10. P.A.Rossi (a cura di), *Cibernetica e teoria dell'informazione*, Brescia, La Scuola, 1978, pag.7.

## CAPITOLO PRIMO.

### L'EQUAZIONE CIBERNETICA. PRESUPPOSTI FILOSOFICI TRADIZIONALI.

#### 1.1. Le teorie vitaliste : l'intelletto come libero atto di volizione.

Anche se possono definirsi vitaliste tutte le concezioni filosofiche classiche che spiegano la vita identificandola con il possesso da parte del vivente di un'anima, il vitalismo nasce e si sviluppa fondamentalmente come reazione alla particolare concezione della scienza che si andò via via consolidando durante il secolo XIX.

Tale concezione, assumeva tra i propri capisaldi la possibilità di spiegare l'uomo nella sua totalità, avvalendosi soltanto di teorie meccaniciste, in quanto attraverso questo tipo di spiegazioni, la scienza sino ad allora, aveva ottenuto i suoi risultati migliori.

Le teorie vitaliste, nate in seno al rifiorire spiritualismo, presupponevano come postulato fondamentale l'impossibilità di potere spiegare esaustivamente, attraverso il meccanicismo, tutte le particolari attività proprie degli esseri viventi.

Il vitalismo giunse ad affermare addirittura l'inutilità dell'indagine scientifica come mezzo per rendere conto dei fenomeni vitali, in quanto gli strumenti tradizionali a disposizione della scienza non si ritenevano sufficienti a cogliere la natura della causa che li rendeva tali.

Tale causa, variamente denominata, la si definì come una sorta di forza occulta che pervade tutto ciò che è vivo e lo rende tale.

Conseguenza diretta di tale modo di concepire la realtà fu la convinzione dell'impossibilità di riprodurre artificialmente un organismo vivente, comprese perfino, le sostanze da esso prodotte.

Il vitalismo conobbe un notevole ridimensionamento nel 1828, anno nel quale si rese possibile la fabbricazione dell'urea in laboratorio.

Mentre in passato le teorie vitaliste si fondavano preminentemente su presupposti di carattere mistico - religioso, oggi il neo-vitalismo è ormai giunto a riconoscere la fondatezza dell'indagine scientifica, e si occupa principalmente di alcune aporie manifestatesi in seguito ad una serie di osservazioni frutto di recenti tecnologie (vedi ad esempio l'elettroencefalogramma o la microscopia elettronica).

Tra queste incoerenze è da annoverarsi, per esempio, la non specificità di alcuni tracciati elettroencefalografici, rilevati su pazienti affetti da gravi situazioni morbose.

Come rileva L.Cuccurullo<sup>1</sup>, Ordinario di Anatomia e Istologia Patologica della I Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università di Napoli, le malattie mentali possono essere suddivise in due classi: nella prima possiamo raggruppare tutte quelle affezioni morbose caratterizzate da alterazioni



del substrato organico, nella seconda tutte quelle affezioni caratterizzate, invece, solo da alterazioni funzionali.

Tra le malattie della prima classe possiamo annoverare, ad esempio, le demenze presenili e senili caratterizzate dalla riduzione volumetrica dell'encefalo accompagnata da diversi gradi di atrofia della corteccia cerebrale. Le malattie della seconda classe sono caratterizzate invece, dall'assenza di un evidente substrato morfopatologico.

Anche se risulta ormai acquisito il fatto che alcune manifestazioni patologiche importanti, come ad esempio la schizofrenia ed alcune psicosi, siano da imputarsi ad alterazioni biochimiche a livello sinaptico, ciò per i neovitalisti non risulta sufficiente a dare conto della eziopatogenesi di tali stati morbosi.

Le metodiche di osservazione tradizionali e no, come ad esempio l'utilizzo dei microscopi luce ed elettronici o addirittura l'utilizzo della tomografia ad emissione di positroni, per ragioni diverse non sono in grado di fornire un sufficiente livello di risoluzione per consentire l'osservazione degli scambi a livello sinaptico; pur tuttavia, osserva Cuccurullo, anche se tali ostacoli venissero rimossi, rimarrebbe il fatto che l'anatomia funzionale non risulterebbe lo stesso in grado di spiegare in che modo l'attività neuronale si possa elevare ad attività mentale.

Cuccurullo infatti scrive: " D'altra parte anche se si riuscissero a conoscere tutte le connessioni neuronali implicate nella formazione di un concetto, non si accrescerebbero per tale via anche le conoscenze sulla natura del concetto; alla stessa maniera l'acquisizione scientifica di tutte le possibili variazioni dei neurotrasmettitori e delle modificazioni ultrastrutturali delle sinapsi nelle malattie psicotiche non riuscirà a chiarire la genesi e la natura delle stesse"<sup>2</sup>.

Poiché la sola via bio-morfologica risulta così insufficiente a dare ragione della mente, lo scienziato in questione auspica un contributo continuo da parte della psicologia e della filosofia nel tentativo di trovare strade diverse nel trattamento delle turbe psichiche funzionali.

La posizione in cui si affermava la difficoltà insita nello spiegare come gli eventi mentali possano scaturire da quelli neurofisiologici venne bene esplicitata da Sir J.C. Eccles, il noto neurofisiologo, servendosi degli studi e delle considerazioni di Sperry e Myers, condotti su pazienti trattati con commissurotomia, giunse ad ipotizzare l'esistenza di un rapporto diretto interattivo tra l'emisfero sinistro del cervello e la sfera del mentale.

La commissurotomia consiste in un intervento chirurgico volto a separare l'emisfero destro da quello sinistro mediante resezione chirurgica del corpo calloso e delle commessure anteriori e ippocampali a fini terapeutici nel trattamento di epilessie non altrimenti curabili.

Il corpo calloso è formato da un enorme fascio di fibre nervose colleganti quasi tutte le aree corticali di un emisfero all'altro corrispondente.

Operando tale resezione, si constatò attraverso alcuni esperimenti, che l'emisfero destro è particolarmente adatto a compiere operazioni astratte, come ad esempio l'elaborazione di schemi o la comprensione di relazioni tra oggetti nello spazio, mentre invece l'emisfero sinistro è sede dei centri del linguaggio ed è per questa ragione che viene definito dominante.

I pazienti commissurotomizzati dimostrano dopo l'intervento operatorio di avere buona memoria degli eventi precedenti l'operazione e mantengono una buona capacità espressiva, ma altresì risulta dagli esperimenti che non possiedono alcuna coscienza degli eventi elaborati dall'emisfero minore, nonostante ciò, continua ad operare come un cervello superiore.

Gli esperimenti compiuti su tali pazienti consistono, ad esempio, nel mostrare nel campo visivo sinistro afferente all'emisfero minore, parole scritte designanti oggetti presenti al di là di uno schermo e nascosti alla vista del paziente, che questi dovrà mostrare di avere riconosciuto usando il solo tatto della mano sinistra.

Tali esperimenti hanno dimostrato che il paziente commissurotomizzato è in grado di compiere tale operazione correttamente, pur non avendo di questa nessuna consapevolezza.

L'emisfero minore mostra quindi anche una buona comprensione del linguaggio pur non essendo in grado di articolarlo.

Da tutte queste osservazioni ne discende l'importante conclusione che l'emisfero sinistro, sede del linguaggio e morfologicamente differente dall'emisfero minore, è in stretta relazione con l'esperienza mentale della coscienza.

Scrivono Sir J.C.Eccles<sup>3</sup> bene esplicitando tale concezione dualistica: "La commissurotomia ha diviso il cervello biemisferico in un emisfero dominante che è in collegamento in modo esclusivo con la mente autocosciente ed è controllato da essa ed un emisfero minore che esegue molte delle prestazioni precedentemente eseguite dal cervello intatto ma non è sotto controllo della mente autocosciente."

È inoltre opinione di Eccles che, per quanto riguarda gli animali, le esperienze coscienti derivano dalle azioni neuronali, e che a differenza dell'uomo queste ultime non possono essere variate dalle prime.

In sostanza, per Eccles la sfera mentale coinciderebbe con l'emergenza nell'ontogenesi e nella filogenesi del linguaggio.

Un'ulteriore difficoltà all'ammissione della sufficienza delle tesi meccaniciste, è bene evidenziata dall'articolo di F.Bravaccio, A.Guizzaro e C.Paolozzi<sup>4</sup> appartenenti alla Cattedra di Neurofisiopatologia della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università di Napoli, nel quale viene sostenuto, dopo un lungo excursus sulla localizzazione topologica delle funzioni mentali, che l'asimmetria evidente tra i due emisferi del cervello umano, dipende con tutta probabilità dal fatto

che: " la funzione (mente) ha condizionato e condiziona in modo importante la struttura fisica che la sottende : il cervello e, per il tramite delle connessioni periferiche di quest'ultimo, il corpo nella sua totalità. "<sup>5</sup>

Gli autori di tale articolo, con ciò che essi stessi definiscono " un'ulteriore arditezza congetturale "<sup>6</sup>, giungono a domandarsi se la differente vulnerabilità degli emisferi cerebrali umani sia da imputarsi all'asimmetria interemisferica che " oltre che riflettere un livello di maggiore specializzazione, può anche rappresentare un potenziale elemento di disordine "<sup>7</sup>.

Un altro spunto di riflessione giunge dalla non omogeneità dei risultati ottenuti su pazienti diversi, gravemente psicopatici, trattati con interventi di psicotomia; soltanto il 75 % degli interventi è risolutivo e l'intervento è applicabile limitatamente a pazienti affetti da nevrosi ansiose depressive e ossessive. Nel caso invece delle schizofrenie i successi della psicotomia, già incerti secondo i neo- vitalisti, scadono ulteriormente<sup>8</sup>.

Infatti, questi sostengono che, se le teorie materialiste fossero vere, e tali stati fossero sempre e soltanto in relazione ad un disordine effettivo del substrato organico come sostenuto dagli psicotomi, i successi degli interventi dovrebbero ragionevolmente essere più elevati.

Gli interrogativi aperti dopo l'introduzione della psicotomia come strumento terapeutico da parte di Moniz, ne hanno condizionato, e negli anni '70 limitato fortemente l'applicazione.

In particolare osserva F.A.Cioffi, Ordinario di Neurochirurgia presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università di Napoli: " tre grossi enigmi hanno contribuito al progressivo disinteresse per questo tipo di chirurgia: Come l'asportazione di parti sane del cervello può modificare una malattia psichiatrica? Quali effetti tardivi ha la psicotomia? L'emotività può essere considerata come un prodotto *magico* del sistema limbico e come tale non influenzabile? ".<sup>9</sup>

È da sottolineare il fatto che F.A. Cioffi si chiede nel primo interrogativo, in che modo l'asportazione di parti sane, e sottolineiamo la parola sane, possa contribuire a modificare lo stato di una malattia psichiatrica.

In questo modo, il neurochirurgo ammette, con buona pace per i neo-vitalisti, l'indipendenza dello stato del cervello da alcuni stati di malattia della psiche o mente.

Esiste peraltro un secondo filone percorso dai neo-vitalisti, che più che ispirarsi alla pura osservazione, si rifà a presupposti più marcatamente filosofici.

Tale filone considera impossibile per una macchina l'elaborazione di una qualsivoglia etica improntata su una reale cosciente necessità.

A questo proposito, osserva A.Lambertino,<sup>10</sup> Ordinario di Filosofia Morale presso l'Università di Parma, ogni macchina, se adeguatamente sollecitata, fornisce sempre una risposta univoca

aprobematicamente, in quanto tra diverse alternative non compie mai una scelta reale, limitandosi a reagire alla sollecitazione più forte.

Inoltre, la progettualità intenzionale dell'essere umano si fonda sulla libera iniziativa; ciò differenzia sostanzialmente l'intelligenza umana da quella artificiale, essendo quest'ultima incapace di assumere qualsivoglia iniziativa cosciente in modo non casuale.

Ciò che muove l'intelligenza umana nell'elaborazione di un progetto è quindi l'attribuzione di un determinato valore allo stesso; una macchina non è in grado di attribuire alcunchè, al limite opera, se adeguatamente istruita, soltanto delle valutazioni.

È peculiare quindi dell'intelligenza umana la stretta correlazione tra vita volitiva e vita affettiva. L'etica caratterizza più di ogni altro attributo l'agire umano, in quanto lo rende tale.

Scrisse Kant: " Due cose riempiono l'animo di ammirazione e venerazione sempre nuova e crescente, quanto più spesso e più a lungo la riflessione si occupa di esse: il cielo stellato sopra di me, e la legge morale in me. Queste due cose io non ho bisogno di cercarle e semplicemente supporle come se fossero avvolte nell'oscurità, o fossero nel trascendente, fuori dal mio orizzonte; io le vedo davanti a me e le connetto immediatamente con la coscienza della mia esistenza."<sup>11</sup>

Un ulteriore problema, che sorge nell'interpretare monisticamente l'essere umano, consiste per l'appunto nel giustificare i suoi stati di coscienza.

In quale modo le attività neuronali possano elevarsi ad attività mentali coscienti resta in questo campo il problema più dibattuto. Per i neo-vitalisti la distanza che separa questi due eventi, pur sempre correlati, risulta essere incolmabile. Tale opinione è dovuta all'enorme diversità dei rispettivi statuti ontologici: fisico quello neuronale, e metafisico, nel senso etimologico del termine, quello mentale.

Riassumendo, le caratteristiche delle moderne teorie vitaliste consistono in uno spiccato dualismo, giustificato da alcune incoerenze e difficoltà manifestatesi all'osservazione scientifica ed in conseguenza non esitano a riconoscere all'uomo particolari attività impossibili ad essere replicate mediante macchine: l'equazione cibernetica quindi, risulta essere in realtà per i neovitalisti, una disequazione.

Le moderne teorie vitaliste hanno così superato le caratteristiche dogmatiche ed in qualche modo esoteriche che contraddistinguevano, rendendone difficile l'accettazione nel mondo scientifico, il vitalismo al suo apparire.

## 1.2. Le teorie positiviste : la mente come fenomeno biochimico.

Le teorie positiviste che affrontano il MBP derivano sostanzialmente dal materialismo, nel senso classico del termine.

Il materialismo può essere considerato come l'ipotesi positivista forte, mentre la costellazione di teorie da questo derivate può considerarsi come l'insieme costituente le ipotesi deboli.

Ciò che accomuna le differenti teorie è la particolare posizione epistemologica, condizionante rigidamente in senso monistico i rapporti intercorrenti tra il cervello e la mente.

La scienza, per tale modo di vedere, rappresenta l'unico mezzo in grado di descrivere oggettivamente il mondo reale, senza concedere autorità scientifica alcuna alle descrizioni soggettive, considerate per il loro carattere particolare non degne di obiettività.

Risulta perciò scientificamente vero, soltanto tutto ciò che è osservabile e descrivibile univocamente in termini fisici.

Sostiene Feyerabend<sup>12</sup>: " I soli enti esistenti nel mondo sono atomi e aggregati di atomi (...), non vi è alcuna ragione " per la quale " il tentativo di dare un resoconto puramente fisiologico degli esseri umani dovrebbe essere abbandonato ".

Tra i due oggetti in relazione nel MBP, soltanto il cervello risulta possedere caratteristiche materiali; la mente, non possedendo tale statuto ontologico viene, quando non negata, relegata a pura illusione linguistica.

Per i materialisti ortodossi la mente si identifica con il cervello; ne deriva che per essi gli stati mentali risultano essere gli stati neurofisiologici veri e propri.

La neurofisiologia per tale modo di vedere, risulterebbe quindi in grado di dare conto, ad un appropriato livello, anche degli stati psicologici. Osserva Rorty<sup>13</sup> che il materialismo ortodosso, per il modo rigido con il quale postula l'identità stretta tra fenomeni cerebrali e fenomeni mentali, reca con sé, nelle sue conseguenze estreme, alcune difficoltà insormontabili, quale ad esempio l'ammissione della spazializzabilità dei fenomeni mentali o l'attribuzione di un valore di verità ai fenomeni neurofisiologici.

La teoria della scomparsa, nota nella letteratura anglosassone come disappearance theory, diffusa da Feyerabend e da Rorty, nasce appunto dalla necessità di mediare le problematiche del materialismo ortodosso, proponendo come risoluzione all'equazione identitista, l'eliminazione tout court del mentale.

Secondo Rorty il mentale è riducibile ad una serie di asserzioni linguistiche non denotanti nulla di realmente esistente.

Ogni qualvolta che un insieme di determinati enunciati si scopre essere falso in quanto superato da un altro insieme di enunciati in grado di spiegare più efficacemente la realtà, il primo insieme linguistico, a parere degli eliminazionisti, deve cadere inappellabilmente in disuso.

Il linguaggio non esprime enti realmente esistenti, deve quindi essere sostituito dapprima in sede scientifica, e dopo in ogni altra sede da un linguaggio maggiormente adeguato ad esprimere la fisicità della realtà.

L'intento riduzionista della disappearance theory viene bene esplicitato da Neurath<sup>14</sup>, il quale scrive : " L'eliminazione di ogni costruzione metafisica in sociologia e in psicologia, come in tutti gli altri campi, deve essere perseguita non solo al fine di liberare queste discipline da enunciati superflui e di evitare combinazioni verbali prive di senso (...), ma anche e soprattutto per la sua precisa utilità scientifica, consistente nell'eliminazione delle occasioni che possono presentarsi per false correlazioni nel campo dell'indagine empirica."

La prospettiva di Rorty avvalorata da tale tesi sostiene che i predicati mentali dovrebbero scomparire " data la superiore abilità esplicativa della teoria neurologica ".<sup>15</sup>

Le critiche sollevate da tale posizione s'incentrano soprattutto sul fatto che non sempre un linguaggio asettico - scientifico risulta essere più conveniente od altrettanto efficace di un linguaggio, seppure in parte inesatto, ma calato nel vivo della quotidianità e della pratica effettiva.

I teorici della scomparsa, come del resto i materialisti ortodossi, paiono anche non affrontare adeguatamente il problema dell'impossibilità attuale da parte della scienza di potere spiegare ogni cosa in senso fisico.

Essi postulano la realizzazione in un futuro più o meno prossimo della loro teoria, curandosi poco peraltro di suffragare con prove di una minima consistenza tale postulazione.

Il profetismo è una caratteristica comune ad un'altra forma di materialismo non ortodosso: il fisicalismo, il quale, infatti, si pone più come programma di ricerca volto a mostrare la sufficienza delle spiegazioni fisiche per ogni ordine di questioni, che come teoria in grado di dare conto della realtà.

L'esigenza di un controllo intersoggettivo degli asserti scientifici, avvertita in special modo per le discipline fisiche e matematiche, influenzò nei primi decenni del novecento, anche alcuni cultori di discipline umanistiche.

Poiché le leggi che governano l'Universo risultano essere fisiche, e poiché ogni realtà è calata in ultima analisi in tale contesto ontologico, ne discese, da parte di questi, l'esigenza di affermare la validità di un' unica scienza, fondata peraltro, sul riconoscimento del primato dell'osservazione rispetto ad altri metodi cognitivi.

Date tali premesse, in linea di principio non permarrebbe dignità alcuna per le scienze che non possano essere ricondotte ad una spiegazione puramente fisica; tra queste figurerebbe certamente ai primi posti la psicologia tradizionale per il carattere metafisico del suo oggetto: la mente, non localizzabile, immateriale, e pertanto, per tali caratteristiche, secondo i fisicalisti inesistente.

La psicologia al pari di ogni altra scienza va ricondotta quindi all'indagine fisica; per H. Feigl<sup>16</sup>, le caratteristiche denotanti la sfera del mentale quali la qualità, la volizione, il libero arbitrio, e perfino la tensione religiosa e mistica, potranno essere spiegate sufficientemente dalla rinnovata psicologia ricorrendo soltanto a termini fisico-neurologici.

Secondo Feigl, un ipotetico psicologo privo di alcuni settori emozionali potrebbe essere addirittura in grado di cogliere qualcosa quale l'emozione su un altro soggetto, attraverso soltanto l'analisi degli equivalenti comportamentali e dei correlati neurofisiologici dell'emozione stessa.

Un ulteriore e notevole contributo alla posizione material-fisicalista provenne verso la metà degli anni cinquanta dalla scuola australiana, la quale annoverò tra i suoi appartenenti, studiosi di notevole prestigio, quali U.T. Place, J.J.C. Smart e D.M. Armstrong.

L'obiettivo che Place, battistrada degli studi australiani sul MBP, si propose, consisté nel tentativo di dimostrare la ragionevolezza di un'ipotesi spiegante la coscienza identificandola con un qualche processo mentale.

Il filosofo di Adelaide propose a tale scopo due differenti tipi di definizioni della relazione di identità: una prima, chiamata identità per definizione ed una seconda, chiamata identità per composizione.

Le differenze sussistenti tra i due diversi tipi di identità consistono nel fatto che mentre la prima è resa vera per necessità, la seconda è resa vera per contingenza; un esempio di identità per definizione consiste in un'asserzione del tipo: l'abete è un albero. Un esempio, invece, di identità per contingenza potrebbe consistere in un asserto del tipo: la casa di Diogene è una botte.

Ed è appunto di questo secondo tipo di identità del quale Place si serve nell'affermare che la mente non è altro che un processo biochimico; infatti, secondo Place, l'errore logico commesso dai dualisti consiste, di fronte ad identità del tipo compositivo come ad esempio la coscienza è un processo cerebrale, nello scambiare la contingenza dell'identità ovvero l'indipendenza logica dei termini in questione, con l'indipendenza ontologica degli stessi.

Tale errore, sostiene Place, si deve al fatto che i dualisti malgrado l'associazione costante coscienza - processo cerebrale non considerano in modo simultaneo i due termini. Scrive S. Moravia<sup>17</sup> a proposito di ciò: " la già notata indipendenza logico-linguistica dei due concetti, accompagnata dalla palese non-simultaneità delle osservazioni/verifiche che vi si riferiscono non consente di affermare l'esistenza ontologica della coscienza e del relativo processo cerebrale".

Inoltre, secondo il fiscalismo di Place, esiste un ulteriore vizio epistemologico nell'affrontare il MBP; tale vizio consiste nell'attribuire eccessivo valore probante alle informazioni che provengono dalla sfera sensoriale, le quali finirebbero per determinare fuorvianti schemi culturali e cognitivi; a tali schemi, peraltro, l'uomo si riferisce ogni qualvolta deve interpretare gli oggetti presenti nel mondo.

La specificità del rapporto cognitivo uomo/mondo finirebbe così per condizionare ulteriormente un obiettivo e corretto approccio al MBP.

Tale obbiettività e correttezza è ottenibile adottando il punto di vista fiscalista, unico garante dell'oggettività scientifica e del rigore argomentativo.

Come del resto Feigl, anche Place si sofferma sull'inadeguatezza del linguaggio quotidiano, auspicandone la sostituzione con un adeguato linguaggio maggiormente ancorato alla dimensione fisica e materiale degli oggetti di cui parla. Una posizione di questo tipo è ulteriormente condivisa da Smart, professore per molti anni all'Università di Adelaide, il quale, ribadendo l'ipotesi fiscalista scrive: " Mi sembra che la scienza stia fornendoci in modo crescente un punto di vista attraverso il quale gli organi possono essere visti come meccanismi fisico-chimici. Sembra che anche il comportamento dell'uomo stesso sarà un giorno spiegabile in termini meccanicisti. Per quel che riguarda la scienza, sembra non esserci nel mondo altro che disposizioni crescentemente complesse di costituenti fisici. "18

Smart affronta il MBP occupandosi delle sensazioni ed afferma perentoriamente " nella misura in cui un'asserzione su una sensazione è il resoconto di qualcosa, questo qualcosa è di fatto un processo cerebrale. "19

Con ciò Smart fa sua la sfruttata e già citata posizione fiscalista per cui le sensazioni vanno espresse mediante un linguaggio in grado di tradurre gli eventi soggettivi in eventi il più possibile oggettivi, e pertanto pubblicamente controllabili e descrivibili; tale linguaggio è definito da Smart *topico neutrale*.

Tale concezione presuppone in linea di principio la possibilità di svestire il linguaggio naturale da ogni significato ontologico fuorviante, dove peraltro per fuorviante si intende qualsiasi significato che si riferisca ad altro rispetto alla dimensione fisica del mondo.

Mentre per Feigl le asserzioni soggettive conservavano una seppure modesta valenza cognitiva, per Smart vanno senz'altro inibite.

Il filosofo di Adelaide conclude il suo articolo sul MBP ritenendo che non esista esperimento concepibile in grado di suffragare in modo inequivocabile la posizione fiscalista, ma che questa è resa altamente probabile dal fatto che rispetta i principi di semplicità e di parsimonia, quasi che tali principi fossero di per sè evidenti e incontestabili garanzie di verità.



In un articolo del 1963 dal titolo *Materialism*, Smart svela la propria inclinzione comportamentista e parlando del dolore afferma: " Ciò che avviene in me è uguale a ciò che avviene in me quando mi lamento mugolo etc."<sup>20</sup>

Facendo ciò si attira le facili e inevitabili critiche mosse dagli anti-comportamentisti, i quali rilevano semplicemente che non sempre l'ostentazione di un qualche sentire è garanzia dell'esistenza di ciò che si mostra sentito, e che, viceversa non sempre ciò che è sentito risulta necessariamente ostentato.

Smart risulta essere in ultima analisi contraddittorio, da una parte auspica un maggior rigore nel procedere scientifico e dall'altra dichiara che il materialismo di cui si fa promotore è professione di fede.<sup>21</sup>

Tale sconcertante affermazione deriva dal fatto che egli non sa o non può trovare argomenti decisivi per provare la sua causa e, mentre proroga un sempre maggiore rigore nelle argomentazioni scientifiche, è costretto ad ammettere la propria incapacità ad attenersi egli stesso a ciò che auspica, tanto che goffamente termina l' articolo citato dicendo che, seppure al rango di semplice tesi, il materialismo è un'ipotesi che vale la pena di essere tentata.

L'ultimo rappresentante della scuola australiana che citeremo, D.M. Armstrong, è forse il più significativo, oltre che per la copiosa mole di lavoro da lui svolta, per la sistemazione che ha dato alle opere di Smart e di Place.

Armstrong insegnò per lungo tempo all'Università di Sidney ed il suo contributo alla soluzione del MBP si inquadra in un programma di ricerca materialistico di vasto respiro.

Tale programma prevede la riduzione di ogni scienza alla fisica, in quanto per Armstrong è l'unica scienza in grado di sostenere in ultimo, ogni spiegazione degli oggetti presenti nel mondo.

Un epistemologia di questo tipo non può che determinare un approccio fisicalistico anche alle scienze che hanno come oggetto di studio l'uomo, in quanto per Armstrong l'unica cosa che differenzia gli oggetti inanimati dagli esseri viventi consiste nella maggiore complessità della struttura di questi ultimi.<sup>22</sup>

Il professore di Sidney mantiene un atteggiamento maggiormente critico, a differenza dei colleghi australiani, nei confronti del comportamentismo, anche se, per inciso, ciò avviene più in dichiarazioni programmatiche che in fatti concreti, in quanto ritiene che le posizioni comportamentiste risultano innaturali ed insoddisfacenti per il fatto che trascurano completamente ogni processo che avviene internamente al soggetto. Nel contempo però definisce, con evidente reminiscenza comportamentista, il mentale come il concetto di ciò che interviene tra lo stimolo e la risposta.

Per Armstrong, tutto ciò che produce un'azione fisica non può non essere che fisico, per questo motivo la sua opera si concentra particolarmente sull'individuazione della matrice fisica degli eventi mentali.

Tale matrice, secondo il filosofo di Sidney, è da individuarsi nel sistema nervoso centrale, in quanto memoria, percezioni, coscienza sono da identificarsi con correlati neurofisiologici accertabili empiricamente dalla scienza.

La coscienza stessa, nell'ottica di Armstrong, non è altro che il prodotto del sistema nervoso centrale, in quanto esplorazione di una parte di esso da parte di un'altra.

La coscienza di sé diviene così una sorta di percezione sensoriale più sofisticata di altre, rivolta all'interno del soggetto; l'intenzionalità stessa deve necessariamente essere ridotta a fenomeno fisico poiché, postula Armstrong, non possono sussistere eccezioni che sfuggano alla fisicità del mondo.

L'approccio fisical-materialista al MBP che abbiamo esaminato in questo paragrafo, ritiene in ultima analisi i processi mentali, per la loro riconducibilità a correlati fisici, contingenti per la particolare struttura degli esseri umani e quindi, in linea di principio, riproducibili attraverso adeguate strutture fisiche non necessariamente biologiche.

Tale punto di vista nelle sue estreme conseguenze ritiene quindi prevedibile ogni comportamento umano, in quanto dipendente da ben definite leggi fisiche a danno di un'immagine dell'uomo fondata sul libero arbitrio e sul senso di responsabilità del proprio agire.

### 1.3. La soluzione comportamentista.

Al di là di ogni sistematica teorizzazione del comportamentismo, volta alla sottile distinzione delle sfumature filosofiche caratterizzanti la varietà delle ipotesi comportamentiste, risulta necessario affrontare prioritariamente l'argomento, indagandone il lato strettamente pragmatico, rimandando ad un secondo tempo l'analisi prettamente teoretica.

Gli studi cibernetici, durante il secondo conflitto mondiale, conobbero negli Stati Uniti un grande impulso e con essi gli studi sul comportamento.

La cibernetica si sviluppò come scienza eminentemente pratica che ebbe come campo d'applicazione il settore della difesa, in particolare gli studi si concentrarono sulla progettazione di un sistema automatico antiaereo e sulla realizzazione di un sistema in grado di eseguire calcoli automaticamente.

I primi passi su questa strada erano stati mossi sin dal 1932 con la formazione del primo gruppo interdisciplinare di studi su problemi di biofisica e bioingegneria formato dal matematico ed epistemologo N.Wiener, dal neurofisiologo A.Rosembueth e dal fisico M.Vallarta.

Allo scoppio della guerra Wiener, con W.Lee e V.Bush, iniziò a lavorare alla progettazione di macchine calcolatrici e con J.Bigelow intraprese lo studio del sistema di puntamento automatico cui si è appena accennato, contribuendo alle ricerche sui sistemi di controllo dell'informazione e sulla teoria della previsione che fornirono le basi all'elaborazione teorica della cibernetica.

Nello stesso periodo N. Wiener collaborò con Shannon e Von Neumann alla progettazione di sistemi di telecomunicazione e di reti elettriche.

Nel 1942 dal Gruppo Interdisciplinare di Cibernetica furono posti i fondamenti teoretici ed epistemologici della cibernetica con l'articolo "Comportamento, fine e teleologia."<sup>23</sup>

In questo articolo si analizzavano le caratteristiche del comportamento in sè, prescindendo dal fatto che questo fosse mostrato da un uomo, da un animale o da una macchina.

In questo contesto assumeva particolare rilievo il concetto di comportamento teleologico, inteso come quel particolare comportamento volto al raggiungimento di un fine regolato a tale scopo da un flusso di informazioni provenienti dall'ambiente esterno, in grado di modificare il comportamento successivo dell'agente attraverso tentativi ed approssimazioni.

Tale comportamento veniva reso possibile da un particolare sistema noto con il nome di feedback negativo o retroazione. Questo termine, proveniente direttamente dal linguaggio tecnico usato nel campo delle telecomunicazioni, letteralmente significa alimentazione a rovescio e sta ad indicare quel particolare dispositivo atto ad attenuare le distorsioni in uscita da un amplificatore di tensione<sup>24</sup>.

In ambito cibernetico un tale accorgimento fu realizzato durante gli anni quaranta nel sistema automatico antiaereo cui si è accennato.

Tale sistema consisteva essenzialmente di tre elementi: un radar, un centro elaborazioni dati e un cannoncino antiereo mosso da un motore elettrico. Tale configurazione non differisce in linea di principio dai contemporanei sistemi antiaerei e antimissile.

Al radar è affidato il compito di scoperta del bersaglio, il centro elaborazioni dati, invece, in funzione del comportamento del pilota avversario, fornisce al cannoncino una previsione sulla futura traiettoria del velivolo / bersaglio e ne aziona il congegno di sparo. Qualora il primo tiro non andasse a segno lo scarto tra il colpo esplosivo ed il bersaglio viene rilevato dal sistema, il quale grazie all'ulteriore apporto informativo sarà in grado di pilotare con maggiore precisione il colpo successivo.

Un comportamento simile implica qualcosa in più rispetto a quello mostrato dalle tradizionali macchine automatiche, che altro non fanno che reiterare immutato nel tempo un medesimo comportamento. Ciò corroborò la convinzione che il concetto di feedback dovesse costituire il meccanismo chiave del sistema nervoso, e che inoltre dovesse essere essenziale alla comprensione di meccanismi quali l'adattamento ed il comportamento intenzionale<sup>25</sup>. Contemporaneamente si diffuse tra gli studiosi sempre più la convinzione che la cibernetica sarebbe giunta in poco tempo ad imitare ogni attività umana, compresa la più caratteristica: il pensare.

A.M. Turing, in un articolo<sup>26</sup> degli anni cinquanta, considerato un classico della cibernetica, si pone l'interrogativo : possono pensare le macchine?

Nel formulare la domanda, Turing usa il presente quasi a sottintendere l'immediatezza della possibilità o perlomeno la prossima realizzazione di macchine pensanti. Furono essenzialmente due i risultati che lo indussero a questa convinzione<sup>27</sup>:

il primo del 1936, noto come la tesi di A. Church, affermava che ogni funzione effettivamente calcolabile è ricorsivamente computabile, ciò significa che per ogni funzione che risulta deterministicamente calcolabile in un tempo finito, esiste sempre un insieme di operazioni elementari in grado di calcolare la funzione in un tempo finito.

Il secondo risultato, frutto dello studio dello stesso Turing, era la dimostrazione che qualsiasi funzione ricorsivamente computabile potesse essere calcolata in un tempo finito da un particolare calcolatore teorico noto come Macchina di Turing.

Questi due risultati implicavano che una macchina in grado di manipolare dei simboli, abbinata ad un programma corretto e con una memoria sufficientemente grande, potesse, in un tempo adeguato, calcolare qualsiasi funzione ricorsivamente computabile.

Recentemente ha suscitato vasta eco la notizia riportata dai mass-media che, nel 1991, alcuni ricercatori statunitensi hanno verificata la possibilità che una macchina possa pensare con l'ausilio di un calcolatore di ultima generazione, servendosi del metodo delineato da Turing ben quarantuno anni prima. L'esperimento, definito da Turing gioco dell'imitazione, consiste nel porre a confronto un uomo e una donna, entrambi isolati dal mondo esterno ed in grado di comunicare con una terza persona attraverso un terminale, lo scopo di quest'ultima consiste nell'individuare per mezzo di una serie di domande chi dei due sia l'uomo e chi sia la donna.

Uno dei due interrogati risponderà in modo da aiutare l'interrogante, mentre l'altro farà del suo meglio per depistarlo.

Alla fine del gioco l'interrogante avrà individuato esattamente l'uomo e la donna supponiamo x volte. Cosa succederebbe ora, se al posto di uno dei due mettessimo una macchina? L'interrogante sarebbe in grado di individuarla con più facilità?

Naturalmente pretenderemmo dalla macchina un comportamento più fedele possibile al comportamento umano, cosicché, per esempio alla richiesta di effettuare un calcolo, la macchina attenderebbe qualche secondo prima di fornire la risposta.

Se il numero delle risposte nelle quali l'interrogante avrà individuato la macchina risulterà, maggiore di  $x$ , allora per Turing la macchina non sarà in grado di pensare, se invece accadrà il contrario, allora saremmo dinnanzi alla macchina pensante.

Al di là comunque del risultato che il test potrà produrre, non si può prescindere dal domandarsi quanto sia lecita di per sé l'implicazione di Turing, ovvero quanto corrisponda a realtà il fatto che, per una macchina o per qualsivoglia altro soggetto, il comportarsi come se pensasse implichi in modo necessario e sufficiente il fatto che pensi.

A tale proposito occorre definire in modo preciso e inequivocabile cosa si intende con l'uso consueto del termine pensare, in modo tale da non accettare artificiose limitazioni del significato del termine che possa dar adito, in modo apparentemente legale, ad un uso improprio e tendenzioso dello stesso. Scrive J.D. Bolter : " Il pensiero del computer è una sequenza di operazioni, di cicli di ricerca ed esecuzione della CPU "28

L'uso comune e consueto di tale termine pare però non limitarsi soltanto a tali attività, ma ne designa, bensì, un'intera costellazione, tutte peraltro comprese nella sfera dell'esperienza cosciente.

Ma la dimostrazione dell'esperire coscientemente un processo o qualsivoglia altro oggetto s'imbatte nel cosiddetto problema delle altre menti, considerato irrisolvibile dai behavioristi con mezzi differenti dalle teorie comportamentiste da questi sostenute.

Tale problema, forse pretestuoso, consiste nell'incapacità di affermare con assoluta certezza la presenza nel mondo di altre menti esclusa la propria, in quanto per essere sicuri che altri, oltre a noi, posseggano coscienza, non è sufficiente che ce ne facciano un qualsivoglia tipo di resoconto ma occorre, per esperire ciò che altri esperiscono, diventare quegli stessi altri.

A chi afferma che le macchine non possiedono, o non possiederanno mai coscienza alcuna, gli si obietta pretestuosamente, che in virtù dello stesso principio non si possiede addirittura neppure la certezza dell'esistenza di altre menti umane.

I comportamentisti rispondono risolvendo il solipsismo in maniera semplice ed in qualche modo ingenua. La teoria da loro proposta, infatti, per scelta di principio, non considera la sfera dei fenomeni dei quali non si possa accertare oggettivamente l'esistenza, e con tecnica degna del più abile degli struzzi li ignora deliberatamente, non ponendosi alcun problema che da tali fenomeni possa eventualmente derivare.

Dal solipsismo si può uscire, invece, più elegantemente, facendo appello al comune buon senso, all'evidenza dei fatti, in quanto se abbiamo in comune con altri molte evidenti caratteristiche è molto probabile che se ne possieda altre, magari non altrettanto manifeste.

Una macchina non possiede altrettante caratteristiche comuni con l'uomo rispetto a quelle possedute dall'uomo nei confronti di un suo simile, a parte la capacità di svolgere un insieme di operazioni logiche, pertanto risulta improbabile attribuire a questa le medesime capacità.

#### 1.4. L'inadeguatezza delle soluzioni tradizionali.

Le tre diverse posizioni filosofiche di cui si è trattato in questo capitolo non possono che ricordare la favola "Le tre mosche e l'elefante"<sup>29</sup>:

"Nella savana africana un giorno tre mosche stanche per un lungo volo decisero di riposarsi su un elefante. La prima mosca si posò sul dorso, la seconda su una zanna, mentre la terza arrivò sulla punta della proboscide. Tornate al loro nido esse parlavano delle loro impressioni. " Che animale sorprendente è l'elefante - diceva la prima che si era posata sul dorso - è grigio, ruvido e rugoso ! ". " Ti sbagli - diceva la seconda che si era posata su una zanna - è bianco, lucido e liscio ! ". " Vi sbagliate entrambe - diceva la terza che si era posata sulla punta della proboscide - è roseo, umido e molle. "

Le teorie vitaliste, quelle materialiste e quelle comportamentiste - le tre mosche - nell'affrontare il MBP - l'elefante - ricorrono a tre posizioni epistemologiche che, pur cogliendo correttamente alcuni aspetti del problema, risultano essere contemporaneamente, per la loro parzialità, inadeguate.

I dualisti si trovano a dovere necessariamente sostenere un'epistemologia che deve ricorrere alla metafisica, peraltro inverificabile con i consueti mezzi a disposizione della scienza, per potere fondare l'esistenza dei fenomeni mentali, i quali per le caratteristiche possedute appaiono essere perlomeno di genere opposto rispetto ai fenomeni normalmente giustificabili dalla fisica.

L'appunto più spesso fatto dai monisti ai dualisti è che l'epistemologia, e conseguentemente la scienza prodotta da un simile modo di pensare, risulterebbe debole, essendo incapace di spiegare lo scibile coerentemente, partendo da principi universalmente accettabili e applicabili ad ogni fenomeno ed in ogni ambito.

I materialisti, dal canto loro, sostengono una rassicurante fisica universale e determinista, in grado di far fronte a qualsiasi critica fondata sull'incoerenza del sistema.

Così facendo incorrono però in un altro grande problema costituito dall'almeno apparente incommensurabilità dei fenomeni fisici rispetto a quelli mentali.

I due insiemi, infatti, appaiono notevolmente differenti, in quanto mentre i fenomenofisici, tradizionalmente concepiti, risultano essere regolati da un'insieme rigido e invariabile di leggi, i fenomeni mentali risultano essere regolati da leggi tutt'altro che deterministiche.

Lo sforzo stesso scientifico dei fisici risulta palesemente orientato verso l'individuazione, nel caos del mondo fenomenico,

di caratteristiche invarianti e di leggi universalmente valide, anche attraverso la riduzione della residua imprevedibilità dei fenomeni a mezzo di tecniche statistiche e del calcolo delle probabilità.

Per altro, differentemente, a chi afferma l'identità stretta tra mente e corpo è facile obiettare che palesemente i fenomeni neurofisiologici sono altra cosa rispetto ai fenomeni mentali, non fosse altro per il modo differente in cui sono esperiti.

Anche se questi ultimi scaturissero da un certo livello di organizzazione del sistema nervoso centrale, risulterebbero essere perlomeno soltanto il suo prodotto, ma il prodotto di qualcosa, in quanto derivato, non si può certo identificare con il soggetto che lo produce.

A fronte quindi di un'epistemologia debole e di una sempre più pressante richiesta di controllo pubblico intersoggettivo per gli asserti scientifici e della contemporanea inconcludente sterilità delle indagini fisical-materialiste, i comportamentisti psicologici, dal canto loro, reagirono con la formulazione della propria teoria, la quale per ovviare all'insufficienza delle altre, si ridusse a esporre, ancor più facilmente, il fianco alle critiche: il rimedio finì per risultare quindi ancor peggiore del male.

Come tutte le teorie reazionarie, in quanto nate in reazione ad una particolare teoria, il comportamentismo finì per affrontare sufficientemente un solo obiettivo, perdendo di vista il problema nella sua interezza.

Tale obiettivo fu rappresentato dal tentativo di ottenere una scienza che accogliesse tra i suoi postulati soltanto quelli incontrovertibilmente evidenti, sacrificando a questo altare ogni fenomeno che, pur essendo razionalmente indubitabile, come ad esempio l'esperienza soggettiva o la coscienza, non risulta essere pubblicamente controllabile.

L'analizzare i rapporti intercorrenti tra il cervello e la mente significa affrontare il problema della validità dei vari modelli epistemologici che vengono via via proposti alla risoluzione del problema.

Il MBP risulta essere uno di quei problemi cruciali la cui risoluzione diviene in grado di invalidare o di confermare interi paradigmi scientifici.

Il problema quindi si sposta dalla soluzione del problema, all'adeguatezza della struttura scientifica in grado di affrontarlo.

La posta in gioco è molto alta. La struttura scientifica e l'epistemologia che saranno maggiormente adeguate a risolverlo con molta probabilità riusciranno a spiegare efficacemente anche altri grandi problemi per il momento insoluti.

Ma veniamo a riassumere ed analizzare sommariamente i punti salienti e qualificanti delle visioni epistemologiche che stanno dietro al dualismo, al materialismo e al comportamentismo.

Un importante risultato logico, costituito dal Teorema di Gödel, dimostrerebbe l'impossibilità da parte di una teoria di giustificarsi da sé all'interno dell'insieme dei suoi postulati, dei suoi teoremi e delle sue regole.

Ciò in qualche modo costituirebbe un vantaggio a favore dell'adeguatezza delle teorie dualiste, le quali, per sostenere e fondare la Fisica, ricorrono a principi metafisici al di fuori di questa.

I materialisti, sostenendo un'epistemologia rigidamente monista che tenta di fondare i propri postulati sulla sola evidenza, paiono ignorare tale risultato.

La reazione all'insufficienza di entrambe le teorie ha finito per generare un'epistemologia che, pur essendo encomiabile nei propositi, è finita per degenerare nelle conclusioni.

Il comportamentismo mutua dal materialismo il rifiuto di ricorrere agli stati mentali per spiegare il comportamento.

Mentre il comportamentismo psicologico è un programma di ricerca empirica avente come oggetto la spiegazione del comportamento in termini di stimoli e di condizionamento, il comportamentismo filosofico ha come oggetto la traduzione del vocabolario mentalista in termini che menzionano soltanto comportamento o disposizione ad esso.

Il comportamentismo psicologico in realtà risulta essere una teoria parziale che per sua coerenza sceglie deliberatamente di non affrontare direttamente un particolare ambito di problemi preferendo un approccio diverso ad essi.

Essendo i fenomeni mentali privati e soggettivi e quindi, in ultima analisi, inverificabili intersoggettivamente, il comportamentismo psicologico per avere su questi un qualche potere previsionale e dovendo con essi comunque fare i conti, parzializza e concentra i propri studi soltanto sui comportamenti manifesti, essendo questi i soli ad avere garantita pubblicamente l'esistenza evidente di una causa.

I comportamentisti psicologici deliberatamente ignorano quei processi che, pur potenzialmente traducibili in un comportamento, non divengono per i motivi più disparati, azione.

Pur essendo questi processi realmente e in massimo grado privati e soggettivi, non si può per questo razionalmente ignorarne l'esistenza o addirittura arrivare a negarla.



L'epistemologia positivista, da cui discende il comportamentismo, giunge ad ignorare tutti i fenomeni non spiegabili con le tecniche della Scienza, intendendo con questo nome una fisica unificante, destinata a fagocitare ogni altra disciplina.

I comportamentisti filosofici, differentemente, introdussero un approccio diverso e per certi versi stimolante al MBP, ormai irrigidito su posizioni parziali e aprioristiche, sebbene la loro proposta di tradurre i termini con cui usiamo definire abitualmente il mentale, con altri che fanno riferimento al comportamento o a disposizioni a questo, non sia stata del tutto esente da critiche.

A proposito di ciò scrive W.Bechtel : " l'analisi disposizionale non elimina tutti i problemi. In primo luogo gli stati mentali individuali non possono essere generalmente equiparati a disposizioni comportamentali distinte. La mia credenza di avere un appuntamento alle 10 del mattino sarà associata con un'ampia varietà di disposizioni. Di fatto, tale insieme può essere senza limiti, e includerà una quantità di disposizioni che difficilmente prenderemmo in considerazione prima che compaiano."<sup>30</sup>

Il modo inusuale con cui i comportamentisti filosofici affrontano il MBP, nonostante tali critiche, che peraltro vengono rivolte soltanto ad alcune conclusioni e non all'impostazione generale del problema, non potrà che rivelarsi fecondo e stimolante per la ricerca.

La constatazione del secondo Wittgenstein per cui "la filosofia è una battaglia contro l'incantamento del nostro intelletto, per mezzo del nostro linguaggio"<sup>31</sup>, non può che dischiudere nuovi orizzonti alla ricerca, consegnando alla filosofia l'arduo compito di spiegare la realtà, rendendo palese il non senso occulto insito in uno scorretto uso del linguaggio che finisce per determinare l'ontologizzazione di enti, in verità inesistenti.

## NOTE AL CAPITOLO PRIMO.

1. Cfr. L.Cuccurullo, " Limiti metodologici della morfopatologia nello studio delle malattie mentali", in G.Del Re, E.Mariani, (a cura di), Il rapporto di Napoli sul problema mente-corpo, I quaderni dell'I.P.E., n.4, Napoli, I.P.E., novembre, 1991, pp.151-157.
2. L.Cuccurullo, op.cit., pp.156-157.
3. J.C.Eccles, op.cit., Vol. II, p.400.
4. Cfr. F.Bravaccio, A.Guizzaro, C.Paolozzi, " Assimetrie interemisferiche: un ulteriore possibile approccio al problema dei rapporti mente-corpo ", in G.Del Re, E.Mariani, (a cura di), Il rapporto di Napoli sul problema mente-corpo, op.cit., pp.107-119.
5. F.Bravaccio, A.Guizzaro, C.Paolozzi, op. cit., pp.117-118
6. Ibidem, p.118.
7. Ibidem.
8. Cfr. F.Cioffi, " Riflessioni critiche sulla psicochirurgia" in G.Del Re, E.Mariani, Il rapporto di Napoli sul problema mente-corpo, op. cit., p.141-5.
9. Ibidem, p.144-5.
10. A.Lambertino, " Intelligenza umana e intelligenza artificiale", in G.Del Re, E.Mariani, Il rapporto di Napoli sul problema mente-corpo, op.cit., p.215-22.
11. I.Kant, Kritik der praktischen Vernunft, 1<sup>a</sup> Ed., Riga, G.F.Hartknoch, 1788, Trad. F.Capra, Critica della ragion pratica, V' Ed., Bari, Laterza, 1989, p.197.
12. P.K.Feyerabend, " Materialism and the mind-body problem ", Review of Metaphysics, n.17, 1963, pp.49-66,  
citaz. di S.Moravia in L'enigma della mente, Biblioteca di Cultura Moderna Laterza, II Ed., Bari, Laterza, 1988,

p.103

13. R.Rorty, "Mind-body identity, privacy, and categories," *Review of Metaphysics*, n.19, 1965, pp.24- 54, citaz. di S.Moravia, in op.cit., p.107.

14. O.Neurath, " Soziologie im Physicalismus", *Erkenntnis*, 2, pp.294-431, trad. Ubaldini, *Sociologia e neopositivismo*, Roma, Ubaldini, 1968, p.35.

15. R.Rorty, "In defense of eliminative materialism", *Review of Metaphysics*, n.24, 1970, pp.223-231, citaz. di S.Moravia in op.cit. p.107.

16. Cfr. S.Moravia, op.cit., p.10.

17. S.Moravia, op.cit., p.43, cfr. anche U.T.Place, " Is consciousness a brain process ? ", *British Journal for The Philosophy of Science*, 1956, n.47, pp.44-50.

18. J.J.C.Smart, " Sensation and brain processes ", *Philosophical Review*, n.68, 1959, pp.141-56, citaz. di S.Moravia in op.cit., p.48.

19. Ibidem, citaz. di S.Moravia, in op.cit., p.49.

20. J.J.C.Smart, "Materialism", *Journal of Philosophy*, n.60, 1963, pp.651-62, citaz. di S.Moravia in op.cit., p.60.

21. Cfr. J.J.C.Smart, op.cit.

22. Cfr. D.M.Armstrong, "The causal Theory of Mind", *The nature of Mind and other essays*, Brisbane, University of Queensland Press, 1976, p.19, citaz. di S.Moravia in op.cit., p.72.

23. Cfr. P.A.Rossi, (a cura di), op.cit., p.121.

24. Questo fastidioso inconveniente, presente nei vecchi amplificatori valvolari, era dovuto al funzionamento stesso dei tubi elettronici e veniva eliminato fornendo all'uscita del circuito amplificatore, tensione in opposizione di fase rispetto alla distorsione. Tale tensione veniva prelevata all'ingresso del circuito.

Ne risultava quindi che ad ogni aumento della distorsione, provocato da un aumento della tensione all'ingresso del circuito, corrispondeva un proporzionale aumento della tensione correttiva reimmessa in uscita.

25. Cfr. J.O.Wisdom, "The Hypothesis of Cybernetics", *The British Journal for the Philosophy of Science*, vol.11, n.5, Maggio, 1951, pp.1-24, trad. P.A.Rossi, "L'ipotesi di cibernetica", in P.A.Rossi, op.cit., p.56.

26. A.M. Turing, "Computing machinery and Intelligence", *Mind*, vol.59, Edinborough, 1950, pp.433- 460, trad. V.Somenzi e R.Cordeschi, "Macchine calcolatrici e intelligenza", in V.Somenzi, R.Cordeschi, *La filosofia degli automi*, Superuniversale, Torino, Boringhieri, 1986.

27. Cfr. P.M. Churchland, P.Smith Churchland, "Può una macchina pensare ?", *Le Scienze quaderni*, n.66, giugno, 1992, p.11-16.

28. J.D.Bolter, *Turing's man. Western Culture in the Computer Age*, Chapel Hill, The Univesity of North Caroline Press, 1984, trad. S.R.A.L. Parma, *L'uomo di Turing. La cultura occidentale nell'età del computer*, Parma, Società Produzioni Editoriali s.r.l., 1985, p.94. L'abbreviazione CPU sta per Central Processing Unit, in italiano Unità centrale di elaborazione.

29. N.W. Read, *In irritable bowel syndrome*, Londra, Grune and Stratton, 1985, citaz. di C.Cavallotti in G.Del Re, E.Mariani, op.cit., p.131.

30. W.Bechtel, *Philosophy of Mind, an overview for cognitive Science*, trad. M.Salucci, *La filosofia della mente*, Bologna, Il Mulino, 1992, pp.150-151.

31. Cfr. L.Wittgenstein, op.cit. p.105.

## CAPITOLO SECONDO

### LA CRISI DEI MODELLI TRADIZIONALI ED I NUOVI ACCOSTAMENTI AL MIND BODY PROBLEM.

#### 2.1. Limiti del comportamentismo : la valenza semantica dell'azione.

Nel 1913, negli Stati Uniti, sull'onda del Positivismo nasce ufficialmente, quale metodo di indagine psicologica con l'articolo di J.Watson "Psychology as the Behaviorist Views it"<sup>1</sup>, il Comportamentismo.

Dal Positivismo, il Comportamentismo mutua la fiducia acritica nel metodo di conoscenza delle scienze naturali, ed il rifiuto per le concezioni spiritualiste e dogmatiche della realtà.

Da tali premesse scaturisce il mutamento dell'oggetto stesso della psicologia; la psiche viene sostituita dal comportamento, in quanto osservabile e quindi oggettivo.

Il primato di questo sulla mente deriva da un'avversione al metodo introspettivo, considerato inefficiente dal punto di vista dell'effettiva capacità conoscitiva, in quanto gravemente ostacolato dalla naturale privatezza ed intrinseca inesprimibilità dei dati ricavabili dall'introspezione.

A seconda del tipo di rapporto che la teoria instaura tra il corpo e la mente si danno due possibili ipotesi comportamentiste :

- a) un'ipotesi forte, per la quale la psicologia non deve studiare la mente in quanto è dal comportamento che si originano i fenomeni psichici;
- b) un'ipotesi debole per la quale la psicologia non può studiare prioritariamente la mente in quanto ogni evento psichico possiede un suo corrispettivo comportamentale più facilmente osservabile della mente stessa.

L'ipotesi forte è difficilmente sostenibile in quanto è indubitabile che eventi psichici esistano anche in assenza di comportamenti manifesti.

Una persona sdraiata che medita i massimi sistemi non mostra un comportamento, ma non per questo non bisogna attribuirle una certa attività psichica.

L'ipotesi debole, invece, afferma l'equivalenza tra il comportamento e gli eventi psichici.

Tale posizione consente di non dovere definire la mente o qualità od operazioni ad essa correlate, quali la coscienza, o il pensiero stesso.

La psicologia comportamentista apparirebbe quindi una psicologia senza psiche; ma allora quale senso avrebbe attribuire alle macchine proprietà della mente o chiedersi, come fa Turing, quando

queste potranno possederle, se contemporaneamente si nega l'indagabilità e conseguentemente l'esistenza stessa della psiche?

Quindi o la mente non esiste e perciò è sterile parlarne o se esiste significa, per i comportamentisti, ridurre il pensiero alla sola parte osservabile, ovvero al mero argomentare logico.

In questo caso l'implicazione di Turing diverrebbe un'evidente tautologia, in quanto è indubitabile che sia una macchina che un uomo siano in grado di trarre delle conseguenze da premesse date.

La macchina mutua dall'uomo questa possibilità grazie alla messa in atto da parte di quest'ultimo, della tecnologia adeguata; la logica umana viene, attraverso quest'operazione, trasposta nella macchina stessa.

Diviene quindi legittima la tesi di Turing in un'ottica comportamentista radicale, soltanto che il concetto pensare viene in questo modo sminuito di una componente importante: la coscienza.

È possibile inoltre sostenere un'altra tesi più debole di quella appena citata, per la quale da una struttura organizzata con un certo grado di complessità è possibile l'emergenza della coscienza.

È interessante a questo proposito il dibattito tra i coniugi Churchland e J.R. Searle<sup>2</sup>.

Secondo Searle, una macchina in grado di comportarsi sintatticamente in modo corretto manipolando simboli non è in grado di percepire alcuna semantica.

L'argomentazione di Searle è conosciuta come l'argomentazione della stanza cinese. Egli immagina una macchina capace di superare il test di Turing ed in grado di manipolare correttamente ideogrammi cinesi. Tale macchina risulta composta da una stanza al cui interno vi è un uomo ed un manuale comprendente le istruzioni necessarie per manipolare in modo sintatticamente corretto gli ideogrammi cinesi, forniti all'ingresso della macchina.

L'uomo, con l'ausilio del manuale, restituirebbe all'uscita una combinazione opportuna di ideogrammi tale che, chi conosca il cinese, possa interpretare l'output come risposta sensata agli ideogrammi introdotti nella macchina.

Poiché l'uomo non conosce il cinese e non è attribuibile la conoscenza a nessuna altra componente della macchina, ne discende che la macchina nè nella sua globalità, nè nelle singole parti, possiede coscienza alcuna della semantica che ottiene "macinando" mera sintassi.

In sintesi l'argomentazione di J.R. Searle prende le mosse da tre assiomi :

il primo asserisce che i programmi per calcolatore sono formali (sintattici). Il secondo che la mente umana ha contenuti mentali (possiede una semantica). Il terzo assioma, infine, afferma che la sintassi di per sé non è condizione né necessaria né sufficiente perché sia data una mente.

Da ciò Searle fa discendere che i programmi non sono condizione necessaria né sufficiente perché sia data una mente.

La critica dei coniugi Churchland a questa argomentazione si basa sulla contestazione del terzo assioma, in quanto pur potenzialmente vero, risulterebbe non sufficientemente evidente.

Onde rafforzare la loro tesi ricorrono ad un argomento parallelo, volto a dimostrare che spesso ciò che l'osservazione coglie risulta essere molto diverso dalla realtà.

I Churchland immaginano che qualcuno avesse potuto formulare con un certo credito il seguente argomento poco dopo la scoperta di Maxwell sulla natura elettromagnetica della luce. Immaginano inoltre plausibili nello stesso periodo i tre seguenti assiomi:

Assioma 1. L'elettricità ed il magnetismo sono forze.

Assioma 2. La proprietà essenziale della luce è la luminosità.

Assioma 3. Le forze, da sole, non sono essenziali nè sufficienti per dare la luminosità.

Conclusione. L'elettricità e il magnetismo non sono essenziali nè sufficienti per dare la luce. Tale conclusione sarebbe potuta essere inoltre suffragata dal tipo di esperienze plausibili intorno al 1864.

Secondo la nota teoria di Maxwell sulla luminosità artificiale spostando nello spazio un magnete ne deriverebbe un campo di onde elettromagnetiche tale da generare luminosità.

Tuttavia, se un uomo in una stanza oscura avesse provato a far oscillare un magnete non avrebbe notato luminosità alcuna.

L'esperienza in questo caso sarebbe parsa insufficiente a suffragare la teoria.

Il comune buon senso avrebbe così svolto un ruolo fuorviante per la comprensione della natura elettromagnetica della luce .

In realtà, con buona pace di Maxwell, l'argomentazione della stanza luminosa risulta essere falsa, in quanto per produrre una luminosità apprezzabile il magnete avrebbe dovuto oscillare ad una frequenza almeno 10, 15 volte superiore alla velocità alla quale qualsiasi uomo sarebbe riuscito a farlo oscillare.

Da ciò deriva la falsità del terzo assioma.

È nostro parere che le argomentazioni per analogia abbiano un valore probatorio relativo, in quanto tale relazione risulta difficile da verificare immediatamente.

Normalmente, quando procediamo con simili argomentazioni, abbiamo discreta conoscenza di un caso solo dei due che stiamo analizzando e perciò presupponiamo che anche il secondo soggiaccia alle stesse leggi.

In realtà questo non avviene mai completamente, per cui il ragionamento per analogia riveste una certa importanza solamente nelle fasi preliminari dell'indagine scientifica, più precisamente fino a

che la scoperta di fatti nuovi o di eventi contraddittori stimolerà la creazione di una teoria autonoma ex novo.

In riferimento alla debolezza delle argomentazioni per analogia, è emblematico il caso del verso della corrente, che per la nota analogia idraulica, la teoria primitiva elettronica faceva scorrere dal polo positivo al negativo (quasi si trattasse di un liquido all'interno di un vaso comunicante), mentre in realtà gli elettroni scorrono in senso inverso.

È quindi perlomeno rischioso trarre delle conclusioni ricorrendo a simili argomentazioni, stando all'attuale livello di conoscenza del problema. L'argomentazione di J.R. Searle dimostra efficacemente soltanto l'esistenza di una classe particolare di macchine di Turing: quelle non capaci di comprendere alcuna semantica. Non è in grado però di escludere a priori l'esistenza di particolari macchine dalla elevata complessità strutturale che le renderebbe in grado di comprendere coscientemente, similmente agli esseri umani, la realtà che le circonda.

I Churchland, pur non condividendo l'argomentazione di Searle, convengono che le attuali macchine non sono in grado di comprendere alcuna semantica, e ritengono inoltre fallito il programma di ricerca tradizionale dell'IA, stante l'elevato numero di insuccessi che tale programma ha già collezionato nel corso della sua breve storia.

Da quanto detto sino ad ora, è evidente che l'architettura delle macchine tradizionali risulta inadeguata a riprodurre funzioni che il cervello biologico, in virtù della sua particolare organizzazione, risolve costantemente.

Nel seguito di questo lavoro analizzeremo le differenze sussistenti tra le due strutture ed il modo in cui queste elaborano le informazioni.

## 2.2 Dualismo e materialismo : due paradigmi in crisi.

L'idea di Democrito e Leucippo, fatta propria ed elaborata in età moderna da Descartes, per cui la natura risulta costituita da un insieme di corpuscoli interagenti l'un l'altro, attraverso forze applicate alla propria superficie in un mondo in cui non esiste il vuoto, finì per soppiantare definitivamente, a cominciare dal XVII secolo, l'idea aristotelica di una scienza che, per spiegare la natura, ricorreva alla descrizione di un universo teleologicamente orientato, dove ogni oggetto che lo costituiva tendeva al proprio luogo naturale.

Le leggi fisiche vennero a sostituirsi così alle curiose attitudini mostrate dagli oggetti, ad agire secondo un fine, rappresentato dal raggiungimento di un luogo specifico per ogni tipo d'oggetto, dove questo avrebbe raggiunto finalmente lo stato di quiete.



Nella stessa direzione andarono gli studi di Newton, il quale annoverò tra le cause dinamiche anche le forze che si manifestano a distanza, potendo così concepire un mondo in movimento in cui è coerentemente possibile la coesistenza di materia e di spazio vuoto.

Descartes giunse alla conclusione che tutto potesse essere ricondotto ad una spiegazione in termini di particelle e di interazione tra queste; per tale concezione, il corpo umano e gli animali stessi non sarebbero altro che aggregati di materia organizzata in automi.

D'altro canto, per Descartes, l'uomo non si riduce ad essere soltanto un pezzo di materia ed in virtù del proprio spirito o anima, può pensare e condurre una propria vita mentale, e ciò lo rende altro rispetto agli oggetti presenti nel mondo.

Il concetto classico aristotelico per cui l'anima è principio di animazione, ovvero di movimento e di vita, venne superato, e conseguentemente l'anima si mutò in principio di razionalità, di coscienza e di pensiero.

Contemporaneamente si diffuse la convinzione che l'Universo non fosse altro che un grandioso congegno ad orologeria, governato da leggi meccaniche determinate ed invariabili, e che la materia dovesse essere la sostanza ultima di cui è costituito il mondo.

L'Universo fu perciò diviso in due classi di oggetti distinti: gli oggetti materiali rispondenti alle leggi della fisica e quindi detti anche oggetti fisici, e gli oggetti mentali non rispondenti a tali leggi e per questo definiti oggetti metafisici.

Soltanto di quest'ultima classe di oggetti si può razionalmente predicare l'intenzionalità, in quanto gli stati mentali sono caratterizzati dalla capacità che hanno di essere relativi ad altri oggetti.

Gli oggetti materiali risultano invece sottoposti passivamente alle leggi fisiche e all'intenzionalità degli stati mentali; per tale concezione, quindi, l'Universo si suddivide in soggetti attivi ed in oggetti passivi.

Tra gli agenti trova il posto principe l'intenzionalità del Demiurgo, seguita gerarchicamente dall'intenzionalità delle altre menti. Tale teoria non soddisfa però l'esigenza dei positivisti, in quanto il salto metafisico che implica, effettuato soltanto per esigenze logiche, non è adeguatamente supportato da fatti incontrovertibili per evidenza.

Una teoria alternativa a questa è costituita, come abbiamo visto precedentemente, dal materialismo, il quale assume come spiegazione ultima dell'Universo la materia e non l'intenzionalità.

Ogni oggetto presente nel mondo è costituito a livello elementare da atomi e da aggregati di atomi, i quali hanno costituito per molto tempo la parte più piccola della materia conosciuta.

Tali minuscoli oggetti conservavano, nonostante le dimensioni ridotte, ogni caratteristica propria degli oggetti di dimensioni maggiori e della materia in generale, e risultavano soggetti quindi ad il terzo principio della dinamica.

In virtù di tali caratteristiche, le particelle più piccole di materia conosciute si comportavano deterministicamente ed ogni mutazione dell'universo atomico pareva quindi, in linea di principio, abbastanza prevedibile.

La Fisica pareva essere diventata la sola strada ed il miglior mezzo per interpretare il mondo, in virtù del determinismo rigido delle sue leggi.

Le cose, però, iniziarono a cambiare con la scoperta degli elettroni, dei positroni e dei neutroni, i quali, allo scopo di riconfermare la tesi materialista, furono assimilati dai fisici, e da principio senza grossi problemi, ad ulteriori particelle cariche o scariche di materia.

In seguito le cose mutarono, e la Fisica si trovò addirittura costretta a rinunciare all'obbiettivo originario, essendo impedita a seguire ad assumere la materia come sostanza o essenza intesa nel senso classico filosofico del termine.

Scrivendo Popper<sup>3</sup>: "Oggi si conoscono altre particelle elementari che non possono essere interpretate come unità cariche (o scariche) di materia - materia intesa nel senso del materialismo - giacché sono instabili; si disintegrano. Inoltre, persino particelle stabili come gli elettroni possono essere sia annientate a coppie, con la produzione di fotoni (quanti di luce), sia create da un fotone (un raggio gamma). Ma benché si possa dire che la luce e la materia sono forme di energia, la luce non è materia".

Per Popper, conseguentemente, la materia non può essere considerata sostanza in quanto " non si conserva: può essere distrutta e creata "<sup>4</sup>

Nel 1905, A. Einstein espresse la nota formula  $E = mc^2$ , quantificando in tale modo la quantità di energia che viene ad essere prodotta dalla smaterializzazione della massa  $m$ .

Inoltre si osservò che alcune reazioni a livello subatomico non sono regolate da leggi determinate ed invariabili, ma da leggi statistiche.

Il materialismo, quindi, non potendo assumere come sostanza la materia e come legge assoluta il determinismo, usando un'espressione popperiana autotrascese, demolendo la possibilità di spiegare l'Universo senza ricorrere ad altre argomentazioni.

Poiché il materialismo non può riconoscere l'autonomia ontologica dello psichico, è costretto o ad assumere come identici gli stati mentali agli stati neurocerebrali, o ad assumere che la materia, organizzata con un certo grado di complessità, divenga in grado di produrre qualcosa di ontologicamente diverso da sé.

Una seria obiezione alla teoria dell'identità è contenuta nella Legge di Leibniz per la quale se due termini sono riferiti allo stesso oggetto, allora ogni predicato vero del primo termine è predicabile con verità per il secondo.

Ciò comporta inevitabilmente una serie di grossi problemi come ad esempio l'ammissione della localizzazione spaziale del pensiero.

Scrive Shaffer<sup>5</sup>: " finchè abbiamo a che fare con i pensieri, non ha senso dire che un pensiero è collocato in qualche posto o che si trova nel corpo. Se riferisco di aver pensato improvvisamente qualcosa, la domanda circa il dove quel pensiero si sia verificato nel mio corpo sarebbe interamente priva di senso. "

D'altro canto sortirebbe lo stesso effetto predicare l'intenzionalità degli stati cerebrali.

Continua Shaffer<sup>6</sup>: "quando riferisco che mi sono improvvisamente ricordato che Henry è stato malato, l'intenzionalità di questa affermazione, cioè il fatto che verta su Henry e la sua malattia, è una parte essenziale dell'affermazione. Tale caratteristica intenzionale manca se riferiamo semplicemente che un particolare evento neurale si è improvvisamente verificato; questa affermazione non sarebbe per niente relativa ad Henry, ma soltanto a un evento cerebrale."

La posizione alternativa menzionata per la quale dal grado di organizzazione della materia, scaturisce, ipso facto, qualcosa di metafisico in senso stretto come il pensiero, non è più una posizione materialista, implicando l'esistenza di qualcosa di ontologicamente diverso dalla materia.

W. Bechtel osserva<sup>6</sup>: " Decidersi fra la tesi dell'identità ed il parallelismo può rivelarsi impossibile, se ci si appella soltanto al modo in cui descriviamo gli stati mentali, e alle intuizioni che possiamo avere riguardo al fatto se uno stato cerebrale possa avere proprietà mentali e viceversa. Un approccio alternativo consiste nel concepire le affermazioni di identità come affermazioni che vengono fatte nel corso della ricerca scientifica, e nel prendere in considerazione il modo tipico in cui gli scienziati valutano tali affermazioni."

Bechtel nel seguito del suo lavoro afferma inoltre che l'ipotesi identitista, per risultare feconda, è da considerarsi una sorta di punto di partenza da cui dare inizio agli studi, suscettibile di variazioni anche sostanziali, e non può quindi considerarsi la conclusione di questi.

Certo è che sia l'ipotesi dualista che quella materialista non hanno saputo o potuto rispondere convincentemente alle domande che l'uomo, nel corso della storia del pensiero, si è continuamente posto.

Le aspettative disattese da tale incapacità hanno ingenerato il giustificato dubbio che entrambe le teorie potessero in qualche modo essere viziate; il fatto che indipendentemente, parzialmente, e superficialmente fossero in qualche modo sufficienti, ha ritardato notevolmente la ridefinizione del problema.

Tale ridefinizione, si è imposta anche, e forse soprattutto ai giorni nostri, in virtù del fatto che soltanto oggi si è raggiunta la tecnologia sufficiente ad automatizzare i processi logici.

Anche se la definizione delle leggi con cui questi sono regolati risale molto più indietro nel tempo, l'uomo probabilmente nella privatezza del proprio intimo, ed inconsciamente, non ha mai considerato sul serio la possibilità che tali processi, una volta appannaggio esclusivo degli esseri umani, potessero essere replicati automaticamente da macchine.

Certamente e per fortuna, l'essere umano non è caratterizzato soltanto dalla capacità di inferire logicamente e non si risolve esclusivamente in questa, ma l'improvvisa perdita di un appannaggio considerato esclusivo in virtù di una millenaria cultura cristiana o perlomeno dualista, ha finito per costituire un grosso colpo alla propria presunzione.

Un ulteriore colpo alla sensibilità dell'uomo comune è stato ulteriormente inflitto dall'illusione e dalla suggestione che tali macchine producono nei non addetti ai lavori.

A nostro avviso, comunque stiano le cose, il concetto intelligenza non può prescindere dal concetto coscienza, e ad oggi non esiste razionalmente prova dell'esistenza, presente o prossimamente futura, di una macchina in grado di dimostrare convincentemente di possederla.

### 2.3 L'accostamento linguistico al MBP.

Lo sforzo per il chiarimento e l'eventuale ridefinizione dei termini costituenti il MBP è conseguenza del clima di travaglio culturale che si venne a creare in Europa nella prima metà del nostro secolo, e che prese forma passando attraverso il vivace dibattito sui fondamenti della matematica, che vedeva schierati da una parte, i teorici delle dottrine logiciste come Frege e Russel, assieme ai neopositivisti del Circolo di Vienna, e dall'altra i teorici intuizionisti come Brouwer, Ramsey, Sraffa assieme a molti altri ancora.

In tale contesto, diventa emblematico il percorso teoretico di L. Wittgenstein, il quale dapprima si schierò con i logicisti, ed in un secondo tempo, nel 1929, dopo avere assistito l'anno prima a Vienna, ad una conferenza tenuta dal matematico intuizionista Brouwer, sui fondamenti dell'aritmetica, si sentì costretto a rivedere la propria posizione, dando così inizio al periodo più fecondo e originale della sua carriera filosofica.

Il lavoro caratterizzante il primo periodo culmina con la stesura, nel 1918, del *Logisch-philosophische Abhandlung*, meglio conosciuto con il titolo latino dell'edizione londinese (*Tractatus logico-philosophicus*), titolo suggerito a Wittgenstein da G.E. Moore.

Nel *Tractatus*, Wittgenstein affronta il dibattito più discusso del momento, ovvero il problema dei fondamenti della matematica e la sua possibile legittimazione, attraverso la riduzione alla pura logica.

Il tema centrale del *Tractatus* è l'individuazione delle condizioni necessarie per ottenere un linguaggio logico ideale, per effetto del quale vengano meno le condizioni che rendono il linguaggio ordinario causa di fraintendimenti, destinando la Filosofia al solo ruolo di disciplina chiarificatrice logico-linguistica.

La filosofia deve pertanto cessare di occuparsi dei problemi tradizionali per i quali non è in grado di fornire una risposta.

In tale opera, Wittgenstein spostò l'asse della riflessione dal contesto dei problemi filosofici a quello costituito dai problemi logico-linguistici che facevano apparire esistenti enti che aldilà del linguaggio non esistevano; la portata di questo fatto lo indusse ad annotare: "Sì, il mio lavoro s'è esteso dai fondamenti della logica all'essenza del mondo"<sup>7</sup>.

Il convincimento di avere così impostato il lavoro futuro dei filosofi, lo portò a non occuparsi più di filosofia per circa un decennio, dedicandosi tra le altre cose, dal 1920 al 1926, all'insegnamento in alcune scuole elementari della bassa Austria.

Nelle opere di Russell, Frege, e del Wittgenstein del *Tractatus*, risulta centrale e caratterizzante l'analisi referenziale del significato nel linguaggio, per la quale il significato di una parola consiste nell'oggetto a cui si riferisce.

Tale caratteristica del linguaggio ha peraltro consentito di elaborare la moderna logica simbolica, in quanto attraverso il discorso estensionale i simboli del linguaggio possono venire sostituiti a oggetti o a proprietà di questi. Wittgenstein, dal canto suo, mutua le relazioni tra oggetto e significato dalla geometria proiettiva; a proposito di ciò scrive A. Gargani<sup>8</sup>:

"Come tutte le possibili proiezioni geometriche di una figura data su un piano conservano alcune proprietà di forma che risultano costanti, invarianti e identiche a quelle possedute dalla figura proiettata, così i differenti moduli di raffigurazione di un fatto - dall'icona alla scrittura geroglifica, al linguaggio alfabetico, alla notazione musicale - hanno tra loro e con il fatto raffigurato una struttura formalmente identica." Tale teoria è conosciuta come teoria raffigurativa del significato ed in tale teoria una proposizione è vera se e solo se le cose stanno in relazione nella realtà nello stesso identico modo in cui la proposizione le raffigura.

Ma la relazione estensionale, per cui il significato di una parola è l'oggetto a cui questa si riferisce, in qualche caso non funziona, dando origine ad antinomie e ad alcuni rompicapo logici che dimostrano l'inadeguatezza della teoria linguistica.

Frege, Russell e Meinong s'impegnarono separatamente ad elaborare la teoria primigenia in modo da renderla tale da superare l'empasse in cui si era venuta a trovare con la scoperta delle antinomie. Essi stessi si adoperarono per l'individuazione di alcune di queste.

Meinong elaborò una teoria in grado di far fronte alle contraddizioni ingenerate dall'uso di parole riferite ad oggetti inesistenti.

Tali contraddizioni derivano da affermazioni del tipo : il circolo quadrato non esiste oppure la montagna d'oro non esiste, in quanto il fatto che tali soggetti possedessero un significato estensionale ne garantiva l'esistenza, mentre il giudizio espresso nelle proposizioni, contemporaneamente la negava.

La teoria di Meinong, per ovviare a questo inconveniente, introduceva l'esistenza di una nuova classe di oggetti, quella formata dagli oggetti puri, per i quali potevano esistere termini che vi si riferissero senza che peraltro tali oggetti dovessero necessariamente esistere.

Tale accorgimento non fu accolto favorevolmente nell'ambiente neopositivista, poiché reificava enti dei quali non si considerava necessario postulare l'esistenza.

Frege individuò altri problemi che la teoria estensionale del significato presupponeva, quelli legati alla relazione d'identità.

Infatti, la spiegazione più naturale di tale relazione, pareva in alcuni casi non riuscire a cogliere efficacemente i significati espressi da proposizioni del tipo Venere è la stella del mattino, in quanto la teoria dell'identità sostenuta da Leibniz, definiva tale relazione come quel particolare tipo di relazione che vige tra un oggetto e sé stesso.

Tale definizione postulava dunque la possibilità di cambiare i termini in relazione senza che accadesse nulla che potesse in qualche modo turbare il contenuto della proposizione stessa; ma, sostituendo nella proposizione di cui ci siamo serviti nell'esempio, il termine Venere a la stella del mattino otteniamo un enunciato tautologico del tipo Venere è Venere, che peraltro non possiede lo stesso contenuto informativo della proposizione Venere è la stella del mattino.

Per ovviare a ciò Frege introdusse la distinzione tra senso e riferimento: il senso si riferisce all'oggetto nominato, mentre il riferimento ha a che fare con il modo di presentazione di questo.

Russell, in disaccordo sia con Meinong, sia con Frege, restrinse la classe dei nomi a quelli che designano oggetti con cui si ha a che fare nell'esperienza diretta, relegando tutti gli altri alla classe delle descrizioni, alla quale quindi apparterranno espressioni del tipo la stella del mattino o nomi che non possiedono più nella realtà un referente oggettivo come Democrito o Leucippo.

Russell, quindi, propone di scomporre logicamente gli enunciati che appartengono alla stessa classe della proposizione il circolo quadrato non esiste in proposizioni che appartengono alla classe degli enunciati del tipo non esiste nessun oggetto che è sia rotondo sia quadrato; tale analisi consente di non avere più a che fare con termini che paiono riferirsi ad oggetti inesistenti.

Proposizioni del tipo Venere è la stella del mattino divengono invece *Esiste un oggetto che è Venere e che è l'unico oggetto che ha la proprietà di essere l'ultima stella ancora visibile al mattino;*

facendo ciò espressioni tipo la stella del mattino cessano di essere nomi, divenendo in tal modo descrizioni.

Tale modo di analizzare il linguaggio mostrava l'inadeguatezza di quest'ultimo, e ciò indusse i positivisti logici alla ricerca di un linguaggio il più rigoroso possibile che non incorresse in emparse logici del tipo di quelli che abbiamo appena esemplificato.

Però non sempre un linguaggio rigoroso è in grado di mantenere la stessa capacità esplicativa del linguaggio ordinario: l'esistenza di svariati universi linguistici è la dimostrazione lampante della necessità avvertita dall'uomo di diversificare i modi di dire.

Anche Wittgenstein, dal canto suo, prese coscienza delle difficoltà insite nella teoria referenziale del significato, e ciò lo indusse a riprendere, tra il 1929 e il 1930, l'indagine filosofica interrotta circa un decennio prima, e la nuova prospettiva che ne derivò, passando attraverso le *Philosophische Bemerkungen* (Osservazioni filosofiche), culminò con la redazione delle *Philosophische Untersuchungen* (Ricerche Filosofiche), le quali finirono per essere pubblicate postume nel 1953.

Nelle Ricerche, Wittgenstein rivede l'impianto logico del *Tractatus*, mettendo in discussione la teoria referenziale del significato.

Il significato di un termine diventa così funzione del contesto in cui viene usato, e finisce per perdere il carattere di univocità a cui i logici ed il primo Wittgenstein lo avevano legato.

Scrivono Wittgenstein nelle Ricerche, introducendo la definizione di giuoco linguistico: " Ma quanti tipi di proposizioni ci sono ? Per esempio: asserzione, domanda e ordine ? - Di tali tipi ne esistono innumerevoli: innumerevoli tipi differenti d'impiego di tutto ciò che chiamiamo «segni» «parole», «proposizioni». E questa molteplicità non è qualcosa di fisso, di dato una volta per tutte; ma nuovi tipi di linguaggio, nuovi giuochi linguistici, come potremo dire, sorgono e altri invecchiano e vengono dimenticati. (Un'immagine approssimativa potrebbero darcela i mutamenti della matematica.)

Qui la parola «giuoco linguistico» è destinata a mettere in evidenza il fatto che il parlare un linguaggio fa parte di un'attività, o di una forma di vita."<sup>9</sup> Nella proposizione 65 delle Ricerche, Wittgenstein tratta invece della forma generale del linguaggio e afferma che tali fenomeni non hanno nulla in comune, nonostante il fatto che per designarli impieghiamo per tutti la stessa parola, "ma che sono imparentati l'uno con l'altro in molti modi differenti. E grazie a questa parentela, o a queste parentele, li chiamiamo tutti linguaggi."<sup>10</sup>

Il linguaggio è inoltre causa di paralleli fuorvianti, poiché il suo funzionamento implica in alcuni casi l'ontologizzazione di enti in realtà inesistenti o la reificazione di oggetti di cui non è necessario postulare l'esistenza.

"Non potendo indicare una azione fisica, che chiamiamo indicare la forma (in contrapposizione, per esempio, al colore), diciamo che a queste parole corrisponde un'attività spirituale.

Dove il nostro linguaggio ci fa supporre l'esistenza di un corpo, e non c'è alcun corpo, là vorremmo dire, c'è uno spirito."<sup>11</sup>

E' quindi il linguaggio la causa della necessità apparente, avvertita da molti filosofi di postulare una metafisica, ed i problemi filosofici e le questioni sorgono appunto quando il linguaggio crea questo tipo di fraintendimenti, quando appunto, usando un'espressione Wittgensteiniana il linguaggio fa vacanza.

L'operato del secondo Wittgenstein è stato paragonato da molti ad una seconda rivoluzione copernicana, ed è indubitabile che abbia sconvolto o decisamente incrinato le teorie che si scontravano nel dibattito sul MBP.

Wittgenstein si batté per cercare, usando un'espressione di Ryle, di cacciare lo spettro dalla macchina; per Wittgenstein, come scrisse esemplificando bene Moravia<sup>12</sup>, " *Mente e corpo* sono, insomma, solo i soggetti/oggetti di diversi linguaggi o di diverse pratiche comunicative, di diverse organizzazioni teorico-semantiche (la cui validità non è misurabile alla luce di una sola tavola di valori) di quello che è, o passa per essere il mondo *reale*. Di qui le profonde riserve con cui una riflessione a' la Wittgenstein non può non guardare ai progetti di riduzione di M a F o, ancor peggio, di eliminazione del Mind."

Nel periodo che va dagli anni '60 ad oggi le teorie esplicitate nelle Ricerche sono andate via via riscuotendo sempre maggior successo, arricchendosi, inoltre, di preziosi contributi grazie al lavoro di filosofi quali Berstein, Malcolm e Rorty, i quali, sulla scia di Wittgenstein, hanno proposto l'abbandono dell'ontologizzazione dei termini costituenti il MBP, a favore di un' interpretazione in chiave linguistica del problema, che non permetta l'abbandono di interi universi linguistici a favore di altri, poiché ogni forma di vita non perda la capacità di esprimere al proprio livello, concetti peraltro in altro modo inesprimibili.

#### 2.4 L'approccio funzionalista.

I funzionalisti si collocano tra gli avversari più radicali ed agguerriti della teoria dell'identità e dell'fisicalismo; il loro programma è indubbiamente ambizioso e comprende la spiegazione e la classificazione dei fenomeni mentali in virtù dei ruoli causali che svolgono all'interno del sistema mentale.



La posizione di D.Lewis<sup>13</sup> riassume, e bene illustra, l'atteggiamento funzionalista; egli infatti ritiene possibile spiegare gli stati mentali attraverso spiegazioni simili alla seguente: quando un soggetto è nello stato mentale M, e riceve una stimolazione S, avrà X possibilità di passare allo stato M1 e di produrre un processo motorio P.

La posizione di Lewis mostra di potere spiegare gli stati mentali senza fare necessariamente ricorso agli stati neurocerebrali, e tantomeno di avvalersi del comportamentismo, il quale peraltro non ammette l'indagabilità/esistenza degli stati mentali.

H. Putnam, con Fodor uno dei maggiori rappresentanti del funzionalismo, dopo una lunga riflessione attorno al mentale, passò verso gli anni '70 dalle posizioni riduzioniste che aveva assunto negli anni '50 assieme ad Oppenheim, a quelle funzionaliste. In *The mental life of some machines*, considerato un saggio fondamentale del funzionalismo, marcatamente indirizzato contro l'ipotesi identitista, Putnam scrive<sup>14</sup>:

"Non possiamo scoprire leggi in vista delle quali è fisicamente necessario che un organismo preferisca A a B se e solo se è in un certo stato fisico - chimico. Infatti sappiamo già che queste leggi sarebbero false. Sarebbero false perchè anche alla luce delle nostre attuali conoscenze possiamo vedere che qualsiasi macchina di Turing realizzabile fisicamente lo può essere in una serie di modi totalmente diversi. Quindi non ci può essere una struttura fisico-chimica il cui possesso sia una condizione necessaria e sufficiente per preferire A a B."

In questo modo Putnam svincola l'oggetto mente dal substrato materiale che la supporta; ciò vale a dire, conseguentemente, che possono esservi diverse strutture formalmente differenti in grado di dare la stessa risposta in termini di comportamento, e che quindi gli eventi mentali possono essere classificati e spiegati in modo totalmente autonomo.

Putnam, inoltre, si fece promotore di una teoria conosciuta come funzionalismo da tavola di macchina: in tale teoria gli stati mentali vengono assimilati a stati di una macchina di Turing, e risulta quindi possibile descriverli sottoforma di tavola di macchina.

Putnam vedeva nel rapporto esistente tra il programma della macchina e il dispositivo meccanico che lo attua, una stretta analogia con il rapporto esistente tra la mente ed il cervello, e poichè non vi è alcuna ragione di assumere una posizione dualista nei confronti di una macchina di Turing, Putnam ne fa discendere che non esiste, quindi, nessuna ragione ad assumerla anche nei confronti del MBP.

Secondo Putnam l'errore di fondo che pervade l'intera questione risale a Descartes e Diderot, i quali assunsero che se qualcosa in generale è costituito da materia, allora è spiegabile in termini fisici, e siccome anche l'uomo è costituito di materia, allora anche per questo deve necessariamente esistere una spiegazione in termini fisici.

Il comportamento di un ente però è altro rispetto all'ente stesso, in quanto fa riferimento a regole, valori e simboli che fisici non sono, e senza dubbio la spiegazione del comportamento non sta nella descrizione degli elementi ultimi - forse materiali - costituenti l'ente, ma, almeno in alcuni casi, può implicare ed implica il riferimento ad altro. Quindi, la spiegazione del comportamento potrebbe addirittura fare a meno della spiegazione fisica essendone sufficiente una ad un livello diverso, la quale peraltro risulterebbe irriducibile rispetto alla spiegazione strettamente fisica.

La psicologia, quindi, stante questa posizione, possiederebbe autonomia e pari dignità rispetto alle descrizioni/spiegazioni fatte dalla fisica e dalla chimica.

Gli eventi mentali non possono essere spiegati ricorrendo alla reificazione degli stessi, poiché questi non sono cose, bensì stati e più precisamente stati funzionali.

L'ipotesi fisicalista, che prevede la diffusione in un periodo più o meno prossimo di macchine mostranti le stesse caratteristiche di intelligenza degli esseri umani, per Putnam mostra soltanto che determinate prestazioni risultano indipendenti dal substrato materiale che le supporta, avvalorando pertanto l'ipotesi funzionalista.

Quindi, se una macchina un giorno mostrerà attraverso l'intelligenza di essere equivalente ad un uomo, risulterà evidente come la psicologia non potrà mai essere ridotta alla neurologia, in quanto la macchina, pur ubbidendo alla medesima teoria psicologica, non possiede un sistema nervoso analogo a quello posseduto dall'uomo.

L'atteggiamento antiriduzionistico di Putnam è condiviso da J.Fodor il quale già nel 1968 scriveva<sup>15</sup> che gli enti psicologici non sono analizzabili in termini di neuroni o di stati di neuroni.

Secondo J.Fodor, l'atteggiamento neo-positivista per cui il progresso delle scienze particolari coinciderà con l'autodissolvimento di queste, in una fisica universale ed unificatrice, è totalmente fuorviante, in quanto pretenderebbe di potere spiegare ogni cosa in termini di elementi e di costituenti fisici. Ma scienze come l'economia mostrano efficacemente come tale atteggiamento risulti inadeguato poiché una spiegazione/descrizione di questa in termini fisici, risulterebbe del tutto inutile e non spiegherebbe nulla, in quanto che senso avrebbe spiegare nozioni come consumo, reddito d'impresa o bilancio dello Stato, in termini atomici?

Analogamente, lo stesso principio vale per la psicologia, in quanto risulta per gli stessi motivi, irriducibile alla neurofisiologia.

Fodor, nella sua crociata anti identitista, introduce brillantemente la distinzione tra identità dei tipi (type-type identity) e identità delle occorrenze (token-token identity).

Per Fodor l'identità dei tipi è quel particolare tipo di relazione che s'instaura quando due oggetti sono la stessa cosa, ovvero posseggono la stessa essenza, mentre l'identità delle occorrenze consiste

in quella particolare relazione che sussiste tra due oggetti quando contingentemente, e quindi non necessariamente, possono identificarsi reciprocamente.

Il primo tipo di relazione sussiste sempre necessariamente e con ricorrenza costante, mentre il secondo può solo in alcuni casi eventualmente sussistere.

L'identità dei tipi può riferirsi soltanto ad oggetti, intesi come cose materiali, in quanto datità univoche sempre medesime a se stesse, mentre l'identità delle occorrenze si riferisce alle funzioni, in quanto queste possono essere prodotte da sistemi fisici aventi strutture differenti.

A questo proposito è esplicativo l'esempio della trappola, intesa non come oggetto materiale, ma come funzione.

Una trappola infatti, può essere costruita con materiali differenti e con tecniche diverse, pur rimanendo nella sua funzione sempre una trappola.

Per Fodor, mentre l'ipotesi dell'identità dei tipi risulta contestabile quando riferita alla relazione sussistente tra la mente ed il corpo, l'ipotesi dell'identità delle occorrenze non lo è, e questo è dimostrato dal rapido sviluppo che hanno avuto recentemente la computer science e l'IA, le quali sono giunte a realizzare, usando materiali non biologici e strutture non analoghe a quelle animali, alcune funzioni che un tempo erano prerogativa esclusiva degli esseri umani; questo significa che medesime funzioni sono state realizzate da sistemi differenti e che quindi non possono essere identificabili con i sistemi medesimi.

Scriva infatti Fodor<sup>16</sup>: "Il problema che incontra il fisicalismo dei tipi è che sono possibili sistemi di elaborazione dell'informazione con la stessa costituzione psicologica degli esseri umani, ma non con la stessa organizzazione fisica. In linea di principio tutte le cose diverse fisicamente dagli esseri umani potrebbero avere un software umano.

Questa situazione richiede un resoconto relazionale delle proprietà mentali che faccia astrazione dalla struttura chimica dei loro portatori."

Ben venga dunque la psicologia intesa nel senso tradizionale e ben venga il vocabolario ad essa correlato.

La studiosa inglese Margaret Boden<sup>17</sup> giunge addirittura ad auspicare l'estensione dell'uso di termini mentalistici quali ad esempio rappresentazione, deduzione o scelta, dall'uomo alla macchina.

Analogamente alla distinzione che opera la computer science, tra hardware e software, i funzionalisti propongono di distinguere con lo stesso criterio la mente dal corpo.

L'hardware consiste nella soluzione fisica proposta a supportare un determinato comportamento e ciò che lo regola (il software), così come il corpo supporta l'azione e ciò che la regola, la mente.

Seppure brillante la teoria funzionalista non chiarisce come la coscienza possa assurgere da un sistema fisico e in virtù di che.

La coscienza rappresenta lo scoglio contro cui ogni sistema teorico non dualista finisce prima o poi per imbattersi.

I funzionalisti sarebbero tentati di affermare che questa potrebbe emergere dalla possibilità di essere supportata da un sistema fisico di adeguata complessità; questa però non è una risposta soddisfacente in quanto non è sottoponibile, con la tecnologia attualmente a disposizione, ad essere verificata.

Le funzioni riprodotte dall'IA, sono in realtà simulazioni di processi intelligenti e non processi intelligenti; i programmi che fanno sì che una macchina opti per una scelta, non rendono per niente consapevole o cosciente la macchina del processo che sta svolgendo, ma la mettono semplicemente in grado di apparire esternamente come se scegliesse.

E se i funzionalisti affermassero che un giorno la tecnologia permetterà di ottenere una coscienza artificiale, in virtù del fatto che questo sarà il naturale progresso dell'IA, che già oggi a riprova è giunta a realizzare sistemi logici artificiali, finirebbero per essere tacciati di profetismo analogamente ai materialisti che tanto hanno osteggiato.

Scrive N.Malcolm<sup>18</sup>: "qualsiasi cosa può esser detta simile a qualsiasi altra sotto un certo rispetto o un altro. Gli uomini e i computers sono simili nel senso che gli uomini talvolta computano e altrettanto fanno i computers. Ma gli uni e gli altri sono poi anche radicalmente diversi (...) Non si può dire ad esempio che le macchine sono letteralmente cosce o inconscie, perciò gli stati di coscienza non possono letteralmente essere attribuiti ad esse. Questa sola osservazione è sufficiente ad espellere il computer dalla filosofia della mente".

## NOTE AL CAPITOLO SECONDO.

1. Cfr. P.Legrenzi, (a cura di), Storia della psicologia, La Nuova scienza - Istituzioni di psicologia, 2a Ediz., Bologna, il Mulino, 1982, p.148.
2. Cfr. J.R. Searle, "La mente è un programma ?", Le Scienze quaderni, n.66, giugno, 1992, pp.5-10, e P.M.Churchland, P.S.Churchland, op.cit, pp.11-16.
3. K.Popper, J.Eccles, op.cit., p.17, Vol.Io.
4. ibidem.
5. J.A.Shaffer, "Recent work on the mind-body problem", American Philosophical Quarterly, 2, 1965, p.97, citaz. di W.Bechtel in op.cit., p.161.
6. ibidem, p.160.
7. L.Wittgenstein, Notebooks 1914-1916, Oxford, 1961, trad.it. di A.G.Conte, Tractatus logico-philosophicus e Quaderni 1914-1916, Torino, Einaudi, 1968, p.181.
8. A.G.Gargani, Introduzione a Wittgenstein, I filosofi, IV edizione, Roma-Bari, Laterza, 1988, p.39.
9. L.Wittgenstein, Ricerche filosofiche, op.cit., par.23, p.21.
10. ibidem, par.65, p.46.
11. ibidem, par.36, p.29.
12. La lettera M in questo contesto viene usata come abbreviazione di mente e la lettera F come abbreviazione di fisico; citaz. da S.Moravia, op.cit., p.175.
13. Cfr. D.K.Lewis, "Psychophysical and theoretical identification", Australasian Journal of Philosophy, 50, 1972, pp.2-49-258; citaz. di W.Bechtel in op.cit.

14. H.Putnam, *The mental life of some machines*, s.l., 1967; citaz. di S.Moravia in op. cit., p.189.
15. Cfr. J.Fodor, *Psychological explanation*, Random House, 1968, New York; citaz. di S.Moravia in op. cit., p.121.
16. J.Fodor, "The MBP", *Scient. Amer.*, 1981, pp.124- 132, trad.it. "Il problema Mente Corpo", *Le Scienze Quaderni*, 66, giugno, 1992, p.23.
17. M.Boden, *Mind and Mechanism*, Brighton, Harvester Press, 1981; citaz. di S.Moravia in op.cit. p.132.
18. N.Malcolm, D.M.Armstrong, *Consciousness and Casuality. A debate on the nature of mind*, Oxford, Blackwell, 1984, p.100; citaz. di S.Moravia in op.cit. p.134.

## CAPITOLO TERZO.

### LE INTELLIGENZE ARTIFICIALI ED IL 'MIND BODY PROBLEM'.

#### 3.1. Modelli cibernetici a confronto: il modello logico - matematico e quello fisico - meccanico.

Allo scopo di verificare l'equazione cibernetica e di ampliare la conoscenza dell'uomo e degli animali sono stati usati nell'ambito della ricerca due modelli: il modello logico matematico e il modello fisico meccanico.

Citando Rosembleuth e Wiener<sup>1</sup> "Un modello materiale è la rappresentazione di un sistema complesso ottenuta mediante un altro sistema, che, per assunto, è più semplice ma ugualmente possiede proprietà simili a quelle che nel sistema complesso d'origine, sono state scelte come oggetto di studio. Un modello formale è quello che enuncia simbolicamente, in termini logici, una situazione idealizzata relativamente semplice, la quale condivide le proprietà strutturali del sistema fattuale originale".

Realizzare un modello significa quindi elaborare una teoria più semplice del caso che si intende affrontare, ma in grado ugualmente di rendere conto della realtà attraverso l'individuazione di un insieme di leggi, nel nostro caso logico matematiche o fisico meccaniche, tali da rendere possibile una previsione del comportamento dell'oggetto in esame e di fornire di questo una adeguata descrizione.

In questo paragrafo esamineremo le caratteristiche principali dei modelli citati; ciò ci sarà utile per la comprensione dei modi nei quali è possibile effettuare il raffronto tra l'uomo e la macchina.

Il modello logico matematico deve la possibilità della sua esistenza all'organizzazione della logica come scienza che, prescindendo dal piano della verità, indaga la pura correttezza argomentativa attraverso l'uso di simboli e di regole opportune; questo consente di potere stabilire se una proposizione è derivabile o no da altre la cui verità è solo supposta.

Nell'ambito di questo modello riveste particolare importanza la teoria dell'informazione, in quanto, mentre la logica regola l'elaborazione delle informazioni, rendendo evidenti quelle proposizioni che immediatamente non lo sono, la teoria dell'informazione si pone come scopi la correttezza della trasmissione dei segnali, il rapporto intercorrente tra segnali e messaggi e le interazioni comportamentali tra ricevitore e trasmettitore causate dal messaggio<sup>2</sup>. Realizzare il modello logico - matematico significa enunciare in sede teorica l'equazione uomo - automa al livello del comportamento; in altre parole il confronto da eseguirsi tra l'uomo e la macchina diviene possibile attraverso il confronto dei rispettivi comportamenti esibiti.

La realizzazione del modello del comportamento umano si basa, per altro, su una nuova formulazione del concetto di macchina: la macchina con retroazione, in grado cioè di interagire con l'ambiente in vista dell'ottenimento dello scopo per cui è progettata<sup>3</sup>.

Quando questo modello viene usato per la realizzazione di un automa, come osserva<sup>4</sup> Von Neumann vengono evidenziate due particolari difficoltà: una legata alla decidibilità del calcolo logico, l'altra al fatto che la macchina nello svolgimento di questo, può errare .

Il fatto che una proposizione sia derivabile da altre in un numero finito di passi logici non è sufficiente a soddisfare un' adeguata teoria degli automi.

Mentre per il calcolo logico teorico questo requisito è fondamentale per la validità del calcolo stesso, per definire la validità di un calcolatore tale requisito non basta più, in quanto ciò che si richiede alla macchina è soprattutto l' esecuzione del calcolo in un tempo sufficientemente breve.

"La logica degli automi", osserva Von Neumann<sup>5</sup>, "differirà perciò dall'attuale sistema di logica formale in due importanti aspetti :

1. Dovrà tenere conto della lunghezza effettiva delle catene di ragionamento, cioè delle catene di operazioni.
2. Dovrà trattare le operazioni logiche (sillogismi, congiunzioni, disgiunzioni, negazioni, ecc., cioè nella terminologia in uso per gli automi varie forme di azioni di sbarramento, coincidenza, anticoincidenza, blocco, ecc.) con procedimenti che consentano eccezioni (malfunzionamenti) con probabilità bassa ma non nulla."

La mancanza di una teoria logica ad hoc per gli automi è evidenziata, per Von Neumann, dal modo non propriamente ortodosso in cui l'automata tratta i propri errori.

La maniera in cui la natura ovvia nel sistema nervoso al malfunzionamento di alcuni neuroni è tale da non richiedere alcun intervento esterno e differisce sostanzialmente dal modo in cui l'uomo predispone le misure che un calcolatore adotta nel caso di un eventuale malfunzionamento dei suoi componenti.

Mentre l'organismo blocca, isola, la parte danneggiata, tendendo così a minimizzare le conseguenze dell'errore creatosi, un calcolatore, per sua costituzione, amplifica l'errore prodottosi in modo da allarmare rapidamente l'operatore, onde dare così inizio alla ricerca dell'elemento compromesso.

Tale ricerca si basa tuttavia sulla presunzione di un solo elemento mal funzionante; quando questi sono più di uno, le cose si complicano enormemente.



La mancanza di un intervento automatico sull'errore dall'interno, mostra per altro la debolezza di una teoria logica non ad hoc per gli automi.

Nella concezione di Von Neumann la natura viene additata spesso ad esempio a cui la cibernetica deve adeguarsi.

In tale modo di vedere vi è l'implicita convinzione che il modello fisico-meccanico risulti maggiormente adeguato a rispecchiare le leggi naturali che regolano l'attività intelligente.

Tale modello assume come assioma fondamentale la possibilità di descrivere l'organismo vivente come se si trattasse di una macchina.

Le leggi a cui fa riferimento sono le leggi della fisica, caratterizzate dal terzo, deterministico, principio della dinamica o principio di azione e reazione<sup>6</sup>.

Quanto detto implica, in linea di principio, la possibilità di realizzare automi che presentino analogie funzionali in virtù delle analogie strutturali che hanno con gli esseri viventi.

La realizzazione di questo modello determina, quindi, l'enunciazione dell'equazione uomo - automa in termini di analogie strutturali.

Il termine struttura deve intendersi nel senso più ampio possibile e deve comprendere oltre alle strutture strettamente fisico meccaniche, tutte le strutture costituenti l'uomo e l'automa siano esse chimiche, elettriche o ottiche.

La realizzazione di automi che presentino tali analogie spazia dalle retine di silicio ai circuiti elettronici basati su modelli biologici, quali ad esempio le reti neurali naturali.

Un interessante modello delle connessioni neurali nel sistema nervoso è fornito da W. McCulloch e W. Pitts<sup>7</sup>, i quali considerano nel loro lavoro il funzionamento di reti composte da modelli comportamentali di neuroni, quando inseriti in una struttura analoga alla struttura del sistema nervoso. Tali reti prendono il nome di reti neurali formali e possono essere considerate come appartenenti alla classe dei modelli fisico- meccanici in virtù della struttura artificiale che, per analogia strutturale con quella naturale, consente al modello di avere funzioni simili a quelle prodotte da una rete naturale di analoghe dimensioni.

Le connessioni di entrata di ogni neurone possono essere di due diversi tipi: di tipo eccitatorio e di tipo inibitorio. Per stimolare un neurone alla trasmissione di impulsi agli altri ad esso collegati, occorre che lo stesso riceva simultaneamente in ingresso almeno tanti impulsi quanti corrispondono alla sua soglia e nessun impulso ai suoi ingressi inibitori.

La soglia di un neurone corrisponde al numero minimo di impulsi che il neurone deve ricevere al suo ingresso, per potere emettere alla sua uscita un impulso.

Nella rete formale di McCulloch e Pitts si suppone che i neuroni siano soltanto a soglia 1 e soglia 2.

Fra l'arrivo di un impulso ad un neurone ed il tempo affinché questo si propaghi vi è un ritardo; durante questo tempo il neurone risulta refrattario ad ogni successivo impulso (tale ritardo è detto ritardo sinaptico); dopo questo tempo, che si aggira circa in un quarto di millisecondo, il neurone recupera l'eccitabilità perduta.

Le caratteristiche descritte rendono la rete neurale formale in grado di realizzare ogni comportamento che possa essere descritto completamente, senza ambiguità a parole, in quanto non vi è difficoltà a pensare operazioni logiche quali congiunzioni, disgiunzioni con o senza negazione, in termini di configurazioni neuronali e ritardi sinaptici.

Von Neumann osserva<sup>8</sup> che per la realizzazione di questo modello sorgono due diversi problemi, uno legato alla neurofisiologia, l'altro strettamente logico. Il primo consiste nella dimensioni delle reti artificiali: ci si interroga se queste possano essere contenute in valori accettabili o meno, questo problema risulta quindi, nella realizzazione materiale, solo un problema di interesse tecnologico, mentre quello più importante risulta essere logico, poiché il carattere metateorico di questo, potrebbe essere in grado di invalidare l'intera teoria. Tale problema consiste nel fatto che non si è affatto sicuri che non esistano oggetti la cui particolare complessità renderebbe ogni descrizione condotta con gli abituali mezzi logico formali assai più complicata e meno maneggevole dell'oggetto stesso.

Emblematico è il caso della descrizione del concetto generale di analogia: quanto più completamente si cerca di elencare ciò che è analogo ad altro, tanto più lunga e complicata diventa la descrizione.

### 3.2. La classificazione degli automi : differenti modi per la risoluzione dei problemi.

Gli automi possono essere classificati in base alle diverse strategie che adottano nella risoluzione dei problemi che gli sono posti.

Alcuni studiosi francesi<sup>9</sup> hanno proposto di distinguere, in questo modo, almeno tre diversi tipi di automi: l'automa algoritmico universale, l'automa neuronale e l'automa analogico.

Un automa algoritmico è un sistema fisico costruito per risolvere tutti quei problemi per i quali siamo in grado di raggiungere la soluzione attraverso una successione finita di operazioni elementari.

Un algoritmo consiste in un metodo effettivo per la risoluzione di problemi, rigidamente organizzato per mezzo dell'utilizzo di un numero finito di istruzioni che consentono di operare su un

numero dato di simboli opportuni. Detto metodo presuppone da parte di chi lo applica l'assenza di qualsiasi arbitraria iniziativa, necessitando solamente di esattezza ed attenzione.

S'inferisce che l'automa così organizzato è derivato dalla messa in atto del modello logico matematico. Tale automa si definisce universale se le operazioni elementari che può effettuare sono abbastanza numerose da consentirgli di trattare qualsiasi algoritmo. Le possibilità e le limitazioni dell'elaboratore sono quindi quelle dell'algoritmo stesso come mezzo per la risoluzione dei problemi.

A parte i problemi legati alla decidibilità del calcolo logico, di cui abbiamo fatto cenno nel paragrafo precedente, ne esistono altri per cui una soluzione algoritmica diviene oltremodo difficile da organizzare.

Tali problemi sono generalmente problemi nuovi che affrontiamo per la prima volta. M.L. Minsky osserva<sup>10</sup> che tali problemi appartengono sempre però ad aree tematiche di cui abbiamo almeno una parziale conoscenza, per cui l'insieme frammentario di indizi di cui generalmente siamo in possesso, può in qualche modo risultarci utile.

"Gli *indizi*, i *suggerimenti*, le *regole pratiche* che di solito portano ad un risultato sono chiamate euristiche. Un programma che opera su una base di questo tipo è chiamato programma euristico."<sup>11</sup>

Dobbiamo perciò imparare a sviluppare tali tecniche, poiché una ricerca condotta in modo casuale o una ricerca esaustiva e sistematica di tutte le soluzioni possibili per i problemi che ammettono una soluzione, non dà sufficienti garanzie di pervenire ad un risultato in tempi accettabili.

La soluzione dei problemi è un'attività che si può rappresentare mediante strutture ad albero, i cui rami rappresentano le varie possibilità di soluzione.

I metodi euristici consistono nel sottoporre a valutazione tali rami, in maniera da ridurre a dimensioni ragionevoli le possibilità da verificare. Nel caso che tale metodo non porti ad alcuna soluzione, non resta altro che sostituire il problema d'origine con uno o più problemi, presumibilmente più facili, la cui soluzione conduca successivamente alla risoluzione del problema originale.

La valutazione compiuta sui vari rami dell'albero è determinata da fattori che tengono conto del tempo e dello sforzo da dedicare ad ogni possibilità di soluzione, in funzione di dati relativi a precedenti successi, o a suggerimenti esterni.

Esistono inoltre operazioni compiute dall'uomo, come ad esempio il riconoscimento di una luce semaforica nella moltitudine di luci nel traffico serale cittadino, che se descritte algebricamente risultano eccessivamente lunghe e complicate.

Una soluzione algoritmica, data la rigida struttura, dovrebbe infatti tenere conto esaustivamente di tutte le possibili posizioni della luce nel campo visivo, di tutte le sue possibili forme, dimensioni,

colori, ecc. Gli attributi caratteristici di una luce semaforica, inoltre, dovranno essere cercati tra tutti quelli concernenti la luce in generale, contenuti eventualmente in memoria.

I problemi concernenti il riconoscimento delle forme appartengono alla classe dei problemi cosiddetti aleatori, i quali richiedono per la propria soluzione la conoscenza esaustiva di ogni possibile stato del sistema analizzato.

Calcolatori in grado di effettuare calcoli complicati in brevissimo tempo danno peraltro risultati soltanto mediocri nell'affrontare questo tipo di compiti.

Un rimedio possibile sta nel dotare i calcolatori di una maggiore velocità di calcolo, rendendoli così più rapidi nell'esecuzione dei confronti tra l'oggetto in esame e le opzioni in memoria. Inoltre, nel caso di un mancato riconoscimento, il calcolatore dovrà essere in grado di imparare dalla nuova esperienza, catalogandola adeguatamente in memoria.

Una strategia per aumentare la velocità dei calcolatori seriali è stata seguita durante alcuni decenni, sia riducendo il tempo tra istruzioni successive, sia grazie a nuove tecnologie che spaziavano dall'impiego di tecniche più sofisticate per lo smaltimento del calore prodotto dal funzionamento dei componenti, alla riduzione degli spazi che i segnali dovevano percorrere all'interno dei circuiti.<sup>12</sup>

Agli inizi degli anni settanta i benefici ottenuti da tali accorgimenti subirono un brusco rallentamento, si ebbe la sensazione di avere fatto su questo percorso quasi tutto ciò che era possibile tentare.

Fino agli inizi degli anni '90, comunque si ripose ancora qualche speranza nel miglioramento dei calcolatori seriali, grazie ai risultati delle ricerche della Cray Research condotte su chips all'arseniuro di gallio, in quanto questo materiale consentiva più elevate velocità di commutazione rispetto al silicio.

Ma purtroppo la produzione di tali componenti risultò essere troppo costosa e quindi tale progetto venne accantonato, in attesa di nuove tecnologie che consentiranno, probabilmente intorno al duemila, la produzione dei chips a più basso costo.

Contemporaneamente al rallentamento dell'incremento della potenza di calcolo dei calcolatori tradizionali, si assistette al sorgere di un dibattito su quale fosse l'architettura più idonea a sostituire le tradizionali architetture seriali.

Poiché l'automa algoritmico risultò non essere in grado di risolvere i problemi che l'uomo e gli animali risolvono abitualmente, si pensò che occorresse dotare l'automa di una struttura che gli consentisse di operare in maniera più simile al modo in cui opera il cervello.

Si cominciò quindi a muovere qualche primo passo verso il parallelismo.

Una prima soluzione consistette nel dividere l'unità di calcolo centrale in sotto unità cooperanti, in maniera da consentire un funzionamento contemporaneo di più sotto-unità. Il problema analizzato

venne suddiviso in più sotto problemi, ed ogni sotto problema venne associato ad una sotto unità di calcolo diversa; in questo modo risultò aumentata la velocità di elaborazione complessiva della macchina.

Un secondo passo verso un parallelismo più spinto fu rappresentato dal collegamento, nei primi anni ottanta, di due unità seriali ad una stessa memoria.

Sia gli elaboratori del primo tipo sia quelli del secondo presero il nome di calcolatori vettoriali. Aumentare il grado di parallelismo degli elaboratori, aumentando il numero delle unità cooperanti, comportò però notevoli problemi.

I programmi scritti per gli elaboratori seriali male si adattano ai calcolatori vettoriali, malgrado esistano programmi specializzati, detti compilatori, prodotti a tale scopo.

Rarissimi risultano, invece, i compilatori per architetture più fortemente parallele, in quanto pochi algoritmi esistenti si prestano ad essere suddivisi in blocchi separati da risolversi contemporaneamente.

La maggior parte degli algoritmi in grado di funzionare su questo tipo di elaboratori risulta essere peraltro ancora in fase di preparazione. Ma quali sono le differenze sostanziali tra i due tipi di automi?

L'automa seriale procede secondo un processo logico binario e sequenziale e possiede una memoria separata dall'unità di elaborazione. L'automa con un elevato numero di micro unità di calcolo, o automa neuronale, è soggetto a leggi assai più statistiche, e possiede una memoria integrata ad ogni singola unità di calcolo.

Questo in qualche modo ci richiama al cervello umano, il fatto che in esso non si è riusciti ancora a determinare con sicurezza un'area dedicata specificatamente alla memoria è da mettere in relazione con il fatto che probabilmente il cervello possiede un' analoga struttura.

Ad oggi sono nel mondo una decina di calcolatori di questo tipo (Connection Machine) e sono dotati ognuno di ben 65.386 unità di elaborazione<sup>13</sup>, quantità peraltro ancora ben lontana dal numero di neuroni presenti nel cervello umano.

Le strutture di tali elaboratori sono in grado di modificarsi in funzione dell'addestramento ricevuto, attraverso la somministrazione di punizioni e premi.

Il tempo usato per l'elaborazione di calcoli complessi per il calcolatore seriale risulta essere notevolmente più grande del tempo usato per lo stesso calcolo da un calcolatore parallelo.

Infatti, se il riconoscimento di una figura geometrica richiederebbe al primo un' analisi punto per punto della figura, con scelte tra le opzioni in memoria e successive eliminazioni, per l'automa neuronale una visione simultanea della figura mediante una struttura avente la stessa funzione delle cellule retiniche si traduce nel funzionamento simultaneo di ogni sua unità costituente; quindi il

tempo di elaborazione delle caratteristiche di ogni punto, si riduce al tempo necessario ad un calcolatore seriale per l'elaborazione delle caratteristiche di un solo punto.

Così definita la classe degli automi neuronali ha buone probabilità di arrivare ad una maturità sufficiente per potere completare l'automa algoritmico nel suo rigore deterministico .

Esiste peraltro una terza classe di automi : la classe degli automi analogici.

Anch'essa è derivata dalla messa in atto del modello logico matematico soltanto che, mentre nel caso dell'automa algoritmico venivano esaltate le caratteristiche logiche del modello, nel caso dell'automa analogico vengono di questo esaltate le caratteristiche matematiche.

Poiché si constata che numerosi fenomeni obbediscono a leggi fisiche o matematiche identiche, è possibile, in linea di principio, costruire un automa in grado di soggiacere alle stesse leggi del caso teorico o reale che si deve affrontare.

La difficoltà essenziale in queste simulazioni è legata alla precisione, la quale, per mancanza di una tecnologia sufficientemente avanzata, risulta per il momento assai scarsa, relegando così la classe degli automi analogici ad una posizione subordinata, come importanza e diffusione rispetto alle classi degli automi algoritmici e neuronali.

### 3.3. Il determinismo dei modelli.

Abbiamo visto, nei paragrafi precedenti, i modi in cui le macchine affrontano e risolvono i problemi ed i modelli a cui gli scienziati si ispirano nel progettarle.

La preferenza per un tipo preciso di automa è stata tradizionalmente accordata in funzione della particolare posizione filosofica che si riteneva maggiormente adeguata a dar conto della realtà, la quale, se su posizioni comportamentiste, faceva ritenere il modello logico- matematico come la migliore espressione modellistica del comportamento intelligente, e, se su posizioni fisical-materialiste vedeva nel modello fisico - meccanico, il miglior modello atto a replicare con successo le peculiari attività umane. Dal punto di vista strettamente pragmatico dell'utilizzatore, invece, la scelta di un automa è determinata dal grado di difficoltà che presenta la replica dell'attività umana che si desidera adoperare.

Se il grado di difficoltà si limita al mero inferire logico, in base ad un semplice principio economico, la scelta, normalmente, si orienta su un tradizionale calcolatore seriale, in quanto questo garantisce facilità di programmazione, economia di costruzione e d'esercizio.

Se invece, il grado di difficoltà dell'attività che si deve replicare risulta essere maggiormente elevato, come ad esempio il riconoscimento di forme o la costruzione di modelli complessi, quali ad esempio quelli meteorologici, il calcolatore parallelo risulta essere più favorito nella scelta.

Nel prediligere filosoficamente una qualsivoglia modellistica, si accetta comunque un'interpretazione della realtà che svincola l'essere umano, e con esso la mente, dal substrato biologico che lo supporta, in quanto si accetta, in linea di principio, la possibilità di replicare i fenomeni mentali, servendosi di materiali diversi da quelli biologici.

Ciò che in passato ha sempre impedito ai modelli cibernetici di replicare con un buon grado di approssimazione l'agire umano era rappresentato dal modo rigido in cui risultava determinato il loro comportamento.

La contrapposizione tradizionale tra il determinismo dei modelli e la flessibilità dell'attività intelligente pare però oggi in linea di principio superata grazie al riconoscimento scientifico della teoria fisica dei quanti da cui prende le mosse la critica popperiana al materialismo e, in tono minore, grazie anche alle ricerche condotte sull'euristica.

Il modello fisico - meccanico ha, per questi eventi, perduto la caratteristica di rigido determinismo che lo contraddistingueva, e sembra ormai in grado di sostenere anche attività orientate probabilisticamente, come appunto quelle mentali.

Mentre il modello fisico - meccanico era caratterizzato nel suo determinismo dal terzo principio della dinamica, il modello logico - matematico era vincolato deterministicamente dal rigoroso procedere algoritmico.

Le tecniche euristiche hanno contribuito all'attenuazione di tale caratteristica, rendendo maggiormente flessibile il procedere algoritmico.

Entrambi i modelli sono andati così via via rispecchiando una concezione della realtà orientata meno deterministicamente e più probabilisticamente.

La contrapposizione tra deterministico-artificiale e probabilistico-naturale sembra quindi almeno in linea di principio definitivamente superata.

È da sottolineare però il fatto che, mentre il modello fisico - meccanico si è *scoperto* probabilista, il modello logico - matematico ha cercato di diventarlo adattandosi, attraverso l'euristica, ad una realtà fisica e mentale che almeno parzialmente lo contraddiceva.

Analogamente alla geometria tradizionale, che dopo l'avvento delle geometrie non euclidee, è risultata in grado di dare conto solo di "piccole" regioni di spazio<sup>14</sup>, il modello logico- matematico, dopo il riconoscimento scientifico di una realtà fisica orientata probabilisticamente, è risultato in grado di dare sufficientemente conto soltanto di alcune "particolari" attività mentali, quali ad esempio le attività inferenziali.

Il modello cibernetico basato sull'analogia strutturale sembra in linea di principio maggiormente adeguato a verificare l'equazione cibernetica; in altre parole una macchina strutturata analogamente all'essere umano ha maggiori probabilità di eguagliarne l'operare.

Rosenblueth e Wiener osservano<sup>15</sup>: "se lasciamo che il modello si avvicini asintoticamente alla complessità della situazione di origine, esso tenderà a divenire identico al sistema originario. Al limite diventerà proprio quel sistema. Come a dire che il miglior modello materiale di un gatto è un altro gatto: o meglio ancora, proprio quello stesso gatto."

Ma forse non è sufficiente neppure disporre di un artefatto in tutto per tutto simile al cervello umano affinché sia, con esso, data una mente.

A tale proposito E. Agazzi osserva<sup>16</sup>: "se noi fabbrichiamo un motore elettrico, non possiamo farlo muovere fornendogli energia, ad esempio, sottoforma di calore, ma dobbiamo immettervi della corrente elettrica; quali motivi ci vietano di pensare allora che, per far muovere la 'macchina pensante e farla davvero pensare, occorra una specifica 'energia pensante'?"

Esistono argomenti estremi di questo tipo che vale la pena di introdurre seppure sommariamente, la cui liminarietà consiste nel fatto che non esiste nessun elemento tale da suffragarli e contemporaneamente non esiste nessuna prova in grado di confutarli.

In base a tali argomenti il cervello diverrebbe così una sorta di substrato necessario affinché possa manifestarsi una mente; una teoria del genere sarebbe, tra l'altro, in grado di sostenere elegantemente la metafisica tradizionale e con essa ogni dottrina dell'anima: dalla metempsicosi alla teoria cristiana.

I fenomeni biochimici che osserviamo nel cervello sarebbero causati, secondo tali teorie, da una mente metafisica che abbisogna per potersi manifestare nel mondo fisico, di un corpo materiale.

Secondo tali posizioni, quindi, la disposizione di un corpo materiale è soltanto condizione necessaria, ma non sufficiente, perché da questo scaturisca un'attività intelligente intesa in senso convenzionale. Analogamente, alcuni tra i vitalisti sostengono quella che A. Turing definisce l'obiezione teologica<sup>17</sup>, per la quale affinché si manifesti tale attività attraverso il pensare, è necessaria la presenza nel corpo, dell'anima immortale data da Dio soltanto all'uomo.

Per A. Turing, affermare l'impossibilità che una macchina adeguatamente strutturata possa acquisire un'anima, e che in virtù di questa possa manifestare un'attività intelligente analoga a quella umana, implica una seria restrizione all'onnipotenza divina.

Ma, aggiungiamo noi un po' polemicamente, usando la stessa classe argomentativa: per il momento, tale anima è fornita da Dio, se lo accettiamo, soltanto all'uomo in quanto nessuna macchina è risultata ad oggi in grado di replicare in tutto per tutto le attività umane.



Inoltre, " Detto senza mezzi termini, i ricercatori di sistemi intelligenti non hanno ancora costruito una macchina che abbia la capacità di sopravvivenza di un moscerino, e tanto meno la perizia sensoriale di potere trovare un altro moscerino con cui accoppiarsi."<sup>18</sup>

Con queste parole P. Wallich allude alla particolare predisposizione che hanno sistemi definiti intelligenti, progettati per muoversi autonomamente nel mondo, a cacciarsi in guai banali, come ad esempio l'incastarsi sotto una sedia.

Argomentazioni dello stesso tipo di quella teologica risultano essere comunque soltanto delle congetture, data la loro intrinseca inverificabilità; sono peraltro pienamente giustificate dal bisogno intrinseco dell'essere umano di differenziarsi dal resto del mondo attraverso una metafisica che ne possa garantire assieme al libero arbitrio, la finalità, e il senso ultimo del suo esistere.

## NOTE AL CAPITOLO TERZO.

1. Cfr. A.Rosenblueth, N.Wiener, "The Role of Model in Science", *Philosophy of Science*, s.l., 1943, vol.12, p.316-321, trad. M.Stanzione, *Il ruolo dei modelli nella scienza*, in V. Somenzi, R. Cordeschi (a cura di), op.cit., pp.77-78.
2. Cfr. J.Bar-Hillel, *An Examination of Information Theory*, in "Philosophy of Science", vol.22, 1955, p.86- 105, trad. it. P.A.Rossi, "Analisi della teoria dell'informazione", in P.A.Rossi (a cura di), op.cit., pp.151-185.
3. Cfr. Cap.I, par.3.
4. Cfr. J. von Neumann, "The General and Logical Theory of Automata", in L.A.Jeffres, (a cura di), *Cerebral Mechanism in Behavior, The Hyxon Symposium*, Wiley, New York, 1951, trad. it. C.Cellucci, "La logica degli automi e la loro autoriproduzione", in V.somenzi, R.Cordeschi,(a cura di), op.cit., pp.141-156.
5. J. von Neumann, op.cit., p.143.
6. Cfr. Q.Bellini, E.Fiola, V.Ronchi, G.Simeoni, *L'evoluzione della Fisica*, II Edizione, Firenze, Bemporad Marzocco, 1974, 3 Voll., p.105, Vol.I.
7. Cfr. W.McCulloch, W.Pitts, "A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity", *Bulletin of Mathematical Biophysics*, vol.5, 1952, trad. it. P.A.Rossi, "Un calcolo delle idee immanenti nell'attività nervosa", in P.A. Rossi (a cura di), op.cit., pp.135-139.
8. J. von Neumann, op.cit., p.149.
9. Cfr. J.C.Quiniou, G.V.Verroust, J.M.Philippe, J.M.Font, C.Marenco, *Le cerveaux non humains*, Parigi, 1970, trad. it. P.Valli, *I cervelli non umani*, Sansoni Università, Firenze, Sansoni, 1972.
10. Cfr. M.L.Minsky, "Some Methods of Artificial Intelligence and Heuristic Programming", in D.V.Blake, A.M.Uttley (a cura di), *Proceedings of the Symposium on Mechanisation of Thought*

Processes, Teddington, H.M.S.O., 1959, trad. it. R.Valla, "Intelligenza artificiale e programmazione euristica", in V.Somenzi, R.Cordeschi, (a cura di ), op.cit., pp.184-193.

11. M.L.Minsky, op.cit., p.187.

12. Cfr. E.Corcoran, "Calcolatori superveloci", Le Scienze Quaderni, n.66, giugno, 1992, pp.28-37.

13. Cfr. D.Hillis, " La 'Connection Machine", Le Scienze quaderni, n.66, giugno, 1992, p.38-45.

14. Per un approfondimento cfr. E.Agazzi, D.Palladino, "Le geometrie non euclidee", Biblioteca della Est, Ed. Milano, Mondadori, 1978.

15. A.Rosenblueth, N.Wiener, op.cit., p.82.

16. E.Agazzi, " Alcune osservazioni sul problema dell'intelligenza artificiale " in P.A.Rossi, (a cura di), op.cit., p.234.

17. A.Turing, op. cit., p.166-67.

18. P.Wallich, " Creature di silicio ", Le Scienze quaderni, n.66, giugno, 1992, p.87.

## CONCLUSIONI

La Computer Science e l'IA stanno su un piano differente rispetto a quella specifica branca della Filosofia che è la Filosofia della mente, in quanto, mentre le prime hanno scopi eminentemente applicativi, la seconda si pone scopi puramente teoretici e ontologici, formulando domande come : "Cosa è la mente? Quali sono i limiti della materia bruta? La mente è un'illusione linguistica?"; vale a dire si pone domande che riguardano l'uomo nella sua completezza, considerata come costituita da attività intellettuale e corpo.

Le domande che si pongono le prime, invece, riguardano il comportamento in generale e l'attività chiamata, con un anglicismo, problem solving. L'IA e la computer science, infatti, si pongono come obiettivo primario la riproduzione di attività umane, in particolare la riproduzione di attività che comportano per essere eseguite, non la mera ripetizione meccanica di un atto, ma un comportamento che simula l'attività intelligente, in grado cioè, da un lato, di perseguire un obiettivo attraverso mutamenti comportamentali, e dall'altro, di eseguire tale comportamento adottando regole inferenziali e calcolo logico nello stesso modo in cui se ne serve l'uomo.

Come una macchina generica deve potere sostituire l'uomo nell'adempimento delle attività per cui è stata progettata, così una macchina intelligente deve sostituire l'uomo nell'adempimento delle attività intelligenti, e per chi ricerca il mero risultato applicativo non ha molta importanza il modo specifico (umano o meno) in cui lo fa, o la particolare struttura che la realizza (meccanica o meno), ma bensì il fatto stesso che lo faccia.

Per la realizzazione delle attività che si intende replicare non è strettamente necessario ricorrere a modelli antropomorfi, poiché tale atteggiamento finisce almeno in alcuni casi per rivelarsi dannoso. Infatti, se le scienze dell'artificiale, intese come scienze che si pongono come obiettivo la realizzazione di riproduzioni di attività o oggetti presenti di per sé in natura, si fossero accanite nell'usare modelli antropomorfi, oggi probabilmente, come già qualcuno scrisse, le automobili sarebbero fornite di gambe e di piedi, con tutte le complicazioni e le limitazioni che tali congegni presenterebbero.

Per fortuna si è optato per la ruota che pur non funzionando antropomorficamente, svolge il compito anche meglio del piede, ciò significa che per realizzare o potere spiegare una certa cosa, non sempre è sufficiente o conveniente adottare un'unica spiegazione o propendere per un'univoca realizzazione in quanto, a seconda dei vari aspetti o livelli che ci interessa evidenziare, possono sussistere diverse spiegazioni/realizzazioni tutte parzialmente accettabili, valide e realizzabili.

Poiché gli attuali limiti della conoscenza umana e della tecnologia impediscono alle scienze dell'artificiale di produrre automi strutturati come gli esseri viventi, queste optano per una soluzione che permette loro la realizzazione di automi in grado di simulare alcune peculiari attività umane, benché dotati di strutture notevolmente meno complesse rispetto a quelle biologiche.

Poiché ciò che tali scienze si propongono di simulare non è altro che comportamento, ne consegue che questo, astratto da ogni possibile antropomorfismo, diventi in modo naturale l'oggetto di studio peculiare di queste scienze, e poco importa se il comportamentismo sia oggetto o no di dispute filosofiche.

Anche se probabilmente non è l'approccio migliore all'uomo, lo è sicuramente (stante l'attuale tecnologia) alla macchina, in quanto non presuppone al contrario dell'uomo strutture poco o per nulla conosciute che potrebbero supportare comportamenti non completamente manifesti.

La scienza dell'automa non è quindi la scienza dell'uomo, e se un giorno lo potrà diventare sarà soltanto perché l'automa avrà raggiunto il suo modello.

La Computer Science e l'IA, pur non avendone il titolo, attingono normalmente al vocabolario mentalistico, usando proposizioni tipo: " la macchina sceglie, il computer valuta," o "il sistema autoapprende", ciò ai fini di rendere più agevole la comprensione delle funzioni della macchina. Resta inteso però che il significato profondo (l'analisi semantica) del termine "scegliere", ad esempio, risulta ben diverso nel caso in cui viene riferito alla macchina o viceversa qualora venga riferito all'uomo.

Tale estensione del linguaggio mentalistico al contesto " macchina " finisce per ingenerare nei meno preparati disappunto e confusione. Spesso a livello di mass-media tale tendenza viene ulteriormente accentuata, non fosse altro per banalizzare e rendere più appetibili questi argomenti che, se presentati nel loro rigore scientifico, finirebbero soltanto sulle pagine delle riviste specializzate.

Le macchine intelligenti in realtà intelligenti non sono, al limite sono macchine in grado di simulare attività intelligenti; considerarle diversamente comporterebbe l'attribuzione tout court di caratteristiche che in realtà non posseggono, come ad esempio la coscienza di sé o di ciò che fanno.

Un simulatore di volo simula una certa attività e lo fa senza incorrere nel rischio di essere frainteso poiché indiscutibilmente non vola, un simulatore di attività logica corre invece più rischi, in quanto l'attività simulata risulta più facilmente confondibile con l'attività che riproduce, data la maggiore efficacia del modo in cui viene proposta e percepita la simulazione.

Il ruolo che in tale contesto svolge la Filosofia della Mente consiste nel suggerire all'IA i possibili approcci a tale simulazione onde renderla il più possibile aderente ai modelli a cui si riferisce,

sancendone nei casi estremi, l'identità o l'irriducibilità dei modelli stessi ai soggetti da questi riprodotti.

Tale scopo viene perseguito chiarendo i modi in cui funziona la mente e riproponendoli alle scienze dell'artificiale affinché ne traggano beneficio, Un esempio riuscito di tale lavoro è rappresentato senza dubbio dai processi paralleli che nei compiti più complessi stanno sostituendo i normali processi seriali.

Ma in realtà le aspirazioni di questa branca della filosofia non si limitano al ristretto campo delle applicazioni, ma si identificano con le aspirazioni della filosofia in senso lato.

Chiarire i rapporti tra mente e corpo significa in realtà chiarire i rapporti tra l'uomo inteso come mente e il mondo, inteso come materia che ne compone il corpo; significa inoltre chiarire l'alterità esperita dall'uomo nei confronti dell'Universo, attribuendo o meno un senso teleologicamente orientato all'essere.

Il MBP finisce per assumere caratteristiche di vero scontro, poiché la posta in gioco è il senso stesso dell'uomo, uomo che nel corso di una vita lotta strenuamente per un'individuazione che lo renda diverso dagli altri e dalla materia che ne costituisce il corpo, e che al termine della quale finisce invece brutalmente per risolversi ed annullarsi indistintamente in questa.

Il senso ultimo dei rapporti tra la mente ed il corpo è in realtà quindi la ricerca del senso e della natura della morte stessa.

Il terrore che l'annientamento, la scomparsa totale, l'oblio a cui è soggetta la materia possa riguardarci in quanto anche noi materia, ci induce ad una speculazione orientata all'individuazione di fatti ed indizi che ci consentano di affermare l'irriducibilità del nostro essere individui, della nostra mente quindi, a ciò che può venire annullato, distrutto o dimenticato.

L'esistenza eventuale di un ente metafisico chiamato mente e più in generale di oggetti metafisici, garantirebbe l'autonomia del mentale, e del nostro essere individui, rispetto alle leggi a cui è soggetta la materia.

Dal Fedone di Platone (in G. Cambiano, G. Arighetti, a cura di, Protagora Menone Fedone, Milano, Mondadori, 1983, pp.335-337, c5-e4) :

*"Amici, non riesco a persuadere Critone che io sono questo Socrate, che ora discute e dispone ogni sua argomentazione, egli crede invece che io sia quello che tra poco vedrà cadavere e perciò mi chiede come deve seppellirmi. (...) voi invece garantitegli che io non resterò qui dopo la mia morte, ma me ne andrò via, affinché Critone sopporti più facilmente e, vedendo bruciare o seppellire il mio corpo, non si addolori come se fossi io a soffrire queste cose terribili e non dica durante la sepoltura che è Socrate che egli espone o porta via o seppellisce".*

## BIBLIOGRAFIA

Agazzi E., "Alcune osservazioni sul problema dell'intelligenza artificiale", in P.A.Rossi,(a cura di), *Cibernetica e teoria dell'informazione*, Brescia, La Scuola, 1978, pp.199-244.

Agazzi E., Palladino D., "Le geometrie non euclidee", *Biblioteca della Est*, IaEdiz., Milano, Mondadori, 1978.

Armstrong D.M., "The causal Theory of Mind", in D.M.Arnstrong, *The nature of Mind and other essays*, Brisbane, University of Queensland Press, 1976.

Bar-Hillel J. "An examination of Information Theory", in A.A.V.V., *Philosophy of Science*, vol.22, s.l., 1955, pp.86-105, trad. it. P.A.Rossi, "Analisi della teoria dell'informazione", in P.A.Rossi, (a cura di), *Cibernetica e teoria dell'informazione*, Brescia, La Scuola, 1978, pp.151-185.

Boden M., *Mind and Mechanism*, Brighton, Harvester Press, 1981. Bechtel J.D., *Philosophy of Mind, an overview for cognitive Science*, trad. M. Salucci, *La filosofia della mente*, Bologna, il Mulino, 1992, pp.150-151.

Bellini Q., Fiola E., Ronchi V., Simeoni G., *L'evoluzione della Fisica*, 2aEdiz., Firenze, Bemporad Marzocco, 1974, 3 Voll.,

Bolter J.D., *Turing's man. Western Culture in the Computer Age*, Chapel Hill, The University of North Caroline Press, 1984, trad. it. S.R.A.L. Parma, *L'uomo di Turing. La cultura occidentale nell'età del computer*, Parma, Società Produzioni Editoriali s.r.l., 1985.

Bravaccio F., Guizzaro A., Paolozzi C., "Assimetrie interemisferiche: un ulteriore possibile approccio al problema dei rapporti mente-corpo", in G. Del Re e E. Mariani, (a cura di), *Il rapporto di Napoli sul problema mente-corpo*, I quaderni dell'I.P.E., n.4, Napoli, I.P.E., novembre, 1991, pp.107-119.

Churchland P.M., Smith Churchland P., "Può una macchina pensare ?", *Le Scienze Quaderni*, n.66, giugno, 1992, pp.11-16.

Cioffi F., "Riflessioni critiche sulla psicoturgia", in G.Del Re e E.Mariani, (a cura di), Il rapporto di Napoli sul problema mente- corpo, I quaderni dell'I.P.E., n.4, Napoli, I.P.E., novembre, 1991, pp.141-145.

Corcoran E., "Calcolatori superveloci", Le scienze Quaderni, n.66, giugno, 1992, pp.28-37.

Craik K.J.W., *The Mechanism of Human Action*, Sherwood, 1966, trad. parziale V. Somenzi e R. Cordeschi, in A.A.V.V., "I meccanismi dell'azione umana", *La filosofia degli automi*, Superuniversale Torino, Boringhieri, 1986, pp.53-67.

Cuccurullo L., "Limiti metodologici della morfopatologia delle malattie mentali", in G. Del Re e E. Mariani, (a cura di), Il rapporto di Napoli sul problema mente-corpo, I quaderni dell'I.P.E., n.4, Napoli, I.P.E., novembre, 1991, pp.151-157.

Del Re G., Mariani E., (a cura di), Il rapporto di Napoli sul problema mente-corpo, I quaderni dell'I.P.E., n.4, Napoli, I.P.E., novembre, 1991.

Feyerabend P.K., "Materialism and the mind-body problem", *Review of Metaphysics*, n.17, 1963, pp.49-66.

Feyerabend P.K., *Against method. Outline of an anarchist theory of Knowledge*, trad. it. L. Sosio, *Contro il metodo. Abbozzo di una teoria anarchica della conoscenza*, Campi del sapere, 3aEd., Milano, Feltrinelli, 1987.

Fodor J., *Psychological explanation*, Random House, 1968, New York.

Fodor J., "The MBP", *Scient. Amer.*, 1981, pp.124-132, trad.it. "Il problema mente-corpo", *Le Scienze Quaderni*, n.66, giugno, 1992, p.19-27.

Gargani A.G., *Introduzione a Wittgenstein, I filosofi*, 4aEdiz., Roma-Bari, Laterza, 1988.

Hillis D., "La Connection Machine", *Le Scienze Quaderni*, n.66, giugno, 1992, pp.38-45.



Kant I., Kritik der praktischen Vernunft, IªEd., Riga, G.F. Hartknoch, 1788, trad. it. F. Capra, Critica della ragion pratica, VaEdiz., Bari, Laterza, 1989.

Khun T.S., The Structure of Scientific Revolution, 2ª Ed., The University of Chicago, 1970, trad. it. A. Carugo, La struttura delle rivoluzioni scientifiche, Paperbacks, 4ªEd., Torino, Einaudi, 1978.

Lambertino A., "Intelligenza umana e intelligenza artificiale", in G. Del Re e E. Mariani, (a cura di), op. cit., pp.215-222.

Legrenzi P., (a cura di), Storia della psicologia, 2ªEd., Bologna, il Mulino, 1982.

Lewis D.K., "Psycofysical and theoretical identification", Australasian Journal of Philosophy, 50, 1972, pp.2-49-258.

Malcom N., Armstrong D.M., Consciousness and Casuality. A debate on the nature of mind, Oxford, Blackwell, 1984.

McCulloch W., Pitts, "A logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity", Bulletin of Mathematical Biophysics, vol.5, 1952, trad.it. P.A.Rossi, "Un calcolo delle idee immanenti nell'attività nervosa", in P.A.Rossi, Cibernetica e teoria dell'informazione, Brescia. La Scuola, 1978, pp.135-139.

Minsky M.L., "Some Methods of Artificial Intelligence and Heuristic Programming", in D.V.Blake, A.M. Uttley, (a cura di), Proceedings of the Symposium on Mechanisation of Thought Processes, Teddington, H.M.S.O., 1959, trad. R.Valla, Intelligenza artificiale e programmazione euristica", in V.Somenzi, R.Cordeschi, (a cura di), La filosofia degli automi, Superuniversale, Torino, Boringhieri, 1986, pp.184-193.

Moravia S., L'enigma della mente, Biblioteca di Cultura Moderna Laterza, IIªEd., Bari, Laterza, 1989.

Neumann von J., "The General and Logical Theory of Automata", in L.A.Jeffres, (a cura di), Cerebral Mechanism in Behavior, New York, The Hyxon Symposium, Wiley, 1951, trad. it.

C.Cellucci, "La logica degli automi e la loro autoriproduzione", in V.Somenzi, R.Cordeschi, (a cura di), *La filosofia degli automi*, Superuniversale, Torino, Boringhieri, 1986, pp.141-156.

Neurath O., "Soziologie im Physicalismus", *Erkenntnis*, 2, pp.294-431, trad. a cura della casa Edit., *Sociologia e neopositivismo*, Roma, Ubaldini, 1968.

Place U.T., "Is consciousness a brain process ?", *British Journal for the Philosophy of Science*, 1956, n.47, pp.44-50. Platone, Fedone, in G.Cambiano, (a cura di), *Protagora Menone Fedone*, Biblioteca Mondadori, Ia Ed. Milano, Mondadori, 1983

Popper K., Eccles J., *The Self and its brain. An argument for interactionism*, s.l., 1977, trad. it. Minnini, *Continenza, L'io e il suo cervello*, 3 Voll., Roma, Armando, 1986.

Putnam H., *The mental life of some machines*, s.l., 1967.

Quiniou J.C., Verroust G.V., Philippe J.M., Font J.M., Marengo C., *Le cerveaux non humains*, Parigi, 1970, trad. it. P.Valli, *I cervelli non umani*, Sansoni Università, Firenze, Sansoni, 1972.

Read N.W., *In irritable bowel syndrome*, Londra, Grune and Stratton, 1985.

Rorty R., "Mind-body identity, privacy, and categories", *Review of Metaphysics*, n.19, 1965, pp.24-54.

Rorty R., "In defense of eliminative materialism", *Review of Metaphysics*, n.24, 1970, pp.223-231.

Rosenblueth A., Wiener N., "The role of Model in Science", *Philosophy of Science*, s.l., 1943, vol.12, pp.316-321, trad.it. M.Stanzione, "Il ruolo dei modelli nella scienza", in Somenzi V., Cordeschi R., (a cura di), *La filosofia degli automi*, Superuniversale, Torino, Boringhieri, 1986, p.69-75.

Rossi P.A., (a cura di), *Cibernetica e teoria dell'informazione*, La Scuola, Brescia 1978.

Searle J.R., "La mente è un programma ?", *Le Scienze Quaderni*, n.66, giugno, 1992, pp.5-10.

Shaffer J.A., "Recent work on the mind-body problem", *American Philosophical Quarterly*, n.2, 1965, pp.81-104.

Smart J.J.C., "Sensation and brain processes", *Philosophical Review*, n.68, 1959, pp.141-156

Smart J.J.C., "Materialism", *Journal of Philosophy*, n.60, 1963, pp.651-652.

Somenzi V. e Cordeschi R., (a cura di), *La filosofia degli automi*, Superuniversale, Torino, Boringhieri, 1986.

Turing A.M., "Computing machinery and Intelligence", *Mind*, vol.59, Edinbrough, 1950, pp.433-460, trad. it. V. Somenzi e R. Cordeschi, "Macchine calcolatrici e intelligenza", in V. Somenzi e R. Cordeschi, (a cura di), *op.cit.*, pp.157-183.

Wallich P., "Creature di silicio", *Le Scienze Quaderni*, n.66, giugno, 1992, pp.87-95.

Wisdom J.O., "The Hypothesis of Cybernetics", *The British Journal for Philosophy of Science*, vol.11, n.5, maggio, 1951, pp.1-24, trad. it. P.A. Rossi, "L'ipotesi di cibernetica", in P.A. Rossi (a cura di), *op.cit.*, pp.49-81.

Wittgenstein L., *Philosophische Untersuchungen*, Oxford, Basil Blackwell, 1953, trad. it. M. Trinchero, *Ricerche filosofiche*, Torino, Einaudi, 1983.

Wittgenstein L., *Notebooks 1914-1916*, Oxford, 1961, trad.it. A.G. Conte, *Tractatus logico-philosophicus e Quaderni 1914-1916*, Torino, Einaudi, 1968.