

Gianfranco Basti

**LA RELAZIONE MENTE-CORPO
NELLA FILOSOFIA E NELLA SCIENZA**

Gianfranco Basti

**LA RELAZIONE MENTE-CORPO
NELLA FILOSOFIA E NELLA SCIENZA**

Roma, 1991

1. 1.INTRODUZIONE

1.1.Premessa teoretico-metodologica

1.1.1.Premessa teoretica

Come premessa, è bene evidenziare immediatamente cosa intendiamo con i termini *gnoseologia* ed *epistemologia*. Essi vanno presi nel loro senso più generale di "teoria generale della conoscenza" il primo; "teoria dei fondamenti logici e gnoseologici della conoscenza scientifica" il secondo.

Il dato di partenza, per alcuni versi sconcertante, nello sviluppo del nostro tema, è che questa problematica, tipicamente *metafisica*, del rapporto "mente-corpo" viene oggi sviluppata in maniera quasi esclusiva in campo *epistemologico*, in stretto rapporto con l'elaborazione scientifica di tipo psicologico, fisiologico e, più recentemente informativo, al riguardo.

Questo, in prima approssimazione, per una duplice serie di motivi:

1) *Filosofici*:

- a) Per l'accentuazione pressoché univoca nella filosofia moderna del problema conoscitivo. Un'accentuazione intimamente legata al fatto che questa filosofia si sviluppa nella sua quasi totalità all'interno del principio gnoseologico di *rappresentazione*, cosicché, con una formula forse approssimativa, ma indubbiamente efficace, si può dire che mentre nella classicità e nel medioevo il centro dell'interesse filosofico è stato *l'essere*, nella filosofia moderna è stato *il pensiero*.
- b) Per la progressiva separazione nell'età moderna della riflessione metafisica dalla realtà fisica e dal suo esame scientifico-empirico, secondo i dettami dell'*idealismo soggettivista* moderno. Ciò ha condotto infine il pensiero ontologico all'*esistenzialismo soggettivista*, con la sua "riscoperta" dell'essere solamente come valore. Tutto questo per un non risolto problema del rapporto fra volontà e ragione. In tal modo, con una sorta di oscillazione pendolare, si è passati dal razionalismo dell'esaltazione illuminista, al volontarismo dell'esistenzialismo storicista nelle sue varie forme. In esso i problemi metafi-

sici, compreso il nostro circa l'esistenza dello spirituale nell'uomo e il suo rapporto con il corporeo, vengono risolti a partire dalla cosiddetta "decisione esistenziale" dell'uomo che determina a priori la sua visione del mondo. Decisione esistenziale o "del soggetto storico", che viene intesa nelle varie scuole di pensiero, o come espressione della singola persona (personalismo), o come espressione della comunità storica in cui il singolo è inserito (nozione sociologica di "ideologia" ed heideggeriana di "circolo ermeneutico").

Il risultato di questo sviluppo del pensiero è l'*esito nihilista* dell'ontologia contemporanea, ovvero l'affermazione sistematica dell'equivalenza delle diverse metafisiche ridotte al rango di opinioni dei vari soggetti storici (=riduzione dell'essere a "valore di scambio" linguistico, della logica a "retorica", della morale a "estetica della fruizione": in una parola, del pensiero al "pensiero debole").

2) *Scientifici*:

- a) Per la nascita, a partire dalla fine del secolo scorso, di una *psicologia scientifica*, nel senso moderno del termine (=psicologia sperimentale), che si affiancava alla già affermata fisiologia.
- b) Per l'intima relazione del problema del rapporto mente-corpo con il *problema epistemologico* della relazione fra razionalità, esperienza e realtà, problema di solito oggettivizzato, nell'ambito della cultura epistemologica contemporanea, in quello della relazione fra: linguaggio logico delle teorie, linguaggio introspettivo dell'esperienza, linguaggio fisico della descrizione dell'oggetto (Cfr. in 4.1 i "tre mondi" dell'epistemologia popperiana).

Questa riduzione neo-positivista dell'ambito di indagine epistemologica ai soli linguaggi per favorire un'analisi il più possibile oggettiva dei problemi, è solo però un'espressione diversa della chiusura dell'orizzonte filosofico moderno all'interno del principio di rappresentazione. Una chiusura che si preclude a priori la possibilità di risolvere in senso realistico:

- 1) il problema del rapporto fra *conoscenza esperienziale e realtà*¹ e quindi:

¹Vedremo come il riduzionismo neo-positivista dello psicologico al fisiologico nasca proprio dalla necessità di forzare questo blocco, che resta comunque insormontabile se sono accettate certe premesse.

2) il problema del rapporto fra *conoscenza esperienziale* e *pensiero logico*. Questo, nella misura in cui la non-contraddittorietà del pensiero e del linguaggio, che, insieme alla libertà delle sue decisioni, caratterizza l'uomo fra gli altri animali, non potendo più essere derivata dall'apprensione dello *ens* come *primum cognitum* di ogni conoscenza umana, necessariamente può derivare soltanto dalla volontà del soggetto umano di imporre dal di fuori una coerenza al flusso disordinato delle proprie esperienze e delle proprie azioni².

Nasce di qui l'esigenza che il pensiero metafisico realista riscopra la sua vocazione *meta-fisica* di continuità col pensiero scientifico moderno, senza le confusioni della tardo-scolastica medievale e rinascimentale e del vitalismo moderno, ma anche senza le separazioni dell'idealismo e dell'esistenzialismo moderni. Questo al fine di fornire un contributo forse decisivo, visto il carattere onnipervasivo della conoscenza scientifica, di liberare la società e l'uomo contemporanei dal destino nichilista che incombe su di loro. Un punto chiave quale appunto il problema mente-corpo, può costituire così un ottimo saggio di come questo rapporto rinnovato può svilupparsi.

1.1.2. Due premesse metodologiche

Per tutto questo, è bene evidenziare due *premesse metodologiche* che caratterizzeranno la nostra trattazione:

1) Accettazione di un *contesto gnoseologico* di sviluppo della nostra problematica. Proprio perché intendiamo porci dall'interno dell'indagine contemporanea su questa problematica, e non criticarla dall'esterno alla luce di nostre certezze metafisiche (esistenza dell'anima, creata da Dio, sostanzialmente unita ad un corpo, etc.), accettiamo il punto di partenza e l'orizzonte essenzialmente gnoseologico ed epistemologico in cui essa oggi si muove.

Per questo accettiamo anche la terminologia pre-metafisica con cui il nostro problema oggi viene definito. Ovvero, non come problema metafisico della relazione dell'anima con la materia del proprio corpo, ma come problema gnoseologico ed epistemologico del rapporto fra l'insieme unitario degli *atti di coscienza* cognitivi e

²Vedremo come l'interazionismo popperiano, per l'appunto "logicista" e non "metafisico", nasca proprio da questa seconda problematica, interna e complementare alla prima, della epistemologia neo-positivista.

deliberativi, o *mente* (*mind, esprit, Geist*), e il loro correlato fisico, o corpo (*body, corps, Körper*). Per brevità, definiremo il nostro problema, con il medesimo significato, anche "problema psicofisico".

- 2) Evidenziazione dello *sfondo metafisico*. Naturalmente, però, cercheremo di evidenziare i presupposti metafisici delle diverse soluzioni del problema oggi proposte, soprattutto al fine di vedere quale base scientifica (fisico-matematica oggettiva, e psicologico-introspeettiva soggettiva) è oggi disponibile per riproporre all'uomo contemporaneo la dottrina metafisica tradizionalmente ritenuta più consona ai contenuti dell'antropologia teologica cristiana: quella dell'anima come *forma sostanziale* del corpo.

Ovviamente questa nostra scelta della dottrina aristotelico-tomista come la più consona alla dottrina biblico-teologica sull'anima non è dettata solo da rispetto verso una secolare tradizione, nè tantomeno da dogmatismo ideologico. Semplicemente:

- 1) Dal punto di vista *metafisico* ci sembra la più consona perché è l'unica a garantire l'unità ontologica dell'uomo nella sua duplice componente spirituale e materiale, ampiamente fondata nel dato biblico e della tradizione. In questo, essa mostra un'intrinseca superiorità teoretica rispetto alla dottrina platonica ed agli sviluppi neo-platonici di essa, che sistematicamente non sono in grado di garantire o l'*individualità* della componente spirituale, o l'*unità ontologica* dell'uomo.
- 2) Dal punto di vista *epistemologico* perché è l'unica a garantire la continuità fra dato fisico (e incipientemente matematico) e dato metafisico, nel complesso di una *epistemologia realista* della conoscenza fondata sul principio dell'*intenzionalità oggettiva*.
- 3) Dal punto di vista *scientifico* perché di fatto la profonda revisione dei principi della fisica moderna in base allo studio dei *sistemi non-lineari*, in particolare di quelli caratterizzati da un'intrinseca *impredicibilità* (=sistemi dinamici *non integrabili* o *non-differenziabili*) di fatto apre la strada ad una ripresa di alcuni principi fondamentali della *scienza naturale* ("fisica") aristotelica³ nello studio

³Questa presa di coscienza si va diffondendo ormai fra molti ed eminenti studiosi, quali il Premio Nobel per la chimica Ilia Prigogine (cfr. I.PRIGOGINE & I.STENGERS, *La nuova alleanza. Metamorfosi della scienza*, Torino, 1981) ed il matematico francese René Thom, il quale ha dedicato all'argomento ultimamente un intero volume (R.THOM, *Esquisse d'une Sémiophysique*, Paris, 1989).

dinamico dei sistemi chimici, biologici e neurali. Non è detto però che in un futuro non lontano tale approccio non si estenda anche allo studio della fisica fondamentale *quanto-relativista* nell'ambito di quel tentativo di costruzione di una teoria unificata che attualmente impegna i maggiori fisici teorici del mondo. Il rivolgimento in tal caso sarebbe davvero "epocale".

Se infatti tanta difficoltà ha trovato nell'età moderna l'affermazione dell'ilemorfismo aristotelico-tomista (e quindi la dottrina tomista sull'anima spirituale) ciò si deve proprio alla perdita della base fisico-matematica di questa dottrina dovuta alla nascita della fisico-matematica moderna. Tale perdita è stata usata dalla filosofia moderna, soprattutto kantiana, per un rifiuto dell'epistemologia realista, a favore di una *rappresentazionista* prima, quindi *logico-positivista* ed infine, dopo la crisi del positivismo logico, *razionalista critica*, come nel popperismo e nel post-popperismo.

Se dunque la metafisica a base naturalista aristotelico-tomista, ed in genere la metafisica classica dell'essere, è stata la prima vittima della nascita della fisico-matematica moderna, la filosofia che da essa è scaturita si è rivolta ormai contro colei che l'ha in qualche modo generata. La filosofia moderna ha infatti minato alle basi la possibilità teorica di giustificazione di ogni epistemologia della conoscenza realista oggettiva, anche scientifica.

Questo sviluppo epistemologico della filosofia, man mano che si spostava verso accenti via via più soggettivisti, ha accresciuto così lo iato tra *filosofia moderna*, tutta presa nell'affermazione del suo principio d'immanenza gnoseologico (la conoscenza come funzione della coscienza) e *pensiero moderno* come fenomeno culturale, al quale appartiene anche il pensiero scientifico. Tale iato, si è fatto definitivo con l'esito nihilista contemporaneo della riflessione filosofica dell'immanenza. Così il pensiero moderno è andato via via sempre più configurandosi al presente come l'insieme di tutte quelle ricerche storiche, estetiche, ermeneutiche, sociologiche, economiche,

Torneremo in seguito su questa sfida affascinante del pensiero che implica un rivolgimento delle basi matematiche e fisiche delle scienze moderne. Per il momento è bene subito anticipare che l'impredicibilità di cui qui si parla non è quella legata al principio d'indeterminazione di Heisenberg vigente nella fisica quantista, bensì un'impredicibilità che emerge dall'interno della medesima fisica classica newtoniana-laplaciana.

matematiche, logiche, psicologiche nell'ambito delle cosiddette "scienze dell'uomo", e fisiche, chimiche, biologiche, neurofisiologiche nell'ambito delle cosiddette "scienze naturali", che hanno caratterizzato e caratterizzano la cultura contemporanea. Nella loro versione originaria, in quanto fondate sull'accentuazione del *metodo scientifico* in contrapposizione a quello filosofico, queste ricerche, che costituiscono la struttura del pensiero contemporaneo, sono caratterizzate da un'ostentata indipendenza dal pensiero filosofico tanto classico quanto moderno.

D'altra parte, nell'ambito del pensiero scientifico contemporaneo del dopoguerra, sempre in forma largamente indipendente dalla riflessione filosofica, è andata maturando soprattutto nell'ambito delle scienze naturali, la ricerca di una *filosofia naturale*, direttamente fondata sul pensiero scientifico, senza alcun riferimento sostanziale alla filosofia accademica. Di solito questo approccio viene portato avanti da scienziati giunti al culmine della loro carriera, che sentono il bisogno impellente di ripensare i fondamenti della loro stessa ricerca. I nomi di A.Whitehead, B.Russell, A.Einstein, M.Planck, E.Schroedinger, W.Heisenberg, J.C.Eccles fino ai più recenti e già citati I.Prigogine e R.Thom, per ricordare solo i più grandi, esemplificano benissimo questo atteggiamento. Le più recenti, enormi sfide etiche ed ecologiche che lo stesso sviluppo della ricerca fondamentale pone oggi alla fisica, alla biologia ed alla neurofisiologia non fanno che acuire questo bisogno impellente di una filosofia adeguata alla realtà del pensiero contemporaneo, all'oggetto scientifico della sua ricerca ed alle conseguenze antropologiche e sociali che esso implica.

Se i risultati di questo generoso sforzo filosofico dello scienziato è spesso assai più povero delle vette raggiunte dal medesimo nel proprio campo di ricerca, questa sorta di ritorno a prima di Parmenide, ai Naturalisti greci, non può che suonare di sfida al filosofo di formazione. Noi cercheremo nel nostro piccolo di raccogliarla questa sfida nel campo specifico della psicofisiologia. Scopriremo così che in questo settore le questioni principali da affrontare non sono poi così distanti da quelle, più legate alla fisica fondamentale che hanno costituito e costituiscono il centro di interesse della maggior parte degli scienziati sopra ricordati. Non per nulla ognuno di essi si è pronunciato anche su tale questione.

1.2. Lo stato generale della questione psicofisica nel pensiero occidentale

Riassumendo per sommi capi, il pensiero filosofico sulla questione psicofisica esso può sintetizzarsi come il problema della *relazione* (causale o meno) fra la mente ed il corpo nell'uomo, ai due diversi livelli in cui questo problema si pone e che spesso vengono confusi fra loro:

- 1) *Il livello psicologico delle operazioni o funzioni*: il problema psicologico cioè di come le operazioni tipiche della mente umana (pensare e decidere liberamente) si relazionano con le modificazioni della nostra fisiologia. Pensiamo al fatto che ogni nostra operazione di pensiero implica *sempre* una modificazione del tracciato dell'elettroencefalogramma (EEG), o all'altro fatto della nostra capacità di compiere movimenti volontari. Oppure, all'inverso, pensiamo a come certe affezioni del corpo (malattia, droghe, traumi, stanchezza, etc.) possono influenzare la nostra capacità di pensare e decidere liberamente, fino ad inibirla completamente (demenza e morte).
- 2) *Il livello metafisico* il problema metafisico cioè di come intendere globalmente il problema della relazione fra l'anima spirituale ed il corpo, nell'ambito dell'individualità della persona umana. Questo problema ha soltanto tre possibili soluzioni, sebbene spesso si presentino con delle varianti minori che per il momento non ci interessano:
 - 1) *dualista*: l'anima ed il corpo sono due sostanze separate;
 - 2) *monista*: l'anima ed il corpo sono una sola sostanza, la differenza fra loro è solo a livello di operazioni, ma la realtà è unica. Tale soluzione ha a sua volta due possibili versioni:
 - a) *materialista*: questa realtà unica è sostanzialmente il corpo, l'"anima" è un insieme di sue funzioni (Democrito; Hume; positivisti; neopositivisti; etc.)
 - b) *spiritualista*: questa realtà unica è sostanzialmente l'anima, il "corpo" è solo un'apparenza legata alla conoscenza empirica (Leibniz);
 - 3) *duale o ilemorfica*: l'anima è forma del corpo. Tale soluzione è quella classica aristotelica, corretta da Tommaso, per il quale è essenziale la soluzione del problema dell'immortalità individuale, attribuendo all'anima umana-forma del corpo un suo atto d'essere indipendente dal corpo (=creazione dell'anima

direttamente da Dio), sebbene finalizzato all'inerenza ad un corpo come appunto sua forma (=l'anima umana è "chiamata" a perfezionarsi mediante l'inerenza ad un corpo).

E' un dato di fatto che *le prime due soluzioni* del problema metafisico (quella monista e quella dualista) siano intimamente legate ad una gnoseologia (=teoria filosofica sulla conoscenza) di tipo *idealista e/o rappresentazionista* (=oggetto della conoscenza non è il reale, ma l'idea), e quindi ad una localizzazione dell'anima (per i dualisti) e/o della coscienza (per i monisti) dentro i confini del corpo (di solito "dentro" la testa). Questa particolare localizzazione è stata recentemente definita (M.Avenarius, M.Schlick) *principio d'introiezione*.

Viceversa, *la terza soluzione* (quella duale-ileomorfa) è intimamente legata ad una gnoseologia dell'*intenzionalità oggettiva* (=oggetto della conoscenza è il reale mediante l'idea) e quindi ad una localizzazione dell'anima come *contenente il corpo*.

Questa annotazione dell'intimo rapporto fra problema metafisico e problema gnoseologico riguardo all'anima è essenziale per comprendere il senso del problema e quindi anche per comprendere il nostro lavoro. Infatti, se per le metafisiche dualiste o duali dell'anima, è l'analisi del problema gnoseologico a fondare la *prova razionale* dell'esistenza dell'anima spirituale nell'uomo, per quelle moniste tutta la questione si riduce essenzialmente al *problema gnoseologico*. Più precisamente, per quelle materialiste, al problema di come giustificare la conoscenza logica come funzione esclusivamente del corpo. Per quelle spiritualiste, come giustificare la conoscenza empirica come funzione esclusivamente dello spirito.

Lo stato della questione del problema nella storia della filosofia occidentale può essere così riassunto secondo il seguente schema (Tav. 1):

1.3. Schema generale del presente lavoro

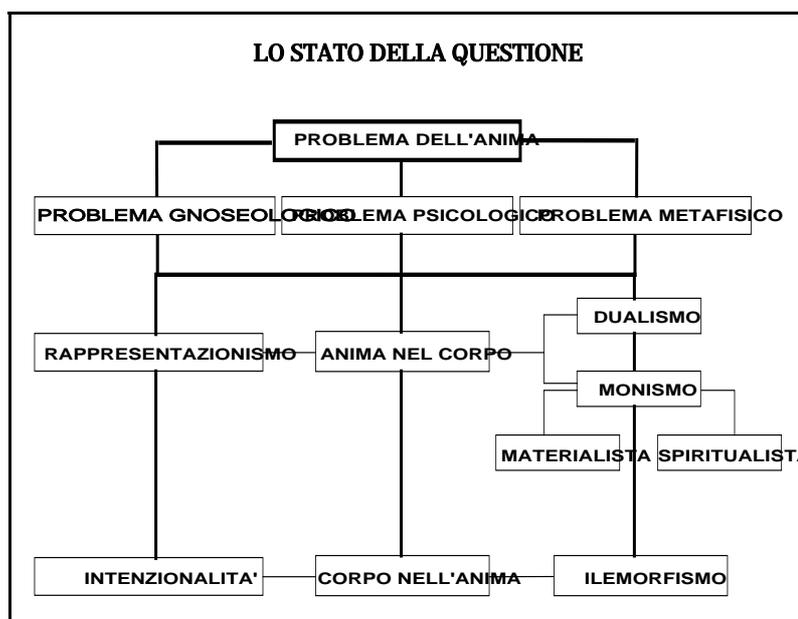
Il libro si divide in due parti. Nella *Prima Parte* illustreremo il dilemma dualismo-monismo psicofisico in collegamento col principio gnoseologico di rappresentazione. Vedremo così, nel *Capitolo 2*, il rapporto che lega le varie filosofie dualiste e moniste coll'idealismo intellettualista ed empirista, sia nell'antichità classica che nella

filosofia moderna, dopo lo spostamento, che caratterizza la modernità, del centro di gravità della filosofia dall'analisi dell'essere a quella del pensiero, o meglio della coscienza. Ciò porterà alla trasformazione del problema psicofisico da metafisico ad epistemologico a partire da Kant. Concluderemo il capitolo accennando all'intrinseco rapporto fra scienza moderna e rappresentazionismo gnoseologico, fino all'attuale crisi nihilista.

Nel *Capitolo 3*, esamineremo diverse versioni della soluzione riduzionista-monista contemporanea del problema psicofisico. Esamineremo in particolare le posizioni di M.Schlick, H.Feigl, G.Ryle, P.Smith-Churchland, M.Bunge.

Nel *Capitolo 4*, analizzeremo, all'opposto, il pensiero antropologico dei sostenitori contemporanei della soluzione dualista. Accenneremo in particolare a K.R.Popper, J.C.Eccles, fino al dualismo "funzionalista" dell'Intelligenza Artificiale (IA), in particolare come è difeso da J.A.Fodor.

Nella *Seconda Parte* esamineremo più analiticamente la soluzione "duale" (ilemorfica) al problema psicofisico, in stretto rapporto colla teoria intenzionale della conoscenza. Partiremo, nel *Capitolo 5*, da un testo di S.Tommaso che imposta tutta la problematica nella maniera più semplice e completa, anticipando quello che sarà lo sviluppo della filosofia moderna (idealismo – empirista e/o razionalista – assoluto o nihilismo), laddove non si accettasse il realismo intenzionale della conoscenza. Alla



Tav.1

luce di questa impostazione riassumeremo brevemente i tratti essenziali della metafisica tomista dell'anima umana, forma sostanziale di un corpo (quindi intrinsecamente legata ad esso) ed insieme forma sussistente (quindi capace di esistere dopo la morte - non prima - indipendentemente da esso). Il fatto, fortemente sottolineato da Tommaso, che l'accesso soggettivo alla conoscenza della propria vita psichica (quella che i moderni chiamano "autocoscienza") non possa portare ad altro che ad una pura e semplice affermazione dell'esistenza (del *dass*, dell' *an est*) di una vita psichica in noi che non ha alcun valore di dimostrazione oggettiva (cfr. il classico problema delle "altre menti"), ci farà comprendere come il vero nodo della questione per affrontare il problema della spiritualità dell'anima sia quello della dimostrazione oggettiva della spiritualità dell'operazione intellettuale, pur nel suo intrinseco relazionarsi ad un corpo. Il distinguere nettamente, in forma oggettivo-scientifica e non soggettivo-fenomenologica (alla Merleau-Ponty, per esempio), la duplice componente "fisica" e "metafisica", "sensibile" e "razionale" nell'unico *atto intenzionale*, umano diviene così il nodo essenziale da sciogliere sia in epistemologia (=realismo della conoscenza) che in antropologia (=teoria "duale" dell'unico soggetto umano personale).

Nel *capitolo 6* indicheremo la pista che l'epistemologia contemporanea sta percorrendo per un'uscita a ritroso dal vicolo cieco del rappresentazionismo verso un recupero dell'istanza realista nella teoria dell'intenzionalità, innanzitutto nel riesame della *base biologica* della conoscenza stessa, in senso non banalmente comportamentista. Un riesame cioè del problema del rapporto soggetto-realtà, che vada al di là dell'approccio fenomenologico all'intenzionalità stessa, bloccato dentro l'immanentismo della coscienza e quindi assai poco rilevante per un'epistemologia delle scienze naturali. In particolare esamineremo l'approccio etologico o di "epistemologia evoluzionista" al problema della conoscenza e del realismo cognitivo, sviluppato da K.Lorentz, rilevante non tanto teoreticamente, quanto culturalmente per la risonanza che ha avuto, segno di un diffuso bisogno di rompere con certi schemi troppo angusti. Molto più interessante sarà esaminare i fondamenti dell'approccio di "epistemologia genetica" portato avanti da J.Piaget e dalla sua scuola, perché finalmente affronta, seppure all'interno dei limiti angusti di un approccio logicista ai fondamenti della logica e della matematica, il vero nodo della

questione. Il rapporto cioè fra livello biologico e livello logico del processo cognitivo *prescindendo sistematicamente dalla coscienza soggettiva*. Nei comportamenti cognitivi, del bambino prima e dell'adolescente poi, sono presenti degli schemi pre-categoriali e categoriali di cui il soggetto è assolutamente inconsapevole, schemi che non possedeva alla nascita e che nessuno ha loro insegnato: da dove nascono? L'approfondimento di tali problematiche ha avvicinato sempre di più Piaget stesso e i suoi continuatori a Ginevra alle problematiche dell'IA.

Nel *capitolo 7* vedremo come è la stessa questione di fondo, dal punto di vista teoretico, che guida le ricerche dell'approccio delle cosiddette *reti neurali* nella modellizzazione informazionale dei processi cognitivi. Mentre l'approccio della cosiddetta Intelligenza Artificiale ha cercato invano di ridurre il cervello animale ed umano ad uno schema di computer programmato, inficiata in questo da una metafisica razionalista della conoscenza (=apriorismo dell'apparato categoriale), l'approccio delle reti neurali segue la via inversa quella dal "basso-verso-l'alto", indagando i fondamenti fisici e computazionali delle operazioni cognitive a livello *pre-simbolico* e *pre-conscio*. Non si suppone cioè che il cervello possieda "a priori" un certo schema logico-simbolico (=sia programmato) per operare una codifica dell'informazione ricevuta dall'esterno così da produrre un certo comportamento che evidenzerebbe, per l'osservatore esterno, una capacità cognitiva soggiacente. In tal caso, l'operazione cognitiva si ridurrebbe ad una pura e semplice inferenza, o calcolo logico deduttivo. Viceversa, l'approccio delle reti neurali cerca di capire come una dinamica possa risolvere un certo tipo di equazione senza che nessuno se non la realtà stessa, abbia insegnato al sistema a farlo. Come accenneremo, proprio perché, più o meno consapevolmente nei diversi autori, le reti neurali toccano il cuore dei problemi epistemologici e metafisici di fondo della scienza moderna dall'interno della scienza stessa e senza possibili rifugi in psicologismi e logicismi – in fondo bisogna *costruire* (non parlare di) qualcosa che funziona –, esse costituiscono un ottimo banco di prova per il filosofo per quel "ritorno ai fondamenti" di cui oggi ovunque si parla. Accenneremo così in questo capitolo alla possibilità di sviluppare dei modelli di rete neurale che si richiamino alla concezione aristotelica e tomista della dinamica e della matematica.

In fondo, da un punto di vista strettamente teoretico, il problema tanto per l'approccio computazionale delle reti neurali come per la teoria ilemorfica del vivente si riduce alla fondazione fisica (e non puramente *logica* come nell'IA) del *flusso di informazione* come sistematicamente distinto dal, seppure inerente al *flusso energetico* in determinati sistemi naturali e/o artificiali per la modellizzazione di processi vitali e/o cognitivi. Che con questa affermazione si sia toccato un punto nevralgico dell'epistemologia delle scienze biologiche e cognitive è confermato dal fatto che cercare un fondamento oggettivo, dinamico, alla nozione di informazione (e di entropia) e non puramente epistemologico-soggettivo come nell'approccio della meccanica statistica e termodinamica classica a questi due concetti, tocca questioni basilari dell'epistemologia della fisica moderna e della sua dipendenza dall'analisi e dalla geometria (fisica dei sistemi non-lineari, termodinamica del non-equilibrio, scienza della complessità). Così, nel conclusivo *capitolo 8*. vedremo come certe risposte "classiche" dell'ilemorfismo aristotelico (=antropologia "duale" *versus* dualismo/monismo) al problema mente-corpo, possono essere rilette alla luce di questo costruendo approccio informazionale ai processi cognitivi.

PARTE PRIMA

**Il rappresentazionismo gnoseologico
ed il dilemma dualismo-monismo psicofisici**

2. IL PRINCIPIO GNOSEOLOGICO DI RAPPRESENTAZIONE ED IL FALSO DILEMMA TRA MONISMO E DUALISMO PSICOFISICI

2.1 Il rappresentazionismo nella filosofia antica e le rispettive soluzioni monista e dualista del problema psicofisico

2.1.1 *Rappresentazionismo idealista, rappresentazionismo empirista ed il problema della verità della conoscenza*

Al termine del I Capitolo, introducendo in forma generale il nostro argomento, abbiamo visto la stretta relazione fra problema gnoseologico e problema dell'anima. Schematicamente ricordavamo come le soluzioni *dualista* e *monista* del problema dell'anima siano legate alla gnoseologia *idealista* e/o *rappresentazionista*. La soluzione aristotelico-tomista *duale* o *ilemorfica* (anima = forma del corpo), invece, è legata ad una gnoseologia dell'*intenzionalità* (oggettiva). Cerchiamo ora di approfondire più analiticamente questo schema.

Per *principio di rappresentazione* si intende in gnoseologia l'interpretazione dell'atto cognitivo secondo la quale la conoscenza ha per oggetto *non la realtà attraverso l'idea*, ma *l'idea stessa* (nei termini della filosofia aristotelica medievale, la *species*), *sensibile* (in termini moderni = fenomeno) o *intelligibile* (in termini moderni = concetto) di cui l'individuo è cosciente. In termini tomisti, per il rappresentazionismo (definito da Tommaso semplicemente "idealismo", visto che al suo tempo la "coscienza" non aveva quella rilevanza gnoseologica che ha per i moderni dopo Cartesio) l'idea non è innanzitutto *id qua*, (=mezzo formale per riferirmi al reale), ma solo *id quod* (=oggetto di conoscenza). Per comprendere subito la differenza con la modernità, è chiaro che se l'idea, nella *conversio ad phantasmata* dell'intelletto è solo un mezzo formale per l'adeguazione (=corrispondenza formale) fra l'intelletto e la cosa, la coscienza che accompagna l'atto intellettivo (= "prima riflessione"), sarà coscienza della mia conoscenza del reale. Solo quando, volontariamente, passo ad una conoscenza esplicita delle mie idee (= "seconda riflessione"), la coscienza che, di nuovo, accompagna questo tipo di conoscenza, sarà coscienza di idee e dunque la mia conoscenza una conoscenza "ideale" o "coscienza di

rappresentazioni", di "immagini mentali" di cose. Torneremo in seguito su questa essenziale distinzione fra modernità e tomismo in gnoseologia, che di nuovo dipende dalla distinzione fra "prima" e "seconda riflessione" dell'intelletto.

Ora, le gnoseologie rappresentazioniste hanno fin dalla filosofia antica *due possibili versioni*:

- a) La versione *intellettualista (e/o razionalista)*¹, secondo la quale l'oggetto della conoscenza è ultimamente l'idea contemplata dall'intelletto, o "idea intellegibile" (Platone). Per pura comodità e per continuità con una terminologia filosofica corrente, definiremo questa versione del rappresentazionismo "rappresentazionismo idealista"².
- b) la versione *empirista*, secondo la quale l'oggetto della conoscenza è ultimamente l'*impressione sensibile* registrata dalla coscienza o "idea sensibile". Una versione, questa empirista, che si fonda su un'interpretazione meccanicista della sensazione, come nelle filosofie scettiche (Pirrone, Sesto Empirico);

Nel mito della caverna platonico (*Rep.*, VII, 514ss.) abbiamo esplicitato per la prima volta nella storia del pensiero il nucleo della giustificazione teoretica

¹La differenza fra le due è che mentre per l'intellettualismo, l'idea è oggetto dell'intelletto *intuente* o contemplante l'idea medesima, per il razionalismo l'idea è oggetto o prodotto della ragione *discorsiva* producente il concetto. Platone è un *intellettualista*, visto che, come sappiamo dalla *Repubblica* (VI, 509c-ss.) pone la ragione discorsiva (διδασκαλία), come facoltà dei concetti matematici, prima dell'intelletto (νοῦς) intuente l'idea. Kant è un *razionalista*, perché nega la dottrina dell'intelletto intuente (definito da lui un assurdo "sesto senso"), sebbene poi neghi anche che l'intelletto (*Verstand*) produca concetti per ragionamento (almeno nel suo uso "determinante", come vedremo). Esso produce concetti solo per applicazione delle forme categoriali al fenomeno sensibile.

²E' una grave imprecisione filosofica definire "rappresentazionista" la filosofia platonica e, giustamente, i tanti cultori ed ammiratori del platonismo dovrebbero volermene per questo. Infatti, il concetto di "rappresentazione" è strettamente legato alla problematica moderna della coscienza, tanto che esso ha acquisito dignità filosofica solo dopo Kant. Definire Platone un "rappresentazionista" e non semplicemente un "idealista", significa così essere più heideggeriano di Heidegger stesso. Si deve infatti essenzialmente ad Heidegger, in particolare all'Heidegger successivo alla sua *Lettera sull'Umanismo*, l'interpretazione storiografica che fa di Platone il padre dell'alienazione rappresentazionista della filosofia occidentale, di cui lo scientismo ed il nihilismo sono gli ultimi prodotti in ordine di tempo. Mi si perdoni dunque questa licenza teoretica, che reputo, peraltro a malincuore, necessaria per una visione sintetica della problematica dell'anima nella modernità.

dell'idealismo e del rappresentazionismo. Esso consiste nella necessità di una giustificazione teoretica del passaggio dalla contemplazione delle "ombre" sul fondo della caverna (=i fenomeni sensibili sullo "schermo interno della coscienza"), alla contemplazione dei "veri" oggetti (= le idee intellegibili).

Ma, più in generale, nel mito è contenuto anche il nucleo dell'unica possibile liberazione dal dubbio scettico inerente al *solipsismo* (al rinchiudere cioè la conoscenza dentro i limiti di una coscienza collocata all'interno del corpo) in cui il principio di rappresentazione costringe il soggetto conoscente. Esso consiste nell'aiuto dall'esterno del soggetto attualmente conoscente, da parte di un altro soggetto conoscente che, riflettendo criticamente sull'atto cognitivo medesimo, conduca l'altro alla conoscenza del "vero", qualsiasi esso sia. Tale soggetto era il solo *filosofo*, nell'età antica (Cfr., *ivi*, spec.,516c-517a), sarà inscindibilmente anche lo *scienziato* nell'età moderna.

La differenza fra il filosofo e lo scienziato rappresentazionista ed il filosofo e lo scienziato che accettano il principio dell'intenzionalità oggettiva proprio della gnoseologia aristotelico-tomista, è che i primi "condurranno" il soggetto conoscente ad un *ente puramente ideale* (sensibile e/o intellegibile che sia, a seconda che ci muoviamo in una gnoseologia empirista o razionalista), i secondi all' *ente reale*. In altri termini, i primi dovranno necessariamente legare l'*essere alla sua conoscibilità* da parte di un intelletto, sia esso l'intelletto divino (nell'antichità) o quello umano (nella modernità). Qui *l'esse* è, dunque, funzione del *verum*: è solo ciò che è (*idealmente*) *vera*. Nell'altro caso, è *la conoscenza ad essere funzione dell'essere*. In altri termini, il *verum* e funzione dell'*esse* (*verum super esse fundatur*, diceva Tommaso: *S.c.Gent.*, I,67): è vera solo quella conoscenza che si riferisce all'ente per ciò che l'ente realmente è³.

Si comprende immediatamente che per giustificare una tale metafisica dell'atto cognitivo occorre una gnoseologia *informazionale*. Occorre cioè poter dimostrare che la forma logica che informa il contenuto semantico di un asserto, espressione di un atto discriminativo (=giudizio) del pensiero, sia in qualche modo informata, a sua volta, dalla forma dell'oggetto reale. "L'intelletto umano è definito "vero" dal fatto

³Dal che deriva, diceva Tommaso, che il vero è ciò che l'intelletto discerne (*diudicat*), poiché la cosa si trova effettivamente così e non altrimenti" (*S.c.Gent.*, I,61).

che si trova in consonanza (*consonat*) con le cose" (*S.Th.*, I-II, 93,1, ad3). L'intelletto divino invece è "vero per se stesso" essendo Lui stesso il principio ultimo, la causa prima, delle forme di tutti gli enti.

2.1.2 Rappresentazionismo idealista (=intellettualista), rappresentazionismo empirista antichi e le loro soluzioni del problema psicofisico.

Laddove il riferimento ultimo della conoscenza è considerato un oggetto ideale della conoscenza medesima, intellegibile o sensibile che sia, ovvero, modernamente, laddove il riferimento ultimo della conoscenza è considerato essere un contenuto della coscienza, *l'anima* del singolo può esser considerata solo come *l'oggetto* della conoscenza introspettiva del singolo (l'oggetto della "seconda riflessione", direbbe Tommaso). In altri termini, per i rappresentazionismi ed in genere gli idealismi, *l'anima* può esser considerata solo come un *oggetto della conoscenza introspettiva di ciascun individuo* (=mente autocosciente). Questa oggettificazione dell'anima è la radice comune di tutte le soluzioni *dualiste* e *moniste* al problema psico-fisico. Ovvero di tutte quelle soluzioni del problema anima-corpo che considerano *l'anima* un *id quod* (sia esso una "sostanza" o solo un "insieme di stati mentali"), e mai un *id quo*, una componente formale (capace di sussistenza) dell'unica "sostanza-uomo".

1) Il dualismo platonico.

Platone, per giustificare la dottrina della conoscenza intellettuale delle idee necessarie ed universali, conoscenza che non può derivare da quella sensibile del contingente e del particolare, a meno che non si ammetta con Aristotele una dottrina dell'*intelletto astraente* (=l'"intelletto agente"), deve ricorrere alla dottrina della *reminescenza*. Ogni volta che alla conoscenza sensibile si presenta un particolare oggetto *l'anima* è spinta a "ricordarsi" della corrispondente idea contemplata nell'iperuranio prima della nascita.

Da questa dottrina gnoseologica, nasce la conseguenza metafisica del *dualismo psicofisico*. Infatti, per garantire questa contemplazione, Platone deve ammettere una *preesistenza dell'anima rispetto al corpo* e quindi una sua immortalità non-individuale (dottrina della "metempsicosi"). Se immortale, *l'anima* razionale non può essere dunque composta di materia e perciò dev'essere assolutamente distinta dal corpo (Cfr. *Fed.*, 72e-80b).

Da qui deriva anche l'*identificazione dell'uomo con la sua anima* e non col composto anima-corpo, visto che il corpo è semplicemente lo strumento dell'anima (*Alcib.*, I, 129b-132b). Le funzioni dell'anima sono dunque quelle di "sorvegliare, governare, deliberare" sul corpo (*Rep.*, I, 353de).

Platone poi, divide l'anima in tre parti: *razionale, irascibile, concupiscibile* (*Rep.*, IV, 438d-440a. Nel *Tim.*, 91ad, si aggiunge una quarta, quella *sessuale*, e la terza viene definita *nutritiva*: 70d-72d), ciascuna localizzata in una parte del corpo (*Ivi.*, 69c-77c), e solo all'anima razionale viene attribuita *immortalità* (*Rep.*, X, 611b-612a; *Tim.*, 42e-44e.89d-90d). Intimamente legata a tale dottrina dell'anima, è poi l'analogia fra "anima del mondo" e "anima razionale" (*Tim.*, 41d.43a.47b-d.90d; *Leg.*, X, 891b-893d), nonché la definizione dell'anima come "movimento che muove se stesso" e quindi principio di ogni altro movimento (nel mondo e) nel corpo (*Ivi.*, 894e-898d; Cfr. *Tim.*, testi citati precedentemente).

Aristotele, invece, attribuirà questa facoltà di "muovere se stesso" a tutto il vivente (anima+corpo), dove l'anima è causa formale-finale di questo moto, ma non causa movente. Causa movente nell'organismo è solo l'azione di una parte (organica) sull'altra (organica). Inoltre, contro il "panpsichismo" o il "vitalismo" (=tutto è animato o vivente), inerente alla dottrina platonica dell'anima del mondo, Aristotele attribuirà alle "intelligenze separate" la funzione di semplici cause finali del moto perfettamente simmetrico, senza inizio né fine, delle sfere celesti. Sono queste sfere, dunque, a motivo della naturale perpetuità dei loro moti, le cause moventi ultime di tutti i moti degli altri corpi che compongono l'ordine fisico. In questo modo, il moto locale e la causalità movente diventano proprietà *specifiche* dell'universo fisico o materiale, ciò che lo distingue da quello spirituale. Ma, soprattutto, e questo è essenziale per noi, le forme, siano esse "materiali" (= di enti fisici) o "spirituali" *non agiscono mai*, non esercitano mai azione movente sui corpi materiali. Torneremo in seguito su questo principio essenziale per capire il *proprium* dell'ilemorfismo aristotelico rispetto ai dualismi antichi e moderni.

Come si vede, dunque, già nel dualismo platonico sono presenti i tre caratteri fondamentali, tipici di ogni dualismo psicofisico: a) *oggettivismo*, b) *introiettivismo*, c) *interazionismo*.

- a) *Oggettificazione dell'anima razionale* dell'uomo, qui in forma di sostanza spirituale non-individuale, oggetto di conoscenza razionale da parte del soggetto esterno, in questo caso del filosofo.
- b) *Localizzazione* dell'anima nelle sue diverse parti *all'interno del corpo* (=principio di "introiezione", Cfr. cap. 1). In particolare, l'anima razionale viene collocata da Platone all'attacco fra corda neurale della colonna vertebrale e cervelletto. Questa localizzazione è intimamente unita all'altro carattere distintivo (il cervelletto e la corda neurale del midollo spinale sono intimamente legati alla distribuzione ordinata del movimento lungo le varie membra del corpo), quello della:
- c) *Relazione causale* fra l'anima ed il corpo mediante il principio di *interazione*: l'anima può "muovere il corpo" e viceversa. Ovvero, l'anima è concepita come causa movente il corpo. Questa soluzione, che parte dal presupposto di identificare la causalità con *l'azione causale*, se accettabile nell'antichità, dove la fisica non era scienza, non sarà più accettabile nell'età moderna, a partire da Leibniz, a causa della scoperta dei principi fondamentali della cinetica e della dinamica. Ossia, *il principio di conservazione della quantità di moto (kinetic momentum)* in meccanica, e, più generalmente, *il principio di conservazione dell'energia*, nelle sue varie formulazioni (classiche, quantistiche, termodinamiche).

2) *Il monismo materialista antico*

Propriamente si può parlare di monismo materialista nell'antichità solo dopo Platone che ha scoperto il mondo soprasensibile degli oggetti intellegibili e spirituali.

Così, di "materialismo" si può parlare nell'*atomismo epicureo* (Epicuro, 341-270 a.C.) ed in parte nella filosofia stoica di Zenone di Cizio (333-262) e nell'aristotelismo materialista di Stratone (270).

Queste posizioni materialiste moniste, che identificano l'anima col corpo o parti di essa, si caratterizzano per:

- a) *Oggettivismo*: l'anima dell'uomo, o piuttosto la conoscenza introspettiva delle proprie funzioni cognitive e deliberative, è identificata con l'*oggetto materiale* (= le funzioni di determinati organi del corpo: cervello, cuore, reni, etc.), della conoscenza sensibile di un soggetto conoscente esterno a quello considerato;
- b) *Introiettivismo*: l'anima è localizzata sempre dentro il corpo;

c) *Riduzionismo*: la causalità dell'anima sul corpo è "ridotta" alla causalità fisica di determinati organi su altri.

2.2 Il rappresentazionismo moderno nelle sue versioni idealista e razionalista e le rispettive soluzioni dualista e monista del problema psicofisico

2.2.1 *Il punto di partenza del "cogito" della filosofia moderna e il suo triplice esito idealista: razionalista, empirista, trascendentalista*

La filosofia moderna nasce dalla crisi della filosofia scolastica medievale che aveva nell'*essere dell'ente*, fondato sull'atto creativo di Dio, il suo punto di partenza indubitabile.

Cartesio, che è il migliore interprete di questo stato di *dubbio metodico* che si era instaurato nella mentalità del suo tempo e prosegue tutt'ora, identifica nella certezza di pensare del soggetto umano (= *cogito*), cioè *nella certezza dell'autocoscienza*, il nuovo punto di partenza indubitabile. In tale contesto, la *coscienza* che per Tommaso è semplicemente qualcosa che "accompagna la scienza (=la conoscenza bene fondata o l'*epistēmē* dei greci)" diviene il "fondamento della scienza". Assume cioè quel carattere "trascendentale", come bene intuirà Kant, che nell'antichità aveva l'"essere".

A seconda perciò che le idee, o rappresentazioni oggetto dell'autocoscienza, sono interpretate:

- 1) come *coscienza di concetti* o prese di coscienza di modificazioni della mente o dell'intelletto ragionante (*ratio*)⁴;
- 2) come *coscienza di sensazioni* o intuizioni di impressioni o prese di coscienza di modificazioni meccaniche degli organi di senso;
- 3) come *coscienza di fenomeni*, che sono sintesi di ambedue, da parte della cosiddetta "esperienza" (*Erfahrung*: magica ed oscura parola della modernità),

avremo le tre forme di idealismo moderno, rispettivamente: 1) *razionalista* (Cartesio, Spinoza, Leibniz, Wolff); 2) *empirista* (Locke, Berkeley, Hume); 3) *trascendentale* (o "sintetico": Kant).

⁴Rispetto a Platone, abbiamo una prevalenza della *διανοία* sul *νοῦς*, proprio perché la matematica è divenuta modello di conoscenza razionale. Per questo nella modernità, pure se con doverose eccezioni, si dovrà parlare di idealismo "razionalista", più che "intellettualista".

Questi testi di Kant ci offrono un'ottima esemplificazione di questi tre punti di vista.

In qualunque modo e con qualunque mezzo una conoscenza si riferisca ad oggetti, quel modo, tuttavia, per cui tale riferimento avviene immediatamente e che ogni pensiero ha di mira come mezzo è *l'intuizione*. Ma questa ha luogo soltanto a condizione che l'oggetto ci sia dato; e questo, a sua volta, è possibile, almeno per noi uomini, solo in quanto modifichi in certo modo la mente. La capacità (recettività) di ricevere rappresentazioni pel modo in cui siamo modificati dagli oggetti si chiama *sensibilità*. Gli oggetti dunque ci sono dati per mezzo della sensibilità, ed essa sola ci fornisce intuizioni; ma queste *vengono pensate dall'intelletto*, e da esso derivano i *concetti*. Ma ogni pensiero deve, direttamente o indirettamente, mediante certe note, riferirsi infine ad intuizioni⁵.

Siamo qui di fronte alla formulazione moderna del *principio di rappresentazione* (*Vorstellung*) nel suo immanentismo gnoseologico: oggetto dell'atto conoscitivo sono idee di cui l'oggetto reale è solo l'ipotizzabile (*noumenico*) "aldilà della coscienza". Affermarne o meno l'esistenza diviene questione di "fede", di "opinione", di "valore", non di ragione, almeno nel suo uso "teorico" e non "pratico".

Nel fenomeno, io chiamo *materia*, ciò che corrisponde alla sensazione; ciò invece, per cui il molteplice (disorganizzato) del fenomeno [=le singole "impressioni"] possa essere ordinato in determinati rapporti, chiamo *forma del fenomeno*. Poiché quello in cui soltanto le sensazioni si ordinano e possono esser poste in una forma determinata, non può esser da capo sensazione; così la materia di ogni fenomeno deve bensì esser data solo a posteriori, ma la forma di esso deve trovarsi per tutti bell'e pronta nella mente⁶.

Come si vede, a partire dal *cogito*, la distinzione forma-materia è passata dall'ambito del reale, a quello della coscienza.

...Ora ciò che come rappresentazione può precedere ad ogni atto di pensare checchessia è l'*intuizione*, e se non contiene altro che rapporti [essa è] *la forma dell'intuizione*, [=le forme a priori di "tempo" e "spazio"] la quale, non rappresentando nulla se non in quanto qualcosa è posto nella mente, non può dunque esser altro che *la maniera con la quale la mente viene modificata dalla propria attività*⁷.

⁵I.KANT, *Critica della Ragion Pura*, "Estetica Trascendentale", Bari, 1971⁴, 65

⁶*Ivi*, 66. Parentesi quadre mie.

⁷*Ivi*, 89.

Nella sintesi kantiana di empirismo e razionalismo, la metà empirista è costituita dunque dalla coscienza diretta delle modificazioni degli organi sensori (=intuizione in senso empirista), la metà razionalista dall'autocoscienza pura della mente nel suo riferirsi all'intuizione per produrre il fenomeno. La forma, sia quella sensibile (temporalità e spazialità), sia quella intellegibile (categoria) è frutto della coscienza o *appercezione* (il *percipit se intelligere* della prima riflessione di Tommaso nella sua reinterpretazione leibniziana) *unificante* le sensazioni, e a livello di fenomeni e a livello di concetti. Un'appercezione che, proprio per questa sua funzione, sostituisce l'"essere" della classicità, divenendo il moderno *trascendentale*. Dalla funzione unificante della coscienza e solo da essa dipende infatti l'è del giudizio, non dalla sua *consonanza* con l'essere dell'ente, come per Tommaso.

In ogni caso, il rappresentazionismo è, una volta dato l'inizio della filosofia nel *cogito*, l'unica gnoseologia della modernità, anzi il punto di partenza di tutta la filosofia. L'idealismo conseguente è però molto diverso da quello antico (platonico). Infatti le idee in questa filosofia non sono più degli enti che sussistono in un mondo soprasensibile, bensì delle semplici rappresentazioni o funzioni di coscienza del soggetto umano.

Per la soluzione del nostro problema psicofisico, allora, si avranno esclusivamente delle soluzioni *dualiste* (l'anima ed il corpo sono due sostanze in interazione causale), *moniste-spiritualiste* (il corpo è semplicemente un'idea dell'anima), oppure *moniste-materialiste* (l'anima non è altro che l'insieme delle funzioni psichiche del corpo, o "mente", *mind*, nella sua accezione materialista alla Hume, ben diversa dalla *mens* dei medievali). Nel contesto del *cogito*, cade cioè a priori la possibilità di una soluzione aristotelico-tomista del problema dell'anima.

2.2.2 *La soluzione dualista cartesiana del problema psicofisico*

Cartesio, partendo dalle *quattro idee chiare e distinte innate*, fondamentali del suo sistema e cioè:

- 1) *L'idea del proprio io come sostanza spirituale inestesa pensante (cogito ergo sum; sum res cogitans);*
- 2) *L'idea del corpo come sostanza fisica estesa (res extensa);*
- 3) *L'idea del moto locale dei corpi;*

4) *L'idea dell'esistenza necessaria di Dio* perché è l'Essere Perfettissimo, dunque non può non esistere, né può ingannarmi ponendo in me delle idee innate che non corrispondano a sostanze reali effettivamente esistenti fuori della mia coscienza; intende risolvere il "dubbio metodico" in cui la crisi della scolastica aveva gettato il pensiero metafisico.

Egli passa quindi alla distinzione fra l'idea di sostanza pensante e quella di sostanza estesa. Quest'ultima non necessariamente deriva da una realtà esterna, ma la sua corrispondenza ad una sostanza *reale* è garantita solo dall'ipotesi del Dio non-ingannatore: quindi solo ciò che della realtà materiale concepiamo chiaramente e distintamente (=geometricamente) ha garanzia di verità.

Il problema della relazione fra sostanza pensante inestesa e sostanza materiale estesa viene risolto da Cartesio mediante la dottrina degli spiriti intesi come mezzi per la trasmissione del movimento fra il corpo l'anima e viceversa (*Passioni dell'anima*, nn.30-37). Più in particolare:

- 1) *Contro la dottrina platonica*, Cartesio nega che l'anima sia motore del corpo, ma solo origine del pensiero, in quanto il corpo ha in sé l'origine meccanica del proprio movimento: è un *automa* (ivi, 4-6). La morte perciò non deriva dalla dipartita dell'anima, ma da una rottura nella macchina che causa la separazione dell'anima. Ciò significa ridurre l'anima, da principio vitale di un corpo, alla sola funzione di anima razionale (=differenza fra interazionismo platonico e cartesiano).
- 2) *Localizzazione dell'anima* nella ghiandola pineale perché è la parte più morbida del cervello, influenzabile dalle minime variazioni nel moto degli spiriti, ed, allo stesso tempo, perché è l'unica parte del cervello non sdoppiata in cui confluiscono tutte le impressioni sensoriali e da cui si dipartono tutti gli impulsi nervosi da e per un corpo organizzato a chiara simmetria bilaterale (ivi, 31-32).
- 3) *Spiegazione meccanica* della trasmissione di immagini dai sensi alla ghiandola, mediante l'ipotesi di un isomorfismo fra la direzione del movimento delle parti dell'immagine sensibile e quella degli spiriti nella ghiandola (ivi, 35).
- 4) I movimenti del corpo dunque avvengono autonomamente mediante il moto degli spiriti nei nervi da e per il cervello. All'anima spettano solo *funzioni di pensiero e deliberazione* mediante le quali influenza ed è influenzata dal corpo,

fisiologicamente spiegabili attraverso la sua collocazione al centro del cervello, al punto di confluenza di tutti i moti degli spiriti.

Circa la critica, accenneremo in seguito ai due punti fondamentali, l'uno subito, mediante la critica leibniziana all'ipotesi interazionista, l'altra più fondamentale, quella di Gassendi, la esamineremo al cap.3, studiando la critica empirista di M.Schlick alla *res cogitans* cartesiana.

2.2.3 *La soluzione monista spiritualista del problema psicofisico di G.Leibniz*

Più coerentemente con l'inizio rappresentazionista del *cogito* è la soluzione *panpsichista* di G.G.Leibniz. Egli, partendo dalla scoperta:

- 1) del principio della *conservazione della quantità di moto* (=massa x movimento in ogni direzione),e
- 2) dalla scoperta del *carattere inesteso* del punto di applicazione di una forza, nega il meccanicismo della soluzione cartesiana interazionista (=relazione di causalità movente per contatto fra una sostanza inestesa ed una estesa) ed il dualismo ontologico soggiacente, in favore di un *monadismo panpsichista*. Secondo la *Monadologia* leibniziana, l'estensione (=la materia nell'accezione razionalista cartesiana) è pura apparenza ed ogni corpo è da considerarsi come un aggregato di *monadi*, ovvero di punti inestesi (ricordiamo che l'inestensione è identificata da Cartesio con la spiritualità) di attività-passività, sotto una monade dominante (nel caso dell'uomo, l'anima).

Ciascuna monade è da considerarsi, non solo un centro di forza passiva (resistenza alla penetrazione) ed attiva (forza motrice)⁸, ma anche:

- 1) Un *centro di conoscenza* chiuso in se stesso (il mondo non è altro che un insieme di rappresentazioni interne a ciascuna monade: Cfr. *Monadologia*, n.14);
- 2) Modificabile solo dal suo *interno*(*ivi*, n.11);
- 3) Sempre associata ad una *materia* o insieme di monadi soggiacenti di cui costituisce l'unico ed intrinseco principio del movimento (*ivi*, n.65);

⁸Questi due principi sono i due cavalli di battaglia con cui Leibniz intendeva contrastare l'atomismo materialista della dinamica newtoniana, spiegando mediante di essi, rispettivamente, l'impenetrabilità dei corpi e il moto inerziale.

- 4) Dio garantisce *l'armonia prestabilita* dei movimenti delle monadi, ovvero dei movimenti degli oggetti rappresentati all'interno di ciascuna monade, e quindi anche dell'anima e del corpo, perché in fondo tutte le monadi non sono altro che rappresentazioni di quest'unica Monade Assoluta che è Dio. Concludeva pertanto Leibniz:

Questi principi m'hanno dato mezzo di spiegare naturalmente l'unione o la conformità dell'anima e del corpo organico. L'anima ed il corpo seguono ciascuno leggi proprie e s'incontrano in virtù dell'armonia prestabilita tra tutte le sostanze, per il fatto ch'esse sono tutte delle rappresentazioni d'uno stesso universo (ivi, n.78)

Il *solipsismo idealista* (ciascun centro di coscienza è chiuso dentro il suo mondo di rappresentazioni), inerente ad ogni filosofia che muova dalla coscienza, non poteva avere espressione più chiara.

2.2.4 *La soluzione monista materialista del problema psicofisico di D.Hume*

Se si pone come rappresentazioni fondamentali non delle idee o concetti dell'intelletto come nei razionalismi di Cartesio e Leibniz, ma delle impressioni meccaniche sugli organi di senso di cui "la mente" avrebbe coscienza, ecco che allora finiamo nel *monismo materialista* di D.Hume. L'anima cessa così di essere una "sostanza spirituale" essa è semplicemente una "mente" (*mind*) intesa come insieme di funzioni psichiche di un corpo.

...(Il filosofo, cioè lui stesso) divide poi le percezioni in due specie, cioè le *impressioni* e le *idee*. Quando proviamo una passione o un'emozione di qualsiasi specie o i sensi ci trasmettono le immagini degli oggetti esterni, egli chiama la percezione della mente che ne risulta impressione (...). Quando riflettiamo su una passione o su un oggetto che non è presente, questa percezione è un'idea. Le impressioni, perciò, sono percezioni vivaci e forti; le idee sono le percezioni più pallide e deboli⁹.

...Di conseguenza, ogni qualvolta un'idea è ambigua, egli fa sempre ricorso all'impressione che la deve rendere chiara e precisa [è il principio cartesiano dell'"idea chiara e distinta", idea che non è più un concetto della ragione, ma un'impressione dei sensi]. Quando poi egli sospetta che ad un

⁹D.HUME, *Estratto del Trattato sulla natura umana*, Bari, 1983, 72.

termine filosofico non sia connessa alcuna idea (come accade troppo di frequente), chiede sempre: *da quale impressione è derivata questa idea?*¹⁰.

...Egli afferma che l'anima, in quanto la possiamo concepire, non è che *un sistema o una serie di percezioni differenti*, di caldo e di freddo, di amore e di collera, di pensieri e di sensazioni, tutte unite insieme, ma *senza alcuna perfetta semplicità o identità*. Cartesio sosteneva che l'essenza della mente è il pensiero, non questo o quel pensiero, ma il pensiero in generale. Ma ciò pare del tutto inintelligibile, perché ogni cosa che esiste è particolare; e perciò devono essere le nostre distinte percezioni particolari che compongono la mente. Dico *compongono* e non appartengono ad essa. *La mente non è una sostanza alla quale le percezioni ineriscano (...)* Noi non abbiamo alcuna idea di una sostanza di qualsiasi genere, perché non abbiamo alcuna idea che non sia derivata da qualche impressione e non abbiamo impressione alcuna di una qualsiasi sostanza, materiale o spirituale che sia. Noi conosciamo soltanto qualità e percezioni particolari¹¹.

Oggi, come vedremo, la soluzione monista materialista è riproposta dalla filosofia neo-positivista (M.Schlick, H.Feigl, P.K.Feyerabend, P.S.Churchland) nella forma di una *teoria dell'identità empirica* fra il linguaggio dell'esperienza introspettiva (=il linguaggio della mia esperienza soggettiva) e quello della fisiologia scientifica. Ogni volta che la fisiologia trova empiricamente il corrispondente fisiologico nel cervello di una data esperienza soggettiva, si può *sostituire* il linguaggio ambiguo del soggetto auto-cosciente con quello scientifico del fisiologo (es.: la sensazione di colore si identifica all'eccitazione di quel particolare gruppo di neuroni, etc.).

Il fondamento della conoscenza non è più cioè l'"idea chiara e distinta" del soggetto auto-cosciente, come nella filosofia moderna pre-kantiana. Essa corrisponde invece alla misurazione dello scienziato, ovvero alla rappresentazione di un *ogito* metodicamente fondato, il cosiddetto "protocollo" scientifico". E' la "rappresentazione" considerata dall'interno dell'approccio scientifico moderno che ha, appunto, nella *metodicità dell'osservazione* il suo nucleo distintivo.

Come si vede, anche in queste due versioni del monismo, quello spiritualista e quello materialista moderni, tornano le caratteristiche tipiche di ogni monismo: 1) *Oggettificazione dell'anima* come sostanza spirituale o come insieme di sensazioni (=le

¹⁰ *Ivi*, 74.

¹¹ *Ivi*, 92.

"impressioni" di Hume o le misurazioni del neo-positivista); 2) *Introiezione dell'anima* dentro i confini di un corpo, o come "monade" fra le altre monadi o come insieme di funzioni fisiologiche di un corpo; 3) *Riduzionismo*, ovvero soluzione del problema della relazione causale fra anima e corpo eliminando uno dei termini della relazione.

2.3 La trasformazione del problema psicofisico in problema epistemologico ed il rapporto con la scienza moderna

2.3.1 *La negazione del problema metafisico dell'anima in Kant*

Già abbiamo visto in Hume come il problema dell'anima cessi di essere un problema metafisico ed in qualche modo divenga un problema legato esclusivamente all'indagine sul problema gnoseologico. E' in Kant però che viene affrontato sistematicamente il problema della proponibilità stessa di una metafisica in generale e di una psicologia metafisica in particolare. La novità è che tutto il sistema kantiano risulta essere un'analisi critica della possibilità stessa della metafisica alla luce della "rivoluzione copernicana" introdotta nel pensiero moderno dalla *scienza newtoniana*. E' con lui dunque che il problema psicofisico si trasforma da problema *metafisico* in problema squisitamente epistemologico. Riassumiamo dunque per sommi capi la critica kantiana alla psicologia metafisica, per poi affrontare la questione della sua trattazione puramente epistemologica del problema psicofisico.

Come sappiamo, Kant insegnò per circa dieci anni metafisica e psicologia nell'università di Koenigsberg in un periodo fondamentale della sua vita di filosofo. Si tratta del periodo che va dalla famosa *Dissertazione* del 1770 ("La forma ed i principi del mondo sensibile ed intellegibile") e la prima edizione della *Critica della ragion pura* del 1781. Sono anni di silenzio e di meditazione, in cui Kant non pubblicò nulla, ma in cui l'insegnamento della metafisica e della psicologia wolffiane, quest'ultima con la sua classica distinzione fra *psicologia empirica* e *psicologia razionale*, lo aiuteranno a maturare quei germi della nuova "filosofia critica" già presenti nella sua *Dissertazione* del '70. Di questi anni, non restano che gli appunti raccolti dagli alunni delle sue *Lezioni di metafisica* e *Lezioni di psicologia* che testimoniano della profonda

conoscenza della metafisica e della psicologia del suo tempo e che lo condurranno alla radicale rivoluzione concettuale delle tre *Critiche*¹².

Venendo alla critica della psicologia razionale sviluppata nel Libro II della "Dialettica trascendentale" della *Ragion Pura*, Kant negò che il problema dell'anima potesse essere un problema risolvibile mediante l'uso metafisico della ragione teoretica. I tre grandi problemi metafisici: 1) *Anima*, 2) *Mondo*, 3) *Dio*, sono per lui problemi che non possono essere risolti mediante il ricorso ad un uso metafisico della ragione teoretica. Essi possono essere recuperati metafisicamente solo come *postulati* dell'uso *pratico* della ragione. Ovvero come postulati indimostrabili su cui fondare l'assolutezza dell'*imperativo categorico* della morale.

Nella ragione teoretica, si può far ricorso a queste nozioni solo come *ideali* per un uso regolativo e non costitutivo di esse rispetto al processo di concettualizzazione operato dall'intelletto. Più precisamente: 1) *Anima* = condizione di unità di tutti i fenomeni che riguardano il senso interno *come se* essa fosse una sostanza semplice; 2) *Mondo* = condizione di unità di tutti i fenomeni che riguardano i sensi esterni *come se* essi fossero una serie infinita; 3) *Dio* = condizione di unità di tutti i fenomeni interni ed esterni, *come se* avessero un fondamento fuori dell'appercezione, della coscienza di pensare dell'intelletto umano.

Riguardo l'anima, Kant afferma che la nozione metafisica di anima deriva da una serie di *paralogismi* che possono ridursi fondamentalmente ad uno:

- 1) Tutto ciò che può essere pensato come soggetto è *sostanza*;
- 2) Un essere pensante può essere pensato solo come *soggetto*
- 3) ∴ *Un essere pensante è sostanza*.

Il carattere paralogistico del ragionamento dipende, secondo Kant, dal fatto che nella premessa maggiore ci si riferisce ad ogni forma di pensiero, in particolare quello derivante dall'intuizione sensibile, visto che la categoria di sostanza si applica, attraverso lo schema della *permanenza*, solo al fenomeno. Nel secondo caso, invece, ci si sta riferendo solo al pensiero nella sua formalità pura che prescinde da ogni intuizione. In altri termini, ci si sta riferendo all'analisi dell'appercezione

¹²Per una sommaria presentazione del senso di questi anni di studio, soprattutto riguardo alla psicologia, può risultare utile l'introduzione di L.Mencacci alla recente edizione italiana delle *Lezioni di Psicologia* (Bari, 1986), pubblicate postume per la prima volta nel 1821.

trascendentale, di quell'"io penso", o *autocoscienza*, fondamento di ogni unificazione fenomenica e concettuale del molteplice dell'esperienza. Ora, proprio per questo suo carattere di condizione a priori, di vuoto contenitore unificante, formale di tutti i contenitori unificanti formali (le idee e le categorie) di fenomeni, *l'io* soggetto del pensiero non può essere a sua volta oggetto di esperienza, né di giudizio sintetico a priori. Ogni esperienza ed ogni giudizio infatti lo presuppongono come loro ultima condizione di possibilità. In una parola, l'*Io* di cui qui si sta parlando è la forma delle forme logiche del pensiero, il puro e semplice soggetto *logico* e non ontologico di ogni giudizio.

A parte la validità del ragionamento kantiano e delle premesse della sua gnoseologia, è bene qui ricordare che Tommaso condivide con Kant la negazione che attraverso l'analisi dell'autocoscienza si possa arrivare a conoscere direttamente l'essenza spirituale dell'anima. Se così fosse, nella terminologia di Tommaso, l'uomo sarebbe "angelo", pura forma spirituale, e non sostanza psicofisica la cui forma sostanziale è spirituale. Tommaso però non arriva da questo a negare la possibilità di una psicologia metafisica, perché per lui era aperta l'altra strada, quella dell'indagine razionale oggettiva (non autocosciente) della spiritualità dell'anima, come vedremo nella seconda parte, per quanto sommariamente. E' questa strada che è preclusa al moderno, una volta che si accetti il determinismo della meccanica classica.

Proprio la dimostrazione kantiana dell'impercorribilità della strada dell'autocoscienza cartesiana per dimostrare la spiritualità dell'anima (dall'evidenza del *cogito* non potrò mai arrivare ad affermare l'esistenza di una *res cogitans*), è comunque all'origine, storicamente, dell'eclissi di ogni metafisica a base razionale dell'anima umana nella tarda modernità. Della morte storica cioè della cosiddetta psicologia metafisica o psicologia razionale.

2.3.2 *La trasformazione del problema psicofisico da problema metafisico a problema epistemologico in Kant*

Se dunque per Kant non esiste la possibilità di una trattazione metafisica, teoretica del problema dell'anima, come egli imposta il problema psicofisico? Invero, l'anima come principio metafisico viene affermata nel sistema metafisico come

postulato della ragion pratica, per la fondazione dell'etica¹³. Infatti, come sappiamo, la ragione attinge alla realtà noumenica, secondo Kant, non nel suo uso teoretico, ma nel suo uso *pratico*. Il problema psicofisico del rapporto fra mente e corpo, perde così ogni connotato ontologico per divenire in lui il problema epistemologico della relazione fra l'uso pratico della ragione nella conoscenza del noumenico etico *atemporale* e l'uso teorico della ragione nel suo conoscere il sensibile fisico *temporale*. Come vedremo, la relazione sarà caratteristicamente uni-direzionale dalla facoltà etica dei fini a quella teorica del sensibile fisico temporalmente necessitato e sarà affrontata da Kant nella *Terza Critica*, quella del *Giudizio*.

La riduzione post-moderna dell'essere a valore, per la mediazione come vedremo subito, del giudizio estetico, è già, dunque, tacitamente in Kant, come prima A.Schopenhauer, in un contesto ancora vagamente metafisico, e quindi M.Heidegger in un contesto più coerentemente nihilista, hanno dimostrato. Ma, soprattutto, come lo stesso Kant in qualche maniera si rese conto, non pubblicando, finché visse, la sua famosa "Prima Introduzione" alla *Critica del Giudizio*, dove queste implicazioni

¹³Se dunque si vuole attribuire la libertà ad un essere, la cui esistenza è determinata nel tempo, essa non si può ricavare, almeno sotto questo rispetto, dalla legge della necessità naturale di tutti gli eventi della sua esistenza, e quindi anche delle sue azioni; poiché ciò sarebbe come rimetterla al cieco caso. Ma siccome questa legge riguarda ogni causalità delle cose, in quanto la loro esistenza è determinabile nel *tempo*, così, se questo fosse il modo in cui si dovesse immaginare anche l'*esistenza di queste cose in se stesse*, la libertà dovrebbe essere rigettata come un concetto nullo ed impossibile. Quindi, se si vuol ancora salvare la libertà, non rimane altra via che attribuire l'esistenza di una cosa in quanto è determinabile nel tempo, e quindi anche la causalità secondo una *legge della necessità naturale*, semplicemente al *fenomeno*, e la libertà invece *allo stesso essere come cosa in sé*. (I.KANT, *Critica della Ragion Pratica*, Bari, 1983, 116). Dunque, la soluzione per Kant è quella di distinguere fra due usi della ragione, l'uno teorico, fondato sull'esperienza e sulla temporalità (=mondo fenomenico), dove tutti gli eventi sono legati di necessità naturale, l'altro pratico, fondato sul postulato della libertà che afferma l'esistenza di cose in sé dotate di causalità propria ed intrinseca e che sono per ciò stesso *al di fuori del tempo*. L'idealità soggettiva del tempo, come forma della conoscenza sensibile, è dunque la chiave del sistema kantiano dell'etica come sistema atemporale di principi. Il prezzo da pagare è ovviamente la separazione assoluta fra *essere* (metafisico o puramente intellegibile) e *tempo*. Ciò che resta da spiegare è ovviamente e solo la relazione epistemologica fra queste due forme di conoscenza di un medesimo oggetto: quella sensibile e temporale dei fenomeni naturali, necessitati da una sequenza di eventi passati; quella intellegibile e temporale di enti capaci di libertà perché posti fuori del tempo.

furono condotte avanti fino quasi ad anticipare "l'odierno atteggiamento fenomenologico come una pura metodologia dell'esperienza estetica ed artistica"¹⁴ (L.Anceschi).

Ora, sebbene vi sia un incommensurabile abisso tra il dominio del concetto della natura, o il sensibile, e il dominio del concetto della libertà, o il soprasensibile, in modo che non è possibile nessun passaggio dal primo al secondo (mediante l'uso teoretico della ragione)¹⁵, quasi fossero due mondi tanto diversi, che il primo non potesse avere alcun influsso sul secondo; tuttavia il secondo deve avere un influsso sul primo, cioè il concetto della libertà deve realizzare nel mondo sensibile lo scopo posto mediante le sue leggi, e la natura per conseguenza, deve poter essere pensata in modo che la conformità alle leggi, che costituiscono la sua forma, possa almeno accordarsi con la possibilità degli scopi, che in essa debbono essere realizzati secondo le leggi della libertà¹⁶.

Come si vede, dunque, il rapporto fra la mente e il corpo implicante il rapporto causale che la mente sembra esercitare sul corpo (=problema della libertà) viene risolto da Kant ipotizzando che le leggi empiriche dei fenomeni (tanto quelle estetiche dell'arte, quanto quelle induttive della scienza) siano in qualche modo funzione del finalismo volontario della mente stessa. In tal modo risulta trascendentalmente possibile alla libertà di inserirsi nel mondo dei fenomeni fisici. Tale soluzione al problema è illustrata da Kant appunto nella Terza Critica, dedicata all'esame della facoltà del *giudizio* e nell'intrinseco *principio di finalità* operante in esso. Cos'è propriamente questa facoltà?

La facoltà del *giudizio*, è la terza facoltà cognitiva posta da Kant fra *l'intelletto* (per la conoscenza del sensibile o fenomenico fisico) e la *ragione* (per la conoscenza del soprasensibile o noumenico etico), che garantisce appunto questa funzione di mediazione fra le altre due. Il giudizio è per Kant "la facoltà di pensare il particolare come contenuto nell'universale". Se l'universale è dato, come nel caso dell'uso teorico della ragion pura, il giudizio si definisce *determinante*, in questo la facoltà conoscitiva

¹⁴L.ANCESCHI, Considerazioni sulla *Prima Introduzione* alla *Critica del Giudizio*, in I.KANT, *Prima introduzione alla critica del giudizio*, Bari, 1984, 27.

¹⁵E' chiaro che questo ha senso solo se si esclude un rapporto intrinseco fra dinamica dei corpi fisici e finalità, come il presupposto meccanicista nell'interpretazione della conoscenza fisica obbligava Kant.

¹⁶I.KANT, *Critica del Giudizio*, Introduzione, Bari, 1984², 15

umana è necessitata dalla sua stessa struttura, e a questa sussunzione del particolare sotto l'universale non si accompagna alcun sentimento di piacere.

Viceversa, se invece è dato solo il particolare, come nel caso dell'induzione delle leggi empiriche nelle scienze ("giudizio teleologico"), o di leggi estetiche nell'arte ("giudizio estetico"), a questa operazione si associa un forte sentimento di piacere. Il giudizio si definirà allora *riflettente*.

Principio a priori di possibilità (=trascendentale) di un giudizio riflettente è la considerazione appunto di una *finalità formale* (=imposta dal nostro modo di conoscere la natura e non presente "realmente" negli oggetti naturali stessi) nel particolare della natura perché possa essere posto in rapporto con la facoltà universalizzante del giudizio. In altre parole, la natura è rappresentata *come se* ci sia un intelletto che contenga il principio che dia unità al molteplice delle leggi empiriche di essa¹⁷.

Ecco un passo tolto dalla già citata *Introduzione alla Critica del Giudizio* dove Kant espone per sommi capi questa dottrina fondamentale.

Poiché le leggi universali della natura hanno *il loro fondamento nel nostro intelletto che le prescrive ad essa* (sebbene soltanto secondo il concetto universale della natura in quanto tale), le leggi particolari empiriche, rispetto a ciò che nelle prime vi è stato lasciato indeterminato, debbono essere considerate secondo un'unità, quale avrebbe potuto stabilire un intelletto (quand'anche non il nostro) a vantaggio della nostra facoltà di conoscere, per rendere possibile un sistema dell'esperienza secondo particolari leggi della natura. Non è che si debba ammettere la reale esistenza di tale intelletto (poiché questa idea serve come principio al Giudizio riflettente, per riflettere non per determinare), ma per tal modo la facoltà del giudizio dà a se stessa e non alla natura un oggetto. Ora, poiché il concetto di un oggetto, in quanto *contiene in se' il principio della realtà di questo oggetto* si chiama *scopo*, e l'accordo di una cosa con quella disposizione delle cose, che è possibile soltanto secondo scopi, si chiama *finalità della forma* di queste cose; il principio del Giudizio di riguardo alla forma delle cose della natura sottoposte a leggi empiriche in generale è la *finalità della natura nella sua molteplicità*. In altri termini la natura è rappresentata mediante questo principio "come se" ci sia un intelletto che contenga il principio che dia unità al molteplice

¹⁷Si tenga presente che nelle filosofie della natura neo-platoniche del medioevo, questo intelletto, fondamento delle forme e dei fini nella natura è l'Intelletto Divino. L'ateismo antropocentrico della filosofia moderna ha dunque qui una delle sue chiavi.

delle leggi empiriche in essa. La finalità della natura è dunque un particolare concetto a priori che ha la sua origine unicamente nel giudizio riflettente¹⁸.

Se dunque la natura è rappresentata solo in rapporto col soggetto in stretta relazione col sentimento di piacere che tale rappresentazione implica, avrò un giudizio riflettente di tipo estetico. Se nella rappresentazione ho di mira ciò che può servire alla migliore determinazione dell'oggetto (come nell'induzione di leggi empiriche nelle scienze della natura), avrò un giudizio teleologico, chiaramente sottomesso a quello estetico.

Fin qui, dunque, nulla di particolarmente rilevante: Kant sembra aver genialmente trovato nel *principio di finalità* operante al solo livello di giudizio riflettente, la chiave di volta per connettere il mondo intellegibile della ragion pratica, il mondo della libertà e dei fini, con quello sensibile dell'intelletto determinante, il mondo dei fenomeni e della necessità legata alla categoria di causa ed al tempo.

Il problema è che questo non è vero. Non è vero che il mondo delle necessità del giudizio dell'intelletto determinante, quello della *Ragion Pura Teorica*, per intenderci, è indipendente da un principio trascendentale di finalità. È di questo che Kant sostanzialmente si è accorto nella Prima Introduzione alla *Critica del Giudizio* per questo egli non volle mai pubblicarla. Infatti, nella *Ragion Pura* è già operante il medesimo principio di finalità, sotto il nome di *principio di omogeneità*, come fondamento della stessa sussunzione del particolare sotto l'universale del concetto, *generico* (o categoria) e *specifico* (o concetto determinato)¹⁹. Ciò significa in sintesi che non solo il pensiero scientifico induttivo, ma lo stesso pensiero deduttivo, logico formale, matematico e fisico, sono nel sistema kantiano, ultimamente, funzione della volontà. È questo che Schopenhauer per primo denunciò a chiare lettere nel pieno dell'esaltazione razionalista del trascendentalismo hegeliano. Di qui la sua affermazione che, se si è davvero coerenti, allora il mondo fisico, con la sua causalità deterministica propria della fisica moderna newtoniana-laplaciana, la stessa

¹⁸ *Ivi*, 20.

¹⁹ Si veda su questo punto l'ottimo saggio di uno dei maggiori filosofi italiani della scienza, fra l'altro convinto kantiano: M. PERA, *Hume, Kant e l'induzione*, Bologna, 1982.

matematica e logica altro non sono che funzioni della volontà. Il mondo fenomenico della filosofia moderna altro non è che *Volontà e Rappresentazione*. Se eccettuiamo la parentesi hegeliana, allora, la storia del pensiero moderno dopo Kant (ed Hegel), non è stato altro che la faticosa presa di coscienza di questa verità²⁰.

Ecco un passo fondamentale della *Critica della ragion pura*, tolta dall'appendice alla "Dialettica Trascendentale", dove Kant enunzia il *principio di omogeneità* dei fenomeni, come fondamento del concetto di natura e dei concetti empirici, "generici" (categorie) e "specifici" che ad essa si applicano.

Il principio logico dei generi presuppone dunque un principio trascendentale, se dev'essere applicato alla natura (per la quale intendo qui soltanto gli oggetti che ci sono dati). Secondo cotesto principio, nel molteplice di un'esperienza possibile è necessariamente presupposta un'*omogeneità* (benché a priori non ne possiamo determinare il grado), perché senza di essa non sarebbero possibili concetti empirici, né quindi un'esperienza.

Al principio logico dei generi, che postula un'identità, è contrapposto un altro principio, quello cioè delle specie, che richiede una molteplicità e differenze fra le cose, malgrado il loro accordo in uno stesso genere. Ed esso fa obbligo all'intelletto di attendere a queste non meno che a quella. [...]. E la ragione qui esplica due diversi *interessi* in contrasto tra loro: da una parte l'interesse dell'*estensione* (dell'universalità), rispetto ai generi, dall'altra quello del *contenuto* (della determinatezza) in vista della molteplicità delle specie, perché l'intelletto, nel primo caso pensa molto *sotto* i suoi concetti, ma nel secondo tanto più *dentro* di essi. Ciò si vede anche nei metodi molto differenti dei naturalisti, alcuni dei quali (che sono soprattutto degli speculativi), nemici in certo modo dell'eterogeneità, mirano sempre all'unità del genere, gli altri (menti soprattutto empiriche) cercano incessantemente la natura in una molteplicità così svariata, che si dovrebbe quasi smettere la speranza di giudicare di essa secondo principi davvero universali²¹

Concludendo dunque, la riduzione kantiana del problema psicofisico a problema epistemologico, come rapporto fra il mondo degli intellegibili noumenici, atemporale e libero, e mondo dei sensibili fenomenici, temporale e necessitato, è caduto nel suo punto principale, quello della spiegazione della relazione stessa. Esso

²⁰Di essa, d'altra parte, Hegel si era ben reso conto a cominciare dalla *Fenomenologia dello spirito*. E per questo motivo, per salvare la razionalità del pensiero dall'interno del trascendentalismo moderno, eliminò il duplice *caput mortuum* della filosofia kantiana: la nozione di *noumenoo* "cosa in sé" e quella di *libertà individuale* "Io".

²¹I.KANT, *Critica della Ragion Pura*, cit., 511.

cercava di risolvere il problema, come quello del rapporto fra due facce, la fenomenica e la noumenica, della stessa medaglia. Di fatto, esso però ha posto solo le basi dell'esito nihilista e volontarista del pensiero filosofico contemporaneo post-hegeliano.

D'altra parte, come Kant stesso riconosce, tutto il suo sistema si fonda sul presupposto dell'esistenza della sola *causalità meccanica* determinista nella conoscenza fenomenica della natura. Presupposto legato all'altro dell'unicità del metodo newtoniano d'indagine nelle scienze naturali. Se dovesse cadere questo duplice presupposto, se causalità formale e causalità finale potessero tornare nell'ambito del giudizio determinante della conoscenza speculativa (scientifica) della natura, tutto l'edificio delle tre critiche crollerebbe²²...

Per completare il quadro dell'antropologia kantiana, va comunque ricordato come, nell'ultima parte della sua produzione, Kant sviluppò una sua particolare antropologia, fondata sull'osservazione empirica dell'agire dell'uomo, in relazione ai fini pratici della vita (non necessariamente morali). La sintesi di queste riflessioni che in qualche modo anticipano contemporanee discipline antropologiche quali la sociologia e l'antropologia culturale furono raccolte nella *Antropologia prammatica*, opera della vecchiaia, apparsa nel 1798, quando Kant aveva ormai settantaquattro anni.

2.3.3 *Rappresentazionismo moderno e fisica moderna*

Anche se molto superficialmente, ci siamo potuti render conto come il rappresentazionismo moderno sia intimamente legato al *mecanicismo* della fisica moderna, che ha imperato fino alla fine del XIX secolo. Ovvero:

²²Kant era appunto cosciente di questo, ma purtroppo per lui non esisteva alcuna altra via per fondare la causalità formale e finale in fisica che quella di attribuirle ad una qualche *intenzionalità* divina agente nella natura. Vedremo come nell'aristotelismo, invece, questo non sia assolutamente vero. Mancava ad Aristotele la nozione di Dio creatore e quindi anche la possibilità di concepire la natura come "progetto" di una qualche divinità. Al contrario, queste due cause avevano per lui una fondazione cosmologica, andata perduta col determinismo della fisica newtoniana.

- 1) Alla riduzione della causalità fisica alla sola *azione causale*. La causa è essenzialmente *forza motrice*²³.
- 2) Al conseguente presupposto del *determinismo*, nello studio di sistemi fisici *complessi*, mediante l'estensione ad essi dei principi della dinamica newtoniana. Ovvero all'assunzione, teorizzata da Pierre Simon de Laplace (*Système du Monde*, 1796), l'iniziatore della meccanica statistica, secondo la quale, una volta conosciute con una certa precisione finita a piacere le *condizioni iniziali* di moto (posizione e quantità di moto) di tutte le particelle che compongono un sistema fisico ed, al limite, l'universo intero, sarebbe possibile *predire*, con la medesima precisione, tutti gli stati futuri del sistema (e al limite dell'universo) e quindi *spiegare* ogni comportamento macroscopico del medesimo. Questa assunzione dipende dal presupposto che l'evoluzione dinamica del sistema, per quanto complesso esso sia non amplifichi le fluttuazioni del medesimo. In termini tecnici ciò si dice: la dinamica del sistema è *insensibile alle piccole modificazioni delle condizioni iniziali*. Si suppone cioè, che le piccole fluttuazioni nella determinazione delle condizioni iniziali (sempre presenti quando si ha a che fare con sistemi fisici composti da molte particelle e/o a molte variabili) non vengano amplificate dalla dinamica stessa, perché le interazioni fra particelle, *statisticamente*, si annullano reciprocamente per il terzo principio della dinamica (=principio di azione-reazione). Per questo posso disinteressarmi delle interazioni interne e le forze ad esse connesse. L'unica forza significativa è quella derivante dall'azione iniziale esterna al sistema, il cui stato finale corrisponderà così al ristabilimento dello *stato di equilibrio* (tecnicamente, al minimo del *potenziale* della forza generalizzata). In questa maniera l'*estrinsecismo* del primo assunto viene esteso anche allo studio dell'evoluzione temporale interna dei sistemi complessi. E' la modificazione iniziale da parte dell'agente esterno a *determinare univocamente* il risultato finale della dinamica, dalla quale non emerge alcuna "forma complessiva" specifica, tipica, propria, o inerente alla dinamica stessa.

²³In termini aristotelici, per il moderno "causa" è solo l'azione causale *estrinseca* al corpo di moto locale ovvero, quella che aristotelicamente si definisce *causalità movente*.

- 3) Al conseguente presupposto della *reversibilità del tempo* in fisica. In base al presupposto del determinismo infatti, lo scorrere del tempo, come ben aveva intuito Kant, diviene una pura *apparenza soggettiva*, legata alla conoscenza dell'uomo. Il tempo, nella concezione newtoniana-laplaciana della dinamica, è assolutamente estrinseco alla dinamica stessa, poiché essa non produce nulla di "nuovo" che non sia già determinato dalle sue condizioni iniziali. Il "tempo" nella fisica newtoniana-laplaciana è così perfettamente *reversibile*, la distinzione fra passato-presente-futuro del sistema non ha alcun significato proprio. Si suppone infatti che io possa sempre, con la precisione che desidero, tanto risalire allo stato passato del sistema, come portarmi allo stato futuro di esso. In tal modo, proprio per questa sua caratteristica di *atemporalità*, come per la dipendenza assoluta dalle *condizioni iniziali* del moto dei corpi, questa *meccanica*, o "scienza del movimento e delle sue cause", assume le caratteristiche peculiari, puramente *deduttive*, della *logica*, o "scienza razionale". Questa identità di fondo ha dato luogo a quel poderoso sistema di conoscenze e metodologie di ricerca fisiche che va sotto il nome di *meccanica razionale*, nella sua accezione "classica" o "determinista". Certamente uno dei maggiori e più duraturi prodotti della cultura illuminista.
- 4) Al conseguente rifiuto del concetto di *causa formale e finale in fisica*. E' di questo che Kant si era sostanzialmente accorto ed aveva tematizzato particolarmente nella sua *Dissertazione* del '70. Il risultato sarà quello di fare delle *forme* e dei *fini* una funzione esclusiva dell'intelletto nella sua conoscenza e nella sua azione. Di qui l'uso, elevato a presupposto tacito ed universale per lo scienziato, di intendere con "forma" nelle scienze naturali, semplicemente la *formalizzazione logico-matematica* di una teoria, senza alcuna possibilità di fondare le forme logico-matematiche del ragionamento ed il loro uso (= formalizzazione) come fondantisi ultimamente sulle forme sensibili della propria esperienza, "ricevute senza la materia" dalle forme naturali degli oggetti esterni.

Torneremo in seguito ad illustrare con una serie di testi aristotelici l'essenziale della sua dottrina della causalità formale, in fisica e del suo rapporto col processo cognitivo dell'uomo a partire dalla sensazione. Per il momento, soffermiamoci sull'*evoluzione nihilista* del rappresentazionismo moderno (=negazione della *verità oggettiva* in gnoseologia, di *norma oggettiva* in etica, dell'*essere* in metafisica, e quindi

esclusione di *Dio* dall'ambito della riflessione razionale). Evoluzione che confermerà ulteriormente lo stretto legame tra pensiero moderno e scienza nella cultura di questi ultimi due secoli, emarginando sempre di più la riflessione filosofica dall'uno e dall'altro.

2.3.4 *L'esito nihilista contemporaneo del rappresentazionismo ed il rapporto con la scienza*

Dopo Kant, la meteora della filosofia hegeliana ha portato al massimo splendore possibile la *versione razionalista* (superiorità del concetto sull'esperienza) della filosofia del *cogito*. Tale fine è stato raggiunto mediante la coerente eliminazione del *duplice caput mortuum* del trascendentalismo cartesiano e kantiano, cioè la duplice sostanzializzazione dell'*io* e della *cosa in sé*, giustamente ridotti a semplice funzione della coscienza nel suo iniziale svolgersi empirico. Come sappiamo, è questa la posizione di Hegel, in particolare nella sua *Fenomenologia dello spirito*, ma, come accenneremo, sarà questa anche la posizione della fenomenologia husserliana, almeno nella sua posizione più consequenziale al principio della sua *epoché*. Prima cioè del (parziale) ripensamento tardivo della sua posizione che, almeno secondo la classica ricostruzione di M. Merleau-Ponty, il pensiero heideggeriano provocherà negli ultimi anni della sua attività.

Così, a partire dalla seconda metà del secolo scorso, si è assistito nello sviluppo del pensiero moderno filosofico e non all'eclissi del *soggetto trascendentale* kantiano come fondamento dell'universalità e necessità della conoscenza, sia scientifica che filosofica. Si è assistito cioè al dissolvimento di quello che era stato il tentativo del filosofo di Königsberg di salvare l'essenziale del contenuto teoretico ed etico del pensiero classico, di fronte all'avanzata del "rischiaramento" illuminista che aveva nella scienza newtoniana-laplaciana uno dei suoi più alti portabandiera.

Questa crisi del soggetto trascendentale kantiano ha diverse tappe nella cultura dell'ultimo secolo e mezzo che possono così sintetizzarsi:

- 1) *La storicizzazione del soggetto trascendentale* ad opera della metafisica hegeliana, e dunque l'attenzione ai condizionamenti storici che agiscono sul pensiero, studiati attraverso le scienze storiche, o "scienze dello spirito" secondo lo slittamento storicistico della metafisica hegeliana.

- 2) *La naturalizzazione del soggetto trascendentale* ad opera del movimento positivista, mediante l'estensione del metodo delle scienze naturali allo studio delle funzioni psichiche, con cui evidenziare i condizionamenti naturali, fisici e biologici, che agiscono sul pensiero.
- 3) *La negazione della formalità pura del pensiero* ad opera dell'analisi fenomenologica (F.Brentano, E.Husserl). In altre parole, non esiste né una formalità pura delle categorie intese kantianamente come strutture "vuote", da "riempire" dei contenuti sensibili, né esistono intuizioni di "forme pure" (spazio-tempo) a livello della sensibilità. Non si dà mai nell'uomo un "Io penso in generale", ma sempre un "Io penso qualcosa": l'atto conoscitivo è sempre *intenzionale*, ovvero diretto verso oggetti. Ma, diversamente dall'intenzionalità aristotelica, muovendosi l'analisi fenomenologica al solo livello introspettivo (=la seconda riflessione di Tommaso), questi oggetti sono sempre considerati come *immanenti alla coscienza*. Non sono oggetti reali in sé. In questo senso, allora, l'intenzionalità fenomenologica va definita come puramente *soggettiva* per distinguerla dall'intenzionalità *oggettiva* aristotelico-tomista.
- 4) *L'esplicitazione della radice finalistica dell'a-priori* e dunque dell'*origine volontaria* di ogni atto di pensiero rappresentativo, contro la separazione kantiana della ragion pura teorica e pratica, teorizzata delle prime due *Critiche*, ma già in fondo posta in seria questione dallo sviluppo della *Terza Critica*, come abbiamo visto. L'esplicitazione della radice volontaristica del pensiero nel trascendentalismo moderno, in funzione anti-hegeliana, si trova comunque sviluppata nel *volontarismo metafisico* di A.Schopenhauer ed in quello *nihilista* di F.Nietzsche della fine del secolo scorso.
- 5) *La negazione dell'unicità del formalismo matematico* nella scienza fisica, unicità per giustificare la quale Kant escogitò l'unicità trascendentale dell'"Io penso". Tale negazione, storicamente, è avvenuta ad opera:
 - a) *dell'assiomatizzazione* delle matematiche avvenuta nel secolo scorso; e
 - b) *del fallimento del formalistico "programma di Hilbert"* (1904), con cui si era cercato all'inizio del nostro secolo di unificare i diversi sistemi assiomatici, a causa della dimostrazione dei famosi teoremi di incompletezza di K.Gödel.

6) *Il superamento dell'unicità del modello newtoniano-laplaciano di scienza fisica, ad opera:*

- a) Della termodinamica statistica di Boltzmann che reintroduce in dinamica il concetto di *irreversibilità* temporale, sebbene legandolo al solo aumento di "disordine" (=entropia o aumento di imprevedibilità) nel sistema, come funzione dei limiti della conoscenza umana e non come proprietà intrinseca della dinamica complessa del sistema. In questo senso la termodinamica di Boltzmann viene definita "termodinamica classica".
- b) *Della dimostrazione dell'instabilità intrinseca* di sistemi dinamici a "più di due corpi" ad opera di H.Poincaré (1890). Si tratta della dimostrazione essenzialmente matematica della non-integrabilità delle equazioni della dinamica classica, quando si prenda in considerazione l'interazione simultanea di *tre corpi*. In questo caso, allora, l'imprevedibilità dello stato futuro del sistema, viene legata alla dinamica del sistema stesso che risulta, appunto, estremamente sensibile a piccole modificazioni delle condizioni iniziali del moto delle particelle. A partire da condizioni iniziali arbitrariamente vicine, ma mai completamente identiche, le traiettorie delle particelle all'intervallo successivo potrebbero divergere esponenzialmente. In altri termini, dall'interno delle medesime equazioni della dinamica classica studiata da Laplace, emerge la falsità del suo presupposto di assoluto determinismo. Che cioè in qualsiasi sistema dinamico l'incertezza della determinazione delle condizioni iniziali del sistema non venga amplificata dall'evoluzione dello stesso. E' ovvio che in casi come questo, la predicibilità sul lungo periodo (asintotica) del comportamento del sistema diviene impossibile, almeno per un intelletto finito quale il nostro. Vedremo come questa fondazione dinamica dell'incertezza abbia delle implicazioni fondamentali per la comprensione della nozione aristotelica della causalità formale-finale in fisica su base matematica e sperimentale nello studio delle instabilità dinamiche in sistemi complessi, sia chimici che biologici. E' in fondo questo che sia I.Prigogine che R.Thom hanno recentemente evidenziato nelle loro opere già citate nell'introduzione. Torneremo su questo punto nella seconda parte.

- c) *Della fisica quantistica* dell'inizio del secolo (1900-1930) che, almeno nel suo "modello standard" ad opera di W.Heisenberg, lega l'indeterminazione ad un'insuperabile imprecisione nell'osservazione dei fenomeni microscopici, riguardanti cioè le particelle cosiddette "elementari" di sistemi macroscopici e la loro struttura interna.
 - c) *Della fisica relativistica* di A.Einstein che, mediante la formulazione del principio della "relatività ristretta" (1905) e della "relatività generale" (1916), lega di nuovo spazio e tempo alla materia ed al moto dei corpi, sebbene nel contesto del programma classico determinista di una piena geometrizzazione della natura. Tale fine viene raggiunto attraverso la sostituzione della geometria piana euclidea con quella dello spazio curvo di Riemann.
 - d) *Della dinamica e termodinamica non-lineare* dei cosiddetti sistemi fisici complessi "auto-organizzanti", che, perseguendo il tentativo di unificare (a) e (b) in un unico approccio per lo studio non-riduzionista dei sistemi fisici complessi, di fatto si avvia a reinserire nella fisica dei fondamentali concetti della teoria aristotelica delle forme fisiche.
- 7) *La critica dell'oggettivismo rappresentazionista* della gnoseologia moderna ad opera della *fenomenologia esistenzialista*, quella di M.Heidegger in particolare. Attraverso quest'analisi, sempre e solo introspettiva e dunque incapace in linea di principio di fondare razionalmente il realismo della conoscenza, viene individuato il riferimento ultimo del giudizio non in una rappresentazione oggettiva o fenomeno, bensì nell'inoggettivabile presenza dell'"essente" (così definito per distinguerlo dall'"ente" della metafisica classica) al pensiero. Secondo Heidegger, ogni oggettivazione razionale dell'ente, ogni sua riduzione a "rappresentazione oggettiva", è frutto della "volontà di potenza" dell'uomo sul reale. La metafisica classica da Platone in poi, sarebbe il primo tentativo sistematico di questo annullamento o alienazione dell'"essere dell'ente" in un oggetto di conoscenza razionale. La scienza moderna l'ultimo. Da questa esplicitazione fenomenologica della radice inoggettivabile del referente intenzionale del pensiero, nascono così le nozioni di *circolo ermeneutico* e di *esperienza ermeneutica*, individuate da M.Heidegger e sviluppate da H.G.Gadamer che riducono ogni atto cognitivo dell'uomo ad *atto interpretativo*.

Infatti, questa alienazione o nullificazione dell'essere dell'essente nell'oggetto di conoscenza razionale, o "rappresentazione", è un "destino storico" dell'essere cui nè l'uomo nè l'essere possono sottrarsi. Necessariamente cioè l'uomo è portato ad interpretare l'essere delle cose secondo le categorie della razionalità propria della sua epoca, riducendo così l'essente ad oggetto rappresentativo manipolabile. La protesta dell'essere a questa sua oggettificazione, porterà a nuove razionalizzazioni riaprendo così il circolo delle interpretazioni in un processo a spirale senza fine (=la "tradizione culturale").

Il risultato di tutti questi rivolgimenti del pensiero in quest'ultimo secolo e mezzo sarà dunque il *nihilismo compiuto* di un Nietzsche e dei suoi seguaci, se rileggiamo questo complesso processo culturale di dissoluzione del soggetto trascendentale kantiano, come un processo che, dopo il dissolvimento dell'*essere* della filosofia classica, o "trascendentale oggettivo", accomuna nel medesimo destino anche il "trascendentale soggettivo" della filosofia moderna. Non essendo più possibile alcun fondamento trascendentale del conoscere umano, nè nel senso oggettivo del *trascendentale classico* (=l'ente) nè nel senso soggettivo del *trascendentale moderno* (=il *cogito*), la conoscenza non può avere come suo fondamento trascendentale altro che il "nulla" ontologico e semantico dello scambio comunicativo di soggetti umani. Essi infatti ultimamente possono solo scambiarsi *opinioni*, ciascuna relativa al punto di partenza, assolutamente soggettivo e volontaristicamente scelto, della conoscenza di ognuno. Ovvero, al proprio sistema di idee (=ideologia) che ciascun uomo o ciascun gruppo si crea per viverci bene dentro.

In altri termini, essendo venuto a mancare qualsiasi punto di riferimento assoluto o trascendentale del conoscere non resta che scambiarsi parole, senza pretesa di scambiarsi alcuna "verità". Inoltre, se per Heidegger ancora era rimasta l'"uscita di sicurezza" del linguaggio poetico, che con il suo carattere pre-razionale poteva ergersi a "linguaggio dell'essere" nella sua accezione heideggeriana, l'assolutizzazione dell'approccio ermeneutico da parte del cosiddetto *pensiero debole*, moderna versione della Sofistica greca, chiude anche questa possibilità.

Infatti, secondo questa scuola italiana del cosiddetto *nihilismo compiuto*, nella moderna società di comunicazione di massa è tolta a qualsiasi linguaggio ogni capacità evocativa. La società delle comunicazioni di massa ha infatti la capacità di

mettere sullo stesso piano tutte le opinioni, senza mai la possibilità di arrivare ad un qualsiasi giudizio definitivo su qualcosa. Si pensi, per esempio, ad un dibattito televisivo o ad una tavola rotonda: dopo aver dato la parola a tutti gli "esperti", è mai possibile arrivare ad un giudizio definitivo che pronunci la magica parola "è così" sul problema affrontato? Sembra davvero di dover essere condannati a un processo di comunicazione e di scambio di opinioni senza fine, ma soprattutto fine a se stesso.

Ecco alcuni testi di F.Nietzche e del filosofo italiano contemporaneo G.Vattimo che esemplificano questo punto di non-ritorno del pensiero teoretico moderno, ovvero la propria fine nihilista lucidamente definita.

Tutte le nostre facoltà e sensi conoscitivi sono sviluppati solo in vista di conservazione e di crescita (=la volontà di potenza come dionisiaca "volontà di vivere); la fiducia nella ragione e nelle sue categorie, nella dialettica, e cioè il giudizio di valore su cui si fonda la logica, dimostrano solo la loro *utilità* provata dall'esperienza, per la vita, non la loro "verità".(F.NIETZSCHE, *Opere*, VIII/2, 14).

Che dev'esserci una quantità di *fedè*, che è permesso esprimere giudizi, che su tutti i valori essenziali manca il dubbio: è questo il presupposto di ogni essere vivente e della sua vita. Che cioè qualcosa sia *ritenuto per vero* è necessario, non che qualcosa *sia vero*(*Ivi*).

Per Heidegger, *l'essere* [=ciò che è] si annichila in quanto si trasforma completamente nel *valore* [=ciò che voglio che sia, fondamento ultimo del pensiero rappresentativo]. Questa caratterizzazione del nichilismo è congegnata, da parte di Heidegger, in modo da includere anche Nietzsche, il "nichilista compiuto". (...) Non si dimentichi che Nietzsche ha elaborato una teoria della cultura in cui "con la conoscenza dell'origine [=la volontà di potenza di ciascuno], aumenta l'insignificanza dell'origine", in cui cioè la cultura è tutta nelle trasformazioni [culturali]; (...) se si vuole, in cui la retorica [il parlare vuoto] sostituisce completamente la logica. Se seguiamo il filo conduttore del nesso nichilismo-valori, diremo che, nell'accezione nietzschiano-heideggeriana, il nichilismo è la consumazione del valore d'uso [= "è" solo ciò che "è utile"] nel valore di scambio [= "è" ciò che "è comunicato"]²⁴. Non che l'essere sia in potere del soggetto è il nichilismo; ma che l'essere si sia completamente dissolto nel dis-correre del valore, nelle trasformazioni indefinite dell'equivalenza universale²⁵.

²⁴L'essere cioè si riduce a scambio linguistico senza significato necessitante "a trasmissione e comunicazione di messaggi" (cfr. G.VATTIMO, *La fine della modernità*, Milano, 1985, 39).

²⁵*Ivi*, 28-30.

3. LA SOLUZIONE RIDUZIONISTA-MONISTA CONTEMPORANEA DEL RAPPORTO MENTE-CORPO

3.1 Lo sfondo storico della soluzione monista-riduzionista nelle teorie meccaniciste dell'età moderna

Come abbiamo accennato, a partire dalla seconda metà del secolo scorso, con la crisi dell'hegelismo, ultimo grande sistema metafisico della modernità, la discussione sul problema psicofisico, abbandona lo sfondo filosofico da cui si era originata, per legarsi più direttamente alla ricerca scientifica, spesso in espressa polemica coll'atteggiamento filosofico stesso. Questo atteggiamento era stato anticipato da alcuni esponenti di spicco dell'illuminismo francese, sullo sfondo del meccanicismo della nuova fisico-matematica newtoniana. Particolare rilievo per il nostro problema psicofisico ha dunque l'ideologia monista-materialista di alcuni esponenti dell'illuminismo francese del XVIII s.

Julien Offray de La Mettrie (1709-1751), sviluppando l'approccio cartesiano di biologia animale, rifiuta in due sue classiche opere (*Histoire Naturelle de l'Ame*, 1745; *L'Homme-Machine*, 1748) ogni dualismo metafisico anche per quanto riguarda il problema psicofisico nell'uomo, dando all'anima cartesiana un valore puramente metaforico.

Claude-Adrien Helvetius (1715-1771), accettando le tesi sensiste di Locke e Condillac, a differenza di questi, nega di fatto che esse si possano coniugare con un dualismo psicofisico (*De l'Esprit*, 1758).

Paul Heinrich Dietrich, barone d'Holbach (1723-1789) è colui che, coniugando in una coerente visione d'insieme (*Système de la Nature*, 1770) biologia meccanicista cartesiana, sensismo lockiano, fisica corpuscolare moderna ed etica epicurea, fornisce la più completa esposizione del materialismo meccanicista settecentesco, rifiutando altresì l'ipotesi del "Dio" newtoniano, cioè di un "orologiaio" intelligente del cosmo.

3.2 Psicologia comportamentista e riduzionismo psicofisico

Malgrado questi prodromi di un atteggiamento scienziata nell'affrontare il problema psicofisico, tale approccio diviene di fatto una componente di spicco della

cultura scientifica solo con la nascita della psicologia scientifica dalla fine del secolo scorso.

Così non è possibile comprendere il monismo psicofisico contemporaneo senza almeno accennare all'opera di John Watson, *Behaviorism* (New York, 1925), che ha costituito una svolta nella storia della psicologia scientifica. Con essa infatti si rifiuta assolutamente il metodo introspettivo, che aveva segnato gli inizi della psicologia scientifica alla fine del XIX secolo, per ridurre l'oggetto della psicologia al solo comportamento del soggetto, escludendo a priori lo studio della sua coscienza, come qualcosa di irriducibilmente soggettivo e quindi non trattabile scientificamente. In particolare:

- a) lo studio della *percezione* viene ridotto al solo studio delle sue componenti "atomiche" o *sensazioni* (=associazionismo), intese come pure relazioni causali di tipo meccanico *S-R*, fra *Stimolo* (esterno, considerato come semplice evento fisico) e *Risposta* (interna dell'organismo, considerata come semplice evento fisiologico);
- b) lo studio del *pensiero* viene ridotto al solo studio del *linguaggio*, a sua volta ridotto alla sua sola componente fisiologica di evento motorio riguardante i muscoli dell'apparato vocale.

Contro questa impostazione reagirà negli Stati Uniti la scuola della cosiddetta *Gestalttheorie*, a base introspettiva, di derivazione fenomenologica, erede della psicologia della coscienza ottocentesca. Tale confutazione fu sviluppata:

- a) negando che la componente primaria della percezione sia la sensazione atomisticamente intesa: essa è sempre una *Gestalt*, una "forma" organizzata di tipo intenzionale;
- b) dimostrando che il linguaggio (e quindi il pensiero) non è riducibile a puro evento fisiologico dell'apparato vocale, visto che uscì confutata dalla sperimentazione l'ipotesi-chiave al riguardo del comportamentismo. Quella secondo la quale, anche nel pensiero verbalmente inespresso, si ha una qualche stimolazione dell'apparato vocale.

Tutta la psicologia scientifica del dopoguerra fino ad oggi è impegnata a colmare lo iato creatosi fra queste due impostazioni che, comunque, col loro estremismo, hanno avuto il pregio di evidenziare anche agli scienziati il nodo della questione: il

rapporto fra intenzionalità cosciente dell'introspezione e l'evento fisiologico dell'osservazione esterna. Vedremo, che lo stesso approccio informazionale allo studio della mente e del cervello, nelle due scuole, *cognitivista*, legata all'approccio di *computer science* della cosiddetta "Intelligenza Artificiale", *connessionista*, legata all'approccio di *computer science* delle reti neurali, tende a perpetuare questa contrapposizione. Essendo la chiave di volta dell'intera questione, come vedremo, di nuovo e chiaramente la questione dell'intenzionalità, la soluzione può essere soltanto lo studio della *base fisica* dell'intenzionalità percettiva. Ovvero, il completamento della riscoperta fenomenologica del principio d'intenzionalità, ancora legata in quell'approccio esclusivamente alla coscienza.

3.3 L'origine in M.Schlick dell'approccio monista contemporaneo ed il suo sfondo epistemologico

3.3.1 *La nascita della logistica e il neopositivismo logico*

Non si può comprendere l'approccio monista-riduzionista al problema psicofisico, né l'attuale approccio informazionale, senza accennare qualcosa a quel processo storico sviluppatosi il secolo scorso che ha portato a fare della logica, da una disciplina puramente metafisica, una disciplina scientifica intimamente connessa alla matematica. E' indispensabile, cioè, accennare qualcosa sulla nascita della *logistica*, o *logica simbolica*¹.

L'ideale leibniziano di formalizzazione assoluta della logica mediante il *calcolo*, evitando sistematicamente il riferimento ai contenuti dei concetti che possono

¹Un'ottima introduzione a questa problematica, con una sintesi delle principali scuole contemporanee di logistica, attenta sia ai problemi di fondamenti della matematica che esse implicano, sia al collegamento con la tradizionale trattazione filosofica della logica, in particolare, quella legata alla filosofia scolastica, può trovarsi in: M.MALATESTA, *La logica primaria. Strumenti per un dialogo tra le due culture*, Napoli, 1988. Più intimamente connesso al problema della rapporto fra logistica e neopositivismo logico che stiamo qui trattando e fortemente legato altresì ad un approccio neo-kantiano alla problematica, è un testo ormai in qualche modo classico nella cultura epistemologica italiana del dopoguerra: F.BARONE, *Il Neopositivismo logico*, 2vv., Bari, 1977² (1953¹).

ottenere l'esame della correttezza formale del ragionamento, fu proseguito nel XIX secolo in Inghilterra e Germania e portò fra l'altro:

- a) ad un perfezionamento del *calcolo simbolico* attraverso le opere di W.Hamilton (1805-1865) e A. de Morgan (1806-1871), fino alla costruzione, attraverso l'opera di G.Boole, di una vera e propria *algebra della logica* come espressione simbolica delle leggi delle operazioni del pensiero.
- b) Ad una unificazione della logica aristotelica delle classi (=gli asserti riguardano l'estensione dei concetti) con quella stoica delle proposizioni (=gli asserti riguardano singoli eventi) attraverso il concetto di *funzione proposizionale* elaborato da F.L.G.Frege (1848-1925).
- c) Ad una riduzione dell'apodittica aristotelica fondata su primi principi evidenti di derivazione metafisica ad una *assiomatica* di tipo ipotetico-deduttivo dove indimostrabilità o indefinibilità sono legati esclusivamente al sistema di assiomi di partenza.
- d) Alla definizione di una nuova disciplina, definita appunto *logistica* nel Congresso di Ginevra del 1904, i cui principi saranno riassunti nel monumentale *Principia Mathematica* (3vv. 1910-1913) di A.N.Whitehead (1861-1947) e B.Russel (1872-1970), dove si cerca di arrivare ad una teoria elementare e generalizzata della deduzione e della descrizione delle classi e delle loro somme o prodotti, a partire da enunciati elementari che esprimono il riferimento di una proprietà ad un oggetto o la posizione di una relazione fra due o più oggetti.

In tal maniera la logica supera l'accusa di scarso interesse scientifico gravante sulla vecchia logica formale, proponendosi come rigorosa assiomatica di sistemi di concetti e di teorie, ed allo stesso tempo si comprende l'ideale neopositivista che, in prospettiva antimetafisica, riduce la filosofia ad analisi logica di enunciati scientifici.

Ciò naturalmente al patto di rinunciare all'impostazione trascendentalista kantiana della logica. Essa non riguarda più l'atto di pensare (*logica maior*, in termini scolastici), ma il *pensato* (*logica minor*), non ci porta al di là dell'esperienza, ma serve all'inquadramento dell'esperienza, nel senso di un *ordinamento deduttivo* di concetti in teorie scientifiche. Sarà Husserl invece, con la sua fenomenologia, a reintrodurre una problematica trascendentale nella logica. Non più legata, però come in Kant al soggetto trascendentale, bensì all'identificazione di alcune strutture trascendentali

del pensato, il cosiddetto *noema*, in qualche modo antecedente alla distinzione soggetto-oggetto, supposta invece nell'espressione linguistica (simbolica o meno) del pensato medesimo.

Fenomenologia a parte, il problema epistemologico di fondo, che, a partire dal *Tractatus Logicus-Philosophicus* (1921) di L.Wittengstein (1889-1951) si evidenzia in tutta la sua chiarezza, è quello riguardante lo statuto epistemologico del fondamento empirico della conoscenza, considerato nella sua base ultima: gli enunciati elementari, definiti "atomici" nella loro trattazione wittengsteiniana. Una discussione che al suo inizio appare divisa fra i due estremi del realismo assoluto di B.Russell e l'empirismo assoluto di E.Mach (1838-1916).

A questo problema epistemologico si lega l'altro del cosiddetto rapporto mente-corpo nella sua trattazione contemporanea, neo-positivista e non, di solito ridotto al rapporto fra due linguaggi: quello basato *sull'esperienza soggettiva* e quello basato *sull'esperienza formalizzata* degli enunciati scientifici.

3.3.2 Il linguaggio "fisicalista" di M.Schlick e la sua teoria dell'identità psicofisica

Come si sa, Moritz Schlick (1881-1934), attraverso i suoi seminari all'Università di Vienna, dove morì vittima del nascente odio antiebraico del nazismo, è il riconosciuto animatore del famoso *Wienerkreis*, culla del movimento neo-positivista e ivi fondato dal matematico ed economista O.Hahn. I grandi nomi del movimento neo-positivista, da O.Neurath, a R.Carnap, a H.Feigl, allo stesso K.R.Popper, passarono per quel crogiuolo di idee, che ebbe in questo professore di filosofia naturale, laureatosi in fisica con M.Planck, ma dotato di una vasta cultura filosofica il suo più profondo pensatore. Nel saggio *On the Relation between Psychological and Physical Concept*, apparso originariamente in tedesco nel 1935² M.Schlick sottopone ad analisi logica il dualismo cartesiano nel tentativo di superare le "oscurità metafisiche" inerenti al cosiddetto problema mente-corpo, oggettivizzato nel problema delle relazioni fra proposizioni psicologiche e proposizioni fisiche.

²Ci riferiremo qui ad una ristampa di questo saggio apparsa in E.FEIGL & W.SELLARS (Eds.), *Readings in Philosophical Analysis*, New York, 1949, 393-407.

A partire da questa oggettivazione, inerente ad un rappresentazionismo condotto alle sue estreme conseguenze, i capisaldi della soluzione schlickiana al problema mente-corpo sono i seguenti:

- a) Schlick afferma l'assoluta infondatezza dell'opposizione mente-corpo espressa nei termini di quella fra *inestensione-estensione*, dell'originaria impostazione cartesiana del problema. E' chiaro infatti che anche i contenuti di percezione sono rappresentati in uno spazio psicologico, sebbene, a differenza di quello fisico, esso sia puramente topologico e non metrico. Di qui, in particolare, oltre che a Cartesio, la critica all'idealismo berkeleyano e kantiano che non distinguevano fra i due, riducendo lo spazio a "idea" (Cfr. in particolare la critica kantiana alla fondabilità della nozione di "continuo").
- b) Ciò che caratterizza le proposizioni circa gli oggetti fisici è che queste sono verificabili mediante determinate operazioni di misura che ultimamente consistono in *conteggi di coincidenze*, coincidenze che a loro volta consistono "nel sovrapporsi di due singolarità prima separate del campo visivo o tattile (gradi di una scala, lancette di un qualsiasi strumento di misura, etc.)" (p.397). Contro il carattere quantitativo delle proposizioni fisiche, quelle psicologiche manifestano invece un carattere qualitativo, si riferiscono cioè solo a colori, sentimenti e simili.
- c) In questo senso, l'oggettività fisica propriamente consiste per Schlick nella *validità inter-sensoriale e intersoggettiva* delle relative proposizioni. Addirittura la spiegazione mediante *gesti ostensivi*, che sola in ultima analisi, pone in relazione i nostri concetti al mondo e li rende segni intersoggettivi di oggetti nella natura, consiste a ben vedere nel conseguire una coincidenza (p.389).
- d) Di qui la tesi del *fisicalismo empirico* sostenuta da Schlick riguardo al problema psicofisico. Ovvero la tesi che ogni proposizione psicologica è traducibile in linguaggio fisico, in quanto esso è il solo linguaggio oggettivo. In tal modo, "la traducibilità di una proposizione psicologica nel linguaggio fisico è una condizione necessaria di oggettività", oggettività intesa come semplice intersoggettività, la possibilità cioè di "diversi soggetti di arrivare ad un'unica conoscenza" (p.399).
- e) Questa tesi per Schlick non è metafisica, ma *empirica*, in quanto qualsiasi sensazione di colore, pena, etc., può essere per Schlick tradotta in un sistema di coinci-

denze (es.: un colore in una misura di "frequenza" o di vibraz./sec., inteso come insieme di coincidenze fra una frangia di interferenza luminosa e i gradi dello strumento di misurazione; un dolore in una serie di coincidenze all'interno del corpo di chi lo prova; etc.). Naturalmente, anche fra i contenuti percettivi si danno coincidenze, ma esse non appartengono allo spazio intersoggettivo, sono ultimamente incomunicabili.

- f) L'empiricità della tesi fisicalista *nega* che essa possa essere usata a sostegno di una metafisica *materialista*, assolutamente inutile quanto quella *dualista*, secondo Schlick, alla chiarificazione del nostro problema che nasce unicamente dall'uso acritico nella medesima proposizione di concetti fisici e psicologici.
- g) D'altra parte non vi è per Schlick una *completa corrispondenza biunivoca* fra coincidenze fisiche e qualità psicologiche, ma tutto ciò che è comunicabile è per lui ipso facto esprimibile fisicamente [Cfr. (d)] e in nessun modo può esser riferito ad un *io* in quanto distinto da un corpo. La posizione di Schlick dunque, almeno di fatto, si traduce in un monismo empiricista ed antimetafisico.

Approfondiamo questo punto, che è la chiave del suo approccio ed esemplifica benissimo quell'atteggiamento antifilosofico imperante nella trattazione contemporanea del problema mente-corpo.

3.3.3 La negazione dell'"io" cartesiano in M.Schlick e la sua rilevanza filosofica

La negazione del significato del concetto di un "io" come distinto da un corpo avviene in Schlick, come del resto anche tutta la sua precedente trattazione del problema psicofisico, sotto lo stimolo di motivazioni squisitamente *epistemologiche*.

Muovendosi purtroppo nell'ambito esclusivo di una gnoseologia rappresentazionista, non conoscendo affatto la ricchezza della tradizione pre-moderna in gnoseologia, la sua sensibilità teoretica è troppo raffinata per non comprendere che una volta affermato in quell'ambito la significanza del concetto di un "io" o coscienza soggettiva, ne deriverebbe un *solipsismo*, fra l'altro esplicitamente affermato da R.Carnap, che negherebbe tanto *l'oggettività intersoggettiva* dei concetti "fisici" (non è possibile comunicazione fra soggetti che hanno per oggetto contenuti della propria coscienza, se non ammettendo idealisticamente una soggettività trascendentale meta-individuale), quanto la loro *referenza reale* ad oggetti del

"mondo" (poiché la definizione ostensiva garantisce solo coincidenze fra corpi, non fra un "io", trascendentalmente inteso come coscienza ed un corpo).

Ed infatti la *negazione di un significato empirico* dell'io inteso come coscienza è sviluppata da M.Schlick particolarmente in un saggio intitolato *Meaning and Verification* (1936)³, dedicato all'analisi logica del significato delle proposizioni (=esplicitazione del metodo per la loro verifica sperimentale). Un'analisi che in particolare si applica a quella speciale classe di proposizioni che sono le *proposizioni protocollari*. Ovvero quelle che per Schlick sono i veri enunciati elementari, fondamento della conoscenza⁴ (Cfr. il saggio omonimo). Una proposizione protocollare è una proposizione osservativa espressa sotto forma di protocollo: "il Signor X al tempo t ha constatato la coincidenza y", contenente al suo interno una *definizione ostensiva* del tipo: "riguardo quest'oggetto z", ovvero un gesto della mano indicante quel dato oggetto.

La critica di Schlick al significato del concetto di *io* parte dalla geniale constatazione di un intimo legame fra il cosiddetto *principio d'introiezione*, che già abbiamo usato, solipsismo gnoseologico e l'idealismo metafisico. Il concetto di "principio d'introiezione" fu definito per la prima volta da R.Avenarius (1843-1896), filosofo tedesco dell'esperienza, e molto vicino alle posizioni fenomeniste di un E.Mach. Secondo tale principio, come già sappiamo, tratto comune a tutte le filosofie rappresentazioniste (razionaliste o empiriste, spiritualiste o materialiste) è che la mente, intesa trascendentalmente come coscienza, sia collocata *dentro* la testa, o comunque dentro il corpo.

Ora, afferma Schlick, se operiamo un'attenta analisi logica, per il solipsista, per colui cioè che afferma che "io posso conoscere solo i dati della mia coscienza", nella frase: (1) "io provo dolore quando il mio corpo viene colpito", il termine 'mio' è privo di qualsiasi significato empirico: esso esprime solo la negazione di un non-senso, ovvero è una tautologia. Infatti per il solipsista la frase (1) propriamente significa: (2) "io posso provare solo il mio dolore". 'Mio' nella frase (1) potrebbe perciò benissimo

³Ci riferiremo qui alla traduzione italiana del saggio, apparso originariamente nella *Phil.Rev.*, XXXV(1936), 339-369. Tale traduzione si trova nella raccolta, curata da L.Geymonat, M.SCHLICK, *Tra realismo e neopositivismo*, Bologna, 1974, 187-218.

⁴Cfr. il saggio omonimo, "Sul fondamento della conoscenza", nella predetta raccolta, *ivi*, 133-156.

essere rimpiazzato da qualsiasi parola, in particolare da 'tuo', 'suo', etc. ed il significato della frase non muterebbe per lui, visto che egli per definizione può sentire solo i 'suoi' stati di coscienza. Ma ciò è contrario all'evidenza, visto che io posso benissimo sentire, per esempio, il dolore di un amico, sentire il 'suo' dolore, in quanto ben distinto dal 'mio'. In altri termini, quando io trasformo la frase (1) nell'altra: (3) "Io provo dolore quando il tuo corpo viene colpito", il significato di (1) cambia totalmente, ma il solipsista non può render conto di tale cambiamento.

Così pure, prosegue la sua analisi Schlick, anche la parola "io" perde per il solipsista ogni significato. Può essere sostituita infatti da qualsiasi altra, visto che essa per lui significa "qualcosa (in questo caso il dolore) è posseduto da *me*" è, di nuovo, *mia*.

Malgrado la sua apparente semplicità, con fine intuito filosofico, questa critica ha una lunga tradizione filosofica. In un contesto ugualmente empirista quale quello in cui si muove Schlick, essa ricalca quella che già fece P.Gassendi (1592-1665) al cogito ergo sum res cogitans di Cartesio, vivente Cartesio stesso. Il darsi di un atto di coscienza alla coscienza stessa non prova nulla riguardo al soggetto di quest'atto, tantomeno nel caso specifico di Cartesio, prova che questo soggetto è una sostanza distinta dal corpo. L'atto di coscienza prova solo la propria esistenza, nulla più⁵. Una critica, questa di Gassendi, ripresa fra gli altri dal Lichtenberg citato da Schlick.

⁵Cfr. le *Quinte Obiezioni fatte dal Signor Gassendy alle Meditazioni Metafisiche* di Cartesio ed in particolare l'*Obiezione alla Seconda Meditazione*, in CARTESIO, *Opere*, a cura di E.Garin, II v., Bari, 435-451. Così sintetizzava Gassendi la sua critica: "Voi concludete: '(...) so con tutta evidenza che non v'è nulla che mi sia più facile a conoscere del mio spirito'. Per voi è detto bene. Ma, quanto a me, non vedo donde possiate inferire che si possa conoscere altra cosa del vostro spirito se non che esso *esiste*. Donde viene che io non vedo neppure che sia stato mantenuto ciò che è promesso dal titolo stesso di questa meditazione, cioè che per essa 'lo spirito umano sarebbe reso più facile a conoscersi che il corpo'. Infatti il vostro disegno non è stato quello di provare l'esistenza dello spirito umano, o che la sua esistenza è più chiara di quella del corpo, poiché nessuno mette in dubbio la sua esistenza. Voi avete, senza dubbio rendere la sua *natura* più manifesta di quella del corpo, e nondimeno non vedo che l'abbiate fatto in alcun modo. Parlando della natura del corpo, avete voi stesso detto, o Spirito, che noi ne conosciamo parecchi aspetti, come l'estensione, la figura il movimento, l'occupazione di luogo e così via. Ma di voi che cosa avete detto se non che *non* siete un'accolta di parti corporee, nè un'aria, nè un vento o una cosa che cammina o che sente, etc.? Ma quando vi si accordassero tutte queste cose (benché voi stesso ne abbiate confutate alcune), non è quello che noi

Questa di Gassendi, però è sostanzialmente anche la critica di Kant alla psicologia razionale, come abbiamo visto al cap.2, anche se il rappresentazionismo kantiano, avendo abbandonato il realismo ingenuo dell'empirismo in cui si muoveva Gassendi, non concede neppure che col cogito possa essere funzione di una sostanza corporea.

Più recentemente, la critica all'"io auto-cosciente" come sostanza ha costituito, nel contesto dell'idealismo trascendentale metafisico, il centro della Fenomenologia dello Spirito hegeliana e quindi il punto di partenza del suo sistema⁶, nonché, nel

attendevamo. Poiché, a dir il vero, tutte queste cose non sono che negazioni e non vi si domandava di dirci quel che *non* siete, ma che c'insegnaste *quel che siete*. Ecco perché dite, infine, 'che voi siete una *cosa* che pensa, cioè che dubita che afferma, che nega, etc.'. Ma, innanzitutto, dire che siete una *cosa* non è dir nulla di noto. Poiché questa parola è un termine vago, esteso indeterminato, e che non conviene a voi più che a tutto quello che è al mondo, e a tutto quello che non è un puro nulla. (...). In appresso, dire che siete 'una cosa che pensa', e, in verità, dire qualcosa di noto, che non era per lo innanzi ignoto, e che non era neppure quello che vi si domandava. Poiché chi dubita che voi non siate una cosa che pensa? Ma quel che noi non sappiamo, e che perciò desideriamo di apprendere, è penetrare e conoscere nell'interno di questa sostanza, la cui caratteristica è pensare. (...)". Concludeva perciò Gassendi: "Così dunque, poiché si attende da voi, e voi ci promettete, una conoscenza di voi stesso più esatta dell'ordinaria, senza dubbio vi rendete conto che non basta dirci, come fate, che siete una cosa che pensa, che dubita, che intende e così via, ma dovete lavorare su voi stesso, con una specie di operazione chimica, in guisa che tale possiate scoprirci e farci conoscere l'interno della vostra sostanza. E quando lo avrete fatto, spetterà a noi esaminare se siete più noto del corpo, di cui l'anatomia, la chimica, tanti arti differenti, tante sensazioni e tante diverse esperienze, ci manifestano chiaramente la natura" (p.449-451).

⁶Il punto di partenza dell'idealismo trascendentale metafisico di Hegel consiste nella critica all'idealismo trascendentale "vuoto" del soggettivismo kantiano. Come sappiamo, Kant ha negato realtà sostanziale all'io autocosciente cartesiano. Ha mantenuto però ugualmente una funzione all'appercezione, a quel *percipit se intelligere* che accompagna ogni atto di pensiero. Esso è divenuto il fondamento dell'unità cosciente degli oggetti di esperienza, il puro contenitore "vuoto" di sensazioni e concetti. In questo senso, l'idealismo kantiano vive dell'opposizione fra "l'io", puro *soggetto logico* (non più ontologico) di pensiero e la "cosa-in-sé", puro *oggetto pensabile*. L'idealismo assoluto e coerente si fonda perciò sul superamento dialettico di questa contraddizione, della negazione di questa negatività. Così si esprimeva Hegel a riguardo: "(la ragione, nell'idealismo soggettivo) si trova nell'immediata contraddizione di affermare come essenza un qualcosa di duplice e di irrimediabilmente opposto, e cioè *l'unità dell'appercezione* (=l'"Io penso", o meglio "so di pensare") e poi anche la *cosa*, la quale, quando pur venga chiamata *urto esterno* (=sensismo meccanicista) o

contesto dell'idealismo trascendentale fenomenologico, il punto di divaricazione fra l'analisi cartesiana (e kantiana) della coscienza e l'analisi husserliana⁷.

Viceversa, in un contesto empirista quale quello di Schlick, l'unica possibile via d'uscita, è negare consistenza indipendente all'io, ed identificarlo "fisicalisticamente" al mio corpo, ovvero, identificarlo empiricamente, a quel corpo che non può mai essere completo oggetto della mia esperienza, mentre può esserlo di un osservatore esterno. Solo qui è il significato non tautologico di "mio" attribuito al corpo. Qualcosa che non può assolutamente auto-oggettificarsi, ed è quindi essenzialmente

essenza *empirica* o *sensibilità* (=idealismo empirista) o *la cosa in sé* (=idealismo kantiano), nel suo concetto è sempre la stessa e rimane estranea a quell'unità. Poiché questo idealismo, considerando come vero quello che è solo l'*astratto concetto* della ragione, si trova nella contraddizione accennata, per esso la realtà sorge immediatamente come tale. Essa però non è *la realtà della ragione, mentre la ragione dovrebbe essere in pari tempo ogni realtà* (=idealismo/razionalismo assoluti). La ragione rimane così un inquieto cercare che nell'atto stesso del cercare dichiara senz'altro impossibile l'appagamento del trovare". Ovvero, come poco prima aveva detto, "Essa quindi scientemente e volontariamente si condanna ad essere un sapere non vero, né può staccarsi dall'opinione e dalla percezione, le quali, tuttavia, per essa stessa non hanno verità alcuna". HEGEL, *La fenomenologia dello spirito*, tr. it. a cura di E. De Negri, Firenze, 1973, 201 (ristampa anastatica dell'edizione del 1960). Le parentesi nel testo sono mie. Ho anche introdotto qualche variazione nell'italiano per migliorarne la comprensibilità. Sulla necessità intrinseca, per l'idealismo trascendentale di liberarsi del doppio *caput mortuum* dell'"io" e della "cosa in sé", cfr. anche, ID., *Enciclopedia delle scienze filosofiche in compendio*, tr.it. di B.Croce, I, Bari, 1973³, 45-67. La dottrina hegeliana ha comunque un gran merito per sostenitori (oggi molto pochi) e detrattori (molti) dell'hegelismo: aver definitivamente evidenziato che sostanzialità dell'oggetto conosciuto e sostanzialità del soggetto conoscente sono essenzialmente correlati. Chi pretendesse di affermarne o negarne solo uno è semplicemente incoerente.

⁷I contenuti (di coscienza) hanno precisamente, come d'altronde i contenuti in generale, i loro modi, determinati secondo leggi, di rassomigliarsi fra di loro, di fondersi in unità più vaste, e dal fatto che essi si unifichino così, l'"io fenomenologico" o unità di coscienza, si trova di fatto *già costituito*, senza che vi sia bisogno, per sovrappiù, di un "principio egologico" (*Ichprinzip*) proprio che fondi tutti i contenuti e li unifichi tutti una seconda volta" E.HUSSERL, *Recherche Logiques. Recherches pour la Phénoménologie et la Théorie de la connaissance*, V: "Des vécus intentionnels et de leurs 'contenus'", trad. par H.Elie, t.II, p.II, Paris, 1962, 153 (traduzione italiana mia). In altri termini, per l'analisi fenomenologica husserliana l'unità della coscienza è un fatto primitivo, senza bisogno di alcun "io", soggetto metafisico alla Cartesio o soggetto logico alla Kant che la fondi una seconda volta. L'"io fenomenologico" husserliano è sostanzialmente solo l'insieme delle leggi della coscienza.

s-oggetto, come rende molto bene la lingua italiana, dove la "s-" ha un significato privativo.

Si tenga presente, che questo punto è molto vicino alla trattazione metafisica del problema dello spirituale nell'aristotelismo-tomista, dove appunto si afferma che nessun senso corporeo può conoscere se stesso mentre opera. Se dunque si può dimostrare che è essenziale per caratterizzare il proprio dell'atto umano cognitivo e deliberativo, l'autopossesso pieno del proprio atto (=immanenza immediata dell'atto, non mediata cioè da una gerarchia di organi), ecco che abbiamo un punto essenziale per distinguere ciò che è la parte corporea nell'uomo e ciò che è la parte spirituale, senza aver bisogno affatto di separare i due come due sostanze o cose distinte ed interagenti. Ciò che manca dunque all'analisi empirista di uno Schlick o di un Gassendi è dunque un'analisi della nozione di atto e di atto intenzionale in particolare. Nondimeno la critica dell'assoluta inconsistenza metafisica della prova della spiritualità dell'anima fondata sull'autocoscienza che supporrebbe, come faceva ben notare Gassendi, la capacità dell'uomo di una conoscenza immediata della propria natura o essenza, è perfettamente condivisa da Tommaso (l'uomo non è un angelo), che anzi ne fa uno dei capisaldi della sua antropologia⁸.

⁸ Cfr. *In De Caus.*, XV,xv,304ss.; e // . Cfr. *S.Th.*, I,56,1c; 87,1c. Mentre un angelo, non avendo un corpo, ha per oggetto immediato della sua conoscenza la propria essenza, l'intelletto umano diviene *intelligibile a se stesso* solo nell'atto di conoscere qualcosa di diverso da sé: il riferimento sensibile della sua conoscenza. In questo Tommaso accetta in pieno la teoria aristotelica: "L'intelletto conosce se stesso in quanto conosce gli intellegibili giacché esso stesso diventa intellegibile venendo a contatto col suo oggetto e pensandolo, in modo che intelletto ed intellegibile vengono ad identificarsi" (ARISTOTELE, *Metaph.*, XII,1072b,20s. Cfr. *De An.*, III,4,430a1s.). La percezione che l'intelletto umano ha di se stesso, il *percipit se intelligere*, che diventerà l'"appercezione" di Leibniz e di Kant, è episodica, puntiforme, non continua, ma legata alla dipendenza dalla conoscenza sensibile. La teoria metafisica dell'unità psicofisica inscindibile dell'uomo, caratteristica dell'aristotelismo-tomista ha in questa elementare evidenza che ciascuno può constatare in se stesso la sua base esperienziale.

3.4 La teoria dell'identità empirica mente-corpo in H. Feigl

3.4.1 La teoria dell'identità e l'epistemologia del "realismo ipercritico"

Continuatore dell'opera di Schlick è stato il filosofo H. Feigl, che ha operato negli Stati Uniti nel dopoguerra, divenendo uno dei massimi rappresentanti di quel particolare sviluppo del movimento neo-positivista che è stato il cosiddetto *empirismo logico*. La proposta di Feigl di soluzione del problema psicofisico si muove nell'orizzonte dell'analisi logica neo-positivista degli asserti psicologici, nello sforzo di evidenziare la relazione logica che li lega a quelli neurofisiologici, sulla scia di quanto M. Schlick aveva già detto.

D'altra parte, è impossibile capire l'approccio di Feigl senza inserirlo nell'ambito della critica, all'interno dello stesso Wienerkreis, portata avanti da O. Neurath⁹ e C.G. Hempel¹⁰, e ancor prima, sebbene autonomamente, da R. Carnap¹¹, agli asserti protocollari come fondamento della conoscenza. A motivo di questa critica, il Circolo di Vienna si divise nei due filoni dei "fisicalisti", con Neurath in testa, e degli "empiristi logici" (M. Schlick ed H. Feigl).

In particolare, Neurath rimproverava di *metafisicità* l'affermazione di Schlick della necessità di proposizioni fondamentali, e di *misticismo* la sua teoria delle definizioni ostensive, come forma ultima e fondamentale di "coincidenza" soggetto-oggetto all'interno delle proposizioni protocollari. Coincidenza che infatti aveva per Schlick nel sentimento di soddisfazione che questa coincidenza fra aspettative soggettive e fattualità oggettiva provoca, la prova psicologica di una corrispondenza avvenuta. Tale sentimento costituiva dunque per il filosofo viennese il fine della conoscenza. Costituiva cioè ciò che trasformava l'esperienza in autentica *Erlebnis*, e le *Protokollsätze* in autentiche *Realsätze* o "asserzioni fattuali".

Proprio per evitare questi "misticismi", i fisicalisti al seguito di Neurath identificano il criterio di verità o significanza di una teoria scientifica nella sua esclusiva *coerenza logica*, escludendo come problema "metafisico" quello del realismo.

⁹Radikaler Physikalismus und "Wirkliche Welt", *Erkenntnis*, IV(1934), 346-362.

¹⁰On the Logical Positivists' Theory of Truth, *Analysis*, II(1935), 49-59

¹¹Ueber Protokollsätze, *Erkenntnis*, III(1932-33), 215-228

Il mondo fisico, in altri termini, altro non è per essi che il referente interno, l'oggetto, delle diverse teorie fisiche. Interrogarsi sulla sua realtà in sé è uno pseudo-problema, un problema irrisolvibile o "metafisico". E' chiaro come la posizione fisicalista ricalcava in pieno la posizione kantiana, almeno tanto quanto la posizione di Schlick era un tentativo per recuperare l'istanza realista, superando il "cerchio magico" della coscienza. Questo, malgrado, come ci saremo già accorti, il tentativo di Schlick sia teoreticamente molto debole.

Inserito in siffatto contesto polemico, l'empirismo logico di H. Feigl si caratterizza invece come un *realismo ipercritico*. Si caratterizza cioè come il tentativo di recuperare l'istanza evidenziale degli asserti osservativi come fondamento della conoscenza, prescindendo dalla loro istanza "fattuale" di referenza reale. Prescindendo cioè dall'ostensività gestuale delle definizioni e dalla connessa componente emotiva teorizzate da Schlick. Tutto ciò implica la ri-definizione delle *sensazioni pure* o *raw-feels* non nei termini di *Erlebnisse*, ma di *acquaintances*, intese come esperienze dirette, o immediate "prese di coscienza" degli eventi fisiologici. Si prescinde così dalla componente "personalistica" che il termine *acquaintance* (=conoscenza diretta intesa come "familiarità" soprattutto interpersonale) può avere in inglese e secondo il quale era usato da Schlick, come appunto migliore traduzione di *Erlebnis*. Feigl cerca così di rispondere alla critica dei fisicalisti riproponendo la più pura tesi empirista. Quella cioè che fin dai tempi di Sesto Empirico e, nella modernità, di Hume identifica la sensazione come presa di coscienza diretta di eventi fisiologici.

Questa interpretazione dell'*acquaintance* naturalmente implica l'assunzione della teoria dell'*identificazione empirica* fra discorso psicologico introspettivo e discorso fisico oggettivo (= il "fisicalismo", nell'accezione schlickiana del termine.), come fondamento epistemologico di tutto il sistema dell'empirismo logico.

3.4.2 *La teoria dell'identità come teoria del "comportamentismo molare" o "materialismo dello stato centrale"*

E' interessante e fondamentale approfondire la posizione di H. Feigl in quanto, sfondo epistemologico a parte, la teoria dell'identificazione empirica da lui sostenuta, è praticamente sostenuta dalla quasi totalità di coloro che, soprattutto negli Stati

Uniti, hanno scritto sul problema, soprattutto dai psicofisiologi, in particolare, da coloro che mancano di qualsiasi formazione filosofica. Il motivo è ovvio: come accennato, essa, empirismo logico a parte, ripropone in pieno la tesi empirista più classica. Inoltre, al livello del senso comune, è molto naturale supporre che a qualsiasi stato mentale corrisponda biunivocamente un definito stato cerebrale. In fondo, qualsiasi neurofisiologo ultimamente cerca tale corrispondenza. Elevare questa supposizione a teoria generale del mente-corpo è un passo molto consequenziale, soprattutto per chi manca di sensibilità filosofica.

Tornando a Feigl, egli ha espresso la sua posizione in un saggio che ha dominato la discussione sul *mind-body* problem per tutti gli anni '60-'70 nell'ambiente scientifico ed epistemologico e di cui adesso qui ci occuperemo sistematicamente¹². Un'adeguata soluzione del *mind-body problem*, divenuto così nell'empirismo logico il problema epistemologico fondamentale, deve avere per Feigl le seguenti caratteristiche:

- 1) Dev'esser capace di dirimere le *ambiguità semantiche* legate ai termini "fisico" e "mentale";
- 2) Deve essere *metafisicamente neutrale*. Deve cioè saper evitare le soluzioni dualiste interazioniste, intimamente contraddittorie con il concetto stesso di scienza fisica, come pure quelle epifenomeniste e riduzioniste che negano l'evidenza degli "stati mentali" e della capacità di "libero arbitrio" dell'uomo;
- 3) Dev'esser capace di fondare epistemologicamente:
 - a) un *criterio di significanza* degli asserti basato sulla "confermabilità intersoggettiva" e non sulla loro pura e semplice "comunicabilità intersoggettiva"; quindi,
 - b) deve poter render conto dei dati empirici come fondamento della significanza intersoggettiva degli asserti, mediante una giustificazione della teoria della sensazione come *acquaintance*. Giustificazione intesa come *identificazione empirica* fra stati mentali e stati fisici, che non significhi affatto traducibilità o *identificazione logica* fra i due tipi di discorso che li descrivono, come invece si afferma nelle metafisiche riduzioniste ed epifenomeniste.

¹²H.FEIGL, The "mental" and the "physical". In: H.FEIGL & M.SCRIVEN-MAXWELL (Eds.), *Minnesota studies in the philosophy of science*, II, Minneapolis, 1958, 370-497.

In altri termini, e questa è la "sostanza" (*meat*) dell'approccio di Feigl, la sua teoria dell'identità consiste nella constatazione empirica dell'identità dell'oggetto del discorso soggettivo dell'*acquaintance*, con l'oggetto del discorso fisico dell'osservatore esterno, così da poter esprimere in forma di dato intersoggettivo il dato soggettivo dell'esperienza, man mano che il progresso scientifico della psicofisiologia lo consenta. In questo senso, la teoria dell'identità può definirsi anche un *comportamentismo molare* o *materialismo dello stato centrale*. Ovvero, come la scienza ottocentesca ha insegnato a derivare certi macro-fenomeni (es.: la temperatura di un corpo) da altri micro-fenomeni soggiacenti (variazioni del moto molecolare), così i dati comportamentali, evidenziabili intersoggettivamente, relativi a certi stati mentali soggettivi, possono essere derivati da modificazioni dello "stato centrale", ovvero del "sistema nervoso centrale" del soggetto, man mano che la neurofisiologia sarà stata capace di individuarle.

Il *dato soggettivo* del discorso introspettivo, insomma, è nella teoria dell'identità empirica sottoposto a una sorta di *triangolazione* col dato oggettivo (=intersoggettivo) del discorso *comportamentale* (=definito da Feigl discorso "fisico1") e quindi con quello del discorso *neurofisiologico* (= discorso "fisico2") così da garantirne, appunto, la sua espressione intersoggettiva. Il massimo di identificazione empirica di questa sorta si avrebbe dunque se fosse possibile per il soggetto osservarsi "autocerebroscopicamente", se fosse possibile cioè, per un "esperimento di pensiero" (il *Gedankenexperiment* reso famoso in fisica dall'uso einsteiniano di questo metodo di ricerca), che il soggetto osservi il suo proprio cervello mentre sta conoscendo. Proprio la non-realizzabilità innanzitutto "di pensiero" di questa ipotesi, perché viola delle fondamentali leggi fisiche e logiche (nessun sistema fisico e/o logico può essere completamente autoreferenziale, manca la possibilità cioè di un'immanenza immediata dell'atto, direbbero gli aristotelici), ci metterà sulla buona strada per evidenziare il preconcetto oggettivista nel trattare il concetto di "io" cosciente, tipico degli approcci riduzionisti o interazionisti legati come sono al principio di rappresentazione.

Ed infatti Feigl stesso nel paragrafo dedicato all'intenzionalità del suo saggio, citato nella bibliografia, di cui ci stiamo occupando, riconosce che l'uomo si caratterizza per la sua consapevolezza (*awareness*) o, "presenza a se stesso". In altri

termini, l'analisi fenomenologica ha ben distinto fra l'"avere un'esperienza" e la "consapevolezza di averla", una consapevolezza che implica il carattere intenzionale di ogni atto di coscienza, ovvero la sua intrinseca *referenzialità* o *aboutness*. D'altra parte, W.Sellars ha dimostrato che nessun discorso intenzionale può esser identificato, neanche "empiricamente" con uno fisico (di tipo 1 o 2, qui non interessa).

Questo, però, afferma testualmente Feigl non perché il pensiero umano implicante "processi di pensiero superiori" non sia in linea di principio passibile di spiegazione e predizione (al limite fisica). Ma piuttosto perché il problema è quello della riducibilità o irriducibilità logiche di un discorso implicante "riferimento a" (*aboutness*) al linguaggio della descrizione comportamentale o neurofisiologica. Ora, a me sembra ovvio che un tale discorso, proprio come quello implicante "coazione cosciente" (*oughtness*) non è logicamente traducibile in asserti puramente fattuali¹³. La relazione di designazione (formalizzata nella semantica pura) non è una relazione empirica, bensì un costrutto del discorso semantico (p.317).

In altri termini, il problema dell'intenzionalità è un problema *logico* per Feigl e non *epistemologico*, visto che non può essere trattato empiricamente in termini di un linguaggio intersoggettivo-oggettivo della scienza, identificato da lui, come da tutti i neo-positivisti, col solo linguaggio "fisico". In tal maniera esso diviene irrilevante per la presente indagine ed al massimo spiega, secondo Feigl, perché ogni programma riduzionista, di identificazione logica, fra linguaggio introspettivo e linguaggio fisico è intrinsecamente assurdo.

Personalmente perciò, conclude Feigl, ritengo il problema dell'intenzionalità non come una parte del problema *psico-fisico*, bensì come parte del problema *psico-logico*, cioè come parte della relazione fra le forme di discorso psicologiche e quelle logiche (p.418).

¹³La "coazione" cui qui Feigl fa riferimento è quel sentimento di imperatività che si accompagna sotto forma di necessità logica ad ogni atto di pensiero e sotto forma di necessità morale ad ogni atto deliberativo. Il separarle dalla referenzialità è tipico dell'immanentismo gnoseologico moderno (la conoscenza è funzione della coscienza), per cui l'"essere" è funzione della coscienza e dell'uomo, o sotto forma di "copula" nel trascendentalismo kantiano, o sotto forma di *Wesensschauung* ("visione d'essenza") nella fenomenologia husserliana. Viceversa, nel realismo aristotelico tomista, l'essere e la sua verità-necessità sono funzione della referenzialità della conoscenza. L'essere del discorso è funzione dell'essere della cosa. Riemerge qui di nuovo la centralità della questione epistemologica.

L'analisi di Feigl del *mind-body problem* ha dunque evidenziato benissimo il nodo dell'intera questione: il fatto che per il pensiero moderno l'intenzionalità, con la sua necessaria *compresenza degli opposti* (soggetto-oggetto, qualità-qualità, fine intenzionale-fine reale, etc.) non può avere alcuna base fisica, ma può fondarsi solo nella coscienza, identificata con la *psiche*. Al contrario, fondamento del realismo della conoscenza aristotelico tomista è il fatto che l'*esse intentionale* della *species* (=compresenza degli opposti, o, più precisamente dei "contrari" ha un fondamento fisico, addirittura, "fuori" dell'organismo senziente. Vedremo come l'approccio delle reti neurali in neurofisiologia, può render conto precisamente di questa necessità epistemologica del realismo, nella misura in cui si dimostra (come è stato dimostrato), la presenza di dinamiche non-lineari intrinsecamente imprevedibili (= "caotiche") nel cervello, inteso come "sistema aperto".

Nei termini di Feigl, il problema dell'intenzionalità può esser così restituita all'ambito del problema psico-fisico. Un passo importante in questa direzione viene inconsapevolmente compiuto dalle riflessioni sul problema psico-fisico di un altro riduzionista, G.Ryle, come vedremo subito.

3.4.3 *L'esito idealista dell'approccio di H.Feigl*

Per il momento, sia sufficiente ricordare dal punto di vista epistemologico, che la teoria dell'identificazione empirica di H.Feigl è tanto aperta ad interpretazioni di tipo *materialista* (P.K.Feyerabend¹⁴, P.S.Churchland¹⁵), quanto ad interpretazioni di tipo *idealista* neo-kantiano, come Feigl stesso¹⁶ ed altri esponenti dell'empirismo logico, quali N.R.Hanson¹⁷ e, più recentemente, G.Maxwell¹⁸ hanno dimostrato. Infatti, citando la nozione kantiana di *noumena*, Feigl afferma la possibilità che la "realtà in sé" sottesa a qualsiasi descrizione sia fisica, sia di carattere "mentalistico"

¹⁴Materialism and the mind-body problem, *Rev. of Metaph.*(1963), 49-66.

¹⁵*Neurphilosophy. Toward an Unified Science of the Mind/Brain*, MIT Press, Cambridge Mass., 1986.

¹⁶Matter still largely material, *Phil.of Sc.*, 29(1962), 39-46

¹⁷The dematerialization of matter, *Phil. of Sc.*, 29(1962), 27-38.

¹⁸Rigid designators and mind-brain identity. In: *Minnesota Studies* cit., IX, Minneapolis, 1978, 365-403.

(*mindlike*). Di qui il "programma di fisicalismo non-materialista" portato avanti da questi ed altri esponenti di primo piano dell'empirismo logico durante gli anni '70.

Come già R.Carnap sottolineava negli anni '30, dunque, la rinuncia all'ostensività gestuale di Schlick porta con sé necessariamente l'accettazione di un solipsismo metodologico in epistemologia. D'altra parte, l'ostensività gestuale, per quanto molto evocativa, è di per sé intrinsecamente insufficiente a garantire referenza reale, visto che anche quella tattile è pur sempre percezione. Il problema è quello di superare l'immanentismo della coscienza nell'interpretazione del dato percettivo del soggetto, non quello di cambiare tipo di sensazione. Solo l'interpretazione oggettiva ed operativa dell'intenzionalità, come legame dinamico soggetto-oggetto, *prima* della coscienza, è in grado di liberare in linea di principio l'epistemologia empirista dal "cerchio magico" delle rappresentazioni in cui l'inizio meccanicista della scienza moderna l'ha rinchiusa.

3.4.4 *Il comportamentismo disposizionale e la "sistematica elusività dell'io" secondo G.Ryle.*

Grande risonanza, soprattutto negli anni '50, ha avuto nel mondo epistemologico una particolare interpretazione dell'approccio riduzionista, quella sviluppata da G.Ryle nel suo saggio *The concept of Mind*(1949)¹⁹.

Due sono i punti essenziali da sottolineare in quest'approccio:

- a) L'evidenziazione che propriamente ciò che è oggettivabile da un osservatore esterno riguardo la mente di un soggetto non sono i comportamenti, che in quanto tali sono istantanei, bensì le *proprietà disposizionali* che li originano, delle quali alcune, per la loro stabilità, identificano il soggetto come quel particolare individuo.
- b) La critica alla *concezione cartesiana dell'io*, inteso come una sorta di realtà noumenica oggettiva (*res cogitans*), punto di consistenza e di origine di tutti gli atti di coscienza.

Giustamente Ryle fa notare la *sistematica elusività dell'io* ad ogni oggettivazione. Un'elusività che questa nozione condivide con altri concetti (metafisici) quale quello

¹⁹Cfr. G.RYLE, *The concept of mind*, London, 1951²

di *istante (nunc)*. Se l'inoggettivabilità dell'istante fonda la negazione da parte di Ryle della trattabilità oggettiva della nozione di *comportamento*, la completa inoggettivabilità dell'io conduce Ryle alla *negazione della realtà dell'io*. Infatti, stante il rappresentazionismo oggettivista cui egli soggiace ne consegue l'identificazione da parte sua della concezione cartesiana come l'unica alternativa ad una metafisica riduzionista dell'uomo.

Con un'efficace analogia, Ryle dice che chi si mettesse a ricercare l'io sotto l'insieme delle proprie esperienze attuali è come chi volesse cercare il cuore della cipolla sfogliandola: alla fine si resta con niente in mano. Questa versione estremamente efficace della critica humiana alla nozione di "mente" come sostanza, svela peraltro il limite del suo oggettivismo rappresentazionista. Sfugge cioè a Ryle che proprio il suo paragone può essere utile ad evidenziare il vero nodo teoretico della "natura" dell'io. Come ciò che dà consistenza e specificità alla cipolla non è un qualche oggetto "dentro" di essa, bensì la forma che dà quell'unità e quella specificità alla materia di cui la cipolla stessa è costituita, così è da domandarsi se qualcosa di analogo non vada detto anche della natura della mente o "anima" come principio formale unitario delle operazioni psicofisiche, oggettivabili dall'osservatore esterno precisamente come disposizioni all'atto. L'io, l'individualità del soggetto umano consiste dunque non nella ricerca di una qualche sostanzialità noumenica al di dentro delle sue operazioni, ma precisamente, come il darsi di quest'unità irriducibile di queste operazioni. L'io è la "cipolla" stessa insomma, purché analizzata in tutte le sue componenti che ne fanno un individuo al di dentro di una data specie di individui simili.

In ogni caso, l'analisi di Ryle è servita a centrare l'attenzione dell'epistemologia contemporanea sull'evidenza che l'io, in quanto soggetto di un atto di coscienza attuale, è qualcosa di assolutamente non oggettivabile: è letteralmente s-oggetto. L'io oggetto dell'autocoscienza è solo l'io della riflessione seconda direbbe Tommaso, è il *me* sistematicamente irriducibile all'*io* che lo sta conoscendo. Come abbiamo visto, però, l'analisi di Schlick è metafisicamente molto più completa e raffinata. E' bene attento Schlick a non negare realtà all'io solo perché sistematicamente inoggettivabile, anche se il suo empirismo lo porta ad identificare l'io semplicemente con l'inoggettivabilità del proprio corpo.

Molto più interessante per noi però è la sottolineatura di Ryle della nozione di proprietà o *stato disposizionale* come oggetto dello studio scientifico del soggetto cosciente, studio da svilupparsi parallelamente al suo studio propriamente fisiologico. Una disposizione all'azione infatti, pur essendo inerente ad un determinato sostrato fisico, propriamente è una *proprietà formale* (=una qualità, nella fisica aristotelica, ma anche secondo la definizione di Ryle), caratteristica per qualsiasi sistema fisico vivente o no. Così, essa, nella fisica statistica contemporanea, misura, in termini di probabilità matematiche, la "propensione all'interazione" di un determinato sistema fisico o di una sua parte (Cfr., per es. la nozione di carica in elettrodinamica, tanto classica quanto quantistica).

Ora, nell'aristotelismo, la modificazione delle *dispositiones* (naturali nei corpi inanimati, intenzionali o "abiti" negli organismi animali. Prescindiamo qui ovviamente qui dagli abiti intellettivi dell'uomo) è causa-effetto²⁰ diretto primo, empiricamente constatabile (sono "accidenti", eventi che accadono ad un corpo), dell'eduazione di una nuova forma da una data materia. In altri termini, l'anima come "atto secondo" di un organismo, insieme delle sue operazioni, è propriamente un'insieme di disposizioni (passive-attive) all'atto. Secondo un approccio di meccanica statistica classica in neurofisiologia (più esattamente un approccio di tipo markoviano), una rappresentazione dell'anima come atto secondo (=insieme disposizioni all'atto) potrebbe essere la matrice di probabilità transitive che definisce globalmente la probabilità del verificarsi di un determinato evento in quell'organismo²¹. Nei termini, di Tommaso, come accenneremo, l'atto secondo è precisamente l'insieme delle disposizioni passive all'inerenza dell'anima come "atto primo" di un corpo, derivanti dall'azione degli "spiriti corporei" (=impulsi nervosi) nel sistema nervoso e negli

²⁰Causa, come causa "materiale" o *dispositio passiva*, effetto come *dispositio activa* o "immediata" al successivo atto.

²¹Effettivamente, anche se senza riferirsi esplicitamente ad Aristotele, ma piuttosto a Ryle, quest'oggettivazione matematico formale della mente è stata proposta da D.M.MACKAY, *Information, Mechanism and Mind*, MIT Press, 1969, nel suo approccio informazionale allo studio della mente. In ogni caso modellizzazioni di tipo markoviano in neurofisiologia e specificamente nell'approccio delle reti neurali, sono la regola quando si ha a che fare con sistemi molto complessi, dove un approccio di tipo statistico è l'unico praticabile per studiare le condizioni di stabilità del sistema.

organi dell'animale e dell'uomo. Lo studio disposizionale o statistico della neurofisiologia è la via maestra dunque per una teoria dell'anima come forma del corpo nell'ambito della neurofisiologia contemporanea. Non per nulla Tommaso, come vedremo al termine di questo lavoro (Cfr. 8.1), risolverà in senso non-interazionista e non-riduzionista il problema psicofisico (da non confondersi con quello metafisico della dimostrazione dell'esistenza di un'anima) della relazione anima intellettiva-corpo, proprio grazie alla nozione di *dispositio*, nella sua particolare applicazione all'interno della fisica dell'operazione intenzionale.

Ciò che manca, casomai, ad un approccio di tipo markoviano, fondato sulla meccanica statistica classica, nella modellizzazione di funzioni neurofisiologiche per poter esser posto in continuità diretta con un approccio di tipo aristotelico alla base fisica delle operazioni cognitive è la scarsa rilevanza che un processo markoviano dà al *tempo*. Esso infatti viene inteso in quell'approccio come un parametro (tutta la storia passata del sistema viene condensata in un unico stato precedente a quello attuale) e non come una *variabile essenziale* del sistema. Ma questo è un discorso troppo lungo, che tocca i fondamenti stessi della scienza moderna e che non possiamo affrontare in questa sede.

3.5 La versione "sostitutiva" della teoria dell'identità in P.K.Feyerabend ed in P.Smith-Churchland

Una versione di tipo materialista della teoria dell'identità è stata fornita nel 1963 da uno degli epistemologi più noti, P.K.Feyerabend²²) sotto il nome di *forma sostitutiva* della teoria dell'identità. In essa cioè l'identificazione del correlato empirico di un'esperienza soggettiva, nei termini dell'esperienza intersoggettiva del linguaggio neurofisiologico, mira alla sostituzione della prima colla seconda, in nome di una presunta irrilevanza della prima per tutto ciò che non è traducibile nei termini della seconda. Un'analogia posizione è stata più recentemente sostenuta da P.Smith-Churchland²³, nell'ambito di un'interpretazione empirista dell'approccio delle reti neurali nell'attuale studio informazionale delle dinamiche cerebrali. Torneremo in seguito su quest'approccio delle reti neurali.

²²Materialism and the mind-body problem, cit.

²³Cfr., CHURCHLAND, *Neurophilosophy*, cit.

Per il momento, sia sufficiente sottolineare come in ambedue questi filosofi la versione sostitutiva della teoria dell'identità non dipende da una supposizione di identità o riducibilità logica del discorso intenzionale a quello fisiologico, ma, al contrario, dal tentativo sistematico portato avanti dal logico W.V.O.Quine di fondare una logica del discorso scientifico che prescindendo completamente dalla nozione di intenzionalità e di significato intenzionale degli asserti²⁴.

Attualmente il dibattito sull'intenzionalità è così al centro della discussione filosofica sul *mind-body* nel contesto scientifico-epistemologico, con particolare riferimento all'approccio informazionale allo studio della mente e del cervello²⁵.

3.6 Il riduzionismo "emergentista" neo-spinoziano di M.Bunge

Una forma debole di riduzionismo non-fisicalista è stata proposta ultimamente dal filosofo della scienza M.Bunge²⁶, sotto forma di *riduzionismo emergentista*. Tale posizione si fonda sulla distinzione fra proprietà "risultanti" e proprietà "emergenti" nello studio dei sistemi fisici, nell'ambito della conoscibilità una realtà materiale fondamentalmente unica. In questo senso, proprio per questo monismo metafisico di fondo, Bunge ama definire il suo un approccio *neo-spinoziano*.

Mentre dunque una proprietà *risultante* di un sistema fisico è condivisa anche dai suoi elementi così che il suo studio non richiede l'uso di un apparato concettuale distinto da quello con cui si studiano gli elementi medesimi (p.es., l'energia di un sistema fisico lineare è la risultante della somma delle energie dei suoi elementi), una proprietà *emergente* è una proprietà tipica del sistema, non riscontrabile nei suoi elementi presi singolarmente, né dalla loro somma²⁷. Essa dunque richiede per il suo studio un apparato concettuale particolare diverso da quello richiesto per lo studio

²⁴Cfr. in particolare, W.V.O.QUINE, *Word and object*, MIT Press, 1960.

²⁵Cfr. J.R.SEARLE, *Menti, cervelli e programmi. Un dibattito sull'intelligenza artificiale*, Milano, 1984; J.A.FODOR, *Psychosemantics*, MIT Press, 1987; H.PUTNAM, *Representation and Reality*, MIT Press, 1988; E.AGAZZI, *L'intenzionalità. L'anello mancante dell'intelligenza artificiale*, Milano, 1989.

²⁶*The Mind-Body Problem*, Oxford, 1980

²⁷E' chiaro che qui ci si sta riferendo alla nozione di "sistema non-lineare". Torneremo in seguito su questa nozione.

dei suoi elementi. Così è per la biologia nei confronti della chimica, o della chimica nei confronti della fisica, etc.

In questo modo, Bunge propone una piramide di livelli di emergenza nello studio della realtà fisica che comprende il livello *fisica*, quello chimico, quello *biologica*, quello *sociale*, dove lo studio dei fenomeni *psicologici* è ridotto livello emergente interno a quello biologico in diretta relazione col livello sociologico dei fenomeni.

Il riduzionismo di Bunge si autodefinisce appunto "debole" o non-fisicalista, perché l'intersoggettività dell'evidenza, che superi la soggettività dei resoconti introspettivi della psicologia, è cercata non solo nella neurofisiologia, ma anche nella sociologia. E' chiaro comunque che la critica epistemologica della non-riducibilità del dell'io conoscente ad oggetto, o: 1) della conoscenza introspettiva del soggetto stesso; o, ancor peggio, 2) della conoscenza intersoggettiva di soggetti osservatori esterni, emersa nell'esame dei precedenti approcci, si applica anche qui, pur se il soggetto osservatore esterno non è il solo neurofisiologo, ma una sorta di accademia delle scienze, quale quella che deriva dalla piramide emergentista dell'epistemologia di Bunge. In ogni caso, se liberata dal suo sfondo neospinoziano, l'approccio emergentista di Bunge legato alla non-linearità del sistema sottolinea, come tutti gli approcci del non-lineare d'altronde, la nozione di *totalità* in fisica come irriducibile alla somma dei suoi elementi, un altro tassello fondamentale, come vedremo per la ricostruzione della nozione di "forma" in fisica.

4. LA SOLUZIONE DUALISTA CONTEMPORANEA DEL RAPPORTO MENTE-CORPO

4.1. Il dualismo emergentista di K.R.Popper

4.1.1. *Il presunto carattere non-metafisico della soluzione popperiana*

Il dualismo (ma, come vedremo subito sarebbe meglio definirlo "trialismo") popperiano si autodefinisce come non-metafisico, visto che sorge all'interno dello sviluppo del suo approccio epistemologico. Per comprenderlo infatti bisogna inserirlo nell'ambito della personale critica popperiana al principio schickliano di verifica fondato sugli asserti protocollari (Cfr. *Logik der Forschung*, 1935)¹. Contro tale principio, Popper rivendica l'*assoluta ipoteticità* di ogni osservazione. Ogni esperienza è cioè imbevuta di teoria (= *theory ladenness* dell'esperienza), è interpretazione e non constatazione, quindi non può essere invocata come ultimo giudice della validità di una teoria, né tantomeno può garantire il contatto con la realtà.

Al concetto di verifica Popper così sostituisce quello di *falsificazione*, indicando nella falsificabilità il criterio di *demarcazione* fra asserti scientifici e non-scientifici. In tal maniera al criterio di verità di una teoria si sostituisce quello di *verisimiglianza*, definito sul fondamento degli asserti-base derivati dalla teoria. Ovvero, definito sugli asserti sperimentali di controllo che sono risultati non-falsificati dalla sperimentazione medesima². In ogni caso, circa la questione del

¹Cfr.K.R..POPPER, *Logica della scoperta scientifica*, Torino, 1970.

²P.es., per riportare un classico esempio addotto da Popper stesso, dalla teoria newtoniana posso dedurre che domani vi sarà un'eclissi di sole. Questo asserto può essere controllato empiricamente. Se effettivamente domani un'eclissi di sole verrà osservata, questo controllo aumenterà il *grado di corroborazione o verisimiglianza* della teoria newtoniana. Se il controllo empirico sarà negativo, la teoria newtoniana sarà irrimediabilmente *confutata*. Così, la derivabilità di asserti-base controllabili depone a favore della scientificità della teoria newtoniana (una teoria metafisica è inconfutabile perché, secondo Popper, pretende di essere *onnicomprendiva*. La confutazione empirica di un asserto base può provare la verisimiglianza della teoria, ma non la sua *verità*, visto che può sempre esistere una *teoria più comprensiva* della precedente (p.es. la relatività einsteiniana), in grado di soddisfare

realismo è chiaro per Popper che si può esser certi di aver "toccato" la realtà (si pensi all'ostensività di Schlick) solo quando un asserto-base risulti falsificato. Infatti, causa l'ipotesicità di ogni osservazione, non si può esser mai sicuri che l'asserto-base che la descrive sia anche una descrizione della realtà stessa: un altro asserto infatti, dedotto da un'altra teoria, potrebbe descriverla altrettanto bene. La storia della scienza mostra parecchi esempi al riguardo.

Le nostre falsificazioni perciò indicano i punti in cui abbiamo per così dire toccato la realtà³.

Contro l'ovvia accusa di soggettivismo mossa a questa sua epistemologia che sembra distruggere, dopo l'assiomatizzazione dell'a-priori kantiano, l'ultimo baluardo dell'oggettività scientifica: il ricorso all'esperienza, Popper afferma che al contrario la sua intende essere la fondazione di una teoria della conoscenza oggettiva, di un' "epistemologia senza soggetto conoscente". Questa è la tesi fondamentale di una sua famosa raccolta di saggi al riguardo⁴. In tale contesto, come afferma esplicitamente nella sua *Autobiografia*⁵, si inserisce il suo *interazionismo triadico* con cui intende risolvere il rapporto mente-corpo.

Punto di partenza della sua trattazione è l'assoluta distinzione fra gli "asserti in sè" di verità-falsità e i "processi soggettivi di pensiero" che hanno portato alla costruzione di tali asserti. Mentre i primi sono in relazione logica fra di loro, i secondi sono in relazione psicologica, limitata da Popper al solo livello biologico di utilità-nocività. Questo per il programma epistemologico neo-darwiniano che Popper intende perseguire per spiegare l'intelligenza ed il linguaggio come prodotto dell'evoluzione in funzione dell'adattamento.

Di qui la distinzione classica dell'epistemologia popperiana di *Tre Mondi di oggetti*: *Mondo1* degli oggetti e relazioni di tipo fisico; *Mondo2* dei processi di

tutti i controlli non-confutati della precedente (la teoria newtoniana) ed in più degli asserti osservativi indeducibili dalla precedente (p.es., l'effetto-Doppler, ovvero la deviazione verso il rosso della luce emessa dalle stelle lontane per effetto della curvatura dello spazio). Cfr. K.R.POPPER, *Congetture e confutazioni. Lo sviluppo della conoscenza scientifica*, Bologna, 1969, 431-498.

³ID., *Scienza e filosofia*, Torino, 1969, 42; ID., *Congetture*, cit., 201.

⁴ID., *Conoscenza oggettiva. Un punto di vista evoluzionista*, Roma, 1974.

⁵ID., *La ricerca non ha fine. Autobiografia intellettuale*, Roma, 1978²

pensiero e delle relazioni psicologiche; *Mondo3* dei prodotti di pensiero e delle relazioni logiche, del pensiero oggettificato in linguaggio. Gli oggetti degli ultimi due mondi sono da considerarsi reali in quanto capaci di interagire con gli oggetti del Mondo1: è qui la radice del suo interazionismo che, come si vede appare perciò triadico: un "trialismo" e non un "dualismo".

Ma come armonizzare questa affermazione con il carattere "congetturale" di ogni asserto sulla realtà di oggetti anche fisici, cuore della sua epistemologia?

Io suggerisco che le entità che congetturiamo essere reali sono quelle capaci di esercitare un effetto causale sulle cose reali prima facie; cioè sopra le cose materiali di un tipo ordinario [es.: sedie, tavoli, etc., come spiega in un altro saggio]. Tale estensione insomma deriva dal fatto che possiamo spiegare cambi nel mondo materiale attraverso l'effetto causale di entità congetturate essere reali⁶.

Come si vede, il criterio dell'evidenza immediata, molto vicino all'*acquaintance* di Feigl, rientra qui assurdamente come criterio ultimo di realtà e dunque come fondamento di tutto l'approccio di Popper. Dico "assurdamente" perché in palese contraddizione con l'altro criterio della falsificazione prima affermato e del carattere *theory laden* di ogni osservazione empirica.

In ogni caso, la peculiarità del problema mente-corpo nell'uomo a differenza dell'animale, nasce proprio per Popper, non dal fatto che si tratti di un problema metafisico del rapporto fra due sostanze, ma dal fatto che la mente dell'uomo sia capace di produrre oggetti del Mondo3. Infatti l'"io" umano, rappresentazionisticamente identificato da Popper con l'oggetto dell'autocoscienza o "immediata coscienza del sé, oggetto principale del Mondo2 "umano", è per Popper un prodotto retroattivo della creazione delle teorie.

Il problema mente-corpo, egli dice, si suddivide dunque in almeno due problemi distinti: 1) il problema dell'intimo nesso tra stati fisiologici e certi stati di coscienza, e 2) il problema assai difficile dell'emergenza dell'io e della sua relazione col proprio corpo. E' appunto il problema dell'emergenza dell'io che, a mio avviso, si può risolvere solo prendendo atto del linguaggio e degli oggetti del Mondo3 e della dipendenza dell'io dai medesimi. La coscienza dell'io comporta, fra le altre cose, una distinzione seppur vaga fra corpi viventi e non-viventi, e, pertanto, una rudi-

⁶J.C.ECCLES & K.R.POPPER &, *The Self and Its Brain*, Berlin-New York, 1977, 9.

mentale teoria delle principali caratteristiche della vita (...) e della differenza fra corpi dotati di coscienza e non. Essa implica inoltre la proiezione dell'io nel futuro (...) ed una coscienza di essere esistito nel passato. Implica quindi dei problemi che comportano la padronanza di una teoria della nascita e forse anche della morte⁷.

Come vedremo, questo particolare trattamento dell'intenzionalità soggettiva come prodotto della strutturazione del mondo degli oggetti logici o "teorie" è molto vicino all'approccio dell'intelligenza artificiale a questo problema in J.A.Fodor ed ambedue, sono in stretta relazione con la teoria husserliana dell'intenzionalità soggetto-oggetto, come relazione interna al "noema" mentale.

4.1.2. *L'"io e il suo cervello" secondo K.R.Popper*

L'argomento interazionista circa la relazione fra quel particolare oggetto del Mondo2 umano, o "io", e quel particolare oggetto del Mondo1, o il "suo cervello", è illustrato da Popper nel resto del suo saggio attraverso:

- 1) *Critica al materialismo* attraverso la riproposizione di un classico argomento di J.B.Haldane (1932) che aveva dimostrato il circolo vizioso in cui cade il materialista nel suo tentativo di spiegare le leggi logiche del ragionamento attraverso quelle fisico-chimiche. Infatti, è la non-contraddittorietà di tali leggi a fondarsi sulle prime. Un ragionamento che Popper estende anche al riduzionismo fondato sul "programma di ricerca" della cosiddetta intelligenza artificiale. Vi torneremo.
- 2) Fondazione di un principio di emergenza attraverso il concetto di "causazione-all'ingiù" (*downward causation*), dove cioè sono i livelli più complessi di organizzazione a spiegare gli inferiori e non solo viceversa, secondo il principio riduzionista della "causazione-verso-l'alto" (*upward causation*). In tal maniera è garantito per Popper che anche gli oggetti "non ancora incorporati" del Mondo3, ovvero le teorie non ancora scoperte ed espresse linguisticamente dal Mondo2, possono interagire col Mondo1. In questo senso, il Mondo3 di Popper può essere assimilato all'"iperuranio" platonico, solo che, egli afferma, il suo Mondo3 è *man-made*: è un prodotto umano.

⁷Ivi, 195s.

3) Proposta di un *interazionismo post-cartesiano* che superi i due limiti dell'approccio cartesiano: a) il suo sostanzialismo; b) il suo meccanicismo. Riguardo al superamento del primo limite, già abbiamo detto. Quanto al secondo, secondo Popper, la critica leibniziana può essere facilmente aggirata (Cfr. cap 2) in un contesto non meccanicista, ma di elettrodinamica, quale quello della moderna fisiologia. Infatti in essa non abbiamo più a che fare con lo spostamento della direzione del movimento di una particella materiale, ma con la deflessione di una corrente elettrica dove le masse delle particelle coinvolte sono trascurabili. E' sufficiente dunque che si garantisca una sorgente autonoma di energia in grado di operare la deflessione. Ora, per Popper l'emergenza di nuovi "campi di forze" in fisica può essere congetturabilmente spiegato mediante nuove gerarchizzazioni di situazioni causali che creano nuove propensioni all'azione nel sistema totale, propensioni che corrispondono appunto ai "campi di forze" dell'elettromagnetismo. Infatti, secondo Popper,

la "realtà congetturale" con cui oggi la fisica si confronta, non è costituita da una pluralità di sostanze, ma di una pluralità di diversi generi di forze e quindi con un pluralismo di differenti principi esplicativi interagenti⁸.

Come si vede l'ontologia emergentista popperiana assume degli interessanti punti di contatto con la monadologia dinamicista leibniziana. Infatti, laddove una monade era per Leibniz un centro inesteso di forze, così per Popper ogni "oggetto emergente" si identifica con l'emergere di un nuovo campo di propensioni all'azione. Ed infatti il pregiudizio rappresentazionista e sostanzialmente idealista che soggiace ad ambedue gli approcci è il medesimo, anche se al principio dell'evidenza e al determinismo cartesiani operanti in Leibniz, si sono sostituiti, non senza contraddizioni, quelli della congettura e del probabilismo. In ogni caso, da un punto di vista metafisico, Popper non nasconde l'attrattiva che una metafisica monista-emergentista esercita sul suo pensiero, così da fargli ammettere che

una qualche forma di monismo possa diventare accettabile un giorno, anche se non considero probabile tale eventualità⁹.

⁸ *Ivi*, 182.

L'emergentismo popperiano è dunque una ben strana teoria, alla quale si possono muovere due convergenti critiche, l'una *metafisica*, l'altra *fisica*.

- 1) Da un punto di vista *metafisico*, il nuovo livello emergente è interpretato come una nuova entità rispetto al livello soggiacente, che viene così ad essere interpretato a sua volta come un'altra entità: le due infatti possono *interagire* secondo Popper. Questa assurda interpretazione del concetto di auto-organizzazione in fisica, che ne fa una sorta di "processo creativo" di entità (=di campi di forze)¹⁰, è legata al fatto che Popper non concepisce altra causalità in fisica che quella identificata con l'*azione causale*. Viceversa, col concetto di auto-organizzazione in fisica non si vuole affermare altro dell'emergere, all'interno di un sistema dinamico non-lineare (di solito dissipativo: Cfr. cap.6), di un livello ulteriore di organizzazione di una *complessità* intesa come tale, irriducibile cioè alla somma degli elementi (e/o delle dinamiche elementari) costituenti il sistema. Non di un nuovo ente si tratta, ma di una "forma di organizzazione" di un insieme di elementi indeducibile dal livello precedente. Vedremo come tutto ciò avvicina la scienza contemporanea del non-lineare e/o delle complessità, al concetto di "causalità formale" aristotelica, come *intrinseca* ad un sostrato materiale.
- 2) Da un punto di vista *fisico*, a parte le violente critiche che la popperiana spiegazione "propensionale" del concetto di probabilità in matematica e di forza in fisica hanno sempre suscitato fin dal suo primo apparire nell'edizione inglese della sua *Logik*(1959), bisogna notare:
 - a) Il proditorio *salto di categoria* che Popper fa a proposito del concetto di deflessione di una corrente elettrica, quando parla di "masse trascurabili" coinvolte in essa. Infatti se si parla di "masse" in quel contesto, vuol dire che ovviamente ci si sta spostando dal piano fenomenologico dell'elettrodinamica maxwelliana classica, dove le unità di carica deflesse sono considerate puntiformi, a

⁹ *Ivi*, 201.

¹⁰ Sarebbe come dire che il fegato come organo agisce causalmente sui tessuti che lo costituiscono, i tessuti sulle proteine che le costituiscono, le proteine sulle molecole che le costituiscono, etc. perché a ciascuno di questi livelli emergenti di organizzazione della materia corrispondono nuovi campi di forze. Ma ciò è solo folle!

quello fondamentale (ed in un contesto di spiegazione "ultima" quale il presente non poteva essere altrimenti) della fisica quantistica dove le unità di carica in questione sono elettroni, la cui massa pur se piccola è tutt'altro che trascurabile. Ciò significa che:

- 2) La presunta spiegazione "propensionale" del *surplus* di energia necessario ad operare la deflessione (=l'emergere di un nuovo campo di forze) viola il principio fondamentale in fisica della conservazione dell'energia, visto che nessuna nuova "gerarchizzazione di situazioni causali" può fornire di per sé la nuova quantità di energia necessaria. Come Bunge faceva correttamente notare col suo emergentismo, un nuovo livello di organizzazione della materia, non viola i principi del livello soggiacente, bensì ne aggiunge di nuovi. Tutte le leggi della (micro-)fisica quantistica sono valide al livello della (macro-)fisico-chimica, anche se non sono sufficienti a spiegare i fenomeni chimici. Così, non ha nessun senso affermare che un qualche evento chimico possa creare *ex-nihilo* energia.

A parte comunque la "spiegazione" fisica del suo interazionismo, Popper ci tiene ad offrire nel suo studio una spiegazione filosofica "quasi-sostanzialista" del *self*. Partendo dalla nozione greca di "sostanza" che indica appunto la "permanenza nel cambiamento", nonché dall'evidenza introspettiva della differenza fra auto-conoscenza ed auto-osservazione, che egli mutua dalla scuola gestaltista di Würzburg ed in particolare dal suo maestro K.Bühler, Popper individua nel problema della *continuità della coscienza* il fondamento della nozione di "io".

Si può comprendere così la critica di Popper al "comportamentismo disposizionale" di Ryle. Come sappiamo, G.Ryle avendo identificato l'"io" con l'"ora" della presenza a se stessi, in nome dell'irriducibilità di questa auto-presenza ad oggetto, a *self*, negava poi la realtà dell'"io" medesimo. In nome dello stesso oggettivismo che affligge anche il suo approccio, Popper sceglie invece l'altra alternativa: negare la presenza a se stessi come fondamento dell'evidenza soggettiva dell'io. D'altra parte, anche per Aristotele e Tommaso è evidente che la presenza a se stessi non fonda alcuna "continuità" dell'io cosciente. Ciascuno infatti diventa consapevole di sé solo nell'atto di conoscere qualcosa di diverso da sé. La presenza a se stessi è puntiforme, istantanea, non continua.

Se, preso dall'errore moderno di identificare la mente con la coscienza e questa con l'io, ho bisogno di fondare una *continuità* nel tempo dell'io per sostanzializzarlo in qualche modo (di per sé, per sostanzializzare la coscienza), non posso certo utilizzare la presenza a me stesso per questo scopo. Popper vivendo in pieno all'interno del pregiudizio moderno del trascendentale soggettivo, trova così il fondamento della continuità cosciente nella capacità della psiche di richiamare a coscienza tutte le conoscenze passate conservate sotto forma di disposizioni incorporate nel sostrato fisiologico cerebrale e quindi di per sé inconscie. Disposizioni che, come il nome stesso dice, indicano non solo conoscenze passate memorizzate (=incorporate), ma per ciò stesso anche aspettative dell'organismo cosciente verso il futuro¹¹.

E proprio dunque a questa "memoria che produce continuità" (*continuity producing memory*) che Popper affida l'identità nel cambiamento, la continuità dell'io cosciente. L'eco delle speculazioni bergsoniane sulla "memoria creatrice"¹² è esplicito in questa concezione popperiana .

Questa memoria con la sua attività disegna inconsciamente una traccia spazio-temporale del nostro passato immediato come la scia di un aereo nel cielo la traccia di uno sciatore sulla neve; una traccia che tende a scomparire col passare del tempo¹³.

L'io teorizzato da Popper appare dunque doppiamente alienato. Infatti è:

- a) ancorato nello *spazio* solo attraverso le teorie del Mondo3 che può richiamare a coscienza;
- b) ancorato nel *tempo* attraverso queste medesime teorie in quanto "disposizioni" incorporate nel suo organismo. Con esse però si lega solo al suo passato e si apre al suo futuro, ma mai al suo *presente*.

In altri termini, tutto ciò significa che spazio e tempo non sono "forme a priori" di un qualche soggetto trascendentale, ma prodotto di teorie scientifiche. La sua *theory*

¹¹In effetti, come accenneremo, anche per Tommaso la presenza a se stessi continua è *abituale*, quindi disposizionale, e non attuale (cfr. cap 5). La diversità fra i due approcci è che per Tommaso questa presenza abituale non è sufficiente per giustificare alcuna sostanzialità dell'anima.

¹²Cfr. H.BERGSON, *Matière et Memoire*, Paris, 1896.

¹³ECCLES & POPPER, *The self*, cit., 131.

ladenness dell'esperienza si ritrova così al centro della spiegazione popperiana del problema psicofisico. Le categorie kantiane a priori ed atemporali sono sostituite da teorie scientifiche legate allo sviluppo storico della conoscenza. Quel progressivo dissolvimento della soggettività trascendentale, accennato al termine del cap.2 ha dunque in Popper un altro dei suoi rappresentanti.

In ogni caso, Popper non si accorge che al suo "io" mancano così gli "ancoraggi" essenziali: quello al *reale* di cui l'io, attraverso le sue teorie, può dire, propriamente, solo ciò che esso *non è*, ma non ciò che esso *è*¹⁴; quello al *presente*, visto che colla sua memoria disposizionale l'"io" popperiano può attingere a ciò che *è stato* e a ciò che *sarà*, ma, di nuovo, non a ciò che *è*. Il principio di rappresentazione ha così di nuovo mietuto il suo raccolto: distaccare l'io dall'essere, addirittura in Popper non solo dall'essere metafisico, ma addirittura dall'essere dell'esistenza, dall'"esserci" spazio-temporale "qui ed ora". Ed ogni volta che all'uomo viene negata la sua capacità di attingere l'essere, con ciò stesso si nega la sua realtà sostanziale, il suo stesso essere, riducendolo a puro atto di coscienza. Addirittura in Popper a semplice intermediario dell'interazione fra Mondo1 degli oggetti logici e Mondo3 degli oggetti fisici.

4.2. Il dualismo neo-cartesiano di J.C.Eccles

La posizione interazionista del Premio Nobel per la Medicina e la Fisiologia J.C.Eccles, coautore del libro cui abbiamo fatto abbondante riferimento nel punto precedente, è invece aliena da finalità epistemologiche. Essa si muove su uno sfondo essenzialmente religioso e, nel libro in questione mira soltanto a fornire all'argomento interazionista una sua collocazione neurofisiologica.

Così Eccles localizza fisiologicamente la possibilità dell'interazione sul cervello della mente, intesa essenzialmente come *libertà*, nei moduli di cellule piramidali della corteccia. Fisicamente tale interazione viene localizzata nel *funzionamento non-deterministico* dei neuroni grazie al meccanismo chimico di trasmissione dell'impulso al livello delle sinapsi. Meccanismo da lui studiato e descritto per primo in maniera completa, tanto da meritarsi per questo il Premio Nobel per la medicina. Infatti, essendo

¹⁴A meno che non si voglia prender per buono quel realismo intuizionista che Popper contraddittoriamente inserisce nel suo approccio per giustificare il rapporto fra i suoi tre Mondi. Nel popperismo sembra esserci spazio per tutto ed il suo contrario...

la stimolazione sinaptica un fenomeno elettro-chimico, essa apre, secondo Eccles, lo studio della trasmissione dell'impulso nervoso ai contributi della fisica quantistica. In tal modo, come anche recentemente egli ha ribadito¹⁵, è ultimamente agli "spazi di indeterminazione" presenti nella descrizione quantistica della materia che va individuata l'"apertura" nella catena causale fisica per l'intervento della "mente". La posizione di Eccles dunque è ben diversa da quella di Popper. Essa infatti non suppone alcuna "causazione all'ingiù" dal livello di organizzazione elettro-chimico della materia a quello quantistico.

Le perplessità che l'approccio di Eccles suscita sono altrove. A parte la difficoltà inerente all'interpretazione del principio di indeterminazione quantistico¹⁶, il problema fondamentale è che l'indeterminazione quantistica è un principio inerente ad *ogni* sistema fisico. Non è specifico del cervello. Se indeterminazione ci deve essere in neurofisiologia, essa deve emergere al livello della macrofisica degli eventi cerebrali, al livello cioè delle particolari leggi dell'auto-organizzazione di un sistema complesso quale è il cervello in relazione col corpo e con l'ambiente. Perché solo al livello della sua *complessità* macroscopica il cervello (e quello umano in particolare) può manifestare una sua *specificità irriducibile*.

Infine, anche nell'approccio di Eccles, come in qualsiasi altro approccio interazionista rimane un problema la plausibilità della soluzione interazionista stessa. Che cioè la causalità della mente sul cervello si espliciti attraverso un'*azione causale*. Come una sostanza spirituale può spostare corpi? Come una sostanza materiale può agire su (=comunicare energia ad) uno spirito?

¹⁵Cfr. J.C.ECCLES & D.ROBINSON, *La meraviglia di essere uomo*, Roma, 1985.

¹⁶Il principio di indeterminazione quantistico, ha un fondamento puramente soggettivo, secondo il modello standard datone da Heisenberg e Dirac, o un fondamento oggettivo, dinamico? E' il problema fondamentale dell'epistemologia della fisica quantistica. Esso risulta per ora irresolubile, finché la fisica quantistica non sarà divenuta una teoria microfisica completa.

4.3. Il dualismo funzionalista di J.A.Fodor e l'Intelligenza Artificiale

4.3.1. *Le scienze cognitive e l'approccio informazionale allo studio della mente*

La novità più rilevante degli ultimi venti anni nel campo della psicologia è la nascita di una nuova disciplina che va sotto il nome di *scienze cognitive*¹⁷. Sinteticamente, essa studia l'operazione mentale come un *processamento dell'informazione* all'interno del cervello e nelle relazioni causali fra il cervello, l'organismo e l'ambiente. Secondo dunque questa metafora computazionale, la mente ed il cervello non sarebbero in relazione come due "sostanze" o "cose" separate, ma come il *flusso d'informazione* e il *flusso di energia* in un computer.

A prima vista, teoreticamente, sembrerebbe di trovarci di fronte ad una riproposizione della teoria meccanicista dell' *Homme Machine* cui abbiamo fatto riferimento all'inizio del cap.3., resa famosa nell'ambito dell'*Enciclopedia Francese* del XVIII secolo dall'opera *L'Homme Machine* di Joseph de La Mettrie. Non si può negare che un uso ideologico materialista e meccanicista dell'approccio informazionale allo studio della mente sia in effetti molto diffuso, innanzitutto a livello divulgativo, ed abbia prodotto una serie infinita di giuste smentite e precisazioni. Molto meno diffuso a livello divulgativo (forse perché richiede maggiore sforzo intellettuale di comprensione scientifica e quindi una maggiore umiltà teoretica) è un altro tipo di approfondimento delle implicazioni filosofiche dell'approccio informazionale allo studio delle funzioni cognitive.

Tale approfondimento vede nello studio informazionale della mente la ripresa di quella che è stata definita una teoria *duale* della mente (la mente è una *forma che organizza* la materia)¹⁸, per distinguerla dai due filoni tradizionali monista e dualista. Secondo uno spirito classicamente aristotelico, di attenzione alla natura più che alle teorie per interpretarla, la teoria duale sceglie la *via media* fra le due interpretazioni contrapposte. Così, rispetto al monismo classico, essa rivendica l'*irriducibile distinzione* fra la mente ed il corpo, fondandola sull'irriducibilità flusso informazionale-

¹⁷Cfr. H.GARDNER, *La nuova scienza cognitiva. La storia della rivoluzione cognitiva*, Milano, 1988.

¹⁸Cfr. D.M.MACKAY *Information, Mechanism and Meaning*, cit.; ID., *Mind Talk and Brain Talk*. In: M.S.Gazzaniga (Ed.), *Handbook of Cognitive Neuroscience*, New York, 1983, 293-317.

flusso energetico in particolari sistemi dinamici. Rispetto al dualismo classico, essa rivendica l'*unità sostanziale* dell'uomo, contro ogni "schizofrenia metafisica" nell'interpretazione della sua natura e delle sue operazioni, anche quelle "più spirituali".

C'è un modo iniziale, disperatamente inadeguato come accenneremo, di far intuire in prima approssimazione in che senso l'approccio informazionale, con la sua distinzione fra *informazione* ed *energia*, potrebbe fornire un supporto ad una teoria duale del rapporto mente-corpo. Tale modo è quello di far notare come, quando volessimo determinare pienamente il comportamento del nostro computer (p.es., quale tipo di equazione sta risolvendo) una conoscenza della semplice *energetica* dei suoi processi fisici interni (il cosiddetto *hardware*) risulterebbe sistematicamente inadeguata. Per risolvere questo problema, occorre necessariamente conoscere anche l'*informatica* supportata da tali processi. Nel caso specifico del nostro computer, occorre conoscere il *software* che sta girando in esso.

Vedremo subito quale sia lo sfondo filosofico di tale interpretazione della mente come una sorta di *software* del nostro cervello o del nostro *wetware* cerebrale, come certa pubblicistica d'oltreoceano si è divertita a definirlo per distinguerlo dall'*hardware* al silicene dei nostri computer. Per il momento si tenga presente che, sebbene le scienze cognitive siano sorte negli anni '70 sotto l'impulso del programma di ricerca della cosiddetta *Intelligenza Artificiale* (IA) - e vedremo subito come -, esse ormai non possono più identificarsi esclusivamente con quei tentativi che prendevano una macchina inferenziale, quale un computer digitale, come modello per lo studio della psicofisiologia¹⁹.

Parallelamente a questo approccio, ed in forma più evidente in questi ultimi dieci anni, si andava infatti sviluppando fra i cultori di *computer science* l'approccio che seguiva la direzione opposta. Invece di voler ridurre il cervello e le sue funzioni a quelle macchine che sappiamo già fare, perché non imparare a costruire macchine studiando come il cervello effettivamente funziona? Questo ulteriore programma di ricerca, sviluppatosi nell'ambito delle scienze dell'artificiale e che oggi va sotto il nome di *connessionismo* o di *reti neurali* o di *neurocomputers* (le oscillazioni nel nome indicano

¹⁹Per un approfondimento, cfr. i già ricordati CHURCHLAND, *Neurophilosophy*, cit., e GARDNER, *La nuova scienza cognitiva*, cit.

appunto della giovinezza, al livello di pubblicistica e quindi di politica degli investimenti, di questo approccio), fu quasi abbandonato proprio negli anni '70, sebbene di per sè sia nato almeno dieci anni prima di quello dell'IA²⁰. Oggi dunque, di fronte ai limiti teorici e tecnici dell'IA, assistiamo alla ripresa del programma di ricerca delle reti neurali. Non è perciò casuale che le scienze cognitive si aprano ad un'attenzione alla base neurofisiologica delle operazioni mentali, maggiore di quanto il *dualismo funzionalista* (spiegheremo subito di cosa si tratta) hardware/software consentisse in linea di principio di fare. In altri termini, l'"informazione", in quanto identificata col "programma" di un computer secondo lo schema interpretativo dell'IA, è sempre qualcosa di aggiunto estrinsecamente agli scambi energetici del sistema fisico che la processa. Essa è infatti ultimamente dipendente dall'utente umano. Viceversa, la grande sfida, scientifica prima che filosofica, delle reti neurali, cui accenneremo qualcosa nel cap.6, è lo studio di come una dinamica (ed una dinamica non-lineare) quale quella dei processi cerebrali (naturali o simulati) possa "manipolare" informazione. Un'informazione però non dipendente dall'atto umano di programmazione-progettazione, bensì in qualche modo *inerente* alla dinamica stessa e, nel caso di emulazione di processi cognitivi, un'informazione "estratta" dalla stimolazione ricevuta per "plasmare" attraverso di essa la risposta alla stimolazione stessa. In altri termini, un'informazione inerente al "continuo dinamico" costituito dall'organismo col suo ambiente.

4.3.2. *Il dualismo funzionalista ed il programma dell'IA*

Una famosa, prima applicazione dell'analogia computazionale in psicologia, all'origine delle scienze cognitive è il cosiddetto *dualismo funzionalista*, secondo il quale la mente ed il corpo non sono due sostanze interagenti, ma due *funzioni* del

²⁰La nascita di quest'ultima è universalmente indicata al 1956, nell'ambito di un Simposio alla Stanford University che vide riuniti i maggiori esperti del settore. Invece è del 1943 il primo modello di rete neurale. Esso fu la famosa rete di "neuroni formali" di W.S.McCulloch e W.Pitts (Cfr. W.S.MCCULLOCH & W.H.PITTS, A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity, *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5(1943), 115-133) che associava il funzionamento "tutto-orientato" del neurone reale alla possibilità di eseguire attraverso di esso ("implementare" si dice in termine tecnico) un calcolo di logica binaria come in un computer digitale.

medesimo sistema fisico, proprio come il software e l'hardware di un computer digitale. Questa teoria fu introdotta per la prima volta dal filosofo statunitense H.Putnam²¹, ed ora, dopo esser stata formalmente e definitivamente ripudiata dal suo autore²², è sostenuta da un antico alunno di Putnam, lo psicologo e filosofo statunitense J.A.Fodor²³. Questa teoria fornisce la cosiddetta *versione forte* del programma di ricerca dell'IA²⁴ della sua tipica ideologia.

Diverse critiche sono state mosse a questa versione "forte" dell'IA: 1) se la mente è ridotta al semplice *software* della meccanica cerebrale chi è il "programmatore"²⁵? 2)

²¹Cfr. H.PUTNAM, *Minds and machines*. In S.Hook (Ed.), *Dimensions of Mind*, New York, 1960.

²²Cfr. ID. *Representations and reality*, Cambridge Mass.-London, 1988.

²³Cfr. J.A.FODOR, *Methodological Solipsism considered as a Research Strategy in Cognitive Psychology*, *The Behavioral and Brain Sciences*, 3(1980), 63-109; ID. *Il Problema del mente-corpo*, *Le Scienze*, XIV-151(1981) 100-110; ID., *Fodor's Guide to Mental Representation: The Intelligent Auntie's Vade-Mecum*, *Mind*, 94(1985), 76-100; ID., *Psychosemantics. The Problem of Meaning in the Philosophy of Mind*, Cambridge Mass.-London, 1987.

²⁴La cosiddetta versione *debole* dell'IA è invece l'uso propriamente scientifico di questo programma di ricerca nel contesto ingegneristico, o più propriamente delle . Esso infatti non pretende di *simulare* l'intelligenza umana, bensì semplicemente di *emulare* (per la differenza fra "simulare" ed "emulare" a tale riguardo, cfr. l'illuminante saggio già ricordato di AGAZZI, *Operazionalità ed intenzionalità*, cit.) alcuni comportamenti intelligenti dell'uomo che implicino compiti deduttivi e ripetitivi. Le applicazioni dell'IA sono così varie ed interessanti, e vanno dalla strategia automatica per la *risoluzione di problemi*, alla *prova automatica di teoremi*, alla *traduzione ed analisi automatica di testi*, alla *programmazione automatica*, alla *robotica* industriale e non, alla *costruzione di sistemi esperti* per il supporto alla decisione di operatori umani in campi di attività (mediche, legali, di progettazione, etc.) che richiedono ampie basi di dati, applicati a differenti contesti secondo regole prefissate. Sebbene perciò mi rifaccia all'uso corrente della pubblicistica al riguardo quando parlo di versione "forte" e "debole" dell'IA, sarebbe meglio parlare a tale proposito, rispettivamente, di versione "ideologica" e "scientifica" dell'IA stessa.

²⁵Di per sé, D.R.HOFSTADTER, in un libro del 1978, pubblicato in Italia per la prima volta nel 1984 e ristampato di recente in versione economica per garantirne il massimo della diffusione (*Gödel, Heschel, Bach. Un'eterna ghirlanda brillante*, Milano, 1984) fornisce l'unica risposta neo-spinoziana possibile alla suddetta questione. Se la *coscienza individuale* va, nell'ambito dell'IA forte, interpretata come circoli parzialmente autoreferenziali (causa i teoremi di Gödel) del *software* del nostro cervello (molto simili agli intrecci di prospettive parzialmente autoreferenziali delle famose pitture di Heschel o all'andamento ricorsivo dei temi dell'"arte della fuga" di Bach), è possibile pensare alla chiusura dell'intreccio solo "al di fuori" del sistema, nel nostro caso, al di fuori dell'individuo. In altri

In altri termini, può una teoria della mente che ama definirsi "scientifica", accettare la mitologia del sostanziale innatismo della conoscenza? 3) Come questa teoria può render conto della base esperienziale e quindi del realismo della conoscenza; 4) Come questa teoria può render conto della ricchezza della psicologia umana nel suo dispiegarsi pre-razionale ed anche irrazionale o dell'effettivo modo di ragionare del soggetto reale umano, quasi sempre ben diverso da quello "sequenziale" di un computer digitale²⁶? 5) Come è possibile identificare il carattere discreto, lineare, stabile e perfettamente predicibile imposto dal progettista umano²⁷ alla dinamica di un calcolatore digitale per implementare in essa un calcolo logico binario, col carattere continuo, non-lineare, instabile ed intrinsecamente imprevedibile della dinamica del cervello umano²⁸ 6) In sintesi, come pretendere di attribuire un carattere di realtà alla propria od altrui mente se questa è ridotta al prodotto di un'interpretazione, secondo un determinato codice logico, della dinamica degli eventi cerebrali, proprio come la conoscenza del codice Morse mi permette di

termini, come i nastri di una ghirlanda, sebbene nessuno sia chiuso su se stesso, possano essere chiusi globalmente sul piano su cui giace la ghirlanda, così la funzione di *intelligenza universale e di libertà di scelta* va attribuita non al singolo individuo, ma al determinismo ultimo della *natura fisica*, dell'*hardware* cerebrale di cui l'individuo è fatto. L'approccio forte dell'IA una volta di più si manifesta come una versione aggiornata di una filosofia razionalista che nega ultimamente all'uomo dignità di essere libero e pensante con la "sua" testa. Per questa critica cfr. il mio G.BASTI, *L'uso di modelli computazionali in psicofisiologia ed il principio gnoseologico di rappresentazione*, *Epistemologia*IX(1986), 123-150, spec. 128s.

²⁶Cfr. su questo punto un recente (è del 1983), ma già classico saggio: P.N.JOHNSON-LAIRD, *Modelli mentali*, Bologna, 1989.

²⁷Il comportamento effettivo di un semplice transistor è infatti ben diverso dall'essere lineare, predicibile e stabile. E' perciò una normale strategia di ingegneria elettronica prendere solo la parte lineare di tale comportamento.

²⁸S.GROSSBERG, *Nonlinear neural networks: principles, mechanisms and architectures*, *Neural Networks*, 1(1988), 17-61; H.HAKEN, *Synergetics. An introduction*, Berlin-Heidelberg-New York, 1983; ID, *Information and self-organization*, Berlin-Heidelberg-New York; C.M.GRAY & W.SINGER, *Stimulus-specific neuronal oscillations in orientation columns of cat visual cortex*. In *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, vol. 86, Washington, 1989, 1698-1702; CH.SKARDA & W.FREEMAN, *How brains make chaos in order to make sense of the world*, *Behavioral and Brain Sciences*, 2-10(1987), 161-195.

interpretare una serie di ticchetti di un telegrafo come una determinata lettera dell'alfabeto?

E' dunque la critica al carattere assolutamente *estrinseco* all'effettiva dinamica degli eventi cerebrali del flusso d'informazione, identificato sistematicamente dall'IA con il formalismo di un calcolo logico-simbolico programmato, la chiave teoretica per comprendere il senso scientifico prima che filosofico dell'approccio connessionista nelle scienze cognitive, come vedremo al cap.6.

4.3.3. *Dualismo funzionalista e teoria razionalista della mente*

In molti dei suoi lavori (Cfr. nota 23) J.A.Fodor dimostra la sostanziale continuità fra l'approccio "forte" dell'IA nelle scienze cognitive e la teoria *razionalista* della mente, in particolare nella sua versione kantiana. I principali punti di contatto sono:

- 1) La riduzione dell'attività psichica alla sola attività *razionale, deduttivo-inferenziale*, col conseguente presupposto del sostanziale *innatismo* dell'apparato delle regole logiche, cioè quello che Kant definiva l'apparato "categoriale" della mente.
- 2) Il carattere *meccanicista*, ovvero essenzialmente *lineare* ed assolutamente *predicibile* del sostrato fisico delle operazioni cognitive, un presupposto che in Kant dipendeva dal suo uso ideologico della fisica newtoniana.

3) Il *rappresentazionismo epistemologico* di ambedue queste teorie della mente (Fodor parla di un essenziale, neo-carnapiano, *solipsismo metodologico* inerente al suo approccio di scienze cognitive)²⁹. Ovvero, la loro sistematica impossibilità di giustificare la *referenza reale* della conoscenza. Infatti, se noi identifichiamo la processazione dell'informazione nella mente con la manipolazione di simboli logici governata da regole ultimamente innate, ciò significa che la conoscenza non si riferisce ad oggetti fisici esterni alla mente, ma a rappresentazioni interne alla mente stessa³⁰.

²⁹Cfr.FODOR, Methodological Solipsism considered as a Research Strategy in Cognitive Psychology, cit.

³⁰Come Kant stesso spiegava nelle sue lezioni di psicologia precedenti alla stesura delle tre *Critiche*, le sensazioni o "impressioni" altro non sono che modificazioni meccaniche indotte dall'oggetto esterno

Ed infatti, rifacendosi in questo di fatto più a Husserl che a Kant³¹, Fodor intende risolvere in quest'ottica lo stesso problema dell'*intenzionalità* e del *significato*, riducendolo da problema *logico-semantico* a problema *logico-sintattico* e dunque formalizzabile computazionalmente. Infatti, secondo i dettami della *semantica formale* di Tarski e Carnap, ovvero dell'applicazione del calcolo logico *estensionale* allo studio del significato (Cfr. sopra 3.1), l'analisi formale del significato può esser ridotta all'analisi del rapporto sintattico fra *metalinguaggio* e *linguaggio-oggetto* a cui il meta-linguaggio si riferisce³². Il passaggio all'intenzionalità fenomenologica

sui sensori e sul cervello, modificazioni meccaniche di cui dunque, la mente avrebbe intuizione diretta. Cfr. KANT, *Lezioni di psicologia*, cit., 92.

³¹Su questo punto, cfr. il pregevolissimo saggio introduttorio alla raccolta curata da lui stesso del filosofo dell'Università di Berkeley in California (la "patria" dei computer made in USA) Hubert Dreyfus: H.DREYFUS (Ed.), *Husserl, Intentionality and Cognitive Science*, MIT Press, 1982. Dreyfus è molto conosciuto per una sua famosa critica degli anni '60-70 alle scienze cognitive sulla base della fenomenologia del corpo e della percezione di M.Merlau-Ponty. I contenuti essenziali di questa critica sono riassunti in un saggio di carattere divulgativo ormai pressoché storico *What's Computers Can't Do*, riscritto nel 1979 così da uscire in contemporanea al saggio-manifesto dell'IA "forte" di Hofstadter citato in precedenza. Il saggio di Dreyfus è recentemente uscito anche per il pubblico italiano presso l'editrice Armando: H.DREYFUS, *Che cosa non possono fare i computer (1972-1979)*, Roma, 1988. Centro della critica di Dreyfus è che i computer non possono avere intenzionalità e dunque simulare la vita mentale perché non hanno un corpo. Purtroppo però, la sua idea di corpo non è quella dell'esperienza ordinaria, né tantomeno quella della fisica. Bensì è l'idea fenomenologica di corpo di Merlau-Ponty, quella dell'*esperienza soggettiva del proprio corpo*. Quell'esperienza cioè irriducibile a dato oggettivo e dunque non-formalizzabile, di cui Schlick per un verso ci ha parlato (in ottica fisicalista) e Merlau-Ponty per un altro (in ottica fenomenologica). La critica di Dreyfus non porta quindi molto avanti la questione, anche se è utile per la difesa delle ragioni del buon senso. Come si vede, non fa differenza essere neo-positivisti alla Schlick o, all'opposto, esistenzialisti alla Merlau-Ponty, se poi ci si trova in perfetto accordo su questioni come la presente. C'è evidentemente un baco di fondo nell'intero modo di impostare la questione, se i due estremi contrapposti della cultura contemporanea, quali neo-positivismo fisicalista e fenomenologia esistenzialista, vengono poi a coincidere a spese del povero "io" dell'uomo, erroneamente identificato con quell'oggetto "pensante", misterioso e contraddittorio, di cui ci ha parlato Cartesio.

³²Es. tipico del rapporto meta-linguaggio/linguaggio-oggetto è quello fra la grammatica di una certa lingua e la lingua stessa. Nascono, ovviamente, interessanti problemi di autoreferenzialità quando la grammatica della lingua in questione è scritta nella medesima lingua, p.es., la grammatica della lingua italiana è scritta in italiano. Rispetto al teorema di Gödel ciò vuol dire che la lingua italiana ha

husserliana è presto fatto quando si tenga presente come Husserl intenda risolvere il problema del significato nell'ambito dell'analisi formale del *noema* mentale all'interno del quale il rapporto intenzionale soggetto-oggetto si risolve. La riduzione della componente intenzionale al momento formale, la sua dipendenza da un insieme di strutture logiche a priori (=gli oggetti ideali logico-matematici, conferenti il significato (= "informanti") il livello inferiore) sono due caratteristiche che rendono l'approccio dell'IA forte al problema dell'intenzionalità tutt'altro che lontano dall'Husserl dell'apice massimo della sua ricerca teoretica: l'Husserl delle *Ideæ* (Cfr. *infra*, 6.2, dove torneremo più sistematicamente sulla teoria husserliana). Il noema così strutturato, essendo appunto neo-platonicamente costituito da un *orizzonte di aspettative indeterminate* all'interno della coscienza, funzione della conoscenza precedente e che l'atto cognitivo vero e proprio continuamente raffina, il passo alle *computer science* è presto fatto. Basta tener presente il lavoro di uno dei più geniali *computer scientist* dell'IA classica attualmente viventi: Marvin Minsky. Egli, negli anni '70, sviluppando la teoria dei *frames*, ha praticamente reso operazionali nell'IA queste caratteristiche salienti del noema husserliano. E' alla teoria dei *frames* che si deve fra l'altro l'eccezionale successo in tutti gli anni '80 dei cosiddetti *sistemi esperti*, fiore all'occhiello tecnologico e commerciale dell'IA autentica, quella scientifica. Un sistema esperto è infatti un'architettura di programmazione concepita per dare

un certo grado di completezza (=è in parte autoreferenziale) a scapito, ovviamente della coerenza. Ma siccome, malgrado questo limite di non assoluta coerenza, oltre cinquanta milioni di individui si comprendono (più o meno) attraverso questo mezzo, siamo proprio sicuri della necessità di quell'ideale di assoluta coerenza che il moderno ha inseguito da oltre quattro secoli come modello di scientificità, oppure siamo, di nuovo, di fronte ad una mania illuminista che ha consumato inutilmente tante energie intellettuali ed ha distrutto iconoclasticamente tanti "miti" che poi "miti" non sono? Ideologismi a parte, esiste un modo per formalizzare assiomaticamente questa relazione di indeterminazione fra coerenza e completezza che sembra essere il segreto della ricchezza dei linguaggi naturali? Quali le conseguenze per la fondazione della logica e della matematica di questa nuova, più umile e realistica consapevolezza? Non si trova forse qui una delle chiavi essenziali per uscire dall'*impasse* nihilista moderna dei fondamenti dell'epistemologia? Mi permetto di rimandare per questo alle dipense di una serie di seminari sui fondamenti della logica e della matematica tenuti dal Prof. E. De Giorgi alla Scuola Normale di Pisa negli anni 1980/87 e dedicati ad indagare sistematicamente queste idee: M. CLAVELLI, E. DE GIORGI, M. FORTI & V. M. TORTORELLI, *A Self-Reference Oriented Theory for the Foundation of Mathematics*, Pisa, 1987.

supporto decisionale all'uomo in campi caratterizzati dalla necessità di tener presenti quantità enormi di dati – alcuni fissi che costituiscono la cosiddetta "base di esperienza" del sistema, altri in continuo aggiornamento – ed allo stesso tempo da regole (relativamente) fisse per il trattamento di questi dati (p.es., si pensi al campo delle diagnosi mediche, della giurisprudenza, etc.). In tale contesto si comprende il senso della pretesa di Fodor di modellizzare l'intenzionalità attraverso l'IA: se l'intenzionalità fosse quella del noema husserliano, l'IA avrebbe di per sé già fatto molto verso la sua modellizzazione artificiale. Il problema è ovviamente nella condizionale...

In ogni caso, si comprende bene ora il *pathos* di Fodor nel difendere i diritti della modellizzazione dei processi cognitivi attraverso l'IA, contro l'attacco comportamentista perpetrato, secondo lui, dai cultori delle rete neurali. Un *pathos* che identifica, in una maniera assai curiosa per il non addetto ai lavori o per il filosofo umanista, i destini dell'intenzionalità, della psicologia del senso comune, con quelli dell'IA nelle scienze cognitive:

Se la psicologia intenzionale fondata sul senso comune dovesse davvero venir meno, ciò sarebbe, senza dubbio, la più grande catastrofe intellettuale nella storia della nostra specie. Infatti quando noi fossimo in errore circa la mente, molto di più lo saremmo circa qualsiasi altra cosa. Il fatto che sia venuto meno il soprannaturale, per esempio, non può esser preso a termine di paragone: il teismo infatti non è mai stato così intimamente implicato nel nostro pensiero e nella nostra pratica - specialmente nella nostra pratica - come lo è la loro spiegazione nei termini di credenze (*beliefs*) e desideri (*desires*). Nulla, eccetto forse la nostra fisica fondata sul senso comune - ovvero, il nostro relazionarci ad un mondo considerato come composto di oggetti indipendenti da colui che li osserva - è così radicato nel cuore del nostro modo di conoscere, come la sua spiegazione in termini intenzionali. Ci troveremmo in un disagio profondo, profondo davvero, se dovessimo abbandonare tale spiegazione³³

Tralasciando per ora il problema dell'intenzionalità, torniamo a quella che è la base filosofica più generale dell'IA. Non sembra casuale, alla luce di quanto detto, se un essenziale "trialismo", diretto dall'alto-in-basso, tipico di tutte le teorie

³³FODOR, *Psychosemantics*, cit., xii.

razionaliste della mente antiche e moderne, da Platone a Kant, a Popper, sia stato messo in evidenza anche nel programma di ricerca dell'IA classica³⁴.

Ogni processo di "emulazione" in IA di un comportamento umano presuppone infatti tre stadi:

- 1) *la formalizzazione* nei termini di calcolo logico *universale* e *atemporale* del comportamento suddetto (Cfr. gli enti ideali dell'Ipeurano platonico, le categorie kantiane, gli oggetti logici del Mondo3 popperiano);
- 2) *l'algoritmizzazione* del calcolo in una serie *temporale* di computi elementari e di istruzioni per eseguirli (Cfr. la reminescenza platonica, lo schematismo temporale delle categorie in Kant, gli oggetti di coscienza, ovvero della "memoria creatrice la continuità temporale", del Mondo2 popperiano);
- 3) *l'implementazione* degli algoritmi in un particolare hardware, in quanto *principio di organizzazione estrinseco* di una sequenza temporale di stati discreti del sostrato fisico. Nel caso dell'hardware di un nostro computer essi corrispondono alle oscillazioni regolari del *clock* del computer stesso (Cfr. la teoria platonica delle sensazioni intese come proiezioni, "ombre", degli oggetti ideali; la teoria kantiana delle forme spazio-temporali innate organizzanti la "polvere disordinata" di sensazioni ricevute, ridotte a pure recezioni meccaniche; la dottrina popperiana della "dipendenza dalla teoria" (*theory ladeness*) di ogni esperienza).

Come fa giustamente notare J.Fodor, è precisamente a questo terzo livello che l'IA presa come teoria della mente nelle scienze cognitive, ovvero nella sua versione forte, mostra i suoi vantaggi rispetto a qualsiasi altra teoria razionalista della mente. Infatti mentre su questo punto del rapporto fra oggetti logici ed oggetti fisici tutte le teorie razionaliste classiche hanno il loro tallone d'Achille, l'IA ha almeno il vantaggio di insegnarci attraverso la *teoria della codificazione* a correlare sistematicamente ed *a priori* relazioni logiche del *software* a relazioni causali (meccaniche) nell'*hardware*.

In conclusione, questa discussione sull'approccio esclusivamente *top-down* o razionalista nelle scienze cognitive, ci ha aiutato grandemente ad evidenziare quale sia il punto dolente di questo approccio, intimamente dipendente, dal presupposto meccanicista in fisica. Il punto consiste nell'*interpretazione puramente logicista* del

³⁴Cfr. D.MARR, *Vision*, New York, 1982.

concetto scientifico d'informazione. Un concetto che l'IA mutua più o meno direttamente dall'uso fatto di esso nella teoria delle comunicazioni, dove, ovviamente, si suppone la presenza di due soggetti intenzionali ai due terminali del canale comunicativo³⁵. Nell'IA (scientifica), ugualmente, i due soggetti sono rispettivamente il programmatore e l'utente del sistema automatico. Quando invece si estende quest'uso alle scienze cognitive, assolutizzandolo (=IA forte o ideologica), ecco sorgere il duplice problema, da una parte di stabilire chi sia il "programmatore" della mente umana, dall'altra quello di spiegare la relazione col sostrato fisico come una pura relazione *estrinseca* di organizzazione del sostrato medesimo, relativa ad un'interpretazione di un soggetto osservatore esterno. Ovvero, ecco emergere la tentazione di risolvere il problema della mente negandolo, riducendolo cioè ad una questione di codifica di una serie di eventi fisici in termini di calcolo logico da parte di un ulteriore soggetto intenzionale: l'osservatore esterno, ovviamente esperto in IA! In questo modo la versione forte dell'IA svela tutta la sua natura. Ben diversamente dall'essere quella soluzione "definitiva" perché "scientifica" alla questione metafisica della relazione fra la mente ed il corpo, di cui Putnam parlava trionfalmente nel suo saggio degli anni '60, essa appare essere un puro strumento di potere culturale, legato ad una determinata contingenza storica (ed economica). Metafisicamente, però, ci troviamo di fronte, sostanzialmente, ad una teoria *monista e meccanicista* della mente.

Molto differente diverrebbe la questione, quando la esaminassimo dal punto di vista del superamento del pregiudizio meccanicista in fisica. Quando cioè fossimo in grado di legare l'informazione processata nel cervello ai fenomeni di *auto-organizzazione* inerenti alle dinamiche non-lineari nel cervello stesso. Questa è precisamente la strada battuta dall'approccio delle reti neurali. Una strada che, malgrado venga percorsa, con alterne vicende da almeno 45 anni, è di fatto ancora agli inizi, visto che, malgrado alcuni tentativi coraggiosi in questi ultimissimi tempi (Cfr. il già citato testo di Haken dell'88), mancano ancora dei convincenti concetti e

³⁵Molto appropriatamente C.Shannon, cui si deve la formalizzazione matematica del concetto e della misura d'informazione in teoria delle comunicazioni (il famoso *bit*), metteva in guardia dall'attribuire qualsiasi *contenuto semantico* all'informazione trattata secondo il suo metodo. Tale contenuto è puramente nella mente degli utenti.

misure d'informazione, intrinsecamente (cioè dinamicamente)³⁶ associabili a tali processi. Ciò che si può con sicurezza già affermare è solo che essi dovranno essere necessariamente diversi, ed in qualche misura complementari perché emergenti dal sostrato fisico del sistema dinamico osservato (giusto come una "forma naturale" aristotelica nella sua fisica!). Non dovranno cioè essere semplicemente funzione delle aspettative del soggetto osservante, come lo è invece la misura di Shannon nelle scienze cognitive, fondate sull'IA³⁷. La necessaria complementarità, allora, dell'approccio logico-simbolico dell'IA nelle scienze cognitive (che in qualche maniera studia i processi cognitivi sul "pensato", posteriori cioè all'atto della formalizzazione, o atto di pensiero "pensante") rispetto ad uno previo fondato sulle reti neurali (che in qualche maniera studia i processi cognitivi sul "percepito", previ cioè al pensiero "pensante"), potrebbe dunque essere visto anche solo da questo punto di vista della teoria dell'informazione.

4.4. Conclusione alla prima parte

In conclusione a questa prima parte, abbiamo visto come un approccio rappresentazionale in epistemologia, racchiuda necessariamente il problema del rapporto mente-corpo nella dicotomia monismo-dualismo. Abbiamo verificato questa tesi storicamente, partendo dal mondo classico, per passare al rappresentazionismo moderno e contemporaneo. In particolare, in questi ultimi due capitoli abbiamo preso in considerazione i risultati del processo di dissolvimento teoretico della soggettività trascendentale kantiana, sia per quanto riguarda il problema epistemologico che quello filosofico.

Nel precedente paragrafo, tuttavia abbiamo sottolineato come lo sviluppo delle scienze cognitive abbia introdotto un *un terzo termine* nella classica contrapposizione

³⁶La misura d'informazione di Shannon, come pure altre misure di entropia, quale quella di Kolmogorov, sono misure estrinseche, o "logiche" d'informazione. Esse cioè misurano effettivamente il grado di "sorpresa" che un determinato evento fisico provoca rispetto alle aspettative del soggetto osservante. Al contrario, sono necessarie delle misure d'informazione intrinseche alla dinamica. Misure cioè, che quantifichino il grado di "novità" di differenti stati del processo dinamico, p.es., dopo una transizione all'instabilità, rispetto agli stati precedenti.

³⁷Di questa necessità era ben cosciente il già citato D.M.MacKay, anche se purtroppo non erano ancora maturi i tempi per il suo soddisfacimento.

moderna coscienza/fisiologia, cognitivismo/comportamentismo: la *nozione di informazione*. Così, sebbene i due approcci principali nelle scienze cognitive, IA "forte" e "reti neurali", corrano continuamente il rischio di ridursi all'opposizione suddetta, cognitivismo/comportamentismo, la possibilità aperta di una fondazione dinamica e non puramente logica della nozione d'informazione, apre la strada a quella che risulterà nella Seconda Parte, la vera chiave di volta dell'intera questione. La possibilità, di trovare una *base fisica* osservativa alla componente intenzionale degli stati mentali. Ovvero, per dirla nei termini di Feigl, la possibilità (da lui peraltro ritenuta contraddittoria, come abbiamo visto) di restituire l'intenzionalità all'ambito *psico-fisico* e non puramente *psico-logica*. Ciò risulterà essenziale, sia per offrire una soluzione al problema del realismo conoscitivo, sia per fondare al livello delle funzioni psico-fisiche, un legame che unisca i due componenti (senza negarli riduzionisticamente) in maniera più adeguata e ragionevole, di quanto qualsiasi interazionismo, antico, moderno e contemporaneo possa garantire.

PARTE SECONDA

**La teoria oggettiva dell'intenzionalità
e la soluzione duale del rapporto mente-corpo**

5. TEORIA DELL'INTENZIONALITA' OGGETTIVA E SOGGETTIVA ED IL RUOLO DELL'AUTOCOSCIENZA NELLA SOLUZIONE TOMISTA DEL PROBLEMA PSICOFISICO

5.1. Introduzione: il problema delle "due culture" e la questione dell'intenzionalità

Come abbiamo visto al termine del secondo capitolo, il pensiero filosofico moderno è caduto dalla fine del secolo scorso in una profonda crisi legata alla fine del trascendentalismo kantiano. Tale crisi è stata molto evidente soprattutto nel campo per cui la sintesi kantiana era nata: quello dell'epistemologia della scienza moderna. Il risultato di questa crisi è stata la presa di distanza sempre più accentuata da parte dell'epistemologia e della scienza da quella che è la cosiddetta "filosofia accademica". Ovvero, il risultato di questo decadimento filosofico è stata la nascita di quelle cosiddette *due culture* che caratterizzano il pensiero contemporaneo. Un esempio di questa separazione ci viene offerto proprio dagli sviluppi nel nostro secolo del problema della relazione mente-corpo cui ci stiamo interessando.

In ogni caso, i risultati nefasti di questa situazione di opposizione fra le due culture, di solito caratterizzata dalla più profonda e saccente ignoranza dell'una parte nei confronti dell'altra, sono di fronte agli occhi di tutti. Se da una parte la filosofia si è isterilita, salvo lodevoli eccezioni, in erudite ricerche storiche, ermeneutiche, estetiche, linguistiche, quando non in vuote alchimie verbali, perdendo progressivamente il nerbo della riflessione razionale e rigorosa, la scienza è stata selvaggiamente abbandonata a se stessa. E lo è stata proprio nel momento di maggiore rigoglio, quando cioè enormi sono diventate le sue responsabilità sociali, nei suoi settori tecnologici ed applicativi, e profondissime sono diventate le implicazioni teoretiche della sua ricerca pura. Questo in tutti i campi fondamentali dell'esistenza, cui ormai il metodo scientifico si applica con crescente successo: da quello fisico-cosmologico a quello biologico a quello neurofisiologico e cognitivo¹. D'altra parte, come stiamo constatando dall'analisi del problema mente-corpo,

¹Questo dipende essenzialmente dallo sviluppo dello strumento matematico in questo secolo legato alla nascita dei computer ed alla possibilità di estendere la teoria del calcolo dai confini angusti dell'analisi moderna. Accenneremo qualcosa nel prossimo capitolo al riguardo.

proprio perché pressata dalle urgenze teoretiche (ed ormai anche etiche) che i suoi stessi progressi le impongono, è da parte della scienza che si notano i maggiori sforzi per superare il *gap* delle due culture. Questo soprattutto negli ultimi vent'anni.

Così, come filosofi, di fronte ad un esito tanto sconcertante del pensiero teoretico, soprattutto filosofico, nella modernità, viene lecito *porsi il dubbio sul dubbio* che è all'origine del pensiero moderno stesso. Come sappiamo, storicamente e teoreticamente, tutto nasce dalla dissoluzione della nozione di *forma naturale* sotto i colpi del meccanicismo della fisica newtoniana-laplaciana, e dalla conseguente necessità avvertita dal filosofo di legare la formalità logica del pensiero alla sola attività cosciente del soggetto umano. Il fallimento teoretico oltre che storico di questo tentativo è all'origine della crisi. D'altra parte, proprio la riflessione epistemologica e scientifica sul rapporto mente-corpo ha posto in evidenza come uno dei nodi-chiave per la risoluzione della questione sia precisamente il *problema dell'intenzionalità* ed il suo rapporto col sostrato fisico dell'operazione cognitiva.

Alla luce di quanto vedevamo all'inizio di questo paragrafo, potremmo ulteriormente rincarare la dose affermando che, se il problema della cultura odierna è quello di superare la divisione se non la contrapposizione fra le due culture, quella umanistica e quella scientifica, nessun legame duraturo fra le due potrà instaurarsi se non passando per la soluzione della questione dell'intenzionalità come *trait-d'union* fra mondo fisico, psichico, e logico. L'intenzionalità è infatti il tratto tipico dell'agire e del pensare umano, come ormai tutti, difensori e detrattori della medesima riconoscono. Riconoscere all'intenzionalità una tale funzione ed, in particolare, riconoscere la necessità di una sua fondazione anche fisica, oltre che psicologica e logica, significa però integrare la visione moderna dell'intenzionalità fenomenologica con quella di ispirazione più propriamente aristotelica².

²Per convincersi su questo punto, a parte la conoscenza diretta dei testi aristotelici e tomistici, possono risultare utili tre classici del pensiero aristotelico-tomista sulla questione, pubblicati al termine della prima metà di questo secolo, e che hanno riportato il problema all'attenzione degli studiosi. Si tratta di due opere del P. Cornelio Fabro, dedicate al rapporto fra fenomenologia e tomismo: *Fenomenologia della percezione*, Milano, 1941¹ (Brescia, 1961²) e *Percezione e pensiero*, Milano, 1941¹ (Brescia, 1961²); nonché di un ottimo e completo studio storico del P. André Hayen, *L'intentionnel selon Saint Thomas*, Paris, 1954².

Prendiamo ad esempio la posizione del maggiore dei "detrattori" contemporanei della dignità scientifica ed epistemologica del concetto di intenzionalità, il logico e filosofo americano W.V.O. Quine. Abbiamo già accennato in 3.5 come l'ispiratore della contemporanea "versione sostitutiva" della teoria dell'identità psicofisica sia proprio lui che, con il suo sistema logico ha cercato di togliere ogni contenuto "intensionale" (nell'accezione di R. Carnap del termine³) ai concetti. Tale tentativo consiste nella riduzione sistematica del contenuto medesimo all'analisi contestuale delle "relazioni" fra simboli linguistici di vari linguaggi, quelli scientifici innanzitutto. In una parola, ci troviamo di fronte al tentativo di riduzione dell'intensione all'estensione del concetto. In tal modo, vanificando la nozione stessa di contenuto concettuale come un proprium irriducibile, svanisce anche il problema della *referenza intenzionale* di questo contenuto concettuale agli oggetti del mondo reale. La referenza è soltanto una delle "relazioni" che determinano il contesto significativo del concetto. Più esattamente essa si riduce per Quine alla relazione fra un simbolo del linguaggio ordinario intenzionale ed un simbolo del linguaggio scientifico non-intenzionale, l'unico secondo lui autorizzato a parlare sugli oggetti reali. In altri termini, per Quine ogni definizione del significato di un concetto o simbolo consiste nella sua *eliminazione*, nello scoprire "come poterne fare a meno", riducendolo appunto all'insieme delle sue contestualizzazioni.

Eppure, malgrado questo tentativo radicale di espellere definitivamente il concetto di intenzionalità dalla logica e dalla scienza per confinarlo nel solo ambito della psicologia o dell'esperienza irriducibilmente soggettiva, Quine è il primo a riconoscere che proprio per la sua irriducibilità, il linguaggio dell'intenzionalità soggettiva, o "linguaggio mentalistico", come egli lo definisce, lascia il problema mente-corpo come problema aperto e scientificamente non-risolvibile. Purché si abbia quello che, secondo Quine, è il coraggio intellettuale di riconoscere che di

³Esso in quanto distinto dal *contenuto estensionale*, corrisponde, per grandi linee a quello che Frege definiva il *senso* di un concetto, per distinguerlo dal suo *significato*, o a quello che Morris definiva il *designatum* per distinguerlo dal *denotatum* o a quello che Ogden e Richards hanno più recentemente definito il *riferimento* per distinguerlo dal *referente*. Per questa sintesi, Cfr. MALATESTA, *La logica primaria*, cit., 15-18.

problema linguistico, e non metafisico si tratta. Ecco la sua più recente affermazione al riguardo:

Molto si è letto riguardo alla proclamata riduzione della mente al corpo: qualcosa di simile alla riduzione della psicologia alla fisiologia o più esattamente alla neurologia. Io penso che non c'è nessuna speranza di poter riuscire in questo e tanto meno di una riduzione del linguaggio mentalistico ordinario alla neurologia. Facciamo un esempio.

Ogni episodio individuale di qualcuno che sta pensando a Vienna, per esempio, è un evento neurale, che potrebbe essere descritto con termini strettamente neurologici, se ne conoscessimo abbastanza circa il caso specifico ed il suo meccanismo. Ciò è quanto afferma convenzionalmente la mentalità comune odierna. Nondimeno non esiste alcuna possibilità, nè esisterà *mai*, di tradurre il predicato mentalistico generale "pensare a Vienna" in termini neurologici. Gli eventi mentali sono eventi fisici, ma il linguaggio mentalistico li classifica in modi incommensurabili con le classificazioni che possono essere espresse in linguaggio fisiologico⁴.

Nulla da obiettare, evidentemente come Aristotelici e Tomisti, circa l'irriducibilità ultima di un asserto intenzionale, che coinvolga un'operazione di pensiero, ad un asserto neurofisiologico. Ma cosa dire se un'analisi di quei meccanismi neurofisiologici specifici, soggiacenti all'asserto intenzionale in questione, rivelasse precisamente una "struttura intenzionale" essa stessa, connotabile fisicamente, matematicamente? Cosa dire se, proprio come Aristotele supponeva, il sostrato neurofisiologico di ogni percezione avesse una struttura dinamica che, di fronte alla "Vienna reale" posta dinanzi ai miei occhi, implicasse una vera e propria scelta - attraverso un meccanismo *puramente dinamico* e (parzialmente) *autoreferenziale* - di un determinato *referente* o *denotatum* o *estensione* (=una data immagine percettiva di Vienna, nel caso specifico) nell'ambito di un insieme di *connotazioni* o di *intensioni* (=l'insieme delle mie percezioni presenti e passate di Vienna reale) che nella loro totalità costituiscono il "significato" o "intensione globale" del concetto "Vienna" nella mia testa?

E' ovvio che la scoperta di una struttura incoattivamente intenzionale nella neurofisiologia dell'operazione cognitiva, cioè nella "fisica" di quest'atto aprirebbe la via ad affermare che l'irriducibilità (non più assoluta, allora, ma relativa) dell'asserto

⁴W.V.O. QUINE, Mind versus body, in *Quiddities. An Intermittently Philosophical Dictionary*, Harvard Univ. Press, Cambridge Mass.-London, 1987, 133.

mentalista "pensare a Vienna", avrebbe un fondamento non solo "logico", ma prima ancora "meta-fisico" (e "meta-matematico), visto che l'intenzionalità è (ri-)divenuta, come per i Medievali, un fatto *anche* fisico (e matematico)⁵.

⁵La possibilità di dare una connotazione matematica al fondamento fisico dell'intenzionalità è legata alla possibilità, ma i divenuta realtà nella modernità di sviluppare un vero e proprio *calcolo logico intensionale*. Alla possibilità cioè di completare il progetto leibniziano di "calcolo logico universale" (la sua *caratteristica universalis*), che, come si sa, è composto di due parti: un *ars iudicandi* (=il moderno calcolo logico estensionale) di tipo *deduttivo* ed un *ars inveniendi* (=il moderno calcolo logico intensionale) di tipo *induttivo*. La modernità ha praticamente sviluppato solo il primo tipo di calcolo. Così, dopo Frege, Carnap e Tarski il referente di un determinato simbolo logico viene identificato con l'insieme dei valori $\{x\}$ che costituiscono il *dominio* ($F(x)$) di (che soddisfano a) una determinata funzione F all'interno di un particolare calcolo o *sistema di assiomi* (= $\{F(x)\}$) dove si suppone che $x \in \mathfrak{R}$, sia cioè un *numero reale*. In altri termini, si suppone che ogni F appartenente a suddetto insieme abbia un dominio attualmente infinito, costituisca insomma un *universale platonico*, sia in grado di fondare cioè, geometricamente parlando, un'ipotesi di *continuità* nel relativo *spazio rappresentativo*). In questo tipo di calcolo "estensionale", la *variabile libera* è così costituita dalla x , poiché F si suppone data a priori. Nel calcolo *intensionale*, al contrario, la variabile libera è data dalla F . Il problema è costituito cioè dal trovare la *giusta* $F(\bullet)$ per una dato insieme $\{x\}$ dato a posteriori. Insomma, il problema consiste nell'avere $x F(\bullet)$ e non $F(x)$. Per questa sintesi, cfr. l'ottimo saggio di E.ZALTA, *Intensional logic and the Metaphysics of Intentionality*, MIT Press, Cambridge Mass., 1988. Il problema ovviamente è che un calcolo intensionale implica necessariamente un'autoreferenzialità, quella che Gödel appunto nega possa aver luogo in un sistema assiomatico. D'altra parte, nessuno nega che questa autoreferenzialità possa avvenire rispetto ad un insieme finito di valori (cfr. il cosiddetto *teorema di Kleene* per funzioni ricorsive (che hanno se stesse, in tutto o, appunto, in parte, come argomento) *parziali*. Cfr. J.C.WEBB, *Mechanism, Mentalism and Metamathematics. An Essay on Finitism*, Dordrecht, 1980 e bibliografia ivi citata). Il problema allora per la fondazione di un calcolo intensionale consiste nella possibilità di una fondazione *non-assiomatica* del concetto di numero. Ovvero, in una fondazione che faccia dipendere dall'ordinamento temporale *intrinseco* di un processo dinamico (e non attribuito *estrinsecamente* dalla coscienza del soggetto umano, osservante come nei tentativi *intuizionisti* di un Poincaré e di un Brouwer) la *metrica* e quindi l'insieme finito di numeri caratteristici dell'oggetto dinamico in questione. Come vedremo nel 7. capitolo, questa è la strada percorsa da Aristotele per far uscire la matematica dall'*impasse* zenoniana, senza travalicare nell'infinità attuale degli universali platonici. E' una sfida che nella nostra ricerca stiamo cercando di accettare quella di usare un metodo analogo per far

D'altra parte, se l'irriducibilità assoluta proclamata da Quine risulta di fatto essere un'affermazione estrema dell'opposizione delle due culture - fra l'altro, un'affermazione che riduce la cultura umanistica al puro ambito dell'individualità e della coscienza, senza alcun potere di interferire col mondo degli oggetti reali e della scienza in particolare -, la riscoperta della base fisica dell'intenzionalità è in grado di aprire un varco interno e non più richiudibile alle due culture, quasi "costringendole" a comunicare.

Così, prima di addentrarci nel prossimo capitolo in un sommario esame della teoria dell'intenzionalità cognitiva nella sua possibile base fisica e nelle implicazioni che tale teoria ha per il problema mente-corpo, commentiamo per sommi capi un testo per molti versi emblematico di Tommaso. In esso, le due intenzionalità, quella che definiremo *oggettiva*, tipica dell'aristotelismo e quella *soggettiva*, comune anche alla riflessione fenomenologica moderna, sono poste a confronto, con dei risultati teoretici, come vedremo, molto interessanti. Questo ci fornirà l'occasione per un approfondimento riguardo la dottrina tomista della *riflessione intellettuale* e dunque per comprendere il valore che Tommaso attribuiva all'argomento dell'autocoscienza per lo studio dell'anima, nel contesto della sua *soluzione metafisica* al problema della relazione mente-corpo.

5.2. Un testo di S.Tommaso anticipatore del doppio esito idealista e/o nihilista del rappresentazionismo in gnoseologia

5.2.1. *La nozione di intenzionalità e la distinzione tomista fra "prima" e "seconda riflessione"*

Prima di addentrarci nell'analisi del testo di Tommaso, occorre però rispondere ad una domanda. Che cos'è un atto intenzionale ed in che senso una teoria epistemologica "dell'intenzionalità" si contrappone ad una "della rappresentazione"? In una prima approssimazione, che in qualche modo contiene tanto l'elaborazione moderna, fenomenologica, quanto quella scolastica sull'intenzionalità, una teoria

uscire la matematica attuale da un'*impasse* sui fondamenti, quella gödeliana, che ha dei punti di contatto così evidenti con quella zenoniana.

intenzionale della conoscenza definisce come primaria rispetto al contenuto ideale o rappresentazionale della conoscenza la sua *relazionalità o direzionalità* ad un contenuto.

Nel caso ci muovessimo nell'ambito di un'epistemologia realista dell'intenzionalità, quale quella scolastica e, nella riflessione contemporanea in logica e filosofia del linguaggio, quale, almeno a parole, quella di un H.Putnam⁶, di un J.R.Searle⁷ o di uno E.N.Zalta⁸, il contenuto in questione è un *oggetto reale*, una "cosa" (*res*). In questo caso, allora, l'idea o rappresentazione interna alla mente non sarebbe il contenuto dell'atto cognitivo (=intenzionalità soggettiva come coscienza di idee) bensì *il mezzo attraverso il quale* io conosco un oggetto reale (=intenzionalità oggettiva come conoscenza di cose attraverso idee).

E' ovvio che la *coscienza* ha un ruolo essenziale solo nel primo caso per la fondazione dell'intenzionalità dell'atto. Nel secondo caso, essa ha un valore puramente accessorio. Nel primo caso, la coscienza è essenziale per definire la direzionalità o intenzionalità dell'atto cognitivo verso un certo "riferimento", inteso

⁶Cfr. H.PUTNAM, *Mente, linguaggio e realtà*, Milano, 1987, e, più recentemente, ID., *Representation and Reality*, Cambridge Mass.-London, 1988. Di per sé, il realismo intenzionale propugnato da Putnam è più propriamente un *convenzionalismo*, visto che egli parla di *realismo interno* ad una scelta a priori di un determinato modello, o insieme di assiomi *coerente*, ma necessariamente *incompleto* o non-autoreferenziale, non in grado cioè di dimostrare al suo interno la sua propria coerenza. Putnam cioè, si muove all'interno del tentativo oggi molto diffuso di risolvere l'impasse gödeliana, mediante la cosiddetta *teoria dei modelli*. Dato il carattere necessariamente incompleto di ogni insieme di assiomi o "modello", la contraddizione va eliminata col modello successivo, gerarchicamente più alto, in grado di risolvere la contraddizione del precedente, in un progresso all'infinito che non può sfociare in alcun *Unum Assoluta*, come nel sistema platonico, seppure ne ricalchi la dialettica ascensionale, oltre che la terminologia (ogni idea platonica, ricordiamolo è un "modello"). Quest'impossibilità deriva dal fatto che i "modelli" dei moderni non appartengono come quelli platonici al mondo soprasensibile, ma sono nella mente umana. Con Aristotele, che di per sé per primo immanentizzò gli universali platonici nella mente umana, noi cerchiamo invece di risolvere l'impasse dal "basso", lasciando cioè alla dinamica intrinseca dell'oggetto osservato il compito di fondare la sua metrica, in un ambito rigorosamente finito, e quindi al di fuori della necessità di dover ammettere un insieme di assiomi definito a priori per fondare una qualsiasi condizione di *continuità assoluta*, sebbene interna al modello stesso, nello spazio rappresentativo del medesimo.

⁷SEARLE, *Intentionality*, cit.

⁸ZALTA, *Intensional Logic*, cit.

come "intensione" o contenuto ideale della conoscenza medesima. Nel secondo caso, la "direzionalità" o "intenzionalità" dell'atto si fonda non sulla coscienza, bensì sull'intrinseca *struttura referenziale* o estensiva (=relazionalità a cose) di un determinato contenuto ideale o "intensione" o "riferimento" presente alla coscienza. E' chiaro che l'analisi di questa intrinseca struttura referenziale di determinate intensioni non può essere oggetto di introspezione cosciente da parte del soggetto intenzionale. L'introspezione come funzione della coscienza sarà sempre diretta solo ad altri contenuti ideali, interni alla mente stessa, condurrà sempre e soltanto a nuovi riferimenti, a nuove intensioni, in una catena senza fine. La struttura referenziale di un'intensione dovrà essere così oggetto di analisi di un soggetto esterno a quello considerato.

Con queste distinzioni chiare nella mente, addentriamoci nella trattazione tomista di questi temi.

C'è un testo della *Summa Theologiae* (I,85,2c) che risulta particolarmente significativo per noi, in quanto esplicita il proprio della gnoseologia aristotelico-tomista *dell'intenzionalità oggettiva* in contrapposizione alle gnoseologie rappresentazioniste empiriste e/o razionaliste. Ovvero, esplicita la teoria della *species* o idea come, primariamente, *mezzo-mediante-il-quale (id quo)* il soggetto conosce anche razionalmente la cosa reale, e non come oggetto (*id quod*) della conoscenza stessa, al di là del quale la cosa diventa un puro *noumenon*, un puro "pensabile" o, più coerentemente ormai, un puro *nulla*. Posto di fronte a tale dilemma, Tommaso, intorno al 1266, così lo risolveva:

Rispondo dicendo che alcuni affermarono che le facoltà cognitive che sono in noi, non conoscono nulla se non le proprie passioni [=rezezioni passive], per esempio, che il senso non conosca se non la *passione del suo organo* [è la versione *empirista* del rappresentazionismo: cfr 2.2.1]. E perciò che l'intelletto non conosca altro se non la sua passione, cioè la specie intellegibile ricevuta in esso [e non astratta da esso: è la versione *razionalista* del rappresentazionismo: cfr. 2.2.1]. Quindi una siffatta specie sarebbe il medesimo oggetto (*ipsum quod*) dell'atto intellettivo.

Ma questa opinione appare manifestatamente falsa per *due motivi*. *Primo*, perché sono le stesse, e le cose che comprendiamo e quelle di cui facciamo scienza. Se pertanto le cose che comprendiamo fossero solo le specie che sono nell'anima, ne seguirebbe che tutte le scienze non riguardano le cose che sono fuori dell'anima, ma solo *le specie intellegibili che sono nell'anima*; proprio come secondo i Platonici tutte le scienze riguardano idee che essi affermavano essere delle cose intellette in atto [= *idealismo*]. *Secondariamente*, perché ne seguirebbe l'errore degli antichi che

dicevano che "tutto ciò che appare è vero", così che anche le contraddizioni sarebbero *simultaneamente vere*. Se infatti la facoltà non conosce se non la propria passione, giudica solo di essa. Così qualcosa appare nella misura in cui la facoltà conoscitiva è influenzata. Sempre perciò il giudizio della facoltà sarà di ciò che essa giudica, cioè della propria passione, secondo quella che è; e perciò *ogni giudizio sarà vero*. Per esempio, se il gusto non sente se non la propria passione, quando qualcuno che ha il gusto sano giudica che il miele è dolce, giudicherà rettamente; e similmente quello che ha il gusto malato e giudicherà che il miele è amaro, giudicherà anch'egli rettamente: ciascuno dei due infatti giudica secondo come il gusto è influenzato. E così ne seguirebbe che ogni opinione sarà ugualmente vera ed universalmente ogni preferenza [= *nihilismo* o "pensiero debole"].

E perciò bisogna dire che le specie intelleggibili stanno all'intelletto come *ciò mediante il quale esso conosce (id quo cognoscitur)*. Il che si manifesta così. Poiché infatti vi è una duplice azione, come si dice nella *Metafisica* (IX, 8, 1050a, 23-b, 2), l'una che rimane nell'agente [= *azione immanente*], come il vedere ed il comprendere, l'altra che passa nella cosa esteriore [= *azione transitiva*] come il riscaldare ed il tagliare, ambedue però avvengono secondo una qualche forma. Ora, come la forma secondo la quale proviene l'azione che tende alla cosa esteriore è ciò che fa simile all'agente (*similitudo*) l'oggetto dell'azione, p.es., come il calore di ciò che riscalda è ciò che fa simile [all'agente] l'oggetto riscaldato; similmente la forma secondo la quale proviene l'azione che rimane nell'agente è similitudine dell'oggetto [cioè, trattandosi di un'azione immanente, è ciò che rende simile l'azione immanente dell'agente cognitivo all'oggetto esterno]. Quindi, la similitudine della cosa visibile è ciò secondo il quale la vista vede; e la similitudine della cosa compresa, che è la specie intelleggibile, è la forma secondo la quale l'intelletto conosce.

Ma poiché l'intelletto può riflettere su se stesso, secondo la medesima riflessione conosce anche il proprio comprendere e la specie per mezzo della quale conosce. E così la specie, *solo secondariamente è l'oggetto (id quod) della conoscenza*. Ma ciò che primariamente si conosce è la cosa di cui la specie intelleggibile è la similitudine [per un approfondimento della distinzione fra prima e seconda riflessione intellettuale, Cfr. I, 87, 1.2.3].

E ciò anche rende evidente l'affermazione degli antichi che dicevano che il "simile si conosce con il simile" [= Empedocle]. Dicevano infatti che l'anima per la terra che era in essa conoscerebbe la terra che era fuori di essa. Se invece prendiamo la specie della terra al posto della terra, secondo la dottrina di Aristotele (*De An.*, III, 8, 431b, 28-432a, 3) che dice che "non la pietra è nell'anima ma la sua specie", ne seguirebbe che l'anima conosce per mezzo delle specie intelleggibili le cose che sono fuori dell'anima.

Come si vede, la dottrina dell'intenzionalità oggettiva implica una teoria della conoscenza assolutamente opposta a quella rappresentazionista. Nell'atto del comprendere la coscienza accompagna innanzitutto la "conversione" (*conversio*) dell'intelletto dai/ai sensi (= *astrazione* della specie intelleggibile dalle sensibili / *applicazione* della specie intelleggibile alle sensibili per formulare il giudizio), quando conosce la cosa

esterna attraverso le specie. In questo senso, la coscienza di comprendere le cose poste dinanzi a noi è il frutto della *prima riflessione* dell'intelletto sul proprio atto, quella che normalmente si definisce la "presenza a se stesso" dell'intelletto⁹. Ma la coscienza accompagna anche l'altro atto che l'intelletto può compiere. Quello con cui cerca di comprendere, non le cose attraverso le idee, ma se stesso e le proprie idee. Questo è l'atto della *seconda riflessione*, quella che i moderni, avendo identificato la prima operazione dell'intelletto, quella che porta alla comprensione delle cose, con la "coscienza", hanno definito, appunto, *autocoscienza*.

Sinteticamente, nella dottrina dell'intelletto tomista, occorre distinguere *tre operazioni*:

- 1) *Conversio ad phantasmata*: l'atto con cui l'intelletto, convertendosi¹⁰ ai sensi, conosce le cose *attraverso le specie* (intelligibili e sensibili).
- 2) *Prima riflessione*: l'atto con cui l'intelletto conosce attualmente se stesso mentre conosce le cose e quindi compie un atto cognitivo, stavolta sul proprio atto, di nuovo *attraverso le specie* (l'anima non conosce *immediatamente* o "per essenza" se stessa: lo vedremo subito). Effetto di questa prima riflessione (=atto sul proprio atto) dell'intelletto è ciò che i moderni chiamano "coscienza" o "consapevolezza".
- 3) *Seconda riflessione*: l'atto con cui l'intelletto ha *solose* stesso e le proprie idee come oggetto, non le cose esterne. Stavolta dunque le specie sono *oggetto non mezzo* di conoscenza. Effetto di questa seconda riflessione è ciò che i moderni chiamano "autocoscienza".

⁹Nella terminologia filosofica moderna il termine "riflessione" dell'intelletto viene riservato a quella che tomisticamente è la "seconda riflessione" del medesimo, quella dell'autooggettivazione o autocoscienza del medesimo. Ma per Tommaso, genericamente il termine *reflexio* indica semplicemente un atto dell'intelletto sul proprio atto. Per non generare equivoci si può comunque benissimo usare il termine "presenza a se stesso" usato da Tommaso stesso.

¹⁰Vedremo in 5.3.3 come il termine *conversio* ha essenzialmente *due sensi in Tommaso*. 1) Il primo *ontologico*, con cui si definisce l'*inseità* di una sostanza, il fatto che una sostanza sussista in se stessa e non in un "altro da sè", a differenza dell'accidente (p.es., il colore) che non sussiste in se stesso, ma in "altro da sè" (p.es., il corpo). 2) Il secondo senso è quello *gnoseologico*. Indica cioè, p.es. nelle sostanze superiori, il rapporto di conoscenza fra una sostanza e l'altra, ed in particolare il rapporto di "illuminazione", di comunicazione delle specie intelligibili fra la sostanza superiore e l'inferiore. E' in questo secondo senso che va inteso il termine *conversio* nel rapporto cognitivo intelletto-sensi. Non fra due sostanze, dunque, ma fra due facoltà dell'anima.

La *conversio ad phantasmata* e la prima riflessione dell'intelletto che la rende consapevole, sono dunque fondamento psicologico ultimo delle *scienze naturali*, la seconda riflessione lo è invece delle *scienze razionali* (logica e metafisica innanzitutto: Cfr. *S.c.Gent.*, IV,11)¹¹. L'epistemologia moderna, complice non ultimo il carattere analitico-deduttivo del suo paradigma fino a questo secolo, ovvero la meccanica razionale a sfondo laplaciano (Cfr. 2.3.3), ha dunque invertito l'ordine, facendo della logica/matematica il fondamento della scienza fisica e dunque, *risolvendo la conoscenza all'interno dell'autocoscienza*.

In altri termini, la moderna teoria della conoscenza, quella fondata sul *cogito* cartesiano, corrisponde solo alla *metà* della teoria tomista dell'intelletto, quella della *seconda riflessione*. Come abbiamo visto studiando Kant, però, tutto ciò significa, per il nostro tema, la morte della psicologia metafisica (Cfr. 2.3).

5.2.2. *Il nodo della questione: la distinzione tomista fra "coscienza" ed "autocoscienza"*

Per puntualizzare ulteriormente la questione, diventa essenziale nella teoria tomista *distinguere fra coscienza ed autocoscienza*. Non che la *coscienza* (*cum-scientia*) non accompagni ogni atto intellettivo mediante la prima e la seconda riflessione. Semplicemente, non ne costituisce la base. La base della conoscenza e della *scientia* non è la coscienza, ma un'altro genere di *azione immanente* al soggetto *ma non al suo intelletto*, la *conversio ad phantasmata* dell'intelletto stesso: questa è la base del *realismo intenzionale* della conoscenza tomista.

Ugualmente non è che la coscienza non abbia un ruolo riguardo alla conoscenza dell'anima. Vedremo anzi che la presenza continua dell'anima razionale a se stessa (*intellectus percipit se intelligere*) può costituire un'*evidenza soggettiva* (e perciò non una dimostrazione) della spiritualità dell'anima a se stessa. Tale evidenza, però, diventa dimostrazione solo e soltanto se si dimostra in generale l'immaterialità dell'*azione immanente* dell'intelletto, di cui, la *conversio ad phantasmata*, la coscienza e

¹¹All'ambito delle scienze razionali, definite propriamente da Tommaso nel testo citato "scienze delle intenzioni intellette" può esser ricondotta anche l'analisi fenomenologica, in particolare nella sua accezione husserliana di analisi dei "noemi". Cfr. il mio: G.BASTI, La formazione del *verbum* come operazione di un'anima spirituale atto di un corpo, in *Homo Loquens. Uomo e linguaggio. Pensiero, cervelli e macchine*, a cura di A. Lobato, Bologna, 1989, 49-76.

L'autocoscienza sono tre forme specifiche. Quindi, per la dimostrazione della spiritualità dell'anima non basta partire dalla coscienza e dall'autocoscienza come ha cercato di fare Cartesio, ma occorre che all'evidenza dell'autocoscienza sia associata:

- 1) alla dimostrazione che questo atto sul proprio atto dell'intelletto non dipende da una gerarchia di organi nel corpo umano (per esempio, invece, la coscienza sensibile o "il sentire di sentire" dipende da una gerarchia di organi), è cioè *immediatoe*, d'altra parte,
- 2) alla dimostrazione che un'altra forma di questo atto immediato dell'intelletto su se stesso, distinto da quello della seconda riflessione, ovvero la prima riflessione che accompagna la *conversio ad phantasmata* risulti essenziale per dimostrare il *proprium* della razionalità umana. Ovvero la sua capacità di produrre concetti universali (*sub intentione universalis*) a partire da conoscenze sensibili particolari (*sub intentione particularis*). Il fatto che la *conversio ad phantasmata* contenga in se un'azione immanente dell'intelletto è espresso dall'aristotelismo con la dottrina della distinzione, nell'unico intelletto umano, di una parte *produttiva* ed una *ricettiva*. Ovvero di un *intelletto agente* ed uno *paziente*. Ma con ciò usciamo dall'ambito *soggettivo* della coscienza ed entriamo in quello *oggettivo* dell'esame logico e psicologico dell'operazione razionale, nonché dell'esame della base fisica dell'operazione stessa, visto che la *conversio* comincia e si termina nei sensi.

Prima però di accennare qualcosa nel prossimo capitolo circa la percorribilità della *via oggettiva dell'intenzionalità* al problema mente-corpo in un'ottica aristotelico-tomista, vediamo per sommi capi il valore che Tommaso attribuiva alla via dell'*evidenza soggettiva*, quella che nei moderni diventerà la via dell'autocoscienza. Sinteticamente si può anticipare che per Tommaso essa non può essere la via per conoscere l'essenza dell'anima stessa da parte dell'uomo. Ciò potrebbe esser vero solo se l'uomo fosse in grado di conoscere attraverso l'autocoscienza direttamente l'essenza della propria razionalità, come sostenevano i neo-platonici nell'età classica e Cartesio nell'età moderna (*cogito ergo sum res cogitans*). Ma ciò supporrebbe la sussistenza separata dell'anima dal corpo, e soprattutto con ciò non si potrebbe dimostrare simultaneamente *l'universalità dell'oggetto di pensiero* (=legata alla forma) e *l'individualità del soggetto pensante* (=legata alla materia). Tutta la storia della riflessione razionale su questo tema oscilla perciò

fra questi due estremi: o si dimostra la prima e si nega l'altra (Avicenna, Averroè, Spinoza, Hegel, Husserl); o si dimostra la seconda, ma allora si deve per forza, o supporre l'universalità dei concetti come già data (Platone, Cartesio, Leibniz) o negare universalità al pensiero razionale (Hume, Nietzsche, Heidegger, Gadamer).

5.3. L'uso della via soggettiva della coscienza nella trattazione tomista del problema dell'anima

5.3.1. *Accenni allo sfondo storico della questione*

Noi non approfondiremo sistematicamente la questione storica. Preferiamo approfondire il problema dal punto di vista teoretico, individuando i nodi essenziali da sciogliere e i vari tipi di soluzione proposti, piuttosto che seguire pedissequamente gli Autori nel loro sforzo di riproporre nei secoli questi stessi nodi con le relative soluzioni, ovviamente con diversi linguaggi e secondo diverse angolazioni e contesti.

***Nondimeno, un breve accenno di inquadratura storica per comprendere il contesto in cui si muoveva Tommaso, è essenziale¹². Il succo del problema consiste nelle ripercussioni che aveva avuto nella cultura scolastica del XIII sec. la pubblicazione del testo aristotelico del *De Anima* e dei suoi commentari arabi. Il testo, letto dapprima nella cosiddetta *Translatio Vetus* della metà del XII secolo a cura di Giacomo da Venezia e quindi nella *Translatio Nova* di Guglielmo di Moerbeke della metà del XIII secolo¹³, sebbene condannato dall'Autorità Ecclesiastica, era molto conosciuto fin dal primo ventennio del XIII secolo, proprio per la sua continua lettura in vista della confutazione, in particolare nella Facoltà delle Arti dell'Università parigina.

¹²Un aggiornamento ed un approfondimento, soprattutto riguardo alla questione averroistica, può trovarsi alle pp. 218*-234* della *Prefazione* del P. R.A.Gauthier O.P. alla nuova edizione critica da lui curata del Commentario di Tommaso al *De Anima* aristotelico. Cfr. R.A.GAUTHIER O.P. *Préface*, in SANCTI THOMAE DE AQUINO, *Sententia Libri De Anima*, Cura et Studio Fratrum Predicatorum, Commissio Leonina-Libraire Philosophique J.Vrin, Romae-Paris, 1984, 1*-294*.

¹³Si tratta dunque di una traduzione praticamente contemporanea alla composizione del Commentario di Tommaso, scritto a Roma, nel Convento di S.Sabina fra il dicembre 1267 e il settembre 1268.

Il problema che la dottrina aristotelica poneva alla filosofia scolastica del tempo era quanto mai arduo: come conciliare la spiritualità e la sussistenza dell'anima umana individuale con la dottrina aristotelica che la faceva *forma del corpo*. Diverse soluzioni erano disponibili:

- 1) Quella di Avicenna che parlava di *intelletto agente separato* dal corpo. Tale dottrina però sosteneva anche l'unicità di questo intelletto per tutti gli uomini. Dottrina inaccettabile per la fede.
- 2) Quella di Averroè che parlava di *spiritualità* tanto dell'intelletto agente, come di quello possibile, ma, secondo S.Alberto Magno, negava la loro sussistenza post-mortem. Dal 1250 in poi appare così un "secondo averroismo", legato ad una lettura tendenziosa da parte dei teologi della dottrina averroista. E' nel 1252 che per la prima volta ad Oxford Robert Kilwardby attribuisce ad Averroè la dottrina di un'*unica anima separata*, comune a tutti gli uomini. Attribuzione ripresa e condannata da S.Bonaventura a Parigi, sempre nel 1252 e fatta propria dal giovane Tommaso nel suo *Commento alle Sentenze (In II Sent., 17,2,ad1)*. Viceversa, nel 1265, Sigeri di Brabante fa propria questa dottrina, riprendendola dalle parole di Tommaso, non per condannarla, ma per difenderla, dando origine così al cosiddetto *averroismo latino*, o averroismo "laico". Esso appare così, ironia della sorte!, più frutto di un eccesso di zelo dei teologi, che una dottrina del filosofo arabo. A combattere questo averroismo, a partire dal secondo soggiorno parigino dal 1268, Tommaso dedicherà l'opuscolo *De Unitate Intellectus contra Averroistas*, nonché molte pagine delle sue due *Summae*¹⁴.
- 3) La dottrina dell'*ilemorfismo universale*, sostenuta da un altro filosofo arabo Avicbrol nel suo *De Causis*, dottrina sostenuta anche da Avicenna e da S.Bonaventura. Con tale dottrina, derivante da una lettura neoplatonica di Aristotele, si intendeva giustificare la sussistenza dei "puri spiriti", attribuendo loro una particolare "materia". Con ciò, nel contempo, si affermava anche la differenza fra Dio, *Atto Puro*, e i puri spiriti attribuendo ad essi una costituzione metafisica di *atto-potenza*. Vedremo come Tommaso, genialmente, salverà questa seconda esigenza, senza sposare la teoria dell'ilemorfismo universale.

¹⁴Per ulteriori informazioni su questa strana vicenda cfr. il testo del Gauthier, citato precedentemente.

- 4) Infine la dottrina, sostenuta dapprima da Guglielmo d'Auvergne che afferma la *molteplicità delle forme* del corpo umano. L'anima razionale sopravverrebbe per creazione divina ad un corpo già formato.

Vedremo come Tommaso propone una via totalmente nuova di approccio al problema, garantendo una sintesi che non solo può esser posta in continuità con la fede, ma, esigenza fondamentale per una dottrina che voglia essere autenticamente filosofica, è dotata di una sua completa e compiuta razionalità. Da un punto di vista aristotelico, poi, questa dottrina non fa che sviluppare dall'interno l'approccio aristotelico, in perfetta continuità con i principi della sua *Fisica*, ma più in generale, con le esigenze di un autentico *naturalismo*, valido per qualsiasi epoca della storia. Che poi la scienza naturale cui Tommaso fa riferimento non sia quella "scienza morta" cui Gauthier fa riferimento nella conclusione un po' omiletica della *Prefazione* alla sua peraltro ottima e validissima edizione del Commentario tomista al *De Anima*, è una fortunata (cristianamente: provvidenziale) contingenza storica presente, di cui dobbiamo fare adeguato conto.

5.3.2. *La via soggettiva, quella oggettiva e le prove razionali della spiritualità dell'anima umana*¹⁵

Nel giovanile *Comento alle Sentenze* (1254-56), il giovane Lettore dell'Università di Parigi, Tommaso, con la coerenza e la fedeltà al proprio pensiero che contraddistingue solo i grandi pensatori delineò in un articolo dell'opera (XIX, 1,1), i tre argomenti fondamentali per la dimostrazione della spiritualità dell'anima che riproporrà, sviluppandoli, nel resto della sua opera. Secondo lo schema già delineato, in base al quale è dalle operazioni tipiche dell'anima umana che si deve risalire alla sua essenza spirituale, Tommaso propone tre argomenti fondamentali a sostegno della spiritualità dell'operazione intellettuale. I primi due sono di *evidenza oggettiva*, riguardano cioè lo studio dell'operazione intellettuale in quanto tale. L'altro è di *evidenza soggettiva*, in quanto è legato all'autocoscienza.

- 1) Il fatto che l'intelletto umano può conoscere *tutti* i corpi e quindi dev'essere spoglio di ogni forma corporea;

¹⁵Su questo punto, cfr. S.VANNI-ROVIGHI, *L'antropologia filosofica in S.Tommaso d'Aquino*, Milano, 1965, 26-34.

- 2) Il fatto che l'intelletto umano può conoscere in *modo universale*, mentre un senso corporeo può conoscere solo il particolare;
- 3) Il fatto che l'intelletto umano può *conoscere se stesso* mentre opera e quindi non può avere per strumento un organo corporeo.

Mentre il secondo argomento era tipicamente Averroista ed il terzo era tipicamente Avicenniano ed in genere di origine neo-platonica, il primo era comune tanto ad Averroè quanto ad Avicenna. Di solito il terzo argomento viene definito, anche per quanto riguarda Tommaso, "l'argomento dell'autocoscienza". Ben diverso però, come vedremo, è l'uso tomista di tale argomentazione rispetto all'uso neo-platonico, quale per esempio quello fattone da Avicenna, dall'Autore del *De Causis* (di attribuzione dubbia, composto nell'ambiente dell'aristotelismo arabo neo-platonico, collocabile fra il X e l'XI sec. e tradotto in latino all'inizio del XII sec., con espliciti riferimenti alla dottrina di Proclo) e, precedentemente, da Agostino stesso nell'età classica, e, susseguentemente, nell'età moderna da Cartesio.

Nondimeno, la capacità di un ente di conoscere la propria essenza (direttamente, come nel caso di Dio e dell'angelo, o *per riflessione* come nel caso dell'uomo: *S.c Gent.*, II,49; II,66) evidenzia la natura spirituale di quest'ente. Ed in questo Tommaso accetta pienamente la dottrina neo-platonica sull'anima (cfr. *infra* 5.3.3). Tommaso lega però la conoscenza di se stesso non ad un intuizione diretta della propria essenza¹⁶, ma ad una *riflessione*:

- 1) *sul proprio atto* a) mentre lo si compie (= *coscienza*: "prima riflessione"), o b) dopo averlo compiuto (= *autocoscienza*: "seconda riflessione"); oppure
- 2) *sulla propria natura*, per conoscere cioè la propria natura o "essenza" mediante una riflessione razionale che, come vedremo, assume la forma di una *subtilis e difficillima inquisitio*,

Con tutto ciò però si è operato un fondamentale spostamento teoretico: la spiritualità dell'intelletto umano è completamente diversa da quella dell'angelo. O

¹⁶Fra i moderni Cartesio col suo *cogito ergo sum res cogitans* afferma invece esattamente quanto affermavano i neoplatonici medievali. Che l'uomo cioè è capace di conoscere per intuizione diretta la sua essenza di *sostanza pensante*. Tomisticamente parlando dunque l'errore di Cartesio è che confonde l'uomo con l'angelo. Vi torneremo.

meglio, l'uomo non è un angelo più un corpo, non è la somma di due sostanze separate, una spirituale e l'altra corporea.

La spiritualità dell'operazione intellettuale è dunque legata per Tommaso alla capacità dell'operazione intellettuale stessa di *operare su se medesima*: nessun corpo può infatti agire su se stesso, nè sul proprio atto se non parzialmente ed indirettamente. Attraverso, cioè, il controllo esercitato da un organo del corpo su un altro (*S.c Gent.*, II,49, 1254s. La dimostrazione è presa da Aristotele, rispettivamente, *Phys.* VIII,5,257a,33-b,13; e *ivi* V,2,225b13-226a,23).

Coscienza, autocoscienza, da una parte (=conoscenza soggettiva), conoscenza concettuale degli oggetti naturali e capacità di conoscere concettualmente anche la propria natura umana (=conoscenza oggettiva), dall'altra, non sono dunque altro che diverse espressioni di questa capacità delle facoltà razionali di esercitare un'*immediata "azione" sul proprio atto*. Una facoltà spirituale è in somma tale perché *opera immediatamente su se stessa*. In questo modo la via oggettiva e quella soggettiva per la dimostrazione della spiritualità dell'anima manifestano la loro sostanziale unità nella sintesi di Tommaso e con ciò emerge anche l'assoluta genialità ed originalità della medesima, rispetto ai suoi predecessori.

E' bene dunque, per non creare sostanziali equivoci che esporrebbero la dottrina tomista ad una confutazione che non le spetta, non definire il terzo argomento tomista per dimostrare la spiritualità dell'anima, "argomento dell'autocoscienza" come fa per esempio la Vanni-Rovighi nel suo libro (peraltro poi chiarendo nelle pagine seguenti cosa si debba davvero intendere con quella dicitura), ma piuttosto "argomento dell' *immediato auto-controllo*" o "argomento dell'immediato dominio" dell'anima umana sul proprio atto. Un auto-controllo che cioè non è mediato come nel caso di un qualsiasi organismo vivente da una gerarchia di organi l'uno che controlla l'operazione dell'altro, o, come oggi giorno in un qualsiasi sistema a controllo automatico (si pensi ad un servo-meccanismo o ad un *computer*) da una gerarchia di sotto-sistemi in cui uno controlla la funzione eseguita o "calcolata" dall'altro. Bensì un auto-controllo *immediato*, che non passa cioè attraverso alcun organo o gerarchia di essi. Questa è l'essenza per Tommaso di un'operazione *spirituale*. Qualcosa insomma, e questa è l'ultima notazione da farsi al riguardo, che

concerne lo specifico della facoltà razionale, tanto nell'operazione cognitiva (dell'intelletto), quanto nell'operazione deliberativa (della volontà).

5.3.3. *Una prima definizione del concetto di "ente spirituale" mutuata dal neo-platonismo*

L'affermazione della spiritualità dell'anima razionale dall'interno della psicologia aristotelica dipende dunque, almeno storicamente¹⁷, dall'interpretazione dei filosofi spiritualisti arabi della dottrina aristotelica, sebbene al prezzo di affermare l'unità metafisica dell'anima razionale per tutti gli uomini. D'altra parte, quest'interpretazione dei filosofi arabi ha una sua intrinseca coerenza. Se tipico di un'anima razionale è di conoscere per universali e la materia è principio di individuazione, nessun individuo umano in quanto tale, proprio perché fatto di materia, può pensare per universali. C'è un unico intelletto, immateriale è dunque meta-individuale che pensa per tutti. I moderni in un contesto culturale non più teista come era quello medievale, non fondano forse l'universalità e l'oggettività della conoscenza su una qualche "intersoggettività"? Effettivamente, al di fuori della dottrina tomista, riesce molto difficile trovare una soluzione diversa da questa, che è e resta sostanzialmente una dottrina neo-platonica, tanto fra i classici come fra i moderni.

Allora, per comprendere l'originalità teoretica della soluzione tomista – *spiritualità ed insieme individualità* dell'anima umana, ovvero, anima=forma sussistente (o *id quod*) ed insieme anima=forma sostanziale di (ovvero, appartenente intrinsecamente a) un corpo, o *id quo* –, la via migliore è proprio quella di un confronto diretto fra la dottrina tomista e quella neo-platonica.

L'occasione più adatta in questo senso ci è offerta dall'ultimo grande Commentario scritto da Tommaso, quello al *De Causis* (1269-1273), un testo erroneamente attribuito ad Aristotele e che Tommaso supponeva fosse una sintesi araba (forse di Alfarabi) del libro di Proclo *Elementatio Theologica*. In tal modo,

¹⁷Se poi possa dipendere *teoreticamente* anche dalla stessa dottrina aristotelica considerata in quanto tale, è una questione che lascio agli storici ed agli interpreti di Aristotele. Non c'è dubbio infatti che l'operazione intellettuale sia immateriale per Aristotele, ma che questo sia sufficiente a dimostrare anche, dall'interno del sistema Aristotelico, la capacità di sussistenza dell'anima razionale dopo la morte è un'altra questione...

l'esposizione tomista procede spiegando le varie proposizioni del *De Causis* mediante testi paralleli dell'opera di Proclo. Il Commentario al *De Causis* costituisce dunque un testo della maturità estrema del pensiero dell'Aquinate e dove la sua opinione sul delicato argomento può emergere all'apice della sua elaborazione, anche se, come vedremo in forma molto sintetica. D'altra parte, la precedente discussione ci ha aperto la strada ad intendere la profondità di quanto si celerà dietro le formule sintetiche di Tommaso.

Nella *Proposizione XV* del *De Causis*, dedicata ad illustrare in che modo l'anima si relaziona a se stessa, si afferma testualmente:

Ogni conoscente che conosce la propria essenza è un ente che ritorna sulla sua propria essenza di un ritorno completo (*reditio completa*).

Nel testo aggiunto a commento di questa proposizione si specifica meglio il concetto di "ritorno completo":

E non intendo col concetto di "ritorno completo" di una sostanza alla propria essenza se non che tale sostanza *si fonda per se stessa*, senza aver bisogno per la sua fondazione e la sua essenza di un'altra cosa che la controlli. Essa è dunque una sostanza semplice, sufficiente a se stessa per se stessa.

In altri termini, "ritorno completo" non significa altro per una cosa che "sussistere in se stessa", essere sostanza (*S.Th.*, I,14,2c). Una sostanza capace di conoscere la propria essenza è una sostanza semplice (=non composta di materia e di forma, ma solo forma), ovvero una *forma sussistente*. Tommaso, molto appropriatamente, per illustrare questa definizione, cita l'altro testo di Proclo, dove, molto evocativamente, si definisce una sostanza (*hypostasis*, *υποστασις*) spirituale un *authypostaton* (*αυθυποστατον*). Così dice Tommaso:

Per terza proposizione (di Proclo) prendiamo la quarantatreesima del suo libro che afferma: *ogni cosa che si converte a se medesima la definiamo "autoipostasi" cioè sussistente per se stessa*. Il che si prova dicendo che ogni cosa si converte a ciò che la sostantifica (per esempio, l'accidente si converte alla sostanza: cfr. n.311). Quindi se qualcosa si converte a se stesso secondo il proprio essere, è necessario che sussista per se stesso (*In de Causis*, XV,xv,304).

Infatti, secondo Proclo alla proposizione seguente:

*ogni cosa che si converte (conversivum) a se stessa secondo la propria operazione, è rivolta (conversum) a se stessa anche secondo la propria sostanza (cit. in *ivi*,305),*

cioè sussiste, altrimenti, dice Proclo, l'operazione sarebbe più perfetta della propria sostanza¹⁸. Da questa teoria generale delle sostanze spirituali, la dottrina procliana sull'anima può riassumersi in tre punti fondamentali (*ivi*, 308-311):

- 1) L'anima come ogni ente spirituale conosce la propria essenza;
- 2) Quindi la conosce non solo attraverso la propria operazione, ma per essenza;
- 3) Convertendosi così a se stessa, mostra di essere una sostanza semplice, che sussiste per se stessa, "come se non avesse bisogno della materia per sostentarsi".
Quindi l'anima è separabile dal corpo.

Ora, commenta Tommaso, è proprio sulla prima affermazione che occorre soffermarsi con attenzione. Mentre infatti la predetta concezione nei suoi tre momenti è perfettamente applicabile al Primo Intelletto, quello Divino, che, *per essenza* conosce solo se stesso, e, in se stesso, conosce anche tutte le altre cose (cfr. *S.Th.*, I,14,2c), così da essere la perfetta Forma Intellegibile, per le intelligenze create occorre specificare ulteriormente.

- 1) Per le "sostanze separate", è vero che esse partecipano tanto *dell'intellegibilità* quanto della *capacità intellettiva* divine. In questo modo, ciascuna conosce se stessa *per essenza*, sebbene non possano conoscere nella propria essenza le essenze

¹⁸La dottrina del *De Causis* riguardo la *reditio completa* viene così sintetizzata in un testo della *Summa Theologiae* (I,14,2, ad 1), in risposta ad un'obiezione secondo la quale, partendo proprio dal *De Causis*, si vuole negare a Dio la *reditio completa* (Dio non può mai uscire da Sé, quindi come si può affermare che ritorni alla Sua essenza?). "Per quanto riguarda la prima obiezione bisogna dire che *ritornare alla propria essenza* non significa nient'altro che affermare che la cosa sussiste in se stessa. La forma infatti, in quanto attualizza (*perficit*) la materia dando ad essa l'essere, in qualche modo si diffonde sopra di essa. In quanto invece ha l'essere in se stessa, ritorna in se stessa. Le facoltà conoscitive che non sono sussistenti, ma atti di un qualche organo, non conoscono se stesse, come è evidente nei singoli sensi. Ma le virtù conoscitive che sussistenti per se stesse conoscono se stesse. E per questo si dice nel libro *De Causis* che *ciò che conosce la propria essenza, ritorna nella sua essenza*. Il sussistere per se stesso conviene massimamente a Dio. Quindi, secondo questo modo di parlare Egli è Colui che massimamente ritorna in Se stesso e conosce Se stesso".

di tutte le cose, ma abbiano bisogno di specie (derivate per illuminazione da Dio e dalla sostanza superiore) per conoscere le altre cose (cfr. *S.Th.*, I,56,1c; 87,1c). In altri termini, la "sostanza separata":

- a) nell'ordine dell'*essere*, si converte *a se stessa* (è sussistente);
 - b) nell'ordine dell'*operazione*, si converte a se stessa *per essenza* (=è forma pura, non unita ad un corpo) per conoscere la propria essenza ed alla forma di ordine inferiore per illuminarla attraverso le *specie* (*S.Th.*, I,106,1c e paralleli).
- 2) Per l'anima umana, invece, è vero che essa partecipa per essenza soltanto della *capacità intellettuale divina*, ma non partecipa dell'intellegibilità. Quindi non può conoscere se stessa per essenza, ma solo *attraverso i suoi atti*. In altri termini, l'intelletto umano, dice Tommaso, citando Aristotele (*De An.*, III,4,430a1-2), essendo in potenza, realizza l'identità fra intellesione ed intellegibile soltanto quando è attualizzato mediante la specie intellegibile ricevuta dall'intelletto agente, che a sua volta l'ha astratta dai sensi, che a loro volta la derivano dalla realtà. Ciascuno di noi è cosciente di se stesso solo quando conosce qualcosa di diverso da sé. La nostra conoscenza di noi stessi cioè non è intuitiva, ma riflessa. Mi accorgo di esistere solo quando mi accorgo dell'esistenza di qualcosa di diverso da me: basta pensare a come mi sveglio al mattino. Quindi l'intelletto umano conosce se stesso, *primariamente* (=prima riflessione), solo conoscendo qualcos'altro da sé. Esso conosce se stesso per riflessione non per essenza, ovvero conosce se stesso (=riflette su di sé) mentre sta conoscendo qualcos'altro da sé, attraverso la propria conversione ai fantasmi della sensibilità. Solo *secondariamente* l'intelletto può ritornare sul suo proprio atto (=seconda riflessione), per divenire oggetto esplicito di conoscenza a se stesso. Ma tale riflessione, essendo secondaria e mediata (suppone la prima e la *conversio ad phantasmata*), non porterà mai ad un'intuizione diretta e completa, autocosciente, della propria essenza. Se vuole arrivare alla conoscenza della sua essenza, l'intelletto umano deve percorrere una strada diversa da quella dell'autocoscienza.

Ecco, comunque, un altro testo, tolto dalla *Metafisica*, dove Aristotele illustra il medesimo principio:

L'intelletto conosce se stesso in quanto partecipa degli intellegibili giacché' esso stesso diventa intellegibile venendo a contatto col suo oggetto e pensandolo, di modo che intelletto ed intellegibile vengono ad identificarsi (*Metaph.*, XII,7,1072b,20s).

Viene così da Tommaso genialmente trovata la chiave teoretica per comprendere il rapporto intelletto spirituale-corporeità, almeno dal punto di vista dell'*operazione intellettiva*. Poiché l'intelletto conosce il proprio atto mentre lo compie esso è spirituale. Siccome però questa unione intellegibile-intellegibilità viene realizzata episodicamente ogni volta che l'intelletto possibile (=la mia capacità di capire) è attualizzato da una specie intellegibile o "idea", astratta dai sensi dall'operazione dell'intelletto agente, l'intelletto in questo modo non conosce direttamente la propria essenza. Questa consapevolezza della propria operazione può costituire solo la base per un'ulteriore riflessione su se stesso (=la seconda riflessione o "autocoscienza"), la quale a sua volta, può fornire la base evidenziale per una ricerca razionale sulla propria essenza spirituale.

Diversamente da Platone e dai neo-platonici, però, questa partecipazione degli intellegibili, mediante la quale l'intelletto realizza la propria operazione intellettiva, non deriva per partecipazione (o illuminazione) da sostanze superiori (le "idee" platoniche o le "sostanze superiori" neo-platoniche), ma da un'altra funzione dell'intelletto stesso: quella astraente gli intellegibili dai sensibili.

Sintetizzando:

- a) nell'ordine dell'*essere*: l'anima si converte a se stessa (=è forma sussistente): infatti può conoscere la sua essenza, come le altre forme spirituali.
- b) nell'ordine dell'*operazione*: l'anima non conosce se stessa per essenza, ma attraverso *la riflessione* (prima e seconda) dell'intelletto sul proprio atto, atto durante il quale esso si converte ai fantasmi della sensibilità (=l'anima non è forma pura che fa a meno di un corpo).

Quando dunque l'intelletto, riflettendo su se stesso mediante la prima e la seconda riflessione, si interrogherà sulla propria essenza, dovrà necessariamente tener conto non solo della propria spiritualità, ma anche della sua ontologica relazione ai sensi ed al corpo. Questa analisi metafisica sull'operazione dell'intelletto umano, apre così la strada all'analisi metafisica sulla struttura del soggetto umano conoscente (=dall'atto secondo, all'atto primo)

5.3.4. *L'evidenza soggettiva della propria spiritualità come "habitus" dell'anima e la definizione razionale dell'essenza dell'anima*

Prima di passare ad un testo del *De Veritate*(X,8) in cui Tommaso stesso riassume molto chiaramente la sua posizione riguardo all'evidenza *soggettiva* della spiritualità dell'anima umana, bisogna ricordare come la dottrina neo-platonica dell'intuizione diretta della propria essenza spirituale sia stata fatta propria da Agostino come prova essenziale della spiritualità dell'anima stessa. Infatti, l'articolo del *De Veritate* è scritto da Tommaso proprio per integrare e correggere questa posizione estrema del grande teologo dell'antichità cristiana. Affermava infatti Agostino in un testo riportato da Tommaso:

La mente come raccoglie notizie delle cose corporali per i sensi del corpo, così quelle delle incorporali per se stessa. *Quindi l'anima conosce se stessa per se stessa, poichè è incorporea (De Trinitate, IX,3,2).*

Come si vede la dottrina neo-platonica per la dimostrazione della spiritualità dell'anima, aveva ben altri difensori che non i filosofi arabi. Essa faceva parte della più alta tradizione cattolica della dottrina sull'uomo. Proprio su questo punto così delicato, si potrà vedere così la genialità del pensatore Tommaso, capace di incorporare questa dottrina agostiniana, almeno nel suo centro metafisico, nel nucleo vivo della dottrina aristotelica sull'anima. In questo modo Tommaso apre un'altra via di accesso alla dottrina metafisica sull'uomo e sulla sua spiritualità che, a tutt'oggi, è ben lontana dall'essere stata percorsa fino in fondo.

La soluzione tomista del dilemma consiste dunque nel proporre una *duplice via* di accesso alla spiritualità dell'anima umana (*De Ver. X,8*):

- 1) *La via dell'evidenza esistenziale o fenomenologica* di tipo soggettivo del *fatto* che c'è (*an est; dass*) una vita psichica in noi. Questa via, essendo *individuale* non può fornire da sé sola alcun fondamento ad una dottrina razionale, di valore scientifico (di "scientificità metafisica", ovviamente) sulla spiritualità dell'anima. Essa, ben interpretata, può costituirne però una componente essenziale.
- 2) *La via dell'analisi razionale della natura (quid est; was)* di questa vita psichica. Un'analisi di tipo oggettivo a partire dall'evidenza oggettiva della particolarità

dell'attività cognitiva e deliberativa dell'uomo. Solo da questa può derivare una dottrina razionale, metafisica sulla spiritualità dell'anima.

A) *L'evidenza soggettiva-esistenziale della vita psichica:*

Tommaso sintetizza le due posizioni opposte, stavolta quella agostiniana e quella aristotelica, distinguendo a questo proposito fra *presenza abituale* e *presenza attuale* dell'anima a se stessa. Come vedremo, ben lungi dall'essere un artificio dialettico, tale distinzione rilegge la via neo-platonica dall'interno della via aristotelica, riducendo le false (e pericolose, come il resto della storia della filosofia dimostrerà) pretese della prima e completando le affermazioni della seconda.

a) *Presenza abituale dell'anima a se stessa*¹⁹, ovvero *l'autopossesso* (ogni "abito" intellettuale è un modo di "aversi" da parte dell'intelletto: cfr. nota precedente) che *per natura* ciascuno di noi, in condizioni normali, ha della propria vita psichica, cosicchè sia in grado di esserne consapevole senza dover imparare a farlo. Non si tratta cioè di un "abito acquisito" come quello, per esempio, che mi rende capace

¹⁹Il nome *abito* viene da *avere*. Da esso però deriva una duplice nozione di abito: in un modo, secondo che un uomo o qualsiasi altra cosa vien detta avere qualcosa. Nell'altro modo, secondo che qualcosa "si ha" in se stessa o verso qualche altra cosa" (*S.Th.*, I-II,49,1c). L'abito in questo secondo senso significa dunque un *aversi* e si distingue dalla categoria dell'"abito" di cui parla Aristotele nella sua Tavola che indica invece una relazione fra "avente" ed "avuto" (come quando diciamo per esempio che un animale è "corazzato" o "bipede", il che significa "ha una corazza", "ha due gambe") e dunque una relazione fra due cose o due parti di una medesima cosa. L'abito nel senso di "aversi" non implica alcuna relazione di possesso fra due cose distinte, indica invece una *disposizione stabile*, una *qualità* di un soggetto vivente o verso se stesso o verso altro da sé. Tutti gli abiti intellettivi sono di questo secondo tipo. P.es., "essere matematico" significa "possedere la scienza matematica "in abito"", cosicchè io posso comprendere o eseguire operazioni matematiche ogni volta che lo voglia. L'"abito matematico" è un nuovo modo di "avermi", in relazione ai numeri. A loro volta, questi abiti si distinguono in: 1) *operativi*, che riguardano cioè le operazioni di un soggetto e quindi il suo modo di aversi rispetto ad altro - e questi sono tutti gli abiti cognitivi (di scienza) e pratici ("virtù") *acquisiti*, che presuppongono cioè l'esercizio di qualche atto per conseguirli; e 2) *entitativi*, che riguardano cioè un modo di aversi di un soggetto rispetto a se stesso. A questo tipo di abiti appartengono dunque tutte le disposizioni o predisposizioni *naturali* di un soggetto (p.es., tutti i cosiddetti "fattori genetici" o la cosiddetta "ereditarietà"). Questi ultimi abiti sono perciò "innati" e solitamente non riguardano la sola anima razionale, ma tutto il composto umano, anima e corpo. La presenza abituale dell'anima a se stessa è uno di questi abiti innati. Per l'appunto però, ha la sua sede nell'anima razionale in quanto tale.

di eseguire e dominare completamente certe operazioni matematiche, ma di una disposizione innata. La presenza abituale dell'anima a se stessa è perciò *incondizionata* o *per se stessa*, o, appunto, *per essenza*. "Da essa, conclude Tommaso, derivano quegli atti nei quali essa percepisce se stessa attualmente". Come si vede, siamo ben lungi qui, non solo dall'affermare che l'anima umana conosca se stessa *attualmente* per essenza, ma soprattutto siamo ben lungi dall'identificazione moderna dello "spirituale" o, peggio, dello "spirito" con l'"autocoscienza".

Forse però qui siamo in presenza di qualcosa di più essenziale che tocca la definizione stessa della "spiritualità" in quanto tale, come proprietà intrinseca a tutte le facoltà spirituali dell'anima razionale, tanto cognitive quanto volitive. Qualcosa dunque che ci rimanda al centro stesso della dimostrazione della spiritualità di queste operazioni, evidenziandone la loro radice comune. Infatti, se con "abito entitativo" o "innato" si intende un modo di "aversi", di possedersi di un soggetto vivente rispetto a se stesso, la dipendenza della dimostrazione della spiritualità dell'anima dalla dimostrazione della capacità di un dominio immediato (che non dipende dalla gerarchizzazione degli organi) delle sue facoltà sul proprio atto - dipendenza che abbiamo già più volte evidenziato, e di cui la coscienza e l'autocoscienza non sono che espressioni particolari - potrebbe essere la chiave di volta dell'intera questione della spiritualità dell'anima presa alla sua radice. L'abitudine della presenza dell'anima a se stessa direbbe cioè qualcosa di più, di molto di più, rispetto di una pura e semplice disposizione innata a conoscersi da parte dell'anima. Si potrebbe parlare di una disposizione immediata ed innata della sostanza spirituale ad operare sul proprio atto, a controllarlo immediatamente. Una disposizione di cui coscienza ed autocoscienza non sono che particolari attuazioni e neanche le più importanti. Ecco comunque un testo di Tommaso, tolto sempre dal *De Veritate* (XXII,12), in cui Tommaso si muove in questa direzione di ricerca:

Compete alle potenze superiori, per il fatto che sono immateriali, che riflettano sopra se stesse, e l'una sull'altra, e sull'essenza dell'anima e su tutte le sue facoltà. Quindi tanto la volontà come l'intelletto riflettono ambedue su se stesse, e l'una sull'altra e sopra l'essenza dell'anima e sopra tutte le sue facoltà. L'intelletto infatti conosce se stesso, e la volontà e l'essenza dell'anima e tutte

le facoltà. La volontà similmente vuole di volere (*vult se velle*), vuole che l'intelletto comprenda, vuole l'essenza dell'anima, e così anche per le altre (facoltà).

Il P.Fabro, commentando questo passo fondamentale sulla *circulatio* nella vita dello spirito (cfr. anche *De Pot.*, IX,9c) si domanda se in queste "audaci espressioni" di Tommaso non si celi il fatto di attingere al *fundus animae*, a quelle profondità della vita dello spirito che appare qui unitario mediante il suo interno dinamismo²⁰. Francamente il mio interesse si ferma un passo indietro rispetto a quello del P.Fabro: a me interessa una caratterizzazione generale dello specifico di un'operazione spirituale in quanto tale che, senza cadere nelle secche dell'autocoscienza dei moderni, allo stesso tempo evidenzi come tipico dell'operazione spirituale il controllo immediato dell'operazione. Infatti, proprio perché l'applicazione della teoria dei controlli nello studio delle funzioni vitali mediante l'approccio informazionale (cibernetico) in biologia e neurofisiologia, rende operativa il principio aristotelico dell'operazione vitale come un controllo esercitato all'interno dell'organismo mediante l'azione di una parte sull'altra (=controllo *mediato*), la nozione di un controllo *immediato* sulla propria operazione può aprirci la strada ad una caratterizzazione dall'interno di quell'approccio del *proprium* dell'operazione spirituale in quanto tale²¹. Torneremo nel prossimo capitolo su questo punto. Per il momento continuiamo nell'esposizione del testo fondamentale del *De Veritate* che stavamo esaminando.

²⁰Cfr. C.FABRO, Orizzontalità e verticalità nella dialettica della libertà, in *Riflessioni sulla libertà*, Perugia, 1983, 39s.

²¹Questo tipo di rapporto fra nozione di "azione immanente" nell'aristotelismo e nozione di "controllo automatico" in cibernetica non è casuale. Tommaso in moltissimi testi, definisce la funzione dell'anima sul corpo come la funzione di *gubernare et regere* il corpo, attraverso un insieme di "azioni immanenti" ad esso. Ora l'*ars gubernatoria* era l'arte di guidare le navi per i latini. Riferita all'anima, si faceva implicita menzione con essa della tradizione platonica, fatta propria da Aristotele, di paragonare l'anima all'interno "timoniere" della nave del corpo. Ora, siccome il corrispondente termine greco di *ars gubernatoria* è proprio το κυβερνητικόν, quando N.Wiener formalizzò la nuova scienza matematica dei controlli automatici che egli tanto aveva contribuito a sviluppare, la definì appunto, nel suo famoso saggio del '49, *Cibernetica. Teoria della comunicazione e dei controlli nell'animale e nella macchina* (tr.it., Milano, 1965). Con ciò egli intendeva esplicitamente rifarsi a tutta questa tradizione greca, ed aristotelica in particolare, di cui aveva fornito una prima, elementare, ma decisiva versione operativa.

Oltre la *presenza abituale* dell'anima a se stessa, Tommaso distingue una:

- b) *Presenza attuale dell'anima a se stessa*, ovvero il fatto della coscienza e dell'autocoscienza, il fatto che mi percepisca come pensante, senziente, vivente. Per poter far questo però, proprio perché l'intelletto umano non è naturalmente trasparente a se stesso (cfr. *infra*), occorre che esso stia compiendo o abbia prima compiuto qualche operazione di pensiero, di percezione o semplicemente qualche operazione vitale (il sentirsi "vivi", il sentir di sentire, il sapere di capire). In questo senso la presenza dell'anima a se stessa è *condizionata* dai suoi atti.

Infatti, dice il Filosofo nel nono capitolo dell'Etica (Et.Nic., IX,9,1170a,30) che "sentiamo (di sentire) poichè sentiamo e intendiamo (di intendere) poichè intendiamo; e poichè percepiamo questo, intendiamo anche di essere". *Nessuno infatti percepisce di intendere se non dal fatto che intende qualcosa, poichè prima è l'intender qualcosa e quindi è l'intendere di intendere.*

Questa precisazione è dunque fondamentale, perchè è in continuità col nucleo della dottrina dell'essenza spirituale dell'anima come forma di un corpo e non come sussistente in forma indipendente da esso. Ma con ciò siamo passati già all'altra forma di conoscenza della spiritualità della propria anima, quella mediata dall'*analisi razionale*. Siamo passati cioè, alla conoscenza della *quidditas*, del "che cos'è l'anima", della sua essenza. Un'essenza, che come ogni altra, prima è appresa dall'intelletto, quindi formulata mediante giudizi, ma, in ogni caso, non è più solamente "percepita" dal singolo individuo.

B) La conoscenza razionale dell'essenza dell'anima

Questa conoscenza, come dicevamo, ha due momenti, come ogni altra conoscenza di essenze di enti, sebbene non avvenga per un processo astrattivo dai dati sensibili, ma si svolga esclusivamente all'interno della sfera razionale.

- 1) *Apprensione dell'essenza spirituale dell'anima*: nell'atto di conoscere intellegibilmente, mediante le specie intellegibili astratte dai dati, l'anima apprende la propria essenza spirituale. Infatti, ritrovandosi capace di conoscere universalmente e necessitativamente a partire da esperienze particolari e contingenti, essa apprende l'essenza spirituale della propria operazione di pensiero e quindi del suo principio ontologico che è l'anima razionale.

2) *La definizione dell'essenza spirituale dell'anima*: la definizione dell'essenza dell'anima non è invece così nota come la sua apprensione, altrimenti non vi sarebbe tale disparità di opinioni a riguardo. Infatti, per esempio, si potrebbe, come Platone e Cartesio, affermare che quell'universalità della conoscenza razionale dipende da idee che l'anima ha "contemplato" o "ricevuto" dal di fuori del corpo e non ha astratto dai sensi. Allora saremmo dualisti, affermando la sussistenza separata dell'anima dal corpo anche prima della morte. Oppure, potremmo tentare di far dipendere quell'universalità dal modo dell'intelletto di relazionarsi a se stesso, ovvero dall'universale appercezione o coscienza (il *percipit se intelligere* di Tommaso) che accompagna la conoscenza individuale: ed allora saremmo kantiani. La spiritualità dell'anima, in questo caso, potrà essere solo postulata per fede, mai dimostrata. Oppure potremmo mettere in dubbio che l'universalità della conoscenza razionale sia una vera universalità. Essa potrebbe essere una semplice illusione psicologica legata al principio di associazione (Hume) o ad un'"astuzia della ragione", almeno finché essa venga intesa come facoltà individuale (Hegel). Avremmo allora due possibilità: o negare la spiritualità individuale dell'anima, in nome dello Spirito Assoluto, per salvare l'universalità dell'idea (=idealismo assoluto); oppure negare il fondamento dell'universalità della ragione per fare di questa una semplice pretesa della "volontà di vivere" dell'uomo o della sua "volontà di potenza", ed allora sceglieremmo il versante volontarista-esistenzialista.

Come si vede, dunque, la definizione razionale dell'essenza dell'anima richiede, come Tommaso dice nell'articolo della *Summa Theologiae* (I,87,1c), già citato e parallelo al presente testo del *De Veritate*, "una sottile e diligente ricerca". Ad una prima approssimazione di questa ricerca dedicheremo il resto dei nostri sforzi. Per il momento sia sufficiente notare che quando dalla conoscenza individuale dell'esistenza della propria anima, si deve passare alla formulazione universale di una dottrina sull'essenza dell'anima, assume un'importanza primaria, tanto a livello di apprensione come di formulazione del relativo concetto, *la natura della specie intellegibile* mediante la quale, sia posso formulare un giudizio di tipo universale su degli oggetti particolari e sensibili, sia l'anima razionale diventa intellegibile a se stessa. L'origine e la natura di questa specie dovrà dunque diventare l'oggetto

principale della nostra ricerca verso una dimostrazione razionale della spiritualità dell'anima. Acceneremo qualcosa nel prossimo capitolo su questo aspetto.

Per il momento, diamo già per scontata questa dimostrazione e vediamo come Tommaso risolva teoreticamente il problema metafisico dell'anima *insieme* forma capace di sussistenza (=spirituale) e forma sostanziale di un corpo (=che sussiste qui ed ora intrinsecamente unita ad un corpo)

5.4. La soluzione tomista del problema metafisico dell'anima forma spirituale di un corpo

5.4.1. *L'anima spirituale capace di sussistenza ("id quod") come forma ("id quo") del corpo*

Già abbiamo accennato nel Primo Capitolo, come ad una teoria duale della mente non faccia alcun problema l'evidenza, sia ordinaria che scientifica, che non vi sia alcuna operazione psicologica che possa prescindere da un referente fisiologico. Più precisamente, al livello *psicologico* delle operazioni, la stretta *inerenza* di un'operazione spirituale ad una fisica può essere benissimo risolta distinguendo fra *referente* corporeo e *mezzo* corporeo (=organo) di un'operazione psichica. Mentre il primo è sempre presente in qualsiasi operazione dell'anima, anche la più spirituale, il secondo è assente. Ovviamente quest'assenza è tutta da dimostrare. Ecco il testo tomista principale al riguardo:

Sebbene Aristotele ne parli a sufficienza nel III Libro di quest'opera (1,429a,10-b5), tuttavia è bene esporre subito qualcosa al proposito. Bisogna sapere che una qualche operazione dell'anima può essere una passione che ha bisogno del corpo come uno *strumento* (=organo) e come un *referente* (*obiectum*). Così, il vedere è un'operazione che ha bisogno del corpo come referente, poichè il colore, oggetto della vista, è qualcosa di fisico (*corpus*), ma anche ha bisogno del corpo come strumento, in quanto la visione, sebbene derivi dall'anima, non avviene se non per mezzo della pupilla che è come uno strumento, e così il vedere non è dell'anima soltanto, ma anche dell'organo. C'è una qualche operazione tuttavia che ha bisogno del corpo non come strumento, ma soltanto come referente. *Il pensare infatti non avviene attraverso un organo corporale, ma ha bisogno di un referente corporea*. Così infatti il filosofo dice nel libro III di quest'opera (6,431a14-15) che i fantasmi sono in rapporto all'intelletto, come il colore alla vista.(...) Dal che derivano due conseguenze. 1) La prima è che il pensare è un'operazione propria dell'anima e non ha bisogno del corpo se non come un referente; il vedere invece e le altre operazioni e passioni non sono dell'anima soltanto, ma del composto. 2) La seconda è che ciò che ha un'operazione per sé, ha

l'essere e la sussistenza per se stesso, mentre ciò che non ha l'operazione per sé, non ha l'essere per sé. E perciò l'intelletto è una forma sussistente, le altre potenze sono forme nella materia. Ed in questo era la difficoltà della presente questione, poiché tutte le passioni apparentemente sembrano essere del composto (*In de An.*, I, ii, 46-81. Ed. Gauthier).

Questa intrinseca referenza ed insieme non-dipendenza dell'operazione intellettiva dal corpo al livello delle operazioni, abbiamo visto che si accorda benissimo con la dottrina tomista della presenza dell'anima a se stessa (problema della coscienza ed autocoscienza). Infatti, questa capacità dell'intelletto di conoscere il proprio atto, pur escludendo, la dipendenza dell'intelletto da un organo corporeo, di nuovo suppone la referenza dell'intelletto ai sensi (*conversio ad phantasmata*). Tutto ciò però risolve il problema del rapporto anima spirituale-corpo al livello di singole operazioni, non al livello metafisico dell'intero composto umano.

E' arrivato dunque il momento di esaminare *metafisicamente* la questione di tale apparentemente contraddittoria dipendenza ed insieme indipendenza dell'intelletto umano dal corpo. Nella sintetica terminologia aristotelico-tomista, il problema *metafisico* della relazione anima-corpo si pone in questi termini (cfr. *Q.de An.*, 1; *S.Th.*, I, 75, 2 ad 1)

- 1) Se l'anima ha un'operazione che non usa un organo corporeo, essa è in qualche modo un *hoc aliquid*, un qualcosa di sussistente, visto che ogni cosa che opera per sé è per sé sussistente (*agere sequitur esse*).
- 2) Se l'anima è forma di un corpo, essa è, come la materia, un *ens quo*, un "principio-mediante-cui" una certa sostanza o (*ens quod*) è *completo nella sua natura*. Ora, siccome l'uomo è uomo in quanto è razionale, l'anima razionale, è la sua forma sostanziale. L'anima razionale spirituale è cioè la forma sostanziale di un composto di materia e di forma.

La soluzione del problema consiste nella duplice distinzione riguardo al concetto di *hoc aliquid*, distinzione che Tommaso riprende alla lettera dalla trattazione aristotelica della "sostanza" nelle *Categorie* (cap.5). Con *hoc aliquid* infatti si può intendere, tanto "qualcosa di sussistente" che cioè, non esiste in un sostrato, nè come accidente nè come forma materiale, ma solo come *parte di una sostanza*, quanto "qualcosa di completo nella sua essenza specifica", ovvero una sostanza individua. Nel primo senso soltanto l'anima è *hoc aliquid*, ma non nel secondo.

Infatti, questo suo essere qualcosa che non esiste nè come accidente, nè come forma in una materia, non implica che essa sia una sostanza "prima" (cioè una sostanza individua, come un cavallo, un albero o un "angelo") nè una sostanza "seconda", cioè una specie o un genere (p.es., l'"umanità" intesa come specie o l'"animalità" intesa come genere), sebbene esse pure siano *hoc aliquid*, cioè non esistono in un sostrato, nè come accidenti nè come forme in una materia. L'anima è piuttosto *hoc aliquid* nel senso in cui lo è una mano o un piede, ovvero come *parte di una sostanza*. Una parte che per ciò stesso, essendo in una sostanza individua come un "qualcosa" di essa, la differenzia rispetto ad un'altra (p.es., l'esistenza di piedi, come parti di un dato animale possono farmi definire quell'animale come "bipede" o "terrestre").

Nel secondo senso invece, quello di "sostanza individua" l'anima non può essere *hoc aliquid* proprio perché, pur avendo per sé l'essere (ha infatti un'operazione sua propria, che non richiede organo corporale), non ha un essere *specificamente* completo. Infatti, hanno l'essere specificamente completo solo quelle cose "che hanno tutto ciò che si richiede alla propria operazione specifica" (*Q.de An.*,1c). L'anima, avendo bisogno dei fantasmi per poter operare intellettivamente e dipendendo questi dal corpo, non può operare senza unirsi al corpo. Solo dunque il *sinolo* di anima razionale e corpo ha l'"essere specificamente completo", è cioè sostanza "prima" (= "questo" o "quell'uomo") o "seconda" (= "l'uomo").

Chiarito così in che senso l'anima è "qualcosa di sussistente" senza essere "sostanza" in senso pieno, veniamo all'altro aspetto complementare della questione. In che modo l'anima si unisce al corpo: *accidentalmente*, mediante la pura e semplice comunicazione delle specie intenzionali, come le sostanze separate superiori si relazionano alle inferiori (cfr.sopra), relazione estesa averroisticamente anche al rapporto anima-corpo, oppure *sostanzialmente*²²? La risposta è a questo punto ovvia. La

²²Si tenga presente che questa teoria araba dell'unità della sostanza pensante per tutti gli uomini, è tutt'altro che assente dalla modernità, anzi è la radice comune di molte correnti filosofiche della modernità ed, in particolare, di tutti i razionalismi moderni, da Spinoza a Popper, sebbene in una versione post-spiritualista o post-teista, se si preferisce. Quando si fa, con Spinoza, per esempio, del pensiero individuale cartesiano un puro "modo" individuale dell'"attributo" del pensiero dell'unica Sostanza (*Deus sive Natura*), ci si muove sulla medesima linea dell'unione accidentale fra singolo individuo umano ed unica Sostanza Pensante. Quando con Hegel lo spirito soggettivo diventa pura

lasciamo comunque a Tommaso di spiegarcela, perché abbiamo ormai in mano tutti gli strumenti concettuali per comprenderla dalla sua viva voce.

Bisogna dire che sebbene l'anima abbia l'essere completo, da ciò tuttavia non segue che il corpo si unisca ad essa accidentalmente. Questo, sia perché lo stesso e medesimo essere che è dell'anima, essa lo comunica al corpo, affinché sia unico l'essere del composto; e sia perché l'anima, sebbene possa sussistere per sé, non ha tuttavia l'essere specifico completo, ma il corpo viene a completarla la specie (*Q.de An.*,1, ad1).

L'anima razionale dunque, come ogni altra forma sostanziale, *da l'essere alla materia*(*forma dat esse materiae*, nel senso che la determina ad essere un particolare ente), un essere tuttavia che essa ha indipendentemente dal corpo, avendolo ricevuto direttamente da Dio. In questo modo, e con questo unico principio, Tommaso confuta tutte le altre possibili soluzioni del problema della relazione metafisica (*ordo essendi*) dell'anima col corpo, sviluppatasi al suo tempo nel contesto dell'aristotelismo e che abbiamo elencato in 2.1.1. Non solo cioè confuta la tesi avicenniana e averroista dell'anima separata unita accidentalmente al corpo, ma anche quella della molteplicità delle forme sostanziali nell'uomo, nonché, soprattutto quella dell'*ilemorfismo universale*. La duplice composizione atto-potenza che necessariamente si deve attribuire alle forme pure, sia alle sostanze separate, come alla forma sussistente che è l'anima razionale umana, non dipende da una composizione materia-forma delle loro essenze, ma alla loro composizione *essenza* (potenza) *atto d'essere*(atto) nell'ordine sostanziale (cfr. *Q.de Spir. Creat.*, 1). Applicata all'anima umana, questa dottrina significa che "*la sostanza dell'anima non è il suo essere, ma si correla ad esso come la potenza all'atto*". Ciò, naturalmente non vieta all'anima di essere forma e quindi atto del corpo. Infatti, nulla vieta che "ciò che è come forma

funzione, momento dello sviluppo storico dello Spirito Assoluto, ci si muove nella medesima logica. Ugualmente quando con Marx si definisce l'uomo un "nodo di relazioni sociali", o con Heidegger si fa del pensiero del *Dasein* umano una funzione del destino storico dell'essere nel suo "manifestarsi nascondendosi". Ma anche con Popper ci si muove nella medesima linea, quando si fa del "Mondo2" della coscienza individuale una funzione del "Mondo3" degli oggetti di pensiero, affidati alla formulazione logica delle teorie più o meno scientifiche. Il centro di tutte queste filosofie è unico: la negazione dell'asserto, fondamentale invece per Tommaso, *hichomo intelligit*.

ed atto in relazione ad una cosa, possa essere come potenza in relazione ad un'altra" (cfr. *Q. de An.*, 1, ad 6).

Ancora alla parola di Tommaso lasciamo dunque la conclusione generale di questa trattazione del problema metafisico dell'unione dell'anima al corpo. Una conclusione che colloca l'uomo e la sua anima come "confine" fra mondo spirituale e mondo materiale.

In questo le anime umane differiscono dalle sostanze spirituali: che gli intelletti delle anime umane hanno una natura siffatta per la quale acquisiscono la conoscenza immateriale dalla conoscenza delle cose materiali che avviene attraverso il senso. Così pertanto dall'operazione dell'anima umana, può essere conosciuto il modo di essere della stessa anima. In quanto infatti essa ha un'operazione che trascende le cose materiali, il suo essere è elevato sopra il corpo, non dipendendo da esso. In quanto invece essa è nata per acquisire la conoscenza immateriale dalle materiali, è evidente che l'essere che completa la sua specie non può prescindere dall'unione col corpo. Infatti qualcosa non è completo nella sua specie, finché non possiede tutto quanto è necessario per compiere la propria specifica operazione. Se pertanto l'anima umana, in quanto si unisce al corpo come forma, ha un essere elevato al di sopra del corpo che non dipende da esso, è evidente che essa si trova posta al confine fra le sostanze materiali e quelle separate (*Q. de An.*, 1c).

5.4.2. Conclusione. Il vero nodo della questione: la dimostrazione della spiritualità dell'operazione intellettiva

Come abbiamo visto, dal punto di vista della formulazione metafisica del problema dell'anima, non esistono difficoltà insormontabili, per risolvere il problema dell'inerenza di una forma spirituale ad una materia corporea. L'idea che essa, pur essendo forma del composto possa essere per sé una parte della sostanza umana è sufficientemente chiara e plausibile. Il vero nodo della questione, però è un altro: come dimostrare la spiritualità dell'operazione intellettiva, soprattutto se intesa nel senso fattoci intravedere da Tommaso?

Come abbiamo visto, infatti, essenziale per l'intera questione è la nozione di *specie intellegibile*, in quanto astratta dai sensibili ed applicata quindi ad essi per la formulazione di un giudizio. Non è infatti disponibile nella dottrina aristotelico-tomista la comoda soluzione razionalista che suppone sempre l'esistenza di universali, in un modo o nell'altro ricevuti dalla mente umana, ma non *escogitati* da essa. Nell'età classica, almeno dopo Platone, nel Medio Evo ed all'inizio dell'età

moderna esisteva il comodo rifugio della divinità comunque intesa per giustificare una tale assunzione. Oggi che questo rifugio non è più disponibile, almeno a livello della cultura cosiddetta "laica", i razionalismi preferiscono non interrogarsi sull'incomoda questione, anche se perseverano nel considerare il mondo degli oggetti logici, come dato a priori, sempre pronti ad accusare di "psicologismo" chiunque tenti di superare questa sorta di *taboo* culturale. Ma forse è solo una questione di cattiva coscienza, perché si sa bene che l'unica alternativa è quella di sopporre un'attività soprasensibile nel singolo soggetto cosciente...

Tommaso ha comunque seguito risolutamente quest'ultima strada, condividendo in pieno la dottrina aristotelica che poneva gli universali come esistenti unicamente nella mente umana, sebbene fondantisi nella natura particolare degli oggetti sensibili posti fuori della mente umana²³, natura conosciuta dall'intelletto umano *sub intentione universalitatis*.

Bisogna considerare che l'universale può essere preso in un duplice senso: in un primo modo, può esser detto universale la stessa natura comune in quanto soggiace all'intenzione di universalità, in un altro modo secondo se stessa. Come anche il bianco può esser considerato in modo duplice, o come ciò a cui accade di esser bianco, o come esso stesso secondo che soggiace alla bianchezza. La stessa natura cui si aggiunge l'intenzione di universalità, per esempio la natura di uomo, ha un duplice essere: il primo materiale secondo che è nella materia naturale, l'altro immateriale, secondo che è nell'intelletto. Secondo pertanto l'essere che ha nella materia naturale, non le si può aggiungere l'intenzione di universalità, poiché è individuata dalla materia. Le si aggiunge pertanto l'intenzione di universalità secondo che essa è astratta dalla materia individuale. *Non è infatti possibile che si astragga realmente dalla materia individuale, come affermarono i Platonici*. Non esiste infatti "uomo" se non in queste carni ed in queste ossa, come il Filosofo prova nel VII Libro della *Metafisica* (VII,7,1034a5-8). Resta pertanto che la natura umana non ha l'essere prescindendo dai principi individuanti, se non soltanto nell'intelletto. Né l'intelletto è nell'errore quando apprende la natura comune prescindendo dai principi individuanti senza i quali essa non può esistere nelle cose naturali. Infatti l'intelletto non sta qui apprendendo che la natura comune esiste senza principi individuanti, ma apprende la natura comune non apprendendo i principi individuanti, e questo non è falso, mentre la prima ipotesi è falsa. E' come infatti se da un uomo bianco ne separassi la bianchezza: pensare che egli non sia bianco sarebbe un'apprensione falsa,

²³Come si sa, la critica aristotelica alla dottrina degli universali esistenti in sé è il nucleo della *Metafisica* aristotelica nella sua originalità rispetto a Platone. Cfr. i libri: I (cc. 6-9); VII (cc. 13-17); XII (c.10); XIII e XIV.

ma se separassi la bianchezza da un uomo per apprendere il suo esser-uomo senza apprendere nulla della sua bianchezza, ebbene questa non sarebbe un'apprensione falsa. Non si esige infatti, per la verità dell'apprensione che colui che apprende qualcosa apprenda tutto ciò che compete a quella cosa. L'intelletto dunque non sbaglia quando astrae il genere non pensando le differenze e similmente non sbaglia quando astrae la specie dagli individui, nella misura in cui pensa la natura specifica senza pensare i principi individuali (...) Quindi, resta che gli universali in quanto tali sono solo nell'anima, le nature stesse cui si applica l'intenzione di universalità sono nelle cose. E per questo i nomi comuni che significano le nature si predicano degli individui, ma non i nomi che significano le intenzioni: Tizio è uomo, ma non è specie, sebbene l'uomo sia una specie (S.TOMMASO AQ., *In de An.*, II,xii,96-150).

Come si vede bene dal testo qui citato, teoria dell'intenzionalità oggettiva (=capacità dell'uomo di conoscere l'universale astratto nel particolare reale) e dottrina della spiritualità dell'operazione intellettuale e quindi dell'anima fanno tutt'uno. Se vogliamo davvero affermare la spiritualità dell'anima individuale legandola alla sua unione ad una materia come sua forma, dobbiamo per forza passare attraverso una dottrina dell'intenzionalità oggettiva. Ciò però presuppone un recupero della nozione di *forma naturale* in fisica e quindi di *forma intenzionale* nelle facoltà sensibili ed intellettuale, nonché una *relazione informazionale* che leghi le due. Se, come vedremo, il superamento della visione meccanicista in fisica pone per ciò stesso le basi teoriche per un recupero del contenuto della nozione di "forma naturale" e di "forma intenzionale" nonché di un approccio "informazionale" in teoria della conoscenza, innanzitutto nella sua base neurofisiologica, per fare il salto metafisico ad una teoria dell'anima spirituale occorre poter evidenziare dall'interno dell'approccio informazionale moderno il proprium della componente intellettuale della conoscenza, come facoltà di "produrre" universali logici. D'altra parte, abbiamo visto che nella teoria aristotelico-tomista le specie intelleggibili non solo sono la forma intenzionale mediante cui (*id quo*) si producono asserti universali dalla conoscenza del particolare, ma sono anche quegli intelleggibili mediante cui l'anima razionale conosce se stessa.

Quelle che abbiamo definito le vie della conoscenza "soggettiva" ed "oggettiva" al problema dell'anima trovano dunque nella dottrina delle specie intelleggibili il loro punto di raccordo, proprio come ambedue queste vie trovano una loro radice comune

nella caratterizzazione dell'operazione spirituale (tanto volitiva quanto intellettuale) come un'operazione capace di un controllo *immediato* sul proprio atto (cfr. sopra).

Con questi principi ben chiari nella nostra mente accingiamoci dunque ad esporre come il pensiero epistemologico e scientifico contemporaneo stia faticosamente ripercorrendo la via per un'analisi del problema mente-corpo alla luce di una teoria *oggettiva* dell'intenzionalità, a partire dalla riscoperta moderna della teoria *soggettiva* dell'intenzionalità, fondata cioè sulla coscienza, ad opera di F.Brentano e della scuola fenomenologica. Faremo questo alla luce dell'analisi tomista dell'operazione razionale per mostrare punti di contatto e divergenze fra questi due approcci.

6. DALL'ANALISI FENOMENOLOGICA DEL CONCETTO DI INTENZIONALITA' AL RECUPERO DELL'ISTANZA REALISTA NELL'EPISTEMOLOGIA A SFONDO BIOLOGICO

6.1. La critica di F.Brentano a Kant alla luce del concetto di intenzionalità

Come sappiamo, il recupero della nozione di intenzionalità nella filosofia ed epistemologia moderna contro il rappresentazionismo che le contraddistingue, si deve inizialmente all'opera del filosofo austriaco Franz Brentano (1838-1917), attento studioso della filosofia scolastica, quella aristotelica innanzitutto. Egli contro il formalismo e la "vacuità semantica" del *cogito* cartesiano e dell'*Ich denke überhaupt* kantiano, rivendica che l'analisi introspettiva della coscienza rivela come non esista alcun atto psichico vuoto di contenuto o puramente formale. Viceversa, ogni atto psichico si caratterizza per la sua *relazione o direzionalità ad un contenuto*.

In altri termini, se vogliamo essere fedeli a quell'analisi della coscienza cui da Cartesio in poi la filosofia e l'epistemologia moderne, in particolare quella kantiana, si rifanno, non troviamo alcuna traccia in essa né di quell'intuizione di *forme pure* della sensibilità (lo spazio-tempo) che precederebbero ogni contenuto a posteriori della percezione, né soprattutto quei *modi puri di pensare* (le categorie) che, "vuoti di contenuto", precederebbero ogni "conoscenza" (*Erkenntnis*), ovvero ogni "applicazione" del pensiero ad un'intuizione data¹.

Al contrario, egli afferma esplicitamente, ogni fenomeno psichico è caratterizzato da quella che la Scolastica Medievale definisce l'*inesistenza intenzionale* (o anche mentale) di un oggetto, ciò che noi chiameremo relazione ad un contenuto, la direzione verso un oggetto (il quale non va qui inteso senz'altro come realtà) od anche oggettività immanente. Ogni (fenomeno psichico) contiene in sé qualcosa come oggetto, benché non sempre allo stesso modo. Nella rappresentazione è rappresentato qualcosa, nel giudizio è ammesso o rigettato qualcosa, nell'amore è amato, nell'odio odiato, nel desiderio desiderato qualcosa. Questa inesistenza intenzionale è propria in modo esclusivo dei fenomeni vitali e nessun fenomeno fisico mostra

¹Cfr. KANT, *Critica della Ragion Pura*, cit., 141.

qualcosa di simile. E per questo possiamo definire i fenomeni psichici dicendo che essi sono quei tali fenomeni che contengono in sé un oggetto intenzionale².

Il limite di questa concezione è dunque il suo antifisicalismo, ovvero la preoccupazione di Brentano di identificare un confine chiaro fra fenomeni fisici e psichici. Di qui:

- 1) l'incapacità di principio del metodo brentano di trovare una continuità nella reciproca distinzione fra fisicità e psichicità, ovvero, l'aver reso, come diceva Feigl (cfr. 3.4 e 4.4), l'intenzionalità un problema solo *psico-logico* e non anche ed innanzitutto un problema *psico-fisico*³;
- 2) l'affidare l'evidenza della nozione di *forma intenzionale* alla pura introspezione del soggetto conoscente stesso e non anche all'analisi di un soggetto osservante esterno che possa operare un'analisi oggettiva della base fisico-matematica della forma intenzionale, a partire dalla stimolazione sensoriale da parte dell'oggetto reale esterno;
- 3) la mancanza di una base fisica all'operazione intenzionale implica la conseguente insufficienza di siffatta analisi introspettiva dell'intenzionalità a costituire il fondamento per lo sviluppo di una *meta-fisica* della spiritualità del soggetto conoscente *individuale*, come pure di un'epistemologia realista.

Tutti limiti questi che ritroveremo puntualmente nello sviluppo fenomenologico della teoria brentana dell'intenzionalità ad opera di E.Husserl.

6.2. La teoria dell'intenzionalità nella fenomenologia husserliana e l'implicito recupero dell'istanza kantiana

Con Edmund Husserl (1895-1938) l'analisi brentana dell'intenzionalità varca i limiti della psicologia introspettiva per entrare nella vasta e complessa regione dello studio dei fondamenti della logica e della matematica in cui a tutt'oggi la ritroviamo.

²F.BRENTANO, *Psychologie vom empirischen Standpunkt*, Leipzig, 1924-28, 123. L'ed.orig. è del 1874.

³Di per sé, da buon studioso della scolastica, Brentano era interessato a trovare un correlato fisiologico all'atto di coscienza, ma, il "punto di partenza" immanente alla coscienza stessa del suo approccio rende sistematicamente impossibile la fondazione di qualsivoglia relazione che non sia il puro postulato empirista di identificazione fra stato mentale, inteso come stato di coscienza, e stato fisico. Ormai di questo siamo ben consapevoli.

Husserl usa per la prima volta il concetto brentariano di intenzionalità nella prima delle sue opere giovanili, quella *Philosophie der Arithmetik* (1891) preceduta soltanto dalla sua tesi di laurea rimasta inedita in matematica sul calcolo variazionale (*Beiträge zur Variationsrechnung*) e dalla tesi di abilitazione (*Über den Begriff der Zahl*), pubblicata ad Halle nel 1897). Attraverso l'intenzionalità Husserl cerca di trovare un fondamento, che sia diverso da quello puramente logico-formale, alla nozione aritmetica elementare di "aggregato" (*Inbegriff*), posta dal suo maestro a Berlino, il matematico Karl Weierstrass, a fondamento, tanto del concetto di "infinito" (=aggregato indeterminato), quanto di quello di "numero" (=aggregato determinato) e di "classe" (=aggregato omogeneo).

Rifacendosi praticamente a Kant (cfr. in 2.3.2 l'analisi del principio kantiano di omogeneità relativo ad un interesse della ragione), Husserl trova il fondamento della nozione di aggregato in un'operazione psicologica di "collegamento collettivo" (*kollektive Verbindung*), relativa ad un "interesse" (*Interess*) di unitarietà del soggetto "diretto a" "relativo a" contenuti diversi. In altri termini, l'aggregato è il contenuto di una particolare attività intenzionale del soggetto.

Contro l'accusa di psicologismo che sia G.Frege in una recensione durissima, sia più tardi Husserl stesso, sotto l'influenza della lettura della *Wissenschafteslehre* di Bernhard Bolzano (1781-1843), rivolsero a questa sua opera, nelle *Ricerche Logiche* Husserl rivendicò il carattere ideale, universale e necessario, degli oggetti logico-matematici. Allo stesso tempo, però, tenne fermo che il fondamento di questi oggetti non potesse essere trovato all'interno della logica, come in effetti evidenziò più tardi la dimostrazione del carattere antinomico della fondazione puramente assiomatica del concetto di "classe", e conseguentemente del concetto di "numero" (=classe di tutte le classi equivalenti di doppie, triple, etc.), nei tentativi assiomatici di fondazione dell'aritmetica e della logica di un B.Russell prima (fu Poincaré ad avvertirlo di questo) e dello stesso G.Frege dopo (fu Russell ad avvertirlo a sua volta)⁴. Il dilemma fra il soggettivismo di una fondazione psicologista dei concetti

⁴L'ipotesi di alcuni studiosi è che Husserl avesse già appreso del carattere antinomico della fondazione assiomatica del concetto di classe dall'opera di Boole e dello Schröder. E' interessante però che da un punto di vista puramente logico anche la fondazione del concetto di aggregato in Husserl è ugualmente antinomica Cfr. F.VOLTAGGIO, *Fondamenti della logica di Husserl*, Milano, 1965.

matematici (contro il loro carattere ideale di oggetti necessari ed eterni) e le antinomie in cui si cade nel tentativo logicista di fondazione dei medesimi fu risolto da Husserl supponendo un carattere *trascendentale* o non-soggettivo della coscienza e della sua intima struttura intenzionale. In altre parole, l'io (=soggetto) ed il mondo (=oggetto) non sussistono come entità separate che la relazione intenzionale deve poi mettere insieme. Non sono esse a preesistere rispetto alla relazione intenzionale, ma piuttosto il contrario: essi esistono solo come estremi di una relazione intenzionale. E' questa la tesi fondamentale delle *Ricerche Logiche* (1900-1901) ed in particolare della V di essa, come già abbiamo avuto occasione di notare (cfr. *sopra* 3.3.3, il rapporto fra la negazione della sostanzialità dell'"io" cartesiano in Schlick ed appunto in Husserl). L'idealità dell'oggetto logico-matematico può essere dunque fondata individuando la relativa struttura intenzionale "trascendentale" o comunque meta-soggettiva all'interno della quale l'oggetto matematico emerge come suo contenuto. In altre parole, come è spiegato in particolare nella *Seconda Ricerca*, le categorie logiche e gli oggetti matematici non sono mai forme vuote, ma sono contenuti oggettivi di un'*intuizione eidetica*, proprio come gli oggetti fenomenali della percezione sono oggetti di un'*intuizione empirica*.

All'accusa ovvia di idealismo che una tale concezione della primarietà dell'atto intenzionale rispetto ai termini di esso (il soggetto e l'oggetto reali), Husserl replica nell'altra sua opera, *Idee per una fenomenologia pura ed una filosofia fenomenologica* (1913) introducendo la nozione di *epoché* o *riduzione fenomenologica*. A differenza della posizione cartesiana, l'affermazione della primarietà della coscienza e della coscienza intenzionale non porta ad alcuna posta in dubbio della realtà del mondo esterno o della "tesi naturale", come Husserl si esprime. L'esistenza trascendente la coscienza degli oggetti viene solo "posta fra parentesi", "sospesa", "neutralizzata" per lasciare libertà di sviluppo all'analisi fenomenologica della coscienza intenzionale.

Il primo risultato dell'applicazione metodica della riduzione è l'emergenza di un nuovo concetto di "io fenomenologico" ben diverso da quello delle *Ricerche*. Lì l'"io fenomenologico" si definiva come l'insieme di esperienze vissute collegate fra loro e l'io fenomenologico era visto come il "fatto" ed insieme il "fondamento", il "fatto costitutivo" insomma, di questo collegamento (cfr. *sopra* il testo husserliano citato in 3.3.3). Allo stesso tempo però non si dava "io" senza queste esperienze: l'io

fenomenologico delle *Ricerche* era insomma ancora intriso di psicologismo. La riduzione fenomenologica implica invece un superamento radicale di questo residuo di psicologismo. Infatti questa concezione di un "io fenomenologico" è ancora quella di un "io psicologico", di un "io che è nel mondo". Tale concezione può essere dunque sottoposta a riduzione. Ciò implica la necessità di cercare un "io puro" come fondamento assoluto, indipendente da qualsiasi esperienza vissuta, un io che non può essere sottoposto a riduzione perché è fondamento di qualsiasi riduzione fenomenologica.

Cambiandosi dunque il concetto di "io", cambia anche il concetto di intenzionalità che da psicologica diventa propriamente fenomenologica e trascendentale.

La prima conseguenza di tale cambiamento di prospettiva è l'analisi della *costituzione trascendentale* del significato degli oggetti. In altri termini, Husserl afferma che ogni predicazione categoriale di significati di oggetti, ovvero ogni conferimento di "unità di senso", avviene sempre all'interno di un "orizzonte di intenzionalità" o "orizzonte di senso", derivante da un'originaria "apertura di senso" che caratterizza

la coscienza che dà il senso (*sinngebendes Bewusstsein*), la quale coscienza è poi assoluta e non a sua volta dipendente da un conferimento di senso⁵.

Un "orizzonte di senso" che Husserl nella postuma *Sesta Meditazione Cartesiana*, riscoperta da M.Ponty, non esiterà a definire un' *Ur-doxa*, un' "opinione" o "fede" originaria, con cui ciascuno si apre automaticamente (=pre-categorialmente) all'esperienza medesima o alla propria *Lebenswelt*, o "mondo vitale". Ed è all'interno di questa "apertura atematica" o pre-categoriale che si costituisce ogni tematizzazione logica (è questa la tesi dell'opera *Logica formale e logica trascendentale* del 1929) ed è sempre al suo interno che avviene ogni tematizzazione dell'esperienza nel giudizio, ovvero nell'affermazione/negazione esplicita, tematica, di qualcosa. Si vede bene così lo sfondo ultimamente irrazionalista e nihilista cui deve necessariamente portare

⁵E.HUSSERL, *Idee per una fenomenologia pura ed una filosofia fenomenologica*, tr. it. a cura di G.Alliney, Torino, 1950, 179.

l'analisi fenomenologica dell'intenzionalità nella misura in cui si chiude metodicamente nell'analisi sulla riflessione seconda, ovvero nell'immanenza dell'atto di coscienza (cfr. *sopra* 2.3.4 e 5.2).

Ma, a parte questo esito sicuramente così distante dalle originarie intenzioni di Husserl, soffermiamoci ancora su quello che è il momento più alto della complessa e non sempre coerente riflessione del filosofo di Gottinga. Ovvero il momento che coincide con la stesura delle *Idee*. In quest'opera, ricchissima di intuizioni, viene fra l'altro introdotta anche la distinzione fra *noesis* e *noema*. Il noema è il correlato della coscienza, ma considerato come *costituito nella coscienza*. La noesis è la coscienza, o meglio l'insieme degli atti di coscienza la quale, in virtù della sua struttura e della forma dei suoi atti condiziona il correlato della coscienza, ovvero il noema.

Applicando questo metodo all'analisi del "noema percettivo", Husserl riconsidera tutta la questione della distinzione brentaniana fra "fenomeno fisico" e "fenomeno psichico". Gran parte di ciò che per Brentano era non-intenzionale o puramente fisico entra a far parte, grazie all'analisi husserliana, della coscienza intenzionale come suo correlato interno. Infatti, in ogni noema percettivo Husserl distingue una *morphé* ed una *hyle*. La *morphé* o "forma" è, intesa come componente intenzionale, datrice di senso o "informante" la *hyle* o "materia" che è il dato sensibile ricevuto mediante la stimolazione sensoriale.

Ci è forse ora più chiaro perché l'approccio puramente "sintattico" dell'IA nelle scienze cognitive al problema dell'intenzionalità abbia dei notevoli punti di contatto con questa analisi husserliana dell'intenzionalità percettiva, come già si era anticipato in 4.3.3. La riduzione della componente intenzionale al momento formale, la sua dipendenza da un insieme di strutture logiche a priori, gli oggetti ideali logico-matematici, conferenti il significato ("informanti") il livello inferiore, la negazione della dipendenza da una soggettività individuale ed il riferimento ad una coscienza "assoluta" svincolata dal soggetto individuale e legata all'idealità a-temporale degli oggetti logico-matematici sono note comuni ad ambedue gli approcci, malgrado l'apparente diversità delle metodologie e delle terminologie usate. E' merito del già ricordato H.Dreyfus (cfr. 4.3.3), attento conoscitore della fenomenologia husserliana della percezione, avere evidenziato siffatta profonda relazione.

Per quanto ci riguarda, due sole notazioni finali che ci torneranno utili in seguito. Innanzitutto, come avremmo notato, i tre limiti ricordati alla fine del paragrafo precedente, impliciti nella nozione brentiana di intenzionalità, così "schizoide" nel porre la differenza fra fisicità e psichicità, si sono confermati ed amplificati nella ripresa husserliana di tale teoria. L'assoluta dipendenza dell'intenzionalità dalla "coscienza che dà il senso", il fondamento dell'apertura di senso posto necessariamente in una "fede" o "credenza originaria" senza ulteriori fondazioni, implica la costruzione dell'asserto intenzionale sotto forma di quell'*asserto di credenza (belief statement)* che lo rende sistematicamente irriducibile, come Quine in particolare ci ricordava (cfr. 5.1), ad un asserto *fattuale* su oggetti fondato sull'esperienza. Se collegassimo così come troppi pensatori, purtroppo anche di ispirazione cristiana, oggi fanno, l'irriducibilità della cultura umanista (o peggio teologica) ad un siffatto tipo di linguaggio, è ovvio che ancoreremmo i valori di quella cultura ad un'opzione puramente irrazionale, fornendo nel contempo la più grande giustificazione alla tesi nihilista. In questa luce, la supposta "neutralità" verso il realismo della "tesi naturale" della "riduzione fenomenologica" che di fatto blocca l'intenzionalità dentro la coscienza (e la coscienza non del singolo soggetto, beninteso: viene "ridotto" anche lui, ricordiamolo!), assume la forma di una sorta di ipocrisia farisaica per coprire l'agnosticismo più completo.

D'altra parte, e qui ci colleghiamo alla seconda notazione, l'approccio husserliano ci indica per contrasto dove andare a cercare la base fisica dell'intenzionalità per "saltare il cerchio magico" della coscienza dei moderni. In che modo? La risposta è nella seconda notazione che vorrei aggiungere al termine di questo breve scorcio su alcune nozioni husserliane.

Quasi mai si è sottolineata a sufficienza la dipendenza dell'analisi husserliana dell'intenzionalità dall'originario discepolato di Husserl verso Weierstrass. A Weierstrass si deve infatti uno dei contributi fondamentali all'analisi matematica moderna nelle sue applicazioni fisiche: il concetto di *prolungamento analitico* di una funzione. Esso consente infatti di definire rigorosamente una funzione analitica come una serie di potenze il cui dominio (=raggio di convergenza) è estensibile *ad*

libitum mediante cerchi parzialmente sovrappontesi⁶. Ora, in fisica-matematica quasi sempre le soluzioni di equazioni differenziali appaiono sotto forma di serie infinite. Il metodo di Weierstrass consentirebbe così, in qualche modo, di estendere *ad libitum* le condizioni di convergenza della funzione in questione, saltando o, meglio aggirando inglobandole, i punti singolari o di discontinuità che la situazione fisica effettiva può offrire. Ovvero, praticamente, il metodo di Weierstrass fornisce una giustificazione analitica a quel principio di omogeneità kantiano fondato su un determinato "interesse", mediante il quale Kant giustificava la distinzione fra "genere" e "specie", fra "uniformità" e "molteplicità", nel concetto e nel suo riferirsi ad un'esperienza. Husserl non fa che sistematizzare quest'idea kantiana mediante il suo concetto di intenzionalità, derivante da un certo interesse e fondante la capacità della coscienza, per usare la terminologia di Weierstrass, di creare aggregati (*Inbegriff*), letteralmente di "includere", "comprendere", *inbegriffen*, sotto una determinata uniformità del "concetto" (*Begriff*) una serie di dati annullando *ad libitum* le differenze, le discontinuità. Alla luce dello sfondo di analisi matematica da cui la lunga peregrinazione del pensiero husserliano sorge, certe nozioni acquistano così un'alone molto meno misticheggiante (si pensi solo alla nozione di "coscienza che dà il senso" nella luce della nozione di "prolungamento analitico"!) e molto più collocabile culturalmente.

Non è dunque casuale allora che, come vedremo al capitolo seguente, la differenza essenziale fra la fisica aristotelica e la fisica moderna si trovi proprio, a partire da Galilei fino all'apogeo di Weierstrass passando per Cauchy, nell'annullamento delle discontinuità dello spazio-tempo fisico, in nome dell'uniformità geometrica imposta analiticamente (aprioristicamente) ad esso. Ma

⁶Sinteticamente, la rappresentazione mediante una serie infinita di potenze di una funzione analitica $f(x)$ nelle vicinanze di un punto P_1 del piano complesso, converge in tutti i punti che si trovano all'interno del cerchio C_1 il cui centro è P_1 e che passa per il punto di singolarità più vicino. Se, ora, si estende la medesima funzione ad un secondo punto P_2 diverso da P_1 , ma che si trova sempre all'interno di C_1 , la serie che la rappresenta sarà convergente all'interno di un cerchio C_2 che ha P_2 come centro e che passa per il punto singolare più vicino a P_2 . Si ottiene così un'estensione dell'area del piano complesso entro la quale la funzione $f(x)$ risulta definita analiticamente da una serie di potenze.

se, è vero questo, non risulterà neanche casuale che il destino di una teoria dell'intenzionalità di ispirazione aristotelico-tomista, in contrapposizione all'intenzionalità moderna all'interno della cultura scientifica, sia intrinsecamente legata al destino epistemologico della supposizione dell'infinita applicabilità del metodo del prolungamento analitico delle funzioni nello studio dei sistemi fisici. Non appena le discontinuità (e quindi le differenze qualitative: "la forma separa", diceva Aristotele) riacquistano un carattere di fondamentale irriducibilità, viene di nuovo fornita la base fisica non solo per la teoria (aristotelica) delle *forme naturali* in fisica, ma anche per la teoria (aristotelica)⁷ oggettiva, realista, delle *forme intenzionali* in psicofisiologia. Vedremo come si potrà arrivare a questa originale e forse inaspettata conclusione, seguendo i destini della nozione di intenzionalità nell'età moderna, da queste sue origini fenomenologiche, fino alle reti neurali nelle scienze cognitive, passando per l'approccio biologista in epistemologia.

6.3. Il tentativo contemporaneo di recupero dell'istanza realista attraverso l'approccio biologista in epistemologia e la sua debolezza teoretica

6.4. L'istanza biologica in epistemologia

Il superamento dell'immanentismo idealista della coscienza nell'epistemologia moderna è tentato nel pensiero scientifico ed epistemologico contemporaneo dall'approccio della cosiddetta *epistemologia evoluzionistica*, come D.T.Campbell definì quel'indirizzo di pensiero nell'omonimo saggio del 1974⁸. In questo indirizzo confluiscono, oltre la già illustrata epistemologia popperiana (Cfr. 4.1), la *biologia della conoscenza* di K.Lorenz che col suo saggio del 1942 (*Kant's Lehre vom*

⁷Il fatto che abbia posto l'aggettivo "aristotelica" fra parentesi sta ad indicare che, proprio perché si tratta di un cammino interno all'epistemologia delle scienze contemporanea, probabilmente si potrà proporre una teoria "di fatto" aristotelica in ambedue i casi, senza usare un solo termine di Aristotele. In altri termini, si potrà svincolare l'aristotelismo da appartenenze di "scuola", senza che nulla vieti naturalmente di poter usare tali teorie all'interno della scolastica aristotelica. Essa infatti vedrebbe così premiati secoli di oscura fedeltà ad un tipo di pensiero, certamente non "alla moda" per tanti secoli.

⁸Cfr.D.T.CAMPBELL, *Epistemologia evoluzionista*, Roma, 1981.

apriorischen im Lichte gegenwärtiger Biologie)⁹ è il vero iniziatore di questo movimento, e l'*epistemologia genetica* di J. Piaget e della sua scuola.

Tipico di questo approccio in Lorenz, Piaget e Campbell, è il tentativo di recupero dell'istanza realista, nella forma di recupero dell'origine induttiva delle categorie, contro l'idealismo deduttivista del rappresentazionismo kantiano.

6.4.1. *La biologia della conoscenza di K. Lorenz ed il suo limite epistemologico*

In un libro dal titolo fortemente allusivo (*Die Rückseite des Spiegels. Versuch einer Naturgeschichte menschlichen Erkennens*), del 1973¹⁰, ma che è un rifacimento delle lezioni tenute proprio a Königsberg negli anni '40, sulla cattedra che fu di I. Kant, Lorenz cerca di "guardare oltre" lo specchio dell'autocoscienza rappresentazionistica con gli occhi del biologo evoluzionista. Così, contro il realismo ingenuo degli antichi e l'idealismo trascendentale dei moderni, Lorenz evidenzia la necessità di rappresentare *bi-direzionalmente* (sia dall'oggetto verso il soggetto, come gli antichi, che dal soggetto verso l'oggetto come i moderni) l'evolversi dei contenuti della conoscenza e del medesimo apparato categoriale, nei limiti della difesa di un approccio di *realismo ipotetico* al problema gnoseologico. Egli afferma testualmente:

Se si rivolge l'attenzione prima al nostro apparato "immagine-del-mondo" e poi alle cose che esso bene o male riproduce, e se entrambe le volte si riesce, nonostante le diversità dei punti di vista [=rispettivamente, quello del soggetto autocosciente e quello del soggetto osservante esterno], a trarne dei risultati che si illuminano reciprocamente, questo è un fatto che può esser spiegato solo sulla base del realismo ipotetico, dell'ammissione cioè che ogni conoscenza si fonda sull'interazione tra il soggetto conoscente e l'oggetto conosciuto, che sono ugualmente reali¹¹.

In altri termini, come la morfologia di un organo costituisce in qualche misura un "riflesso" organico, biologico, dell'interazione reciproca, evolutasi nel tempo, di quell'organismo con il proprio ambiente (si pensi alla differenza fra una zampa di cavallo, di gallina o di oca), così le forme a priori della nostra immagine del mondo

⁹Una traduzione italiana del saggio può trovarsi nella raccolta K. LORENZ, *Lorenz allo specchio*, a cura di R.I. Evans, Roma, 1977.

¹⁰Del libro esiste una traduzione italiana: K. LORENZ, *Aldilà dello specchio*, Milano, 1982.

¹¹*Ivi*, 37.

costituiscono un "riflesso" di come il nostro apparato cognitivo ha evolutivamente interagito coll'ambiente naturale ed umano.

Il *limite epistemologico* evidente della costruzione lorenziana è l'accettazione del punto di vista rappresentazionistico (l'apparato cognitivo inteso come apparato-immagine-del-mondo in cui il mondo si riflette ed a cui la coscienza guarda come in uno specchio del mondo per conoscere il mondo stesso). Il realismo di Lorenz è dunque solo una forma biologista di intersoggettività trascendentale. Infatti chi guarda "al di là dello specchio" dell'apparato "immagine-del-mondo" di un dato soggetto cosciente è solo un altro soggetto cosciente che a sua volta guarderà l'altro dall'interno del proprio apparato "immagine del mondo". Egli quindi non guarderà "direttamente" al mondo, bensì guarderà solo dentro il suo proprio specchio. L'oggettività della conoscenza è solo legata ipoteticamente al modo comune in cui gli "specchi" cognitivi della specie umana sono costruiti. Ma affermare che l'universalità della conoscenza è funzione solo del modo comune di conoscere, ovvero su un comune apparato categoriale è ancora trascendentalismo kantiano: la fondazione della supposta azione "reale" dell'oggetto su questo apparato è solo "ipotetica" cioè "noumenica", né più né meno come in Kant. Fra le pareti a specchio della caverna di Lorenz e quelle della caverna di Platone non esiste poi molta differenza: tutt'e due riflettono immagini e sono impenetrabili allo sguardo. Il problema, nel caso dei moderni, è più a monte: superare il pregiudizio rappresentazionista della conoscenza come funzione della coscienza, coscienza che ha sostituito l'anima-*homunculus* di Platone (=i "prigionieri" della caverna).

Critiche filosofiche a parte, resta comunque il fatto dell'enorme impatto culturale dell'opera di Lorenz che ha non poco aiutato la riflessione epistemologica a comprendere l'essenziale aiuto che la biologia e la neurofisiologia possono rendere al superamento dell'*impasse* epistemologica del pensiero contemporaneo, a patto che essa si leghi ad un approccio non-rappresentazionale alla conoscenza.

6.4.2. *L'epistemologia genetica di J.Piaget ed il suo limite logicista*

6.4.2.1. La psicologia genetica di J.Piaget

Un ulteriore contributo in questa direzione, molto più profondo e significativo di quello di Lorenz, anche se forse meno reclamizzato, viene dall'approccio di J.Piaget. Se l'attenzione di Lorenz era concentrata sulla *filogenesi* dell'apparato categoriale, il contributo dello psicologo svizzero è stato quello di fornire un primo profilo descrittivo dell'*ontogenesi* psicologica degli *schemi categoriali*¹² del pensiero logico durante la prima metà (0-12aa.) dell'"età evolutiva" del soggetto umano (0-20aa.).

Tre sono i principi fondamentali della *psicologia genetica* piagetiana¹³:

- 1) *Principio dell'inazione*. La conoscenza è una sorta di *azione interiorizzata*, guidata da scopi (dapprima solo istintivi), in vista dell'adattamento del soggetto al suo ambiente, mediante ulteriori azioni esterne. In tal modo Piaget supera realmente il *principio della coscienza* dei moderni. Infatti, lungi dal cadere nel tranello in cui è caduto Lorenz, afferma testualmente che tale interiorizzazione solo secondariamente implica una consapevolezza. Primariamente, ciò che deve controllare il soggetto osservante esterno, biologo e/o psicologo che sia, è la formazione di strutture o *schemi*, largamente inconsapevoli, di "condotte" nel soggetto cosciente ed il ruolo che esse eventualmente svolgono nella formazione di strutture o *schemi*, anch'essi largamente inconsapevoli, del pensiero logico, questo sì consapevole.
- 2) *Principio dell'assimilazione-accomodamento*. L'apprendimento avviene per assimilazione dei nuovi dati agli schemi già posseduti (a partire dagli schemi innati dei comportamenti istintivi) e conseguente adattamento degli schemi stessi ai nuovi contenuti.
- 3) *Principio dell'intelligenza operatoria*. Oggetto dello studio della psicologia genetica è l'intelligenza, intesa come capacità di compiere operazioni logico-formali (=intelligenza "operatoria"), e la sua genesi. Più esattamente, l'intelligenza,

¹²Non delle categorie: si vede come Piaget, a differenza di Lorenz che era un medico, proveniva dalla filosofia!

¹³Cfr. J.PIAGET, *Psicologia dell'intelligenza*, Firenze, 1952.

oggetto di studio della psicologia genetica viene identificata da Piaget con l'esistenza di *schemi*. Uno "schema" è una struttura invariante per il coordinamento di azioni, senso-motorie, simboliche (gioco, linguaggio pre-logico) o linguistiche (linguaggio logico), così che queste azioni formino un "raggruppamento" nel senso matematico del termine. Ovvero, un insieme di operazioni o "trasformazioni reversibili" che formano una struttura di "semi-gruppo" (parziale reversibilità) o di "gruppo" (reversibilità completa). Nel primo caso avremo schemi "pre-operatori", nel secondo "schemi operatori".

Per comprendere il senso di questo discorso occorre dare qualche definizione. Ricordiamo innanzitutto che un insieme di trasformazioni forma gruppo quando esse lasciano invariato un certo oggetto o proprietà. P.es., secondo la famosa definizione di Klein, la geometria è lo studio delle proprietà invarianti delle figure rispetto ad un certo gruppo di trasformazioni (p.es., lo spostamento rigido). Nel nostro caso, prendiamo l'esempio di una trasformazione reversibile quale lo *spostamento* di un oggetto. Lo *schema della permanenza dell'oggetto* è l'invariante del gruppo "pratico" (o non-operatorio) che è lo spostamento di un oggetto. Le nozioni di conservazione, ovvero la presenza nozionale, non puramente pratica o percettiva, di schemi di invarianza può dunque servire da indizio psicologico della presenza di una struttura operativa.

Così, è caratteristico che il bambino fino ai sette anni non possieda di questi schemi nozionali, sebbene ne possieda per il coordinamento di azioni e percezioni. L'intelligenza è dunque, fino ai sette anni, ad uno stadio pre-operatorio, o *sensomotoria*. Viceversa, si potrà parlare di pensiero logico-formale solo dopo i 12-15 anni quando sarà presente, dopo il periodo intermedio delle cosiddette *operazioni concrete*, il "gruppo delle quattro trasformazioni": *identica* o "affermativa" ($I = p \supset \square q$), *inversa* o "negativa" ($N = p \cdot \square \neg q$), *reciproca* o "simmetrica" ($R = q \supset \square p$), *correlativa* o "inversa della reciproca" ($C = q \cdot \square \neg p$)¹⁴.

¹⁴Per illustrare quanto qui si viene affermando prendiamo un esempio dello stesso Piaget. Supponiamo che un adolescente di quest'età assista ad un certo numero di spostamenti di un oggetto mobile, caratterizzati dal fatto che quando esso si ferma si accende sempre una luce. Ammettiamo che il soggetto in questione dovesse verificare l'ipotesi di una relazione fra l'accensione della luce e la sosta (la luce come causa o segno della causa della sosta, p.es., nel caso che la luce in questione

In altri termini, si potrà parlare di pensiero logico-formale quando il ragazzo possiederà simultaneamente le due trasformazioni reversibili principali, l'inversa e la reciproca, mentre nello stadio precedente, quello delle "operazioni concrete", le possedeva separatamente. Quando cioè sarà capace di intendere che ogni operazione è *contemporaneamente* l'inversa di un'altra e la reciproca di una terza. Con ciò diverrà possibile per lui ragionare su pure ipotesi, senza l'ausilio di percezioni o azioni.

Naturalmente, possedere a livello nozionale degli schemi operatori siffatti non significa affatto "essere consapevoli" di essi. Significa solo saperli usare a livello di puro ragionamento, al limite senza l'aiuto di alcuna percezione o azione manipolativa, al livello cioè della pura interiorità astratta della nostra intelligenza razionante. Il dodicenne, il quindicenne o anche ciascuno di noi può benissimo possedere ed usare gruppi di trasformazione con i relativi schemi operatori (in termini di filosofia classica, gli schemi categoriali di "sostanza", "causa", etc.) senza conoscere alcunché di teoria dei gruppi o di logica. Tanto quanto, cioè, non sa nulla di logica o matematica il neonato quando scopre lo schema di permanenza dell'oggetto per il gruppo pratico degli spostamenti. Ed infatti, contro ogni introspezzivismo, gli schemi possono essere evidenziati solo mediante *osservazione*

fossero le luci posteriori di un'auto). In questo caso, i passaggi logici illustrati dal gruppo delle quattro trasformazioni sarebbero: $N = RC$; $R = NC$; $C = NR$; $I = NRC$. Così, se l'ipotesi da verificare fosse: $I = p \supset \square q$ (=la luce implica sosta), l'unico modo per verificarla sarebbe di contemplare se esistono luci senza sosta: ($N = p \cdot \square \neg q$). Ma egli può anche chiedersi se l'accensione della luce anziché provocare la sosta, sia provocata dalla sosta ($R = q \supset \square p$). Per controllare R si cercherà il contro-esempio, cioè soste senza accensioni ($C = q \cdot \square \neg p$). Ora C che è la negazione di R è anche la correlativa di I , poiché se è vero che ogni volta che c'è accensione della luce c'è sosta, ci potrebbero essere però delle soste senza accensioni. Così N (luce senza sosta) che è la negazione di I , ovvero dell'ipotesi iniziale, è nel contempo anche la correlativa di R (la sosta causa la luce), poiché se tutte le volte che c'è sosta c'è accensione si potrebbero avere casi in cui abbiamo N , cioè accensioni della luce senza sosta. Ugualmente, se R , cioè la sosta che provoca la luce, è la reciproca di I (=la luce che provoca la sosta), allora C (cioè, le soste senza l'accensione della luce) è la reciproca di N (=accensioni della luce senza sosta). Quando si conduce un'analisi siffatta della situazione, un'analisi razionale, si sta procedendo alla dimostrazione dell'ipotesi I non per sperimentazioni casuali, ma guidati dal gruppo delle quattro trasformazioni, anche se a livello consapevole, al livello della coscienza, non si conosce nulla circa i gruppi e la loro teoria. Per questa esemplificazione cfr. J. PIAGET & B. INHELDER, *La psicologia del bambino*, Torino, 1986, 120.

esterna, o da parte di un altro soggetto, o da parte del soggetto medesimo quando dall'"esterno", o comunque in un tempo successivo (cfr. la seconda riflessione di Tommaso) esamini le sue produzioni linguistiche e/o le sue azioni.

In altri termini, contro la primarietà della coscienza rispetto alle altre funzioni cognitive, l'approccio piagetiano dimostra come l'intelligenza non è funzione della coscienza, ma piuttosto dell'interiorizzazione di azioni. Più esattamente, essa è funzione dell'astrazione di schemi pre-operatori ed operatori derivanti dall'interazione dell'uomo col suo ambiente. In questo senso, contro l'approccio deduttivista dello schematismo kantiano e generalmente razionalista, si può parlare in Piaget di un vero e proprio *schematismo induttivo*, anche se, dal punto di vista della sua *epistemologia genetica*, conseguente all'approccio di psicologia genetica qui sommariamente illustrato, resta aperto il problema della giustificazione del passaggio dallo schema operatorio, alla normatività dell'oggetto logico, categoriale, relativo. Come, p.es., si arriva alla categoria di sostanza, a partire dallo schema della permanenza dell'oggetto per gruppo di spostamenti, via via attraverso tutti i gradini dello sviluppo pre-operatorio ed operatorio dell'intelligenza?¹⁵. L'approccio di psicologia genetica di Piaget non risponde a questa domanda. Esso invece si limita a *descrivere* questi successivi stadi, che risultano essere essenzialmente *quattro*

- a) *Intelligenza senso-motoria* (0-2aa.): presenza di schemi pre-operatori (=assoluta mancanza di reversibilità nozionale, in quanto gli schemi invariati, per la mancanza di pensiero simbolico, sono legati all'effettuazione di determinate azioni motorie e/o a determinate percezioni) nei comportamenti senso-motori più complessi appresi dal bambino rispetto, agli schemi di comportamenti innati;
- b) *Intelligenza semi-operatoria* (2-7aa.). La funzione semiotica, attraverso il gioco, il disegno e la verbalizzazione porta all'astrazione di strutture nozionali fondate su semi-gruppi, vale a dire su operazioni parzialmente reversibili. Questo per l'incapacità di astrarre invarianti nozionali da quello che è lo sfondo pratico o percettivo di un evento (p.es.: il bambino non ha lo schema della conservazione

¹⁵Cfr. sinteticamente su questo punto i due saggi di J.Piaget, *Nature et Méthodes de l'Épistémologie* ed *Épistémologie de la Logique* in J.PIAGET (Ed.), *Logique et Connaissance Scientifique*, Paris, 1967, 3-132; 375-399.

della quantità: la stessa acqua versata in un bicchiere più stretto e alto sarà «di più» di quando era nel bicchiere più largo).

- c) *Intelligenza operatoria «concreta»* (7-12aa.): un ulteriore sviluppo del linguaggio e quindi del pensiero simbolico porta il bambino ad astrarre le prime trasformazioni davvero reversibili a livello nozionale (=operazioni in senso logico-simbolico). Tali operazioni sono l'*inversa* e la *reciproca*, già definite sopra. Attraverso la presenza dei relativi schemi di conservazione o "invarianti" il ragazzo è in grado di risolvere problemi logici legati ad esperienze concrete quali quello già ricordato della conservazione della quantità. Malgrado la presenza di queste vere e proprie strutture logiche esse sono pur sempre legate a delle esperienze concrete e non ancora a pure enunciazioni verbali. Non si tratta cioè di operazioni proposizionali, ma appunto di operazioni «concrete», mediante percezioni e manipolazioni di oggetti. Proprio per il carattere semi-reversibile di queste operazioni esse danno luogo a strutture che i logici non definiscono propriamente gruppi ma «raggruppamenti».
- c) *Intelligenza operatoria logico-formale* (12aa-ss.): legata all'emergere di schemi propriamente operatori o logico-formali, caratterizzati da completa reversibilità perché derivanti unicamente alla capacità del soggetto di manipolare simboli, (=operazioni proposizionali) indipendentemente dalle azioni motorie e dai contenuti percettivi. Formalmente, dal fatto che le due operazioni reversibili dello stadio precedente, che in quello formavano gruppo separatamente, formino gruppo insieme, derivano le altre due reversibilità, quella *reciproca dell'inversa* o correlativa e infine la trasformazione di *identità* che è legata alla simultanea presenza delle prime tre, così da formare il già illustrato «gruppo delle quattro trasformazioni» che caratterizza il pensiero logico.

Così, se esaminiamo i punti nodali dello sviluppo della categoria di sostanza (=permanenza nel cambiamento) secondo questo schema evolutivo, vediamo che al termine del primo stadio il bambino acquisisce la nozione di *conservazione dell'oggetto per spostamento* (malgrado, p.es., la sua momentanea scomparsa dal campo percettivo); quindi, al termine del secondo stadio (5-7aa. ca.) la *conservazione della quantità* (malgrado, p.es., una diversa distribuzione spaziale della quantità medesima), per arrivare, infine, a legare la sostanzialità all'*invarianza di una*

medesima struttura simbolica che definisce l'oggetto in questione, indipendentemente da azioni e percezioni. In termini tomisti si direbbe che il termine dello sviluppo psicogenetico della nozione di sostanza consiste nella definizione di un'essenza da parte dell'intelligenza umana, definizione che possa essere usata per costrutti del pensiero e del linguaggio logico. E' stato in particolare C.Fabro a sottolineare la portata neo-aristotelica dell'approccio piagetiano come riproposta dall'interno della psicologia scientifica moderna di uno schematismo induttivo delle categorie¹⁶.

6.4.2.2. Il limite logicista dell'epistemologia genetica

Lo sviluppo della psicologia genetica della scuola piagetiana, in particolare all'Università di Ginevra dove Piaget ha insegnato fino alla sua morte, ha condotto alla creazione di una vera e propria scuola di *epistemologia genetica*. Al tentativo cioè di usare le evidenze acquisite dallo studio psicogenetico dell'intelligenza per risolvere il problema principe dell'epistemologia contemporanea, almeno dopo Gödel: qual'è il fondamento epistemologico degli "oggetti" della logica e della matematica?

Abbiamo accennato come le scoperte di Gödel abbiano decretato il fallimento del tentativo "formalista" hilbertiano di fondazione della logica e della matematica. Nessun sistema formale, che abbia almeno il grado di coerenza dell'aritmetica, può pretendere di fondare la sua propria coerenza. Necessariamente, in tal caso, si produrranno in esso degli asserti indecidibili, ovvero di cui può essere provata la verità (o coerenza dalle premesse) tanto dell'affermazione diretta quanto della sua inversa. Ciò significa che qualsiasi linguaggio formale tanto nella matematica, come nella logica e nelle altre scienze, è intrinsecamente *incompleta*.

Per superare questo limite, solitamente si usa il principio di aprire il sistema formale "verso l'alto". Ovvero di costruire un linguaggio formale ("modello") più "potente" che, contenendo l'inferiore come suo caso particolare, possa risolvere

¹⁶Cfr. FABRO, *Percezione e pensiero*, cit., 219-226; 410-415; 525-528; 560-564; etc. E' chiaro che se vogliamo che il discorso di Piaget e di Fabro travalichi i limiti della psicologia e della filosofia per entrare in quello delle scienze cognitive, il problema diviene quello di fondare un *calcolo intensionale* sul *tempo* (un tempo scandito dalla dinamica dell'oggetto osservato e non come nello schematismo Kantiano dalla coscienza del soggetto osservante) nella modellizzazione computazionale, attraverso le reti neurali, delle dinamiche cerebrali durante processi cognitivi. Al limite, è questo il fine ultimo che nel nostro gruppo di ricerca ci prefiggiamo.

l'indecidibilità di quello, a patto di condannarsi ad una nuova, più fondamentale, incompletezza e così di seguito. A questa via *aassiomatica* di soluzione (o di non-soluzione) del problema si contrappone l'altra, cosiddetta *intuizionista* (Poincaré, Brouwer), che cerca di risolvere la questione in maniera "psicologista", facendo cioè riferimento alla *coscienza*.

Conviene illustrare per sommi capi la contrapposizione di questi due tentativi attraverso un esempio. Già sappiamo (Cfr. 6.2) come il tentativo assiomatico di definizione del concetto di "numero cardinale" (classe di tutte le classi equivalenti di doppie, triple, etc.) porta ad un'antinomia: devo già supporre la definizione di "due", "tre", etc. per poter usare questa definizione. In altri termini, con essa mi trovo di fronte ad una contraddittoria "definizione antepredicativa" della classe dei numeri che fonderebbe la sua definizione predicativa mediante il suddetto assioma. Poincaré che per primo si accorse di quest'antinomia, segnalandola a Russell, cercò per evitarla di percorrere la strada intuizionistica. Ovvero, legò il concetto di numero al concetto di "enumerazione" e quindi di "seriazione" di oggetti, cioè all'intuizione della relazione primordiale " $n+1$ ". In tal modo, mostrò l'intrinseca unità di numeri cardinali ed ordinali, ma, allo stesso tempo, rese dipendente la fondazione del concetto di numero dalla coscienza.

La critica di Piaget al tentativo di Poincaré è che la relazione " $n+1$ " non è affatto primordiale. Infatti, non è possibile parlare di una siffatta relazione prima della fondazione del concetto di "classe" e di "relazione di seriazione", intese come sistemi di operazioni reversibili (Cfr. 6.4.2.1) . Per questo egli illustra il suo approccio "genetico" alla questione¹⁷.

Così, sebbene Piaget accetti della spiegazione di Poincaré sia la derivazione del concetto di numero dall'operazione di seriazione - sebbene per lui di seriazione "spaziale" (=relazione "maggiore-minore") e non "temporale" (=relazione "prima"- "dopo") si tratti - sia, per conseguenza, l'unità intrinseca di numeri ordinali e cardinali, pur tuttavia egli, attraverso una spiegazione "genetica" e non formalista della nozione di "classe", intende superare il limite psicologista di derivare il numero dalla coscienza.

¹⁷Cfr. PIAGET, *Nature et Méthodes de l'Épistémologie*, cit., 122ss.

Normalmente, con "enumerazione" si intende la messa in corrispondenza biunivoca fra un insieme di oggetti e l'insieme dei numeri naturali. Nel caso però ci trovassimo di fronte alla necessità di giustificare la nozione stessa di "numero intero" (=la classe dei naturali), occorre distinguere fra due tipi di corrispondenza biunivoca:

- 1) *qualificata*, uno dei membri di un insieme (es.: naso in una faccia) corrisponde ad uno di un'altro, il che suppone la nozione di unità "logica" o "specificata" e quindi delle proprietà specificanti;
- 2) *non-qualificata*, apprensione della corrispondenza facendo astrazione da qualsiasi proprietà specificante, il che suppone la nozione di unità "numerica".

E' ovviamente la prima operazione che caratterizza in forma primordiale le operazioni di classificazione. Ora, nota Piaget, è proprio il fatto che tale classificazione non suppone affatto il concetto di unità numerica che la rende utile per noi che proprio tale nozione dobbiamo fondare. Viceversa, la relazione "primordiale" di Poincaré " $n + 1$ " suppone proprio la seconda forma di classificazione, quella non-qualificata. Ora poiché essa, a sua volta, suppone la nozione di "unità numerica", pretendere che la fondi diviene antinomico.

La grande portata neo-aristotelica del tentativo epistemologico di Piaget è dunque quella di suggerire l'unica possibile via di uscita al vicolo cieco. Supporre che la *specificazione*, fondamento della nozione di "classificazione qualificata" (e dunque di "seriazione") abbia un'origine pre-logica, dipenda cioè dal *processo percettivo*, al limite senso-motorio.

In breve, contro l'intuizionismo di Poincaré, Piaget tiene a far dipendere con gli "assiomatici" la nozione di numero da quella di classe. Allo stesso tempo, contro la critica di Gödel all'approccio assiomatico, Piaget suggerisce che l'unica via per sfuggire al regresso all'infinito che l'apertura di un sistema formale di assiomi "verso l'alto" implica, è quella di aprire il sistema "verso il basso". Verso cioè il fondamento dei processi logici (nel nostro caso, l'operazione di classificazione "qualificata") su quelli percettivi, pre-operatori, al limite senso-motori e, dunque, *biologici* e *neurofisiologici*.

Per quanto ci riguarda, è bene però evidenziare un altro punto, implicito in quanto appena affermato. Ricercare i fondamenti biologici, fisici, della conoscenza non è solo l'unica via per sfuggire ai vicoli ciechi del razionalismo post-gödeliano. E'

anche la via per sfuggire allo psicologismo e/o al trascendentalismo dei tentativi di Poincaré, Brouwer ed Husserl. La via per sfuggire a quella che è, insomma, la radice moderna del vicolo cieco razionalista: il far dipendere la conoscenza, quella logica in particolare, dalla *coscienza*.

Quanto è per noi ancora più significativo è che Piaget abbia identificato la chiave per questo superamento nella dimostrazione dell'origine percettiva ed al limite biologica, della *specificità*, come radice di qualsivoglia processo di classificazione e quindi della nozione stessa di numero. Discutendo l'approccio kantiano nel cap.4, abbiamo visto come tutto il trascendentalismo moderno consista nella fondazione immanente alla coscienza della nozione di "forma". Cercare nella percezione e nel suo fondamento fisico, prescindendo dalla coscienza, l'origine di ogni "forma" cognitiva ed al limite di ogni "formalismo" logico-matematico è dunque quanto mai "rivoluzionario", dal punto di vista della filosofia moderna.

Allo stesso tempo però, Piaget è un filosofo ed un epistemologo troppo raffinato per non accorgersi egli stesso dell'intimo limite *logicista* che il suo approccio contiene. Infatti, il carattere logico-formale delle operazioni relative alle condotte e/o al linguaggio di un determinato soggetto osservato, se non è relativo alla coscienza di questi, è pur sempre nel suo approccio relativo alla coscienza del soggetto *osservante*. Così, nota giustamente Piaget, il concetto di gruppo implica una *reversibilità* ed un *identità* complete che di per sé non sono realizzabili fisicamente.

Il solo modo di "rendere reale" il gruppo in termini propriamente fisici consiste allora nell'immergere le trasformazioni reali in un universo di trasformazioni possibili. Certamente, in questo modo si dà un punto d'appoggio alla deduzione logico-matematica, ma in un universo in cui gli avvenimenti reali non costituiscono che un settore limitato¹⁸.

Credo non vi possa essere modo migliore per delineare quello che abbiamo definito il *limite logicista* dell'approccio piagetiano. Limite che esso condivide con il programma dell'IA nelle scienze cognitive, tanto che negli ultimi venti anni i più interessanti sviluppi dell'epistemologia genetica sono nati proprio dalla collaborazione della scuola piagetiana con alcuni teorici dell'IA, in particolare il citato Marvin Minsky del MIT di Boston.

¹⁸ *Ivi*, 125.

Tale limite consiste nel fatto che, tanto l'approccio dell'epistemologia genetica come quello dell'IA, identificano il pensiero logico con il *pensiero operatorio*, ovvero con la manipolazione di oggetti e/o simboli secondo regole, come può essere osservata da un soggetto esterno. Si tratta cioè di una teoria che, ancora una volta, riguarda il "pensiero pensato" e non il "pensiero pensante". E' il soggetto osservante esterno, che alla luce del proprio apparato logico-formale, osservando le condotte pre-operatorie (intelligenza senso-motoria) ed operatorie (intelligenza logico-proposizionale) di un soggetto, constata che esse possono essere interpretate, a diversi livelli secondo questo apparato, ma non dice nulla riguardo a quello che è il punto-chiave. Cioè riguardo al passaggio dall'ordine fisico a quello logico-simbolico. Anzi, riguardo ad esso si afferma solo un'impossibilità: quella che un sostrato fisico e men che mai biologico, con la sua finitudine, possa instanziare le proprietà di reversibilità e di identità complete (=autoreferenzialità) che un sistema logico deve sempre presupporre anche se non può mai fondare dal suo interno (Cfr. Gödel).

Ciò che Piaget ha compreso in più rispetto a molti teorici, sia del neo-positivismo logico che dell'IA è che l'approccio logicista allo studio di un comportamento, sia esso di un essere umano o di una macchina, sia esso una condotta senso-motoria o una produzione linguistica, sposta il problema (dalla coscienza del soggetto osservato a quella del soggetto osservante), ma non lo risolve. Se un processo fisico per la sua finitudine (e irreversibilità), non potrà mai effettivamente instanziare una trasformazione reversibile e quindi propriamente una relazione d'identità, due sono le strade:

- 1) O questo "spazio logico" infinito-dimensionale ed omogeneo, che custodisce in sé la possibilità stessa di una logica, è dato come *facoltà del soggetto* stesso, una facoltà evidentemente *meta-fisica* (Cfr. la dottrina dell'intelletto "possibile" aristotelica);
- 2) O è dato come *supposizione analitica* nella coscienza del soggetto esterno osservante.

Evidentemente, il pensiero moderno ha cercato di percorrere questa seconda strada. E finché si è trattato di applicare il metodo scientifico moderno, che su questa supposizione si fonda (=estensione della reversibilità-identità logiche agli oggetti della meccanica: Cfr. 2.3.3), ad oggetti fisici diversi dall'uomo stesso, esso dei frutti li

ha prodotti. Quando però si è trattato di applicare questo metodo allo studio di sistemi via via più complessi, fino all'uomo, ed in particolare alla sua intelligenza, ecco il nodo riemergere come questione indilazionabile. Questione oggi resa ancora più urgente dal fatto che i limiti della "supposizione analitica" riemergono anche in campi scientifici di primario interesse, quali la termodinamica, la chimica, la biologia, la genetica, ma anche, sebbene più indirettamente, la stessa fisica fondamentale. Nei campi cioè dove lo schema "geometrico a-priori" imposto alla scienza moderna dai suoi più alti rappresentanti, da Galilei, a Newton ad Einstein, mostra oggi la corda di fronte alla sfida posta dai concetti di "complessità" e di "tempo" che emergono intrinsecamente da questi campi.

In effetti, conclude Piaget, se consideriamo il problema dal punto di vista del rapporto fra *funzioni cognitive* e *funzioni biologiche*, certamente molti sono i punti di contatto. Ambedue si sviluppano per "adattamenti" (=assimilazione-accomodamento), esibiscono meccanismi di regolazione ed auto-regolazione, che, a giudizio di Piaget, in tutti e due i casi sono finalizzati ad il ristabilimento dell'equilibrio, etc. Ciò che li distingue è il *tempo*. Mentre per una funzione biologica l'accomodamento avviene su scale temporali molto piccole, per una funzione cognitiva, grazie a ricostruzioni ed anticipazioni concettuali, abbiamo un superamento delle condizioni attuali per mezzo della reversibilità operatoria. Irreversibilità termodinamica dei processi biologici e quindi irreversibilità degli scambi di informazione all'interno dell'organismo e fra l'organismo ed ambiente ed, allo stesso tempo, reversibilità operatoria dei processi logici appaiono difficilmente conciliabili. Il *puzzle* può divenire addirittura di una difficoltà disperante quando si tenga presente che l'attuale teoria matematica dell'informazione, di derivazione dall'ingegneria delle comunicazioni, nasce in pieno all'interno di quella "supposizione analitica" che dicevamo. L'informazione è concepita come una misura della "sorpresa" che un determinato evento fisico produce rispetto alle "aspettative", alle predizioni analitiche sul comportamento futuro del sistema da parte del soggetto osservante. L'informazione è così concepita in relazione all'aumento di "disordine" del sistema, dove "disordine" è preso nel senso di "impredicibilità". "Informazione" e "tempo" sono prese insomma come concetti *relativi ad un soggetto*, non come proprietà intrinseche ad un sistema. Viceversa, come anche di recente faceva notare

H.Haken¹⁹, uno dei maggiori studiosi sulla fisica dei sistemi complessi, la sfida è proprio quella di fondare una teoria matematica dell'informazione legata all'"aumento di ordine" in sistemi biologici e cognitivi auto-organizzanti. La sfida è insomma quella di trovare un fondamento dinamico ai concetti di "tempo" e di "informazione". Nei termini di Piaget, è infatti proprio la direzionalità dell'informazione dall'ambiente verso l'organismo, la fondamentale per un approccio induttivo o genetico alla logica.

Per concludere, possiamo dire che l'analisi di Piaget ha evidenziato con cura tre punti fondamentali per il passaggio dal fisico (biologico) al cognitivo. Tre punti che sono attualmente oggetto di studio dell'approccio delle reti neurali nelle scienze cognitive. Ovvero di quell'approccio che sta sistematicamente sviluppando lo studio delle basi fisiche e biologiche delle operazioni cognitive.

- 1) La rilevanza dei concetti di *auto-organizzazione* ed *auto-regolazione* in vista della formazione di schemi cognitivi;
- 2) Il problema del *tempo* e della componente anticipativa della conoscenza, quella logica in particolare, ed il loro rapporto con processi biologici di auto-organizzazione che restano intrinsecamente irreversibili (dissipativi), anche se, diversamente da come Piaget teorizzava, essi sono diretti verso una stabilità *fuori* dall'equilibrio. Intrinsecamente legata a quello del tempo²⁰ è il problema della *generazione di informazione* dall'interno di siffatti processi irreversibili di auto-organizzazione. Una teoria dell'informazione a base *dinamica* dunque e non *logica*.
- 3) La *non instanziabilità* fisica della *reversibilità* e *identità* logiche. Il che fa parlare di un approccio pre-logico e pre-simbolico allo studio delle funzioni cognitive, quando se ne studiassero le basi biologiche.

Per quanto ci riguarda, rispetto a quest'ultimo punto, è da evidenziare la profonda dipendenza rilevata da Piaget delle strutture logiche dallo statuto ontologico della nozione di *possibilità*. Il limite logicista dell'approccio piagetiano

¹⁹Cfr. HAKEN, *Information and Self-Organization*, cit.

²⁰"In un universo senza tempo noi non potremmo né trasmettere né ricevere messaggi", diceva Einstein. Ricevere-trasmettere informazione suppone infatti un'impredicibilità reale e dunque una direzione temporale *intrinseca* dei processi.

(ma, potremmo dire, di tutto il programma neo-positivista, IA compresa, allo studio dell'intelligenza) deriva proprio dall'impossibilità di trovare un fondamento diverso dall'apparato logico-concettuale del soggetto osservante alla nozione di "possibilità" e "virtualità" nella scienza ed in particolare in fisica. Trovare un fondamento diverso a queste due nozioni, e magari un fondamento oggettivo, significherebbe infatti nient'altro che affermare il fondamento oggettivo dell'*indeterminismo* in fisica.

L'analisi del limite logicista dell'approccio piagetiano ci riporta così alla medesima conclusione cui eravamo arrivati con l'analisi dell'approccio husserliano: il grande imputato per il superamento del soggettivismo in epistemologia è l'onnicomprensività del metodo analitico classico nelle scienze. Come vedremo nei due prossimi e conclusivi capitoli, la rilevanza dello studio delle dinamiche caotiche nel cervello in funzione dei processi cognitivi, emergerà proprio dal fatto che sia possibile attraverso di esse trovare una pista per il trattamento dei tre problemi lasciati aperti da Piaget, ed in particolare, per il problema dello statuto ontologico in fisica della nozione di "possibilità". Andando oltre quello che dice Piaget e collegandoci alla nostra trattazione dell'intenzionalità, è infatti proprio la coesistenza *simultanea* e *virtuale* degli opposti ciò che caratterizza uno stato intenzionale. Trovare un fondamento fisico a questa "virtualità", senza ovviamente nulla togliere all'impossibilità di un'istanziamento fisico della reversibilità completa ed assoluta che è supposta invece ad un'operazione logica, significa porre le basi per un recupero della base fisica dell'operazione intenzionale con tutto ciò che ne può conseguire per l'epistemologia e l'antropologia.

7. IL PARADIGMA DELLE RETI NEURALI NELLE SCIENZE COGNITIVE E L'APPROCCIO ARISTOTELICO AL PROBLEMA MENTE-CORPO

7.1. La "supposizione analitica" e la nascita della scienza moderna

7.1.1. *La supposizione analitica e la fondazione dell'analisi matematica*

Come abbiamo visto, in tutti questi capitoli, esiste un rapporto strettissimo fra il soggettivismo della filosofia moderna e quella che abbiamo definito la "supposizione analitica" che è alla base della scienza moderna. Per quanto riguarda il nostro problema psicofisico nel pensiero epistemologico contemporaneo, abbiamo visto anche come a questa supposizione è collegato il logicismo dell'approccio dualista-funzionalista dell'IA al problema psicofisico, come pure, sebbene in una maniera molto più raffinata e profonda, la teoria "trascendentale" dell'intenzionalità nel pensiero husserliano.

Ma, concretamente, in cosa consiste questa "supposizione" che segna il punto di svolta tra pensiero moderno e pensiero classico? E dove oggi questa supposizione analitica mostra i suoi limiti, riaprendo un'antica questione che sembrava ormai dover esser affidata ai libri di storia soltanto? A partire dal capitolo terzo, abbiamo visto come due sono i punti in cui l'approccio analitico moderno mostra i suoi limiti. Essi sono apparentemente distanti, ma è proprio nello studio del problema psicofisico che mostrano un interessantissimo punto di convergenza. Questi punti sono:

- 1) il *fondamento epistemologico* del metodo scientifico moderno, in quanto legato ai concetti dell'analisi matematica, dopo il fallimento del tentativo assiomatico e formalista di fondazione della matematica (e della logica);
- 2) lo studio delle instabilità dinamiche e quindi della complessità nei sistemi fisici, chimici, biologici e neurali. Ovvero lo studio di tutti quei processi in cui la *divergenza irriducibile* delle serie (cascata di biforcazioni), rende inapplicabile i metodi dell'analisi matematica moderna, in quanto fondata sul concetto di *convergenza, limite* e della sua approssimazione *continua*, con una precisione cioè

infinita (Cfr. *infra* ed, in 6.2, quanto detto a proposito di Weierstrass e del suo metodo della continuazione analitica).

Questi due limiti radicali dell'approccio moderno trovano un loro interessante punto di contatto nel problema psicofisico in due sensi:

- 1) Perché il cervello stesso, quello umano in particolare, è uno di questi sistemi "complessi", anzi il più complesso di tutti quelli conosciuti in natura. Un sistema, che, se studiato dal punto di vista dinamico, manifesta un comportamento altamente biforcuto (Cfr. *infra* 7.3, l'evidenza della presenza di dinamiche "caotiche" in esso). Il *paradigma delle reti neurali* nelle scienze cognitive cerca appunto di modellizzare il cervello o parti di esso come sistema dinamico, studiandone nel contempo in che maniera tali dinamiche possano essere correlate a funzioni cognitive.
- 2) Perché un approccio *finitistico* mediante sistemi dinamici, quale appunto quello che può essere studiato attraverso le reti neurali, potrebbe costituire quella soluzione radicale a problemi altrimenti "non-computabili". Problemi con i quali la scienza contemporanea, a tutti i livelli, è oggi costretta a confrontarsi. In altri termini, invece di voler ridurre il cervello ad una macchina che sappiamo già costruire (=IA) e che in linea di principio non sa calcolare in molte situazioni complesse che sono invece del tutto ordinarie nella realtà fisica, perché non impariamo a costruire macchine che imitano il cervello il quale – come il resto della realtà d'altronde – certe funzioni sa perfettamente calcolarle?

Se quest'ultima possibilità spiega perché è oggi il fisico teorico più interessato (e più matematicamente preparato) del biologo, del neurofisiologo e dello stesso ingegnere allo studio della base teoretica dell'approccio delle reti neurali¹, essa altresì

¹L'approccio "finitistico" ai problemi computazionali in fisica, fondato sullo studio dei sistemi dinamici è legato innanzitutto al nome di uno dei più grandi fisici del '900 recentemente scomparso: Richard P. Feynman. A questo tema fu in particolare dedicato nel 1982 un numero speciale della prestigiosa rivista, *International Journal of Theoretical Physics*, che raccoglieva gli Atti di un convegno su questo tema tenuto al MIT di Boston nel 1981. Sono da segnalare in particolare gli interventi di: R.P.FEYNMAN, Simulating physics with computers, *J. of Theor. Phys*, 21(1982), 467-488; D.GREENSPAN, Deterministic computer physics, *Ivi*, 505-523; M.MINSKY, Cellular vacuum, *Ivi*, 537-551; G.J.CHAITIN, Gödel's theorem and information, *Ivi*, 941-954. Collegati allo stesso tema sono due saggi apparsi nel 1984: G.I.VICHNIAC, Simulating physics with cellular automata, *Physica*

spiega perché è anche il filosofo, ed in particolare quello tomista, a dover esservi interessato quasi per un obbligo morale.

Non si tratta infatti soltanto di studiare le cosiddette "basi fisiche" della conoscenza, anche se pure solo questo basterebbe. Si tratta soprattutto, invece, di riprendere in mano la questione della divaricazione fra pensiero naturalista aristotelico e pensiero naturalista moderno al suo punto di "biforcazione", riconsiderando completamente la questione del *calcolo infinitesimale* e del suo fondamento. Ovvero la questione del fondamento di quello che è il mezzo di calcolo principale, ed ai suoi tempi più rivoluzionario, della matematica e della scienza moderne. Essere "aristotelici" su tale questione significa cercare questo fondamento nella *dinamica* invece che nella *logica* e nella *geometria*. Ricercarlo nella realtà medesima, cioè, piuttosto che nell'apparato a priori di un certo soggetto osservante. In un modo, insomma, che ci riporterebbe più all'approccio neo-aristotelico di un Leibniz al calcolo infinitesimale e differenziale, peraltro coerentizzandolo (superando cioè la premessa idealista del suo metodo), che a quello di un Newton.

E' Newton infatti che fu l'iniziatore, col suo metodo delle "flussioni", di quell'approccio al calcolo infinitesimale fondato sul concetto di "limite" e della sua approssimazione continua mediante serie di valori convergenti. Quest' approccio, con i successivi lavori di D'Alembert, Cauchy e Weierstrass, porterà alla costruzione di quell'edificio concettuale che è l'analisi come noi oggi la conosciamo. Accenneremo in seguito a qualcosa sull'approccio neo-leibniziano all'analisi così come oggi viene portato avanti dai fautori di quella che si è auto-definita la scuola dell'*analisi non-standard*. Essi, infatti, rifacendosi al metodo "intuizionistico" di

10D(1984), 96-116; T.TOFFOLI, Cellular automata as an alternative to (rather than an approximation of) differential equation in modelling physics, *Ivi*, 117-127. E' da sottolineare come questi ultimi due Autori, insieme con M.Minsky, sono fra gli animatori del gruppo cosiddetto di "meccanica informazionale" del MIT, tutto votato allo studio delle proprietà computazionali di sistemi dinamici. Per un'introduzione in italiano alla questione, può essere utile consultare: R.SERRA & G.ZANARINI, Auto-organizzazione in universi artificiali, in R.SERRA & G.ZANARINI, (a cura di), *Tra ordine e caos. Auto-organizzazione ed imprevedibilità nei sistemi complessi*, Editrice Clueb, Bologna, 1986, 115-152.

L.E.J.Brouwer e al calcolo infinitesimale di Leibniz, stanno portando a termine il tentativo di una reinterpretazione in forma finitistica dell'analisi².

Per i nostri scopi, è invece essenziale comprendere subito in che senso una certa forma di analisi matematica ha costituito la premessa per una svolta radicale del pensiero naturalistico moderno rispetto a quello aristotelico. Per far questo credo che, al momento, non vi sia nulla di meglio del citare quella che è la principale conclusione di un recentissimo libro di R.Thom, completamente dedicato ad offrire un primo confronto fra teoria aristotelica e teoria delle instabilità dinamiche (=biforcazioni) nell'attuale fisica dei sistemi complessi. Di questi fenomeni Thom, professore di matematica all'IHES di Francia, è stato uno dei primi sistematizzatori attraverso la sua ormai celebre *teoria delle catastrofi*.

Se uno volesse evidenziare il punto cruciale in cui la scienza moderna si è separata da Aristotele, lo si dovrebbe trovare nell'esempio della pietra scagliata in aria e che ricade sulla terra. Nella fisica aristotelica vi sono due movimenti continui, consecutivi, ma distinti: il movimento forzato verso l'alto, seguito dall'altro naturale verso il basso. Al punto più alto, dove il movimento cambia direzione vi è una *discontinuità*. Per noi invece, dopo Galileo, vi è un unico movimento descritto dall'unica legge parabolica della forma $z = z_0 - [1]/[2] g t^2$ (dove z è l'altezza e t il tempo). Il movimento ascendente è *analiticamente reso continuo* col movimento discendente. Così fra Aristotele e Galileo è cambiato il nostro *criterio di individuazione*. Invece di considerare il termine istantaneo (l'atto o *energeia* di un ente in potenza o "stato finale") noi abbiamo adottato la definizione puramente matematica di curva analitica. [...] Noi di fatto vogliamo definire l'individualità di un processo in termini puramente matematici³.

²Il testo-principe dell'approccio è ormai universalmente considerato quello di A.ROBINSON, *Non-Standard Analysis*, Amsterdam, New York, Oxford, 1974². Una più rigorosa disamina dei problemi e dei primi risultati dell'approccio può trovarsi in K.D.STROYAN & W.A.J.LUXEMBURG, *Introduction to the Theory of the Infinitesimals*, New York, 1976.

³R.THOM, *Semiophysics: a sketch. Aristotelian Physics and Catastrophe Theory*, Addison-Wesley, Redwood City Ca. - etc., 1989, 214. Del libro esiste un originale in francese, uscito praticamente in contemporanea con la traduzione inglese e che è già stato citato. Purtroppo l'interpretazione che di Aristotele da Thom è viziata da un radicale razionalismo, legato al fatto che Thom fin dall'inizio confonde "materia" aristotelica e "continuo geometrico" dei moderni. Compiuto questo esiziale errore, Thom non è più in grado di distinguere adeguatamente fra possibilità logica e potenzialità fisica, ovvero confonde sistematicamente ciò che è in potenza con ciò che è attualmente implicito. La conclusione non potrà essere che una forma rediviva di spinozismo metafisico, cui associare testi

Più esattamente, di una matematica costruita aprioristicamente, ovvero imponendo una condizione di *continuità/uniformità geometriche* allo spazio-tempo fisico, per "saltare" o aggirare le sue intrinseche discontinuità. Quando ricordiamo che per Aristotele la "forma è ciò che separa" (*Met*, VII,13,1039a,6s.), comprendiamo perché il pensiero moderno ha trasferito la "forma", da proprietà intrinseca dei sistemi fisici nel loro divenire, a funzione del processo "formalizzante" (= "geometrizzante") nella coscienza del soggetto, strappandola così al dinamismo del reale. Infatti, attraverso diversi contributi, l'originale intuizione di Galilei, ci ha condotto fino a quella definizione del teorema di continuazione analitica di una funzione di Weierstrass, che già abbiamo ricordato (Cfr. 6.2) e che costituisce l'apice della sistematizzazione dell'analisi matematica moderna.

Ripercorrendo velocemente le tappe salienti di questo itinerario⁴, il legare la rappresentazione del moto fisico ad una funzione $f(x)$, cioè ad una trasformazione da un certo spazio ad un altro, è stata l'intuizione fondamentale. Dapprima Cartesio, attraverso la sua *Géométrie*, ha generalizzato il metodo galileiano di soluzione geometrica "esatta" di equazioni algebriche, "inventando" la cosiddetta "geometria analitica". Quindi Newton perfezionò quest'idea, applicandola allo studio delle variazioni attraverso il suo famoso metodo delle "flussioni", che in qualche modo anticipava il concetto di "limite", che sarà perfezionato solo un secolo più tardi ad opera dei matematici dell'illuminismo francese. In questo modo, parallelamente ed indipendentemente da Leibniz che realizzò contemporaneamente la stessa cosa per altra via, venne inventato il calcolo infinitesimale, con le annesse nozioni di calcolo differenziale ed integrale. Di fronte alle contraddizioni ed al carattere eccessivamente "filosofico" che l'approccio di Leibniz implicava⁵, l'illuminismo francese quasi un

aristotelici spesso male interpretati. E' strano come invece nella citazione qui riportata egli abbia invece perfettamente centrato la questione.

⁴Per un approfondimento si può consultare qualsiasi buona storia della matematica. Per esempio: C.B. BOYER, *Storia della matematica*, Milano, 1980.

⁵L'infinità dei suoi numeri infinitesimi era un'infinità rigorosamente "sicategorematica", si trattava di un "infinito potenziale" o "relativo" (*secundum quid*), incrementabile e non assoluto, sebbene i suoi numeri fossero dotati nel suo approccio di una "realtà ideale", peraltro non adeguatamente fondata. Cfr. su questo punto: ROBINSON, *Non-Standard Analysis*, cit., 260-264.

secolo dopo, prima con D'Alembert, quindi con Cauchy resero rigoroso il metodo newtoniano formalizzando il concetto di limite. Sappiamo come il calcolo integrale suppone una serie di grandezze infinitamente sempre più piccole (=infinitesime: i rettangolini della Fig.1). Il concetto fondamentale per il calcolo dell'integrale secondo il metodo del limite è che la differenza delle due somme integrali per eccesso e per difetto (=la somma delle aree dei rettangolini che approssimano per eccesso e per difetto la curva), al tendere all'infinito della divisione (=numero dei rettangolini), si annulla. Il valore comune così raggiunto o *limite* è l'integrale della curva considerata nell'intervallo dato.

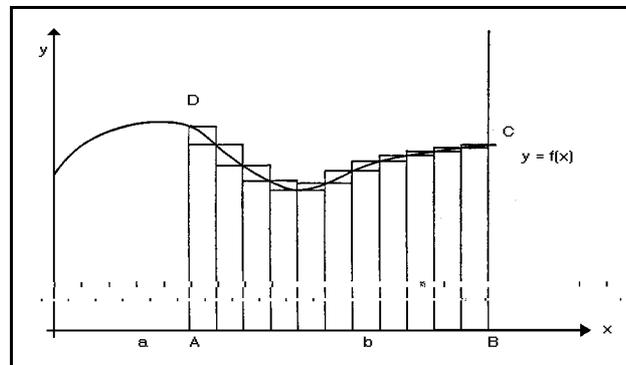


Fig.1 Rappresentazione intuitiva del concetto di calcolo integrale.

Ora, una funzione è integrabile in un dato intervallo se e solo se la serie di valori delle somme integrali rispetto alle sue variabili *converge* ad un limite. Cauchy fu il primo a definire un criterio "interno" di convergenza delle serie per serie infinite⁶. Questo cammino verso una rigorosa definizione dei metodi dell'analisi, raggiunse il suo culmine con la definizione del concetto di *continuo* ad opera di Dedekind che lo

⁶Dopo aver definito come convergente una serie in cui, per valori crescenti di n , la somma S_n dei primi n termini tende ad un limite S , chiamato la somma della serie, Cauchy dimostrò che condizione necessaria e sufficiente perché una serie infinita sia convergente è che, per un dato valore di p , la differenza fra S_n ed S_{n+p} tenda a zero quando n cresce indefinitamente.

lega ai *numeri reali*⁷, nonché con le definizioni di un criterio di *convergenza uniforme* e di *prolungamento analitico* di una funzione ad opera di Weierstrass che già abbiamo incontrato in 6.2. In particolare, grazie a quest'ultimo teorema una funzione analitica può essere rigorosamente definita come una serie di potenze accompagnata da tutte quelle che sono ottenibili da essa mediante prolungamento analitico. L'intuizione originaria di Galilei aveva così raggiunto la sua formalizzazione ed estensione più ampia e definitiva e, nel contempo la scienza moderna, nella misura in cui intendeva fondarsi su quest'analisi, il suo punto di massima distanza da Aristotele.

Non è così casuale ciò che gli storici riportano⁸. Che, cioè, quando Cauchy lesse per la prima volta all'Académie de France una sua memoria sulla convergenza, Laplace ne rimase così entusiasta da correre a casa a controllare se nella sua *Mécanique Céleste* egli avesse fatto uso di serie divergenti.

Sempre da un punto di vista teoretico, se vogliamo comprendere il senso dell'entusiasmo di Laplace, di colui cioè che, commentando con Napoleone la sua *Mécanique* affermò, rispondendo all'Imperatore, che nel suo libro non si parlava di Dio perché era un'ipotesi non necessaria, bisogna tener presente un altro punto, messo giustamente bene in luce da Robinson. Considerare alla maniera rigorosa l'analisi nella forma di Weierstrass, dopo le scoperte di Cantor e Dedekind vuol dire supporre l'*attualità* della totalità infinita dei reali. Questa conseguenza, riconosciuta

⁷Con Leibniz Newton e, prima ancora Galilei, si supposeva che la nozione di continuità fosse legata alla "densità" dei punti in un segmento. L'intuitivo metodo galileiano del prolungamento della curva per colmare "il buco" della discontinuità altro non era che supporre un qualche processo di "densificazione". Dedekind al contrario dimostrò che era tutta una questione di *divisione*. Infatti, se io considero il problema della continuità come legato alla densità, io sto praticamente affermando che fra due punti per quanto vicini di un segmento ne esiste sempre un terzo. Ora tale proprietà vale pure per i razionali, eppure non formano un continuo. Immaginiamo due classi di razionali A e B dove A contenga tutti i minori di B e che quindi abbiano intersezione nulla. Siccome, per definizione la classe degli A ha sempre un massimo e la classe dei B sempre un minimo, per quanto estenda le due classi, se la loro intersezione dovrà essere nulla, ciò che opera la divisione, sarà sempre un numero che non appartiene ai razionali, ma sarà piuttosto il limite di una successione di razionali, ovvero un numero *reale* (un numero con infinite cifre decimali non periodiche). Conseguenza di questa scoperta è il famoso teorema di Cantor-Dedekind dove si dimostra che tutti i punti di una retta possono essere messi in corrispondenza biunivoca con un continuo di reali.

⁸Cfr. BOYER, *Storia della matematica*, cit., 660.

per primo, eppure osteggiata fino alla fine ma inutilmente, da uno spirito profondamente religioso come Cantor – che, per cercare di fondare altrimenti il continuo, inventò addirittura il concetto di *numero transfinito* –, era quanto mai gradita a chi cercasse invece fondazioni teoretiche dell'ateismo⁹. Attribuire all'uomo la facoltà di trattare attualmente gli infiniti, addirittura fondare l'analisi matematica su una supposizione di infinito attuale, vuol dire di fatto dare all'uomo capacità di onniscienza.

E' da dubitare fortemente che un Weierstrass avesse ideologie del genere in mente quando forniva quella fondazione assiomatica dell'analisi per cui ha un posto imperituro nella storia del pensiero e della matematica. Fra l'altro era un cattolico e nasceva da una famiglia fortemente religiosa. Certamente però in spiriti superbamente antireligiosi quanto quello di un Laplace o nell'ideologia iconoclasta che animava tanti fautori dell'illuminismo questa prospettiva non era assente. Forse, nel fare un parallelo fra la dottrina del "materialismo dialettico" che doveva costituire la base "scientifica" della rivoluzione russa e quest'interpretazione dell'analisi che, secondo tanti spiriti "illuminati", doveva costituire la base "scientifica" della rivoluzione francese, il paragone non è fuor di luogo. Il problema è che sulla base dell'analisi fondata su un'assiomatizzazione del concetto di limite, ovvero sull'attualità della totalità infinita dei reali che la variabile "percorre" per raggiungere il limite, si è costruita non un'ideologia, ma un metodo generale di calcolo usato

⁹Di solito, quasi tutti gli studiosi mettono sullo stesso piano Cantor, Bolzano e Dedekind facendone i teorici dell'infinito attuale. Se è vero che Cantor fece fare un salto di qualità a tutta la teoria classica sui diversi tipi di infinito in matematica, mostrando in che senso poteva intendersi la loro numerabilità o non-numerabilità, egli era un troppo attento studioso della scolastica medievale e dello stesso Tommaso, perché la sua religiosità non fosse avvertita della "bestemmia" teoretica implicita in una, peraltro falsa (cfr. gli attuali problemi di non-computabilità), affermazione che l'uomo avesse in potere di trattare attualmente gli infiniti. La sua teoria del *transfinito*, inteso come "infinito determinato, ma incrementabile", in quanto distinto dall'*infinito potenziale*, inteso come "infinito indeterminato ed incrementabile" e dall'*infinito attuale*, "determinato e non incrementabile" – caratteristica che egli, giustamente, attribuiva alla sola infinità di Dio – elimina ogni discussione al riguardo. Su questo tema scottante quanto mai in filosofia della matematica ed in metafisica si veda l'ottimo studio di M.HALLET, *Cantor's Set Theory and Limitation of Size*, Oxford, 1984.

universalmente nella scienza ed universalmente insegnato come "metafisicamente innocuo".

A parte l'ambiguità metafisica che la supposizione dell'infinità attuale dei reali implica, tale supposizione genera tutta una serie di limitazioni all'interno della scienza stessa, nonché all'interno della sua fondazione epistemologica¹⁰. E' per questa ragione che assume un particolare rilievo il tentativo dell'analisi non-standard di recuperare l'approccio leibniziano all'analisi.

7.1.2. *L'analisi non-standard: verso un fondamento neo-aristotelico dell'analisi*

Il punto di partenza della critica dell'approccio non-standard alla visione standard dell'analisi fondata sul concetto di limite è la considerazione che, sebbene il concetto di *numero infinitesimale*, inteso come distanza infinitamente piccola ma non nulla (=il modulo della differenza, ovvero la differenza espressa in valori assoluti) fra due numeri reali sia una nozione intuitiva che giocò un ruolo essenziale nei primi stadi di formazione della teoria del calcolo differenziale ed integrale, esso sembra portare ad una contraddizione se usato nel calcolo al posto della nozione di *limite*. Invero, proviamo a spiegare, per esempio, il processo di derivazione senza supporre un processo di approssimazione al limite. In tal caso, affermeremmo che per ogni x nell'intervallo di definizione di $f(x)$ tale che $dx = x - x_0$ è infinitamente vicino a 0, ma non uguale a 0, il rapporto df/dx , dove $df = f(x) - f(x_0)$, è *infinitamente vicino* al numero reale a . Un matematico a questa spiegazione probabilmente obietterebbe che, sebbene intuitiva, essa è senza senso. Definire in termini assoluti, senza riferirsi a processi di approssimazione al limite, una distanza *infinitamente piccola* fra due reali (cioè una distanza più piccola di qualsiasi numero positivo) è possibile solo se i due numeri coincidono. Ma ciò renderebbe la nostra spiegazione trivialmente errata. La risposta di Leibniz a questa obiezione del matematico sarebbe stata che la nozione di numero *infinitesimale* qui tirata in ballo suppone semplicemente la nozione di numeri

¹⁰Per rendersene conto, può esser sufficiente anche solo sfogliare il già citato libro di Robinson per avere un primo sommario di alcuni dei problemi che l'approccio standard all'analisi comporta, in punti nevralgici dell'apparato formale del calcolo usato in diverse branche della matematica (dalla topologia alla geometria differenziale, alla teoria dei gruppi) e della fisica (dallo studio di spettri di diffusione, all'idrodinamica, etc.).

che possano essere infinitamente piccoli o grandi rispetto a dei reali, ma che, nondimeno, abbiano *tutte le proprietà dei reali*. Il tentativo dell'approccio dell'analisi non-standard è quella di fornire una teoria coerente a supporto della nozione di numero infinitesimale di Leibniz. Cosa che non riuscì nè a Leibniz nè ai suoi discepoli e che fu all'origine dell'abbandono di questa teoria da parte dei matematici. Il valore di questo tentativo ovviamente non è puramente accademico. Da un punto di vista teoretico, il valore dipende dal fatto che il metodo analitico classico suppone l'infinità *attuale* dei reali. Dal punto di vista epistemologico, esso consiste nel fatto che mediante tale teoria si vorrebbe offrire un fondamento all'analisi più consono all'elementare evidenza che ogni misurazione nella scienza ed ogni realtà nella fisica è necessariamente *finita* in sé. Non c'è dunque bisogno di dover supporre infiniti "assoluti", o, nel caso specifico del continuo, "densità" uniformi ed assolutamente omogenee, mi è sufficiente supporre *infiniti relativi*, *densità relative* ed *omogeneità relative* alla metrica che sto effettivamente usando – e che, aggiungerebbe Aristotele rispetto a Leibniz, dev'essere il sistema stesso ad offrirci.

Per dire la stessa cosa nei termini di Leibniz:

Qui non si ha bisogno di prendere l'infinito rigorosamente, ma solamente nel senso in cui si dice nell'ottica che i raggi del sole vengono da un punto infinitamente lontano così che possano essere considerati paralleli. E quando vi sono più gradi di infinito o di infinitamente piccolo, è come quando la terra viene considerata come un punto rispetto alla distanza dalle stelle fisse. Oppure una palla che noi teniamo in mano è ancora un punto in confronto al raggio del globo terrestre, cosicché la distanza dalle stelle fisse è un infinitamente infinito rispetto al diametro della palla. In altri termini, invece dell'infinito o dell'infinitamente piccolo, si prendono delle quantità tanto grandi o tanto piccole quanto è necessario perché l'errore sia minore di quello dato. In tal modo non si differisce dal modo di ragionare di Archimede se non nel modo di esprimersi che è più diretto nel nostro metodo e più conforme all'*ars inveniendi*¹¹.

¹¹*Mémoire de M.G.G. Leibniz touchant son sentiment sur le calcul différentiel*, Journal de Trévoux. In: *Mathematische Schriften*, C.I. GERHARDT (Ed.), v.5, 1858, 350. Il riferimento all'*ars inveniendi* ci riporta immediatamente a quella nozione di "calcolo intensionale" che abbiamo visto essere il problema essenziale, epistemologicamente parlando (Cfr. 3.3.1.). Non possiamo qui sviluppare il collegamento, anche se appare sufficientemente evidente: si tratta di fondare una metrica indipendentemente da una condizione di continuità "assoluta" dello spazio...

Questa interpretazione dell'infinito come *infinito sincategorematico* come infinito *relativo* (*secundum quid* lo definiva Tommaso e la scolastica) rispetto ad una qualche unità di misura finita è viziata purtroppo in Leibniz da un'interpretazione razionalista legata all'abbandono della dottrina aristotelica dei *minimi naturali*, fondamento della dottrina del numero in Aristotele. Afferma infatti Leibniz, nel seguito del testo citato più sopra:

...E se si trova che le regole del finito si applicano bene anche nell'infinito come se vi fossero degli atomi (cioè a dire degli elementi assegnabili alla natura), di modo che non c'è alcun bisogno di supporre che la natura sia *attualmente* divisa senza fine; e che, viceversa, le regole dell'infinito si applicano anche al finito come se vi fossero degli infinitamente piccoli metafisici, sebbene non ve ne sia alcun bisogno; e che la divisione della materia non arriva mai a delle particelle infinitamente piccole: tutto ciò è perché tutto si governa attraverso la ragione e che altrimenti non vi sarebbe mai nè scienza nè regola. Il che non sarebbe conforme alla natura del principio sovrano.

Da un punto di vista teorico, come vedremo subito, l'analisi non-standard è viziata dallo stesso pregiudizio razionalista leibniziano qui espresso in maniera così efficace. L'idea principale dell'analisi non-standard consiste nel fondare il calcolo infinitesimale non sul concetto di approssimazione al limite, ma sulla realtà di *numero infinitesimo* inteso come uno dei numeri esistenti "al di là" di un certo campo numerico finito. Al di là cioè di valori numerici definiti con una certa precisione *finita*. In altri termini, il calcolo infinitesimale inteso nel senso "non-standard" non si fonda sul concetto di approssimazione al limite di una data funzione, mediante una serie continua di valori, (=infinitamente sempre più piccoli) che una determinata *variabile* della funzione assume. Al contrario, si fonda sul concetto di infinitesimo inteso come un *numero* che può essere manipolato nel calcolo. Facciamo un esempio tolto dai *numeri razionali* che ci aiuta a capire il principio. Avendo definito volta per volta il campo numerico di una funzione secondo un determinato modulo (in forma finita cioè: p.es., definire "modulo 2" (M_2) la radice di 2, significa definirla con due cifre decimali: $\sqrt{2}(M_2) = 1,14$; "modulo 3" con 3 cifre: $\sqrt{2}(M_3) = 1,141$; etc.), possono considerarsi *infinitesimali* o *infinitamente piccoli* rispetto a quel numero, l'insieme di quei numeri più piccoli di uno di quelli definiti secondo quel dato modulo. Nel nostro esempio, 1,1414; 1,14142; 1,141421; 1,1414213; 1,14142135; etc. sono

altrettanti valori *infinitesimi* rispetto a $\sqrt{2}(M_3)$. Con un ragionamento analogo fondato sulla nozione di modulo, ma molto più complesso, lo stesso principio può applicarsi non solo agli irrazionali, come nel caso precedente, ma anche ai reali¹².

Definire in tal modo gli infinitesimi ha un doppio vantaggio dal punto di vista applicativo. Innanzitutto, come già ricordato, ogni misurazione in fisica è fatta semplicemente usando numeri naturali e razionali, dunque all'interno di una precisione finita. Secondariamente, la definizione dell'infinitesimo come un *numero* e non astrattamente come una *variabile* che "cammina" sul continuo dei reali, permette la manipolazione algebrica dei medesimi con prevedibili immensi vantaggi per la computabilità, forse anche in problemi classicamente non-computabili secondo l'approccio standard. Filosoficamente parlando, ciò che disturba maggiormente è la fondazione neo-idealista, come "utili finzioni della ragione" che l'analisi non-standard dà degli infinitesimi, diretta derivazione dall'idealismo che caratterizza gli illustri "padri" di quest'approccio: Leibniz, Brouwer ed, attraverso Brouwer, Kant medesimo. In altri termini, quest'approccio considera gli infinitesimi come entità numeriche costruite *ad hoc* per risolvere, mediante un opportuno *modello* non-standard di analisi, problemi legati alla finitezza delle misurazioni e dei mezzi di calcolo in quel dato caso.

Un'altra soluzione, ben diversa da quella dell'analisi non-standard, era stata comunque offerta nel secolo scorso al problema dell'infinità attuale dei reali che il modello assiomatico tradizionale dell'analisi implicava. Questa soluzione era quella di G.Cantor. Egli tentò di fondare la progressiva "densificazione" dello spazio verso il continuo attraverso un *processo* di generazione di numeri transfiniti. Purtroppo però, causa la supposizione secondo cui questo processo doveva avvenire su uno spazio omogeneo (= che implica già l'esistenza di reali) era chiaro che anche questo tentativo, come ogni altro fondato su un'assiomatica, cadeva nel medesimo tranello della teoria standard, per superare il quale il tentativo di Cantor era nato¹³.

Se dunque ci si vuole incamminare verso una fondazione neo-aristotelica del calcolo infinitesimale occorre in qualche modo costruire una teoria che accettando ambedue i tentativi precedenti, in qualche modo ne radicalizzi i procedimenti. Se

¹²Cfr. *Ivi*, 49ss.

¹³Su questo punto, cfr. il testo di HALLETT, *Cantorian Set*, cit.

dalla teoria non-standard (e prima ancora leibniziana) occorre mutuare la prospettiva radicalmente *finitistica*, nonché il concetto (di per sé aristotelico), di "infinità numerica" *relativa*, dalla teoria cantoriana occorre mutuare la nozione di *processo generativo* di numeri "infinitamente densi" radicalizzandolo col concetto di *infinità relativa*.

In altri termini si tratta di sdoppiare il meccanismo cantoriano di generazione di insiemi numerici chiusi uniformemente "densi" o "continui", supponendo una struttura *discontinua* dello spazio derivante da un processo generante discontinuità ed una "modulazione" o "coerentizzazione" locale di queste singolarità ad opera di un secondo processo generante *continuità locali* o "insiemi localmente e relativamente omogenei" rispetto alla soggiacente struttura discontinua in evoluzione dinamica¹⁴.

La natura neo-aristotelica di un siffatto modo di procedere è legata al fatto che il pregiudizio razionalista moderno nella fondazione della logica, della matematica e delle scienze è intrinsecamente legata in tutti gli autori considerati a questa supposizione di una natura staticamente "omogenea" o geometrica dello spazio fisico, intesa come fondamento della stessa applicabilità del metodo matematico alle scienze naturali. In termini cartesiani, si tratta dell'apriori che identifica la materia fisica con l'estensione geometrica.

In particolare, il fatto che la supposizione dell'omogeneità sia vigente anche nel tentativo di Cantor, che pure aveva applicato la nozione di processo alla generazione di insiemi sempre più densi di numeri attraverso la sua nozione di numero transfinito, tentativo non per nulla risultato valido solo per insiemi chiusi, è alla radice del fatto che il tentativo di Cantor, come ogni altro approccio di fondazione del continuo tentato in questi ultimi centocinquanta anni, avesse un esito antinomico. D'altra parte, è sufficiente leggere la critica kantiana alla nozione di continuo per rendersi conto che, una volta supposto il carattere aprioristico del *principio di omogeneità*, qualsiasi definizione del continuo medesimo diviene tautologica e quindi qualsiasi tentativo di fondazione di esso dopo questa

¹⁴Un modello di sistema dinamico complesso (rete neurale a spin-glass) di questo tipo è stato effettivamente sviluppato dal nostro gruppo, sembra con buoni risultati dal punto di vista applicativo: G.BASTI & A.PERRONE, A Qualitative Approach to the Dynamics of a Non-Stationary Neural Network, invitato a *Europhysics.Lett.ers*, 1991.

supposizione, antinomica. Non per nulla Kant fece del carattere aprioristico del principio di omogeneità il fondamento di tutta l'epistemologia della scienza moderna, ovvero della distinzione concettuale per generi e specie (Cfr. *sopra* il testo della *Ragion Pura* citato alla conclusione di 2.3.2).

Quanto questa supposizione faccia ormai parte del "corredo genetico" del pensatore moderno si può evincere da questo passo di colui cui si deve la massima accentuazione del concetto di *processo* nell'epistemologia contemporanea, tanto da farne il fondamento della sua personale metafisica: A.N.Whitehead:

Finalmente, la continuità estensiva dell'universo fisico è stata usualmente costruita per significare che vi è *continuità del divenire*. Ma se noi ammettiamo che "qualcosa diviene", è facile, usando il metodo di Zenone, provare che non vi può essere *continuità del divenire*. Vi è *divenire della continuità*, ma non vi può essere *continuità del divenire*. Gli eventi attuali (*actual occasions*) sono le creature che divengono, e sono esse a costituire il mondo continuamente estensivo. In altre parole, l'estensività diviene, ma il "divenire" non è esso stesso estensivo. Così l'ultima verità metafisica è l'atomismo¹⁵.

In questo brano, in cui appare tutta la genialità metafisica di questo sommo matematico del nostro secolo, vi è una supposizione che inficia tutto il ragionamento e che gli fa dar ragione a Zenone. La supposizione secondo cui ciò che diviene è (già) un "qualcosa". Tutti conosciamo il succo della replica di Aristotele a Zenone. Non è "qualcosa che diviene", ma "ciò che non è *ancora* qualcosa". A divenire non è una sostanza ma il suo sostrato. Ciò che diviene non è di per sé l'ente in atto, ma la materia intesa come *potentia ens*, come ciò che è *potenzialmente ente* (e non "ente in potenza" come solitamente si dice, quasi che l'essere ente in atto, venisse prima dell'essere in potenza ente del *sostrato*)¹⁶.

Lo scandalo per il moderno di questa soluzione aristotelica è nella *temporalizzazione dell'essere* e dell'essere del sostrato che tale definizione implica. Non per nulla, il più lucido e teoreticamente profondo dei pensatori anti-scolastici

¹⁵A.N.WHITEHEAD, *Process and Reality. An Essay in Cosmology. Gifford Lectures Delivered in the University of Edinburgh During the Session 1927-1928*, Corrected Edition, D.R.GRIFFIN & D.W.SHERBURNE (Eds.), New York, London, 1978, 35.

¹⁶Ciò che in atto precede l'essere in potenza del sostrato non è il sostrato stesso, ma la causa agente!

contemporanei, E. Severino, ha individuato nella temporalizzazione dell'essere, come caratteristica del pensiero aristotelico, lo "scandalo" metafisico per eccellenza¹⁷. Affermare che l'essere è *intrinsecamente temporizzato* significa infatti affermare il fondamento *intrinsecamente dinamico* dello spazio e del tempo stessi. Anch'essi, come gli enti che sono dall'uomo rappresentati in loro, sono frutti di un processo, di un divenire. Per questo, l'ultimo sostrato dell'ente fisico non è un "qualcosa che diviene", ma precisamente *la continuità del divenire* (=instabilità dinamica del sistema) prima che da esso emerga un nuovo "qualcosa" e con esso la sua *localizzazione spazio-temporale*. Non è l'ente a dipendere da uno spazio-tempo invariante, ovvero da una geometria data a priori, come per i moderni, in particolare dopo Einstein. Al contrario, con l'ente emerge dal divenire anche la sua localizzazione spazio-temporale nell'universo, il suo *locus immobilis* o *situs* e con ciò la sua stessa *metrica*, intrinsecamente dipendente da questa sua "posizione relativa". Siffatto "divenire", questo sostrato instabile, non-stazionario e non-locale¹⁸, è ciò che Aristotele definisce "materia prima", ovvero ciò che è *non ancora* ente, ciò che è *potenzialmente-ente* (*potentia-ens*)¹⁹.

¹⁷E' necessario che l'essere sia *quando* è, e che il non essere non sia *quando* non è; tuttavia non è necessario che *tutto* l'essere sia, nè che *tutto* il non essere non sia. Non è infatti la stessa cosa dire che tutto ciò che è sia necessariamente quando è, e l'essere senz'altro di necessità. La stessa cosa si dica del non essere". E' questo passo del *De Interpr.* (19a, 23-27) di Aristotele la pietra di scandalo per Severino: Cfr. in particolare il suo saggio "Ritornare a Parmenide" in E. SEVERINO, *L'essenza del nihilismo*, Milano, 1982, 19-ss.

¹⁸Uno spazio è definito *stazionario*, quando ad ogni punto di esso è associata a priori ed invariabilmente una direzione; uno spazio è definito *locale*, quando la *metrica* di detto spazio è indipendente dalla posizione relativa dei punti nello spazio.

¹⁹Di solito, ciò che fa difficoltà al filosofo della natura moderno per accettare questa teoria aristotelica è la sua interpretazione (ingenua) secondo la quale, ogni trasformazione sostanziale dovrebbe, secondo Aristotele, "passare per lo stato di materia prima". Ciò è ovviamente contro l'evidenza. Se prendiamo una reazione (trasformazione) chimica, per esempio, sostrato di quella trasformazione non è la "materia prima", bensì gli atomi degli elementi componenti. Se prendiamo una reazione nucleare, sostrato di essa saranno nucleoni ed elettroni etc. Ma nella teoria aristotelica, affermare che la "materia prima" è sostrato ultimo di ogni trasformazione, non significa negare che non esistano elementi. Significa semplicemente affermare che essi perdono nella trasformazione la loro individualità sostanziale (cessano cioè di essere particelle, o cessano di essere un "qualcosa" autonomo nel suo essere, per dirla alla Whitehead) per passare allo stato *vituale* nel composto.

Per tutto ciò Aristotele poteva definire dinamicamente la *forma naturale* come il "termine" di un siffatto "moto continuo" del sostrato. Una stabilizzazione contingente, ovvero limitata nel tempo e nello spazio (Cfr. *infra*). Ma proprio per questo carattere "finitizzante" della forma, finitizzante la natura relativamente e potenzialmente infinita del dinamismo della materia, ogni "eduazione" dalla potenza di questa di una nuova forma implica per Aristotele la definizione di nuovi *minimi naturali*, di nuovi *quantaspazio-temporali*, che definiscono la *scala numerica*, caratteristica con cui "misurare" quel particolare ente²⁰. Infatti questi quanti, una volta "estratti" dalla loro origine naturale ed inseriti nella realtà "intenzionale" della sensazione e da questa astratti intellettivamente, divengono per lo Stagirita il fondamento del concetto di *numera*. Numeri che allora risultano essere "qualitativamente" diversi per ogni specie di mobile considerato. Il passo di Achille, il quanto spazio-temporale del suo camminare, e quindi l'"1" di Achille è essenzialmente diverso dall'"1" della tartaruga, per questo Achille raggiungerà sempre la tartaruga ed in un numero finito di passi. Ovvero, ricoprirà sempre la discontinuità creata dal passo della tartaruga. Ciò che va notato, tuttavia, che non è la "lunghezza" del passo la variabile fondamentale, ma la variabile spazio-temporale della sua *velocità*. Se la tartaruga, sebbene a piccoli passi, camminasse molto più velocemente di Achille, egli non la raggiungerebbe mai. Achille è "Achille" perché è *più-veloce*, non perché è *passo-lunga*. Eppure i matematici moderni, proprio per aver legato il tempo nella soffitta della coscienza individuale, sembrano aver dimenticato questa elementare verità, condannandosi all'incapacità di calcolare lì dove sono incapaci di definire a priori la "lunghezza" giusta...

Alla luce di quanto detto su questa ontologia aristotelica del numero, si comprende come l'approccio finitistico alla teoria del calcolo fondato sul principio del "doppio processo" possa essere adeguatamente interpretato in chiave aristotelica, senza far uso affatto dell'infinito, nè in senso assoluto né in senso relativo, ne in senso "attuale" (newtoniano), né in senso "ipotetico" (leibniziano). Diceva infatti Aristotele:

²⁰Ricordiamo come la "quantità", primo accidente (evento che accade ad) una sostanza, deriva per Aristotele immediatamente dall'inerire di una forma ad una materia: Cfr. ARISTOTELE, *Phys.*, IV,2,209b2-4.

Ogni continuo è divisibile in un numero infinito di parti diseguali, *ma in un numero finito di parti uguali*, mentre quello che non è per sé continuo è divisibile in un numero finito di specie²¹ (*De Sensu*, 6,445b,26).

Infatti, una volta trovato il quanto spazio-temporale caratteristico che definisce una condizione di continuità relativa di un processo rispetto ad un altro (e non rispetto ad uno spazio-tempo continui ed omogenei dati a priori), l'integrazione sarà sempre in un numero finito di passi. E' sufficiente infatti che i "passi" in questione siano più "veloci" di quanto l'altro processo sia capace di creare dei "buchi", delle discontinuità rispetto allo spazio percorso dal primo. E' ovvio, invece, che finché non avrò trovato il "passo giusto" per annullare l'effetto della variazione, ovvero finché non avrò trovato il giusto criterio di finitizzazione del mio sistema, ci troveremo di fronte ad un'infinità potenziale del sistema stesso. Ci troveremo di fronte all'*indenfinita variazione di un finito*, secondo la classica definizione di "infinito potenziale" data dai matematici. Un'infinità potenziale che proprio perché relativa all'interazione fra due sistemi dinamici, avrà le caratteristiche dell'infinito relativo di Leibniz, salvo essere una *realtà dinamica* e non una pura *ipotesi o finzione logica*. Un'infinità che comunque non avrà alcun ruolo nella soluzione del calcolo.

Così, appare evidente come la nozione di "processo", inteso come un divenire previo alla definizione di uno spazio-tempo che lo "contenga" e lo determini, possa trovare la sua "implementazione" proprio nella nozione di "sistema dinamico complesso", in quanto caratterizzato da un'intrinseca *non-località* e *non-*

²¹Il camminare-di-Achille, inteso come un insieme di "passi specifici", ovvero propri di Achille, non è per sé continuo, ma *continuo per accidens*. Infatti, può esser benissimo rappresentato (=calcolato) come una sequenza discreta e finita di fotogrammi, ognuno lungo esattamente un passo (= "il numero finito di specie" di Aristotele). Appena però questa sequenza discreta viene messa "in processo" (=inserita in una macchina di proiezione), ecco che essa diviene continua *per accidens*. Essa cioè non è continua "in sé", ma continua in ragione del sostrato dinamico cui inerisce, in quanto inserita in un processo continuo. "I continui per accidente, cioè le qualità sensibili e gli eventi (*accidentia*), sono continui solo in ragione del loro sostrato e dunque sono divisibili solo in un numero finito di specie", così il commentatore Silvano Mauro, spiegava la suddetta citazione di Aristotele (cit. in ARISTOTELE, *Piccoli trattati di storia naturale*, tr. it. a cura di R.LAURENTI, in: ARISTOTELE, *Opere*, vol.IV, Bari, 1973, 224).

stazionarietà. Conseguentemente, la definizione *dinamica* di nuovi *moduli numerici* per un approccio rigorosamente finitistico al calcolo – definizione ricercata invece dall'analisi non-standard in forma aprioristica e neo-leibniziana (=costruzione a priori di modelli o sistemi incompleti di assiomi per la definizione di moduli numerici *ad hoc*) – può trovare nel concetto di *auto-stabilizzazione* di un siffatto sistema, in quanto dipendente dalla definizione del proprio "quanto spazio-temporale" di *de*-terminazione, la sua più ovvia modellizzazione.

L'approccio finitistico alla teoria del calcolo sulla base dei sistemi dinamici (=reti neurali) mostra così in questa chiave neo-aristotelica, tutte le sue possibili valenze teoretiche, non solo come nuovo paradigma nelle scienze cognitive, ma come componente essenziale di un nuovo paradigma epistemologico²². Nei prossimi conclusivi paragrafi, ci limiteremo però ad un'illustrazione della sua valenza nelle scienze cognitive per il recupero di una teoria oggettiva dell'intenzionalità e, finalmente, nell'ultimo capitolo, per un rinnovato approccio "duale" e neo-aristotelico al problema psico-fisico.

²²Nel nostro gruppo di ricerca, abbiamo effettivamente sviluppato un modello di rete neurale fondato su questi principi. E' un sistema dinamico composto da due sotto-sistemi (dinamica delle attivazioni e dei pesi), ambedue in simultanea evoluzione dinamica e retro-agenti l'uno sull'altro. Abbiamo dimostrato come effettivamente il comportamento *stabile*, *caotico* o *rumoroso* di questo sistema sia funzione di un parametro di controllo dipendente dalla velocità di crescita della covarianza della dinamica delle attivazioni (=velocità di crescita del "passo" di coerenza del sistema complesso) rispetto alla velocità di variazione della dinamica sui pesi (=velocità di formazione dei "buchi", delle discontinuità). Mediante una diversa applicazione di questo stesso principio (le due dinamiche interagenti considerate come la dinamica sulle attivazioni e quella sulle soglie di ciascun differente "neurone" della rete, con pesi fissi), siamo riusciti ad ottenere una prima evidenza simulativa che una rete neurale siffatta sia capace di distinguere fra due oggetti in movimento in un ambiente completamente rumoroso *senza essere stata addestrata o programmata a farlo*. Cfr. G.BASTI, A.PERRONE, G.MORGAVI, Relaxation Properties and Learning Paradigms in Neural Networks, in: *Proceedings of 'SPIE's International Symposium on Optical Engineering and Photonics in aerospace Sensing'*, Orlando, Florida, April 1-5, 1991 (In stampa). Se tale risultato verrà ulteriormente confermato, si può dire che siamo i primi al mondo a riuscire in una simile realizzazione, il cui interesse, come si vede, è non solo teorico, ma anche applicativo.

7.2. Auto-organizzazione, comportamento stocastico e caotico in sistemi non-lineari ed il flusso d'informazione

Prima di illustrare il programma di ricerca delle reti neurali nello studio delle dinamiche non-lineari del cervello, cerchiamo di comprendere in linea di massima alcuni concetti-chiave della fisica dei *sistemi non-lineari*. Questo ci ritornerà utile in seguito per confrontarli con alcuni concetti della fisica aristotelica. Innanzitutto: cos'è che essenzialmente distingue un sistema *lineare* ed uno *non-lineare*?

Formalmente, un'equazione è definita "non-lineare" se sono presenti in essa variabili di un grado superiore al primo. Più radicalmente, un'equazione si definisce non-lineare quando non vale per essa il *principio di sovrapposizione*. Infatti due soluzioni di un'equazione lineare, sommate insieme daranno una nuova soluzione, così che il metodo della sovrapposizione delle soluzioni è il metodo generalmente seguito per risolvere i problemi lineari. Al contrario, due soluzioni di un'equazione non-lineare se sommate insieme non daranno una nuova soluzione. Questo significa che un problema non-lineare non può essere scisso in una somma di sotto-problemi per essere studiati in forma analitica. Essi devono essere trattati come una *totalità inscindibile*, così che non deve sorprendere che non esista un approccio analitico generalizzabile per risolvere equazioni non-lineari. Un problema non-lineare, dunque, oltre che per la sua *totalità* è caratterizzato anche per la sua *specificità*.

In certi casi tuttavia, esiste la possibilità di *approssimare linearmente la soluzione*. Questa è una buona strategia nella misura in cui l' ε , che indica l'irriducibile resto di una siffatta approssimazione, resti ragionevolmente piccolo e costante per tutta l'evoluzione del sistema dinamico. E' questo il caso dei cosiddetti sistemi *conservativi* (=senza scambi di energia con l'esterno o "isolati") e *integrabili* (=la cui evoluzione dinamica può essere descritta da una funzione hamiltoniana dell'energia)²³. Malgrado i sistemi che soddisfano ambedue queste condizioni costituiscano in fisica solo una piccola parte dei sistemi studiabili, essi vengono presentati come il paradigma dei sistemi fisici in ogni manuale di meccanica. Ciò in larga parte dipende dal fatto che essi soddisfano in pieno l'ideale *meccanicista-riduzionista* laplaciano di

²³Più esattamente, tale funzione rappresenta nei termini delle "variabili canoniche" p (=quantità di moto) e q (=posizione) la somma dell'energia cinetica e potenziale del sistema.

scienza, secondo il quale ogni sistema fisico deve poter essere ridotto al sistema meccanico ideale. Quello per il quale è possibile predire univocamente lo stato finale dell'evoluzione dinamica del sistema, *con la stessa precisione* (incrementabile a piacere), con cui conosciamo le condizioni iniziali del movimento (la posizione q e la quantità di moto p) di tutte le particelle che costituiscono il sistema. In questo senso la dinamica, il "divenire" del sistema non crea alcuna reale novità: il futuro è perfettamente determinato dal passato del sistema. Il tempo è dunque perfettamente *reversibile*: basterà invertire le velocità delle particelle che costituiscono il sistema. Passato e futuro sono perfettamente equivalenti. E' ovvio che lo scorrere del tempo può avere unicamente una *fondazione soggettiva* in questa assolutizzazione della fisica newtoniana, come I.Kant ha avuto il merito storico di evidenziare con assoluta chiarezza.

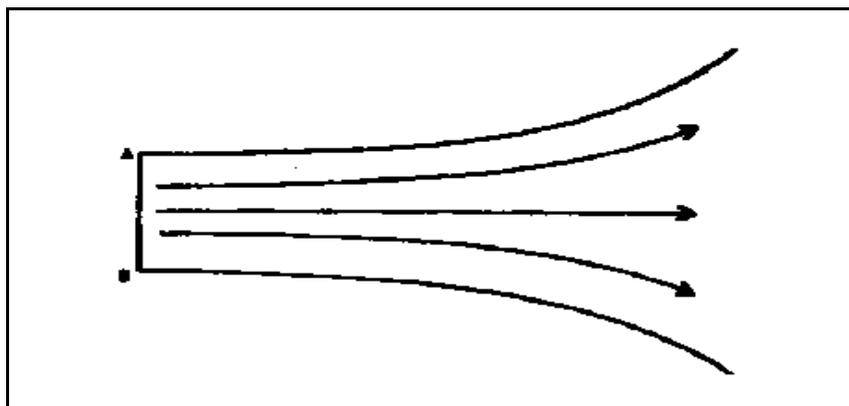
La termodinamica di Boltzmann, valida nello studio di sistemi isolati, a bassa densità (gas) e studiati all'equilibrio, ha introdotto per la prima volta nella scienza moderna il concetto di *tempo irreversibile*, legato alla nozione di *entropia*, cioè all'incertezza statistica nel determinare il macrostato del sistema. Strettamente correlata (almeno dal punto di vista del calcolo statistico per ottenere ambedue) è la nozione scientifica d'informazione di Shannon (il famoso *bit*, di cui già si è accennato)²⁴, intesa come una misura della *sorpresa* generata dalla dinamica in relazione all'*aspettativa* dell'osservatore. Tuttavia la termodinamica classica boltzmaniana non cambia significativamente lo schema laplaciano di scienza. Infatti, Poincaré dimostrò alla fine del secolo scorso, che la crescita di entropia non ha alcun fondamento dinamico nell'equazione di Boltzmann, ma un fondamento puramente soggettivo. Difatti, come Einstein e Gibbs dimostrarono al principio del nostro secolo attraverso il loro approccio di *meccanica statistica*, l'evoluzione dinamica di un sistema conservativo (quindi anche di un sistema termodinamico isolato) può esser rappresentata come un processo di diffusione nello spazio delle fasi²⁵. In tale rappresentazione, il sistema corrisponde al confine chiuso di un volume che

²⁴C.SHANNON & S.WEAVER, *A mathematical theory of communication*, Illinois, 1948.

²⁵Nel caso più semplice uno spazio delle fasi (=spazio degli stati) è un diagramma bidimensionale rappresentativo, le cui dimensioni sono le variabili p e q della meccanica classica.

rappresenta il suo macrostato²⁶ e l'evoluzione dinamica del sistema stesso corrisponde alla modificazione della forma geometrica di questo volume che resta comunque costante. In altri termini, l'evoluzione termodinamica di un sistema isolato è come la diffusione di una goccia d'inchiostro in un bicchiere d'acqua. *Macroscopicamente* sembra che allo stato finale d'equilibrio inchiostro ed acqua siano indistinguibili (=massimo di entropia), ma alla scala propria *microscopica* di osservazione (=sotto la lente di un comune microscopio) i due sono ancora perfettamente distinti: non c'è stata alcuna variazione irreversibile di entropia e/o d'informazione. Lo schema laplaciano è dunque salvo, anzi confermato nella sua pretesa che l'unico approccio valido in fisica sia quello riduzionista.

La vera rivoluzione concettuale è quella dovuta ad un'altra scoperta di H.Poincaré il quale dimostrò nel 1890 che le classiche equazioni newtoniane sono *non integrabili* (non è possibile identificare con metodi analitici soluzioni stabili), quando noi studiamo la simultanea interazione in una dinamica a più di due corpi (nel caso specifico, l'interazione a tre corpi: terra-sole-luna). In questi sistemi *intrinsecamente instabili*, è la stessa dinamica che amplifica le piccole incertezze, le piccole fluttuazioni, l'imprecisione ε nella determinazione delle condizioni iniziali. In altri termini, traiettorie vicine nello spazio delle fasi possono divergere esponenzialmente nel tempo, invece di mantenere costante la loro distanza ε lungo tutta l'evoluzione dinamica del sistema (cfr. *Fig.2*).



²⁶Tecnicamente esso si definisce come un insieme di microstati. Ovvero, come un insieme di misura non nulla (=volume) di punti nello spazio delle fasi.

Fig.2 Divergenza delle traiettorie per sistemi nei quali si verificano le condizioni di instabilità asintotica studiate da Poincaré (dinamica dei tre corpi).

Nessuna crescita del potere risolutivo del sistema osservante, come invece avveniva nel caso della meccanica statistica classica prima ricordato, ci può esimere dalla necessità di interrogare la dinamica stessa per conoscere il suo stato finale, senza alcuna possibilità di percorrere scorciatoie analitiche per predirla²⁷. Proprio perché non abbiamo qui a che fare con un' "aleatorietà stocastica", o "rumore" dovuta cioè ad un'insufficienza dei mezzi di osservazione, ma ad una sorta di "aleatorietà caotica", intrinseca alla dinamica, questa incertezza è stata definita *caos deterministico*, visto che si origina dall'interno delle stesse equazioni deterministiche della meccanica classica (e non, per esempio, da quelle della meccanica quantica, che, come si sa, sono legate ad un principio d'indeterminazione, dipendente dall' h di Planck). In altri termini, rispetto al caos deterministico, anche il demone di Laplace è *assolutamente impotente*. A meno che non sia qualche "dio" con una precisione *assoluta* nelle osservazioni (ma per ottenerla dovrebbe essere fuori dal tempo, e allora, forse, sarebbe "Dio" stesso) anch'esso non potrebbe predire lo stato finale da condizioni iniziali conosciute solo con precisione finita. In altri termini, la dinamica sta qui *generando informazione* per l'osservatore²⁸.

Malgrado l'enorme interesse teoretico che la scoperta di Poincaré rivestiva, per la mancanza di strumenti di calcolo che consentissero di affrontare problemi computazionali con una strategia non-analitica, la dimostrazione di Poincaré restò una sorta di curiosità matematica, fino ai nostri anni '60, quando divenne possibile legarla allo studio dei sistemi *non-conservativi* o *dissipativi*. Quei sistemi cioè in cui il

²⁷S.WOLFRAM, Undecidability and Intractability in Theoretical Physics, *Phys. Rev. Lett.*, 54(1985), 735-738

²⁸Per un'introduzione semplice, ma precisa alla fisica dei sistemi complessi e di quelli caotici in particolare, cfr. T.ARECCHI & I.ARECCHI, *I Simboli e la Realtà. Temi e metodi della scienza*, Milano, 1990; per introduzioni più tecniche al tema del caos deterministico, cfr.: F.T.ARECCHI, Caos e ordine nella fisica, *Il Nuovo Saggiatore*, 3-1(1985), 35-51; R.V.JENSEN, Classical Chaos, *American Scientist*, 175(1987), 168-181; R.SHAW, Strange Attractors, Chaotic Behavior, and Information Flow, *Z.Naturforsch.*, 36a(1981), 80-112; J.P.CRUTCHFIELD, J.D. FARMER, N.H. PACKARD, R.S.SHAW, Il Caos, *Le Scienze*, XXXVIII-222(1987), 10-21.

volume del flusso di energia non è conservato, perché il sistema scambia con l'esterno. Infatti, è vero che l'aggiunta di energia dall'esterno in molti sistemi non-lineari può essere interpretata secondo lo schema classico della meccanica statistica. Ovvero, come semplice fluttuazione attorno al punto d'equilibrio del sistema, così che lo stato finale possa essere predetto univocamente come il ristabilimento dell'equilibrio stesso. In altri termini, il solo stato finale il solo *attrattore* (approssimativamente, lo stato in cui il sistema si troverà stabilmente dopo un lungo periodo di tempo) corrisponderà al minimo della funzione del potenziale dell'energia (=dell'integrale della forza generalizzata che descrive gli scambi energetici del sistema), che avrà la forma mostrata in *Fig.3*.

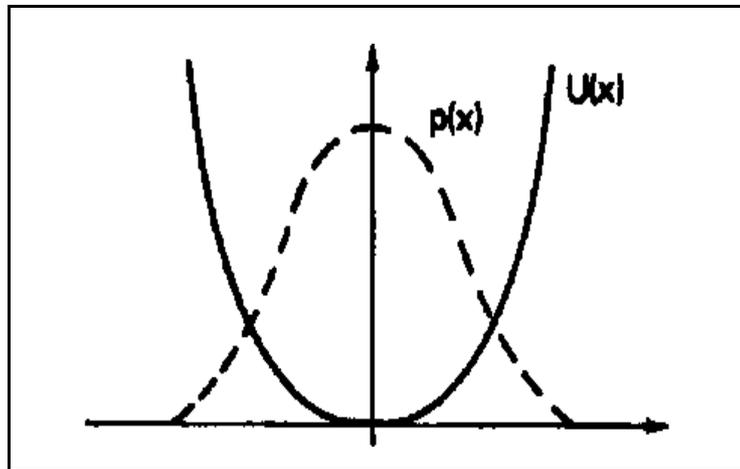
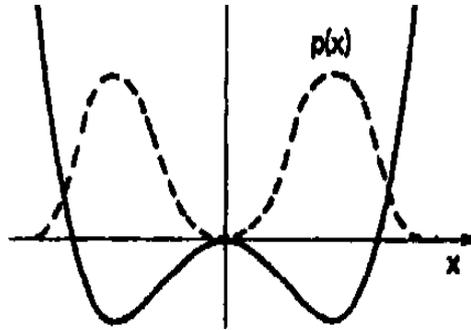


Fig.3 Curva di potenziale (U_x) di un sistema dissipativo stabile all'equilibrio. Il punto di equilibrio è definito anche "attrattore della dinamica", mentre la curva al suo interno definisce uno spazio chiamato "bacino dell'attrattore", in cui la massima parte degli elementi costituenti il sistema, rappresentati dalla distribuzione statistica (gaussiana) (p_x) si troveranno dopo un lungo periodo di tempo.

Un sistema dissipativo non-lineare può avere però spesso un'evoluzione più complessa. Infatti, la variazione indotta dallo stimolo esterno sul "parametro di controllo" della dinamica (=quella variabile la cui modificazione, da parte dello stimolo esterno, fa oscillare il sistema dal suo stato di equilibrio), può interagire con le altre variabili così da *rendere instabile* il punto di equilibrio unico della dinamica. In questo caso, gli stati finali stabili della dinamica potrebbero essere più di uno, ed in

ogni caso differenti dal punto di equilibrio (=quello ad energia zero reso instabile), come è mostrato in *Fig.4*, perché il sistema è in tal caso divenuto molto sensibile a piccole fluttuazioni²⁹.



²⁹Si pensi alla differenza di comportamento di una "pallina" o punto rappresentativo dell'evoluzione del sistema, posta dentro la curva di potenziale di *Fig.3* (anche se posta molto distante dal punto d'equilibrio lo ritroverà certamente dopo un certo tempo) e di *Fig.4* (anche una piccola fluttuazione dal punto di equilibrio potrebbe dare al sistema un'evoluzione dinamica molto differente). Nella figura, i due attrattori sono due attrattori di *punto fisso*. Nello spazio delle fasi che mi descrive il comportamento del sistema nel tempo, ciascuno di essi sarebbe rappresentato come un punto, al termine di una traiettoria a spirale del sistema (p.es., si pensi ad un pendolo che smorza la sua oscillazione). Altri attrattori, o altri stati stabili non statici sono possibili. Per esempio, un pendolo di un orologio messo in moto, dopo un iniziale fluttuazione (oscillazione instabile) si stabilizzerà in un'oscillazione regolare. Questo attrattore è rappresentabile nello spazio delle fasi come un'orbita chiusa, ovvero come un *cielo limite*. Recentemente è stato studiato un nuovo tipo di attrattore dinamico, molto complesso, legato alle dinamiche caotiche. Ovvero, dopo una transizione ad un'instabilità di Poincaré (cfr. *Fig.2*), si presume che le traiettorie che rappresentano lo sviluppo nel tempo delle varie parti del sistema, si disperdano casualmente in tutto lo spazio delle fasi. Invece, se introduciamo una condizione di dissipazione (immaginiamola per puri fini pedagogici come un "attrito" delle traiettorie) esse non continueranno a divergere in eterno (tutti i sistemi fisici sono finiti). Esse dovranno prima o poi "piegarsi su se stesse". Ciò significa che resteranno confinate in una parte finita dello spazio delle fasi: in un *attrattore caotico* appunto. La dinamica di sistemi fisici dissipativi (chimici, biologici, neurali) molto complessi può essere così studiata attraverso questi mezzi formali molto potenti.

Fig.4 Curva di potenziale (U_x) di un sistema dissipativo non-lineare in cui il punto di equilibrio è instabile, cosicché esso è stabile "fuori dall'equilibrio". Gli "attrattori" della dinamica sono infatti diversi dal punto di equilibrio, come dimostra la distribuzione statistica (p_x) che ha i suoi due massimi corrispondenti ai due attrattori ed il suo minimo in corrispondenza al punto d'equilibrio.

In questi casi, si parlerà allora di un sistema stabile *in condizioni lontane dall'equilibrio*. Inoltre, siccome spesso la transizione allo stato finale stabile implica il passaggio da uno stato "meno ordinato" ad uno "più ordinato", si potrà parlare in questi casi di *auto-organizzazione*³⁰. Infatti, in quest'ultimo caso, non è più la variazione del parametro di controllo indotta dallo stimolo esterno a guidare la dinamica, bensì è la *sinergetica* dello stimolo esterno con la dinamica *interna* del sistema che guida il sistema, attraverso l'emergenza di uno o più "parametri d'ordine" (=variabili rese "dominanti" dalla forza esterna che "schiavizzano" le altre variabili), verso il "nuovo" e più "ordinato" stato finale³¹. Un'ulteriore livello di complessità dinamica è raggiunto da quei sistemi auto-organizzanti in cui la transizione all'instabilità è di per sé una transizione caotica. Quei sistemi non-integrabili cioè, per i quali, non è possibile descrivere alcuna funzione di potenziale, ovvero dove *tutti* (e non solo uno) i punti di equilibrio sono resi instabili. Per essi, l'apparato esplicativo della sinergetica ora illustrato nel suo principio-chiave non è applicabile e manca ancora una teoria esplicativa adeguata. In ogni caso, appare intuitivamente evidente come ad una dinamica caotica dissipativa sia legato in qualche modo un processo di *generazione d'informazione* dal microstato al macrostato, ovvero nella direzione esattamente opposta a quella in cui viene termodinamicamente dissipata l'energia ricevuta dall'esterno³². Inoltre, nella misura in cui siamo in grado di rendere un sistema caotico dissipativo realmente auto-organizzantesi, ovvero *auto-stabilizzantesi* su uno dei suoi attrattori virtuali interni

³⁰Cfr. PRIGOGINE & STENGERS, *La nuova alleanza*, cit.; I. PRIGOGINE, *Dall'essere al divenire*, Torino, 1986.

³¹H. HAKEN, *Synergetics. An introduction*, Berlin-Heidelberg-New York, 1983.

³²Cfr. SHAW, *Strange Attractors*, cit.

(nel caso più semplice, uno dei suoi punti di equilibrio resi instabili)³³, appare intuitivo come "l'informazione" generata non è legata alla misura di Shannon, ma è previa rispetto ad essa. Ovvero, riguarda la ridefinizione della struttura topologica e della metrica dello "spazio informativo" del sistema, del suo "spazio dei codici", cioè, in base al quale esso "interpreterà" come dotato di una certa quantità di informazione selettiva (o informazione di Shannon: cioè di precisione statistica nel selezionare uno dei possibili stati interni al sistema stesso) un eventuale segnale di quel tipo che in seguito gli giungesse.

Come si vede lo studio dei sistemi non-lineari ha prodotto una vera e propria rivoluzione concettuale nello schema meccanicista-riduzionista che aveva dominato gli inizi della fisica moderna, rivalutando concetti come *totalità*, *specificità*, *irreversibilità dinamica*, *auto-organizzazione*, assolutamente estranei a quegli schemi (ed invece, come vedremo, molto vicini a quelli della fisica aristotelica). Questa rivoluzione concettuale è molto più radicale di quella quantista, che resta essenzialmente una fisica della reversibilità, e dunque giustifica la definizione di *scienza del non-lineare* o di *scienza della complessità* data a questa branca non-riduzionista della fisica moderna³⁴. Molto cammino resta tuttavia da fare per dotarla di un apparato formale e concettuale anche lontanamente paragonabile a quello più classico del paradigma riduzionista. In ogni caso il crescente interesse per essa è giustificato dal fatto che essa renda, almeno in linea di principio trattabili, problemi assolutamente non trattabili nel precedente paradigma, sia in *fisica* (p.es.: dinamica dei laser, dinamica delle turbolenze, dinamica dei vetri-di-spin, dinamica dei super-

³³Dei primi risultati molto incoraggianti in questo senso sono stati recentemente ottenuti dal nostro gruppo di ricerca (cfr. BASTI G. & PERRONE A., Time-dependent short-term memories in neural networks, in E. CAIANIELLO (Ed.), *Second Italian Workshop. Parallel Architectures and Neural Networks. Vietri sul Mare (SA), 26-28/4/1989*, London-Singapore, 1990, 69-80; BASTI G., CIMAGALLI V., PASERO E., GIONA M. & PERRONE A., Some informational properties of the chaotic dynamics in neural networks, in E.V.HOLDEN & V.KRYUKOV, *Proceedings of the International Workshop on "Neurocomputers and Attention", organized by Research Computer Centre of the USSR Academy of Science and Centre for Nonlinear Studies of the University of Leeds (UK). Moscow, September 18-22, 1989*, Manchester U.P., 1990 (In Stampa)).

³⁴Cfr. il già citato libro di ARECCHI & ARECCHI, *Simboli e realtà*; per approfondimenti più tecnici, cfr. D.L.STEIN (ED.), *Lectures in the science of complexity*, Redwood Ill., 1989.

conduttori, studio dei solidi non-cristallini etc.), sia in *chimica* (p.es., studio delle reazioni oscillanti, etc.), sia in *biologia* (p.es.: studio dell'auto-riproduzione dei tessuti, studio dei sistemi immunitari, studio delle dinamiche neurali, etc.).

7.3. Auto-organizzazione, comportamento stocastico e caotico nelle reti neurali

I primi tentativi di creare un modello di dinamica neurale furono le cosiddette reti di neuroni "formali" o bistabili, essenzialmente equivalenti ad un computer digitale. Esse prendevano spunto dal comportamento tutto-o-niente dei neuroni reali. Fissato un valore di soglia, il neurone avrebbe inviato l'impulso al successivo solo se la somma algebrica degli input o dei "pesi" delle connessioni con gli altri neuroni da cui riceveva avesse superato il valore prefissato³⁵. Un secondo passo, sempre suggerito dall'evidenza neurofisiologica, teneva presente che il comportamento del singolo neurone, sebbene di tipo discreto, faceva ben più che calcolare³⁶ la semplice somma degli input ricevuti. I potenziali di attivazione di un neurone possono infatti variare più lentamente ed in forma *continua* rispetto alla velocità con cui arrivano gli impulsi. In tal modo, esso può eseguire operazioni ben più complesse della semplice somma, quali per esempio calcoli sulla frequenza o su altre proprietà statistiche, come operazioni di media su un certo insieme di impulsi. Di qui l'idea che il comportamento non-lineare globale di siffatte unità o della rete stessa potesse essere meglio modellizzato da dinamiche continue più che discrete. Un primo passo in questa direzione furono le reti di Caianiello³⁷ (1961) e Rosenblatt³⁸ (1962), che sebbene esibissero ancora un comportamento essenzialmente discreto,

³⁵W.S.MCCULLOCH & W.H.PITTS, A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity, *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5(1945), 115-133.

³⁶Ovviamente qui si parla di calcolo di tipo *analogico* e non *numerico* (digitale). Infatti io posso calcolare il risultato di una somma, sia contando le palline di un abaco o gli impulsi del *clock* elettronico di un computer (=calcolo numerico, attraverso l'uso di mezzi fisici discreti), sia modificando la lunghezza della barra di un regolo o l'intensità di corrente in un circuito, secondo un valore proporzionale a quelli numerici considerati (=calcolo analogico, attraverso un mezzo fisico continuo).

³⁷E.R.CAIANIELLO, Outline of a theory of thought and thinking machines, *Journal of Theoretical Biology*, 1(1961), 204-235.

³⁸F.ROSENBLATT, *Principles of neurodynamics*, Washington D.C., 1962

introducevano delle funzioni continue per la modificazione dei "*pesi* o tracce di memoria a lungo termine" nelle connessioni della rete. Attraverso quest'idea dei pesi adattabili veniva così introdotto il concetto di *apprendimento* nella rete, visto che essi agivano come una sorta di barriera modificante in maniera stabile la probabilità che l'impulso in arrivo, o "*attivazione* di memoria a breve termine", stimolasse il neurone successivo.

Un terzo passo, sempre relativo ad ulteriore evidenza neurofisiologica, fu l'introduzione nei modelli, durante gli anni '70, di *memorie associative auto-organizzanti*³⁹. Esse formalmente si fondano sull'introduzione, nelle equazioni per determinare l'apprendimento sui pesi delle connessioni, di un feed-back dall'output. Più esattamente, i pesi sono cambiati in proporzione del prodotto fra i segnali di input e di output, secondo una data *regola di associazione* fra i due (la più famosa è di diretta derivazione neurofisiologica, la cosiddetta "regola di Hebb"), che rinforza il peso solo di quelle connessioni che hanno prodotto un output *stabile*. Il risultato di questo modo di concepire l'apprendimento nella rete, consiste che alla fine avremo degli insiemi di neuroni, le cui interconnessioni si sono reciprocamente fortemente rinforzate, che si saranno *specializzati automaticamente* nel riconoscere (=produrre il medesimo output per il medesimo input) caratteristiche stabili di un input statistico anche complesso. In altre parole, la rete si sarà organizzata da se stessa i rilevatori di caratteristiche (*features*) o strutture (*patterns*) stabili dell'input, senza esser stata programmata a farlo. Globalmente l'apprendimento nella rete corrisponderà ad una ridefinizione del "paesaggio dell'energia" della dinamica, dove a ciascun minimo di potenziale o a ciascun punto di equilibrio stabile (attrattore) corrisponderà un pattern appreso. Il grande vantaggio di siffatte architetture per il riconoscimento automatico di forme (*pattern recognition*), rispetto ad analoghe macchine prodotte con scarso successo dall'IA classica, è, oltre all'assenza quasi completa di programmazione, il fatto che tali memorie permettono il riconoscimento anche da segnali incompleti o "sporchi" (= con rumore). Sono cioè "memorie indirizzabili al contenuto" (*content addressable memories*): per produrre l'output giusto sarà sufficiente porre il sistema nelle immediate vicinanze del bacino di attrazione del

³⁹Per una sintesi cfr: T.KOHONEN, *Self-Organization and Associative Memory. Second Edition*, Berlin-Heidelberg-New York, 1988.

relativo attrattore. Il resto del pattern può "ricostruirselo" automaticamente il sistema. Ciascuno, abituato ad usare banche dati di computer digitali, dove un minimo errore nella chiave d'accesso (input dato alla ricerca) è esiziale, comprende l'utilità anche pratica di siffatta metodologia. Molti altri modelli di rete neurali sono stati sviluppati seguendo essenzialmente le linee appena indicate, ma non è il caso di parlarne qui⁴⁰.

Malgrado i vantaggi, esistono dei limiti invalicabili in tali reti, legate alla loro *staticità* (=sono sistemi all'equilibrio):

- 1) Da un punto di vista *dinamica*, poiché lo stato stabile della dinamica è un punto fisso, la rete è in grande difficoltà quando deve apprendere un input non statico (oscillante). Se la frequenza di oscillazione dell'input entra in risonanza con quella di oscillazione della memoria a lungo termine (=la "velocità" con cui cambiano i pesi), si può produrre una catastrofe oscillatoria col risultato di distruggere tutto l'apprendimento precedente. In ogni caso, dopo ogni riconoscimento, occorre riaggiustare la rete (farla uscire dal minimo in cui è entrata) per renderla capace di un nuovo riconoscimento.
- 2) Da un punto di vista *cognitiva*, la capacità ricognitiva della rete è spesso solo apparente. Infatti, quasi mai la funzione di "potenziale" (propriamente la funzione di Ljapunov) da minimizzare ha quell'andamento regolare idealizzato mostrato in *Fig.3*. Di solito, le sue "pareti" sono molto irregolari, così che il sistema invece di stabilizzarsi sul minimo assoluto si stabilizza su un minimo locale, perdendo ogni affidabilità. Ancora, nel caso di pattern ambigui (=bacini di attrazione vicini), il sistema può mettersi ad oscillare indefinitamente fra i due, facendo la fine dell'asino di Buridano.
- 3) Da un punto di vista *computazionale*, infine, il fatto che la rete sia resa capace di calcolare essenzialmente una media della distribuzione statistica dei suoi input è molto limitante. Laddove, per esempio, vi fossero da risolvere problemi di

⁴⁰Per una sintesi, cfr. S.GROSSBERG, *Nonlinear neural networks: principles, mechanisms and architectures*, *Neural Networks*, 1(1988), 17-61. Di più semplice consultazione, anche se molto meno profondo è il testo ormai considerato la *magna charta* del rinnovato approccio alle reti neurali: J.L.MCCLELLAND & D.E.RUMELHART, *Parallel Distributed Processing. Explorations in the Microstructure of Cognition*, Cambridge Mass.-London, 1986.

ottimizzazione, dove cioè la funzione da minimizzare e quella dei "costi" rispetto al raggiungimento di certi "scopi", minimizzare la discrepanza fra i valori medi delle due rispettive distribuzioni non è una buona strategia. Non tutti gli elementi di ciascuna delle due distribuzioni pesano allo stesso modo rispetto agli altri: il calcolo della media può essere dunque del tutto fuorviante.

L'insieme di questi limiti, di cui ho accennato solo i più evidenti, sottolinea che occorre un quarto passo nello sviluppo delle reti neurali. Un passo che sta or ora cominciando a compiersi, ancora sotto l'urto di nuova evidenza neurofisiologica recentemente ottenuta. Infatti è chiaro che, almeno in linea di principio, la gran parte dei problemi delle reti non-lineari "statiche" appena accennati, sarebbero risolti se la rete fosse un sistema realmente dinamico, un sistema cioè *intrinsecamente instabile*, dove gli stati stabili sono tutti lontani dall'equilibrio. L'evidenza fisiologica della massiva presenza di dinamiche *caotiche* nella corteccia sensoria dei mammiferi, apre così un nuovo e affascinante capitolo nella modellizzazione delle reti neurali⁴¹. Senza poter qui scendere in particolari come la questione meriterebbe⁴², una dinamica caotica consente una *codificazione dell'input su scala temporale* e non solo spaziale (=nelle reti statiche, ogni neurone o insieme di essi si specializza a riconoscere un solo oggetto: quanti neuroni dovremmo avere allora, solo per riconoscere gli oggetti nella nostra stanza?). In altri termini, esiste la possibilità concreta di poter costruire una memoria realmente dinamica, dove ciascun pattern memorizzato corrisponde ad una determinata frequenza distinta dalle altre e tutte possono essere immagazzinate in

⁴¹Oltre al testo già citato di I.Skarda e W.Freeman, cfr. C.M.GRAY & W.SINGER, Stimulus-specific neuronal oscillations in orientation columns of cat visual cortex. In *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, vol. 86, Washington, 1989, 1698-1702; GRAY C.M., KOENIG P., ENGEL A.K. & SINGER W. Oscillatory responses in cat visual cortex exhibit intercolumnar synchronization which reflects global stimulus properties, *Nature*, 338(1989), 334-337.

⁴²G.BASTI & A.PERRONE, On the cognitive function of deterministic chaos in neural networks, in *Proceedings of IEEE/INNS International Joint Conference on Neural Networks. Washington D.C., June 18-24, 1989*, vol.I, Wahington, 1989, 667-673; ID., Time-dependent short-term memories in neural networks, cit.; G.BASTI, V.CIMAGALLI, E.PASERO, M.GIONA & A.PERRONE, Some informational properties of the chaotic dynamics in neural networks, cit.; ID., An asymmetrical spin-glass model of long-term memory in a dynamic network architecture, *Proceedings of IJCNN-90-WASH-DC. International Joint Conference on Neural Networks Meeting*, in Washington D.C., 15-19/1/1990, Vol.I, 467-473.

una dinamica caotica come altrettanti punti di equilibrio instabili della dinamica stessa, tutti e sempre disponibili ad essa. La concreta possibilità di modellizzare una rete *metastabile* (=che si stabilizza solo temporaneamente per poi ritornare al caotico), dove la stabilizzazione è essenzialmente un processo di auto-stabilizzazione, dove cioè la dinamica è capace di stabilizzare uno dei suoi punti di equilibrio instabili in funzione dell'input che ha ricevuto, apre così interessanti prospettive, non solo teoriche ed applicative, ma anche filosofiche (cfr. infra). Infatti, come vedremo subito, Aristotele identificava precisamente nella possibilità che ad una data dinamica fossero *virtualmente disponibili*, ovvero *simultaneamente presenti*, un certo numero di possibili stati finali, la chiave per comprendere *la base fisica dell'intenzionalità conoscitiva*. Un punto essenziale questo, tanto per il recupero del realismo conoscitivo (l'intenzionalità cessa così di essere una proprietà esclusiva della coscienza, come da Brentano ad Husserl affermano tutti i moderni), quanto per una teoria realmente "duale" della mente. L'anima cioè è sostanzialmente unita al corpo in tutte le sue manifestazioni ed operazioni, anche quelle spirituali, intenzionalità compresa. Ovvero, anche in quelle operazioni che di per sé *non* avvengono *attraverso* un organo corporeo, ma che *sempre si riferiscono ad una funzione organica* come al loro oggetto adeguato (cfr. sopra).

Se dal punto di vista filosofico non vi sono, a mio giudizio grossi problemi ad identificare nell'instabilità di un sistema caotico una possibile base fisica di un'operazione intenzionale di tipo percettivo (ritorneremo comunque su quest'idea), grossi problemi esistono invece dal punto di vista scientifico. Resta il problema cioè di comprendere cosa sia esattamente un'instabilità caotica, anche per il fatto che generalmente, nei sistemi fisici reali, la fase caotica è sempre un *breve transitorio* fra una situazione rumorosa ed una stabile. Riveste così un certo interesse il fatto che il nostro recente modello neo-aristotelico, illustrato in 7.1.2., fondato su condizioni di non-stazionarietà e non-località del sistema, effettivamente esibisca un simile comportamento, rumoroso-caotico-stabile, in funzione del suo caratteristico parametro di controllo.

7.4. Un confronto con la teoria aristotelica delle forme naturali ed intenzionali nell'ambito di una teoria duale della mente

7.4.1. *Sistemi non-lineari auto-organizzanti e la nozione aristotelica di "forma naturale" negli enti fisici*

Attraverso l'opera di illustri studiosi, quali il Premio Nobel I. Prigogine o il matematico R. Thom⁴³ che a questo ha recentemente dedicato un intero volume, si comincia a diffondere la consapevolezza che la scienza del non-lineare riscopre molti principi della fisica aristotelica. Come abbiamo detto fin dal primo paragrafo, tipico di una teoria duale della mente, quale quella che Aristotele per primo esplicitò, è di considerare la mente o l'anima nell'uomo, come pure l'"anima" o il principio vitale di qualsiasi animale o vegetale, come una forma organizzante *ab intrinseco* la materia.

E' molto difficile per l'uomo e lo scienziato moderno comprendere la nozione aristotelica di "forma naturale" come una *causa formale* che, senza esercitare alcuna *azione causale* su un sostrato materiale (la forma è *atto*, mai agente), nondimeno *irreversibilmente* lo *ordina* verso un dato stato finale. Infatti "causa" per un moderno è essenzialmente sinonimo di "azione che dà luogo ad un movimento" ed è quindi sinonimo di "forza". Così, per il pregiudizio determinista laplaciano secondo il quale il risultato finale di un processo fisico è sempre determinato univocamente dalle sue condizioni iniziali, una "forma" per un moderno è essenzialmente un oggetto logico. Essa in fisica è al massimo un "formalismo" matematico, cioè un'espressione del metodo operativo della fisica moderna usato per determinare (ovvero, descrivere, spiegare e dunque predire) eventi fisici.

Per un primo approccio a comprendere la differenza essenziale fra fisica aristotelica e fisica laplaciana, è importante riportare alla mente un passo

⁴³Abbiamo già evidenziato i limiti della lettura di Aristotele operata da Thom (cfr. sopra nota 3). Non è il caso allora di insistervi ancora. Viceversa, i paralleli con Aristotele evidenziati da Prigogine, che è un fisico e non un matematico, mi sembrano molto più appropriati filosoficamente. Purtroppo, ciò che è debole nell'approccio di Prigogine è la globalità del suo approccio scientifico che si è dimostrato valido solo in un contesto ben delimitato di modellizzazione di certi processi chimici, quello, appunto per cui ha ricevuto il Premio Nobel come vero e proprio pioniere del campo, ma ha ben poco valore in contesto fisico-teorico.

fondamentale di Aristotele circa la distinzione delle *quattro cause* (la *movente*, la *materiale*, la *formale*, la *finale*) che sono necessarie da investigare in fisica per una piena determinazione di un processo fisico. E' evidente che per Aristotele "causa" non è sinonimo di "applicazione di una forza" a qualche corpo per modificare il suo stato inerziale di quiete e/o di moto. Tale nozione di causa è, più o meno, coperta da quella di "causa movente". Invece per Aristotele le "cause" sono essenzialmente dei "perché?" cui il fisico deve rispondere per determinare completamente i processi fisici che egli osserva (*Phys.*, II,7,198a,14). In molti casi tuttavia, le cause *formale* e *finale* possono essere ridotte alla sola causa *movente*, così che la causa movente (cioè il corpo movente) e la causa materiale (cioè il sostrato materiale passivo) sono le due sole cause che vanno investigate dal fisico per una piena determinazione del fenomeno fisico in questione (*Phys.*, II,7,198a,24-26).

Nel suo *Commentario* alla *Fisica* aristotelica, Tommaso d'Aquino (*In Phys.*, II,xi,242-248) ha spiegato questo passo ricordando innanzitutto che in ogni processo di generazione di una nuova forma fisica o "natura corporea" all'interno della materia (=morfogenesi), la causa finale e materiale sono *sempre* di fatto ("numericamente") la stessa, poiché la forma in questo caso altro non è che il nuovo stato finale stabile ed ordinato emergente dai *movimenti continui* (=instabilità) degli elementi che formano il sostrato materiale (=la causa materiale) di quel nuovo corpo, attraverso un processo irreversibile. Più precisamente, attraverso la nozione di forma naturale Aristotele intende: 1) *lo stato finale* stabile di una dinamica instabile; 2) la totalità non-additiva delle *condizioni globali* intrinseche alla dinamica in questione, grazie alle quali questo termine è effettivamente raggiunto⁴⁴. I movimenti nel sostrato materiale (=gli

⁴⁴"La natura è un *termine* (τέλος) e *un-ciò-in-causa-del-quale* (το ου ενεκα). Infatti, poiché il movimento è *continuo*, vi è un termine ed un-ciò-in-causa-del-quale tale termine è raggiunto" (*Phys.*, II,2,194a,27-29). Le nozioni di "attrattore" e di "bacino di attrazione" nella dinamica dei sistemi non-lineari dissipativi è così molto vicina alla nozione aristotelica di natura come causa finale-formale del divenire dei corpi. Così diviene evidente perché la causa formale non è mai responsabile di qualsiasi azione su un sostrato materiale, cioè non va mai intesa vitalisticamente come una sorta di forza immateriale che agisce sugli elementi di cui un corpo è costituito. Al contrario la forma naturale indica semplicemente la specificità di una dinamica di un dato sistema (non-lineare ed instabile) che si stabilizza. Una specificità che non può esser ridotta, nè al movimento iniziale esterno (=la causa movente o l'"accelerazione" ricevuta), nè alla semplice somma dei contributi

elementi) sono inizialmente indotti dall'azione di un agente esterno (=la causa movente) che rende instabile il precedente stato stabile ordinato (cioè, che "corrompe" la precedente forma, diceva Aristotele)⁴⁵. Così, continua Tommaso la sua spiegazione del testo di Aristotele, la causa formale-finale può esser ridotta, almeno concettualmente, a quella movente, solo quando lo stato finale del processo dinamico deriva *univocamente* dalla causa movente iniziale. In tal caso, mette in evidenza Tommaso, la spiegazione fisica assumerà un carattere *deduttivo* poiché vi è una relazione *necessitante* fra le due cause precedenti (la causa movente e quella materiale) e lo stato finale di un processo dinamico. Vi è cioè la stessa relazione necessitante esistente fra le premesse e le conclusioni di una deduzione logica.

La situazione è completamente differente, continua ancora Tommaso, quando la causa movente non determina univocamente lo stato finale, ma solo *equivocamente*. Cioè, quando lo stato finale deriva solo *con una certa probabilità* ("frequentemente", *frequenter*, diceva Tommaso) dalle due cause che precedono (cioè la causa movente e la materiale). In questo caso, la causa movente è realmente e concettualmente differente dalla causa finale-formale e dunque la spiegazione fisica ha un carattere *induttivo*, di spiegazione a posteriori. Infatti in tal caso è necessario per un fisico

interni elementari alla dinamica (cfr. Aristotele, *Metaph.*, VII,7,1041b,10-13). Al contrario, la specificità o la formalità globale ed irriducibile di questa dinamica (=la forma di questa materia), dipende dalla totalità di queste condizioni (=dalle sue "condizioni globali": cfr. 3.1), cosicché sia il processo dinamico stesso che il tempo sono per Aristotele un continuo o un insieme in sé non-separabile di eventi (cfr. *Phys.*, IV,11). In questo senso, dunque la forma è "atto" unificante ed ordinante una materia in movimento, è uno stato finale stabile ed insieme la via per raggiungerlo (lo stato attrattore ed il suo bacino), è il risultato di un'azione da parte di un agente esterno (=la causa movente): "Quando l'agente è presente, il paziente subisce un cambiamento, ma quando gli stati sono presenti, esso non è più in divenire, ma ormai è. Ora, gli atti ed i fini sono appunto una sorta di stati" (Aristotele, *De Gen. et Corr.*, I,7,324b,15-18).

⁴⁵L'evidenza che Aristotele intendeva riferirsi a ciò che noi oggi chiamiamo un'"instabilità dinamica" in sistemi non-lineari, e più precisamente, un'instabilità asintotica di Poincaré (cfr. sopra) è confermato da questo passo in cui Aristotele spiega cosa sia il "principio" di un processo di morfogenesi "*Piccoli movimenti sono causa di grandi*, ma non per se stessi, bensì quando accade che insieme con essi sia cambiato un principio. I principi infatti sono piccoli per dimensioni, ma sono grandi per le loro capacità. E così essere un principio consiste nell'essere causa di molti eventi e di non avere nulla di più importante di se stesso" (*De Gen.An.*, V,7,788a,10-15).

cominciare dallo stato finale effettivamente raggiunto dalla dinamica per individuare le altre condizioni, evidentemente distinte dalla causa movente iniziale, che hanno permesso il raggiungimento di quel dato risultato. La dimostrazione in tal caso avrà un carattere ipotetico del tipo: "se questo deve accadere, è necessaria questa e questa condizione...".

Più precisamente, queste ulteriori condizioni da investigare sono correlate, nella fisica aristotelica, alle forze operanti fra gli elementi all'interno del sostrato materiale (le qualità attivo-passive degli elementi, Aristotele le definiva) durante il *continuum* del processo dinamico che porta allo stabilimento di una nuova forma⁴⁶. Questa forma, da un punto di vista empirico, non è dunque altro per Aristotele che il risultante *rapporto* ($\lambda\omicron\gamma\omicron\varsigma$, *ratio*) stabile, l'"armonia" numericamente definibile, fra tutti questi contributi dinamici. Così, tanto la forma naturale, come principio intrinseco di organizzazione di un corpo, quanto la capacità della materia di produrre forme naturali quando siano presenti le opportune cause agenti, dipendono essenzialmente da queste *forze interne*. Esse a loro volta, in quanto "forze" ("qualità attive", per Aristotele), si riducono di fatto al *calore*, o meglio, alle sue diverse intensità, ovvero "il caldo" ed "il freddo". Il calore dunque è la forza elementare, la qualità elementare fondamentale da cui tutte le altre qualità o forze derivano ed a cui esse ultimamente si riducono. E' questa la tesi fondamentale del trattato aristotelico fondamentale di "termodinamica e chimica", che è essenzialmente un trattato di "morfogenesi": il *De Generatione et Corruptione*.

Resta così evidente che la fisica laplaciana moderna ha essenzialmente sviluppato in forma *operazionale* (matematica e sperimentale) la prima parte, quella deduttiva, della fisica aristotelica. Difatti essa tenta di raggiungere il suo scopo deterministico anche nello studio di sistemi fisici complessi, attraverso la riduzione sistematica del ruolo dei contributi dinamici interni (=le qualità elementari di Aristotele). Più precisamente, il metodo generale seguito dalla moderna meccanica statistica nello studio dei sistemi fisici complessi, consiste nel trovare il migliore insieme di

⁴⁶Che il tempo interno relativo al "rilassamento" (alla stabilizzazione) di una dinamica instabile sia caratterizzato da un'intrinseca *non-separabilità* o intrinseca continuità (è un indiviso divisibile solo estrinsecamente) è uno dei risultati teorici maggiori della teoria delle instabilità dinamiche (cfr. PRIGOGINE, *Tempo e divenire*, cit.).

trasformazioni canoniche nel modello rappresentativo per ridurre la funzione dell'energia in questi sistemi (la cosiddetta funzione hamiltoniana *H*) alla sola energia *cinetica*, senza considerare le *forze interne* dipendenti dalle posizioni relative delle particelle (=l'energia *potenziale*). Così non è casuale che la nozione generalizzata di *auto-organizzazione* in fisica dei sistemi non-lineari (dove il prefisso *auto-* non sta ad indicare alcuna riflessività, bensì *l'intrinsecità* del fattore ordinante) riscopra diversi aspetti essenziali della nozione di "forma naturale" in fisica.

7.4.2. *Sistemi non-lineari auto-regolanti e la nozione aristotelica di "anima" nei viventi*

Anche la fisica aristotelica dei *corpi viventi* è strettamente dipendente dalla sua fisica del calore. Infatti la proprietà che caratterizza generalmente un vivente è per Aristotele la sua capacità di "modificare se stesso", ovvero la sua capacità di compiere "azioni immanenti", azioni che cominciano e terminano nello stesso soggetto agente e non derivano da un agente esterno (non sono cioè "azioni transitive": *Phys.*, VIII,4,255a,5). In altre parole, attraverso un'opportuna distinzione fra "parti moventi e mosse" (=organi), il corpo vivente può essere definito come (un organismo) che muove se stesso (*Phys.*, VIII,4,244b,31ss.). Ciò significa che quando studiamo un organismo vivente in quanto tale, dobbiamo sempre distinguere in esso *un duplice livello di auto-organizzazione*. Cioè, l'auto-organizzazione di ciascuna parte è sempre sottomessa al controllo di altre parti. Seguendo ancora il più volte citato Premio Nobel I. Prigogine cui si deve l'invenzione di questa terminologia, più che di "auto-organizzazione" si dovrebbe parlare nei viventi di una *auto-regolazione*. Ciò dipende dal fatto, che le proprietà di complessità del vivente, in quanto considerato come un unico sistema dinamico, dipendono caratteristicamente dalla massiva presenza in esso di reazioni chimiche "non-lineari" con effetto di feed-back sulla loro causa (=relazioni di autocatalisi, autoinibizione, mutua catalisi) che costituiscono la regola del suo metabolismo, ed invece costituiscono un'eccezione nel resto della natura inanimata⁴⁷.

L'emergenza di questo ulteriore livello di auto-organizzazione fra sottosistemi nell'ambito dell'unico sistema del vivente ha per Aristotele la sua condizione

⁴⁷Cfr. PRIGOGINE & STENGERS, *La nuova alleanza*, cit., 156ss.

materiale nel "calore naturale" assunto per mezzo della funzione nutritiva (cioè anche per Aristotele, il vivente è essenzialmente un particolare sistema dissipativo auto-organizzante: cfr. sopra). Infatti, questo calore può fornire il surplus di energia potenziale (rispetto a quella intrinsecamente posseduta dagli elementi che costituiscono il sostrato materiale del vivente) per mezzo del quale le diverse parti del corpo possono interagire fra loro a questo ulteriore livello "organico".

Inoltre quest'azione immanente (o *auto*-regolante: qui, sì, abbiamo a che fare con un'autentica riflessività) può riguardare secondo Aristotele, tre diversi livelli di "auto-determinazione" delle proprie funzioni, secondo una distinzione di immediata evidenza anche per lo studioso moderno di teoria dei controlli. Non è molto difficile riportarli infatti, secondo però una direzione *bottom-up*, ad un controllo sui tre livelli che, nella direzione *top-down*, caratterizzano una ricerca in IA (cfr. sopra 4.3.3). Questi tre livelli, corrispondono inoltre ai tre classici "regni" della vita, caratterizzati secondo le loro tipiche operazioni vitali. Essi sono sintetizzati da Tommaso, in un celebre passo della sua *Summa Theologiae*(I,18,3c), nel seguente modo:

- 1) *Il primo livello* di immanenza è tipico delle operazioni *vegetative*. Il controllo esercitato, attraverso la gerarchia di organi, è semplicemente sull'*esecuzione/non-esecuzione* di una data funzione. Al contrario, la "forma" ed il "fine" della funzione sono determinati "per natura" (dal "programma genetico" usiamo dire oggi, con una metafora efficace, ma di cui forse cominciamo ora a capire l'assoluta inadeguatezza).
- 2) *Il secondo livello* di immanenza è tipico delle funzioni *sensomotorie* negli animali. Infatti, è assurdo, aristotelicamente parlando, concepire un'analisi della sensazione staccata dalle funzioni motorie, visto che ruolo essenziale della funzione sensoria è quella di "informare" di una forma *simile* a quella dell'oggetto e finalizzata al soddisfacimento degli istinti, la funzione motoria. Così, a questo livello di immanenza il controllo esercitato attraverso la gerarchia dei sensi esterni-interni è non solo quello sull'*esecuzione/non-esecuzione* dell'operazione, ma anche e soprattutto sulla *forma* della medesima, mentre solo i fini (=istinti o "appetiti sensibili") sono dati per natura.
- 3) *Il terzo livello* è invece quello caratteristico dell'intelletto. Il controllo è qui completo, sull'*esecuzione*, la forma ed anche i *fini* dell'operazione. Proprio perché il

controllo qui si esercita sul medesimo ultimo livello della funzione di controllo stessa, esso *non può* dipendere da una gerarchia di organi o sotto-sistemi di controllo. L'immanenza sarà dunque in questo caso *immediata*, non-mediata da organi, e dunque *spirituale*. Allo stesso tempo, però, essa sarà sempre *diretta* ad operazioni organiche, sensomotorie e/o vegetative.

Per dirla in termini moderni, il fatto che qualsiasi operazione dell'uomo, anche la più spirituale (dall'atto della comprensione, alla meditazione, alla contemplazione) sia sempre correlata ad una qualche modificazione cerebrale (p.es., registrata dall'EEG) nulla toglie al carattere *spirituale* dell'operazione stessa (cfr. il già citato passo di Tommaso: *In de An.*, I,ii,46-81). Approfondire questo punto in riferimento all'approccio neurale allo studio delle scienze cognitive è essenziale per noi. Cerchiamo di farlo, evidenziando i punti salienti della teoria aristotelico-tomista al riguardo in relazione ad un approccio di teoria dell'informazione in termodinamica fondato non sulla meccanica statistica, ma sulla teoria dei sistemi dissipativi stabili fuori dall'equilibrio, quali appunto i sistemi biologici, quello neurale in particolare.

7.4.3. *Sistemi auto-stabilizzanti e la nozione aristotelica di "forma intenzionale" nella sua base fisica. Verso una moderna teoria "duale" dell'intelletto spirituale*

Come abbiamo visto, essenziale per comprendere la teoria aristotelico-tomista delle operazioni o "funzioni" di un sistema fisico, soprattutto (ma non soltanto) un sistema biologico, è quello di comprendere che essa è per quest'approccio essenzialmente una *forma (accidentale) di un processo fisico auto-organizzante* (auto-regolante, nel caso di sistemi biologici)⁴⁸. Il grande vantaggio teoretico dell'aristotelismo rispetto al platonismo ed al cartesianesimo moderno è che, in tal modo, per giustificare una causalità dell'operazione spirituale dell'intelletto sulla parte fisica, non c'è alcun bisogno di supporre un'*azione causale* dell'intelletto su parti fisiche.

⁴⁸In termini aristotelici, un'operazione è un "atto secondo", nel caso dei viventi, l'atto non di un corpo, ma di un organo, ovvero di una parte del tutto. In tal modo, la forma naturale di tutto un corpo, nel caso dei viventi, la forma organizzante tutte le funzioni di un corpo vivente è il suo "atto primo". Usando ancora il vocabolario platonico, ma in un senso molto diverso, Aristotele definisce l'atto primo del vivente, la sua "anima" (cfr. *De An.*, II,1,412a, 13-30).

In altri termini, l'intelletto per causare non deve "spostare particelle", come suppone la teoria dualistica platonico-cartesiana della mente. Esso non deve esercitare alcuna forza, nè per spostare le particelle di aria-acqua-fuoco che componevano i flussi di vapore degli "spiriti corporei" della fisiologia antica (quella valida fino a Galvani, per intenderci), nè per muovere gli elettroni degli impulsi nervosi della moderna neurofisiologia, per esempio secondo la rivisitazione contemporanea fatta da J.C.Eccles della teoria dualista (cfr. 4.2). Non c'è insomma bisogno di violare alcun principio di conservazione dell'energia per credere nell'anima spirituale, nè di far riferimento a principi quantistici d'indeterminazione, come fa Sir John Eccles. Una via molto dubbia, questa, sia perché non è ancora chiaro cosa ultimamente tali principi significhino (la teoria quantistica è ancora in uno stato di provvisorietà), sia soprattutto, perché il livello quantistico d'indagine sulla materia non è rilevante già in termodinamica e quindi tanto meno in neurofisiologia.

Nel contesto aristotelico-tomista, la causalità della mente spirituale è *puramente formale*. Se la formalità di un'operazione cognitiva, si può identificare così, alla luce di quanto detto col *flusso informativo* di un'operazione auto-regolativa nel cervello, per una teoria neo-aristotelica moderna della mente spirituale, il problema diviene dunque quello della giustificazione della necessità di supporre *un'immediata auto-referenzialità* del flusso informativo⁴⁹. In altri termini, ci troveremmo di

⁴⁹La nozione di "flusso informativo" in teoria dei controlli significa generalmente la mappa chiusa dei legami di controllo (di solito rappresentati come "frece" fra diversi blocchi corrispondenti ai diversi sotto-sistemi di un sistema auto-regolante, p.es. quelli di un computer, come tutti noi siamo ormai abituati a vedere sulle riviste). La condizione di chiusura della mappa è fisicamente garantita dalla presenza di un'appropriata dinamica. Cioè, la chiusura dipende dall'incorporazione (l'implementazione) del flusso informativo in un flusso di energia appropriato definito "circolo di retroazione" (*feedback loop*). Questo *loop*, in date condizioni, garantisce stabilità al funzionamento del sistema. Così è evidente che la doppia nozione di flusso d'informazione/di energia può essere applicata alla descrizione "duale" o "ilemorfica" (=materiale/formale) di un'azione immanente aristotelica ai primi due livelli di essa. Al contrario, un flusso informativo "immediatamente" auto-referente, significherebbe un legame di controllo chiuso su se stesso senza passare per alcun sottosistema fisico, non implementato in alcun flusso-energetico fra sotto-sistemi. Ciò è senza senso in fisica ed in teoria di controlli. Pur tuttavia, qualcosa di simile è supposto, per esempio, in logica per garantire la *completezza* dell'induzione (=l'astrazione di universali) o in etica per garantire la *libertà di scelta* (=la non dipendenza da fini che non possano essere controllati) del soggetto. E ciò non

fronte qui ad una funzione di controllo esercitata *senza dispendio di energia*: un qualcosa che ha senso solo in una *meta*-fisica delle operazioni cognitive.

Ciò diviene più chiaro se esaminiamo la *base fisica* dell'intenzionalità aristotelico-tomista, nell'operazione sensibile⁵⁰. L'analisi fenomenologica moderna ci ha insegnato a riconoscere nella componente cosiddetta *anticipativa* della conoscenza il tratto caratteristico dell'intenzionalità. In altri termini, ciò che distingue il *bianco* nell'oggetto fisico, dal bianco riconosciuto nella mia mente, il bianco fisico dal bianco intenzionale, è il fatto appunto del suo ri-conoscimento. Il fatto cioè di saperlo distinguere da altri colori simultaneamente presenti alla mia conoscenza. Tanto il riferimento all'oggetto (il fatto cioè che sia capace di distinguere l'oggetto che conosco da me come soggetto), quanto anche il finalismo (il fatto cioè che in un comportamento propositivo sia capace di distinguere il fine reale da raggiungere, p.es., il cibo, dal fine intenzionale che mi spinge a conseguire il precedente, p.es., il desiderio di mangiare: "Il fine è primo nell'intenzione e ultimo nell'essere", recita un'antica massima tomista) sono riportabili a questa dimensione anticipativa della psichicità in quanto intenzionale. A causa del carattere reversibile e univocamente predeterminato dell'evoluzione temporale di una dinamica nella fisica moderna meccanicista, la moderna scuola fenomenologica ha fondato esclusivamente sulla coscienza l'intenzionalità della conoscenza, con esiti evidentemente idealisti in gnoseologia e anti-metafisici in antropologia (la coscienza, ovvero ciò che come cum-

è assolutamente privo di senso. Una scienza cognitiva che voglia davvero presentarsi come una teoria scientifica della base fisica delle operazioni mentali, non può non tener conto di questo, altrimenti la supposta responsabilizzazione etica della scienza, ovvero il superamento dello scientismo, resteranno belle parole e buone intenzioni.

⁵⁰G.BASTI, Una riproposizione operativa della fisica aristotelico-tomista dell'intenzionalità, in *L'anima nell'antropologia di S.Tommaso d'Aquino. Atti del Congresso della Società Internazionale S.Tommaso d'Aquino. Roma 2-5 Gennaio, 1986*, a cura di A.Lobato, Milano, 1987; ID., La formazione del verbum come operazione spirituale di un'anima razionale atto di un corpo. In *Homo loquens. Uomo e linguaggio. Pensiero, cervelli e macchine*, a cura di A.LOBATO O.P., Bologna, 1989, 49-76; ID., Modelli connessionisti della conoscenza e teoria tomista dell'atto cognitivo, *Ivi*, 211-242; ID., Le scienze cognitive: un ponte tra intelligenza naturale ed intelligenza artificiale, in: *'Intelligenza naturale ed intelligenza artificiale'. Atti del XLIII Convegno Filosofico di Gallarate, Gallarate (VA), 7-9/4/1988*, a cura di S.BIOLO (In stampa); ID., Cervello, informazione, pensiero: la rilevanza filosofica dello studio informazionale della mente, *Cultura & Libri*, 50(1989), 5-34.

scientia accompagna la conoscenza, e non l'esistenza di un'anima, ovvero di un particolare principio di auto-organizzazione nella materia, diviene prerequisito gnoseologico e ontologico della conoscenza). Viceversa, nell'aristotelismo, l'essere intenzionale di un'idea nella mente, ha anche una base fisica. Ciò è essenziale, come già detto, tanto per una fondazione realista della conoscenza, quanto per una teoria duale in antropologia.

Nella teoria aristotelica della sensazione infatti, l'atto recettivo dei sensi esterni è tutt'altro che una semplice recezione passiva meccanica e deterministica, come afferma il sensismo empirista, ma implica sempre un *atto discriminativo* nella "memoria dinamica" di ciascun senso fra diverse recezioni. In tale atto consiste appunto la componente intenzionale della sensazione. Tale capacità discriminativa del senso dipende dalla cosiddetta teoria aristotelica della *medietà* della sensazione (*De An.*, II,11,423b,30-424a,9). Cioè dipende dalla capacità della parte più interna di ciascun organo di senso (e dalla presenza degli spiriti corporei in essa) di trovarsi in una condizione dinamicamente "media" fra differenti possibili stati finali, rispetto ad un insieme di stimoli ricevuti dall'oggetto, tutti *virtualmente* coesistenti nel continuo dinamico (temporale) dell'organo di senso nel suo funzionamento (*De An.*, III,2,46b8-427a,17). La scelta di uno di questi stati significa quindi un vero e proprio atto di discriminazione fra un insieme di possibili evoluzioni della dinamica indotta dagli impulsi dall'esterno, resi coesistenti o simultanei dalla particolare struttura fisica dell'organo. In tal modo, l'atto di riconoscimento, l'atto di "ricevere la forma dell'oggetto senza la sua materia" (*De An.*, II,12,424a,19) consiste nell'estrazione di un'invariante dinamico dall'interno di un processo fisico complesso indotto dalla stimolazione esterna. Un computo⁵¹, dunque, eseguito su pura base fisica. Il fondamento realista della conoscenza dipende per Aristotele dal fatto che questa con-presenza *virtuale* di diverse "qualità sensibili" nel medesimo continuo dinamico, comincia fin dall'esterno dell'organo di senso. Essa infatti è una proprietà non solo

⁵¹Che si tratti di un vero e proprio computo si dimostra dal fatto che su questo punto Aristotele si rifà alla teoria pitagorica che assimilava ogni qualità sensibile ad una determinata proporzione (e quindi ad un numero) fra stimoli opposti (il grigio ed ogni colore, erano, per esempio, corrispondenti ad una determinata proporzione di bianco e nero, etc. Cfr. *De Sensu*, 3,439b,19-440a,7; 6,445b,22-446a,5; *De An.*, III,2,426b,8-427a,17).

degli "spiriti corporei" nell'organismo o dell'"acqua" nell'occhio, ma in generale di tutti i mezzi trasparenti instabili, innanzitutto l'aria. Ovvero, del medio fisico che lega un organismo al suo oggetto⁵².

Il meccanismo parzialmente auto-referenziale di estrazione di "forme intenzionali", ovvero la "medietà discriminativa" del senso, si ripete poi per ciascuno dei sensi interni aristotelici: sia nel dittico *sensu comune/fantasia*, attraverso cui l'animale integra i diversi dati provenienti dai vari sensi, sia nel dittico *memoria/facoltà estimativa* in cui esso confronta il dato integrato, dapprima con la conoscenza precedente e quindi con i fini dell'organismo, per produrre il riconoscimento finale. Il riconoscimento dell'oggetto come una totalità e non di certe sue proprietà soltanto. Nell'uomo, però, l'estimativa (dove sono "contenuti" gli istinti) non è l'ultima istanza. Essa ha invece una funzione di ulteriore "memoria dinamica" complessiva per il confronto fra diverse "interpretazioni", affettivamente (istintivamente) "colorate", dell'oggetto, così da "aprire formalmente" il complesso dell'operazione sensibile al giudizio dell'intelletto. Ecco perché, lo sviluppo averroista-tomista della dottrina aristotelica, ha definito l'estimativa nell'uomo una *cogitativa*, una facoltà sensibile, cioè, capace di operare una *collatio*, un confronto fra complessi di sensazioni.

⁵²Proprio dall'aria infatti derivava l'evidenza "sperimentale" per siffatta teoria. L'aria infatti mi porta informazione sul colore di diversi oggetti, senza esserne "attualmente" colorata. I colori devono essere dunque "virtualmente" (in uno stato medio fra la potenza e l'atto) presenti in essa (su questo punto cfr. l'illuminante testo di Tommaso d'Aquino: *In de Sensu*, V,62s.). In altri termini, la compresenza virtuale di diverse conoscenze alla coscienza, ovvero l'intenzionalità dell'atto discriminativo del conoscere, non ha come fondamento la coscienza stessa (=principio dell'*autocoscienza*), come affermano i moderni. Al contrario, la teoria fisica aristotelica dei corpi trasparenti instabili (la teoria della *diaphaneitas* dei Latini), garantendo la compresenza virtuale di diverse evoluzioni possibili di un processo dinamico rispetto ad un'insieme di condizioni iniziali, richiede semplicemente un'auto-referenzialità parziale del processo stesso per garantire in linea di principio il carattere "discriminatorio" o appunto "intenzionale" del processo stesso rispetto ad un suo possibile stato finale. Tale auto-referenzialità parziale suppone semplicemente una strutturazione gerarchica interna in ciascun organo di senso e fra diversi organi di senso. Sulla questione cfr. il testo di Tommaso d'Aquino: *In de An.*, II,xxvii, *per tot* (spec. 163-266). In tale luce, dunque, sarà la coscienza ad essere una funzione del modo di essere "intenzionale" delle forme sensibili nell'atto della sensazione e non viceversa.

Alla luce di questa sintesi, si comprende allora come lo studio che stiamo portando avanti nel nostro gruppo di ricerca, con fisici, ingegneri e neurobiologi, sulle proprietà di "memoria dinamica" autostabilizzante di quelle dinamiche intrinsecamente instabili (caotiche, non-stazionarie, etc.) che il neurofisiologo ha scoperto nel cervello dei mammiferi, possa portare ad una resa operativa (matematico-sperimentale) del meccanismo della *medietà* aristotelica del senso. Infatti, i diversi attrattori di una dinamica dissipativa, indotti da una serie di input sono resi *tutti* "instabili" in una dinamica di questo genere. Ovvero sono simultaneamente coesistenti nel continuo temporale della dinamica, come altrettante traiettorie periodiche distinte ed instabili ("repulsori" vengono definiti, tecnicamente) nello spazio delle fasi. Su di esse, cioè, il sistema "salta" casualmente senza fermarsi in nessuna, dando luogo al comportamento rumoroso e/o caotico che lo caratterizza nel suo stato instabile. Aumentando il potere di correlazione interna del sistema (=aumentando la dimensione di "memoria dinamica" e soprattutto agendo sulla velocità di crescita di questa variabile, rispetto alla velocità di variazione del sotto-sistema che induce le fluttuazioni) si è recentissimamente ottenuta una prima prova sperimentale della capacità selettiva di stabilizzazione della dinamica su una di queste traiettorie, traiettorie che allora potremmo ben definire attrattori "virtuali" di una dinamica complessa auto-stabilizzante. Il fatto che si sia così dimostrata la capacità di una dinamica complessa di estrarre da se stessa un suo invariante dinamico per un dato input, ha dunque delle enormi implicazioni, non solo per lo studio fisico dei sistemi complessi, ma anche, come si vede, per le scienze cognitive e per la filosofia stessa della conoscenza.

Inutile dire che, in prospettiva, il meccanismo fisico della *cogitativa* potrebbe essere individuato in una proprietà del cervello umano di far coesistere in una sola memoria dinamica, non tanti "attrattori virtuali" di una dinamica autostabilizzante, ma più dinamiche complesse di questo tipo. Il futuro e la critica ci sapranno dire se si trattava di ipotesi di lavoro valide. Come filosofi, però, è già estremamente significativo il solo fatto di averle potute formulare.

In ogni caso, a mo' di conclusione rivediamo sinteticamente i problemi *gnoseologico*, *psicologico* e *metafisico* dell'anima, nonché quello della sua *localizzazione* impostati nel I Capitolo, alla luce di questa proposta di un teoria duale dell'anima.

8. CONCLUSIONE: VERSO UNA TEORIA DUALE "POST-MODERNA" DELLA MENTE

8.1. La soluzione duale del problema gnoseologico: estrazioni di invarianti ed astrazione intellettuale

Abbiamo visto come attraverso un approccio puramente dinamico al problema cognitivo, si sia potuto ottenere una prima evidenza sperimentale circa *l'estrazione di invarianze*. Ovvero si sia potuto dimostrare come un sistema dinamico complesso, che esibisca un comportamento parzialmente autoreferenziale grazie ad una "memoria" o "correlazione temporale" (= *covarianza*) sui suoi stati interni, possa estrarre alcune delle sue invarianze caratteristiche. Se ciò, come già notato, offre delle evidenze di tipo scientifico-operazionale alla teoria aristotelica della *mesòtes* del senso, dall'altra ci rimanda immediatamente al discorso piagetiano sulla percezione come processo di estrazione di invarianze. Discorso, peraltro ampiamente ispirato all'aristotelismo, attraverso la mediazione della scuola fenomenologica di psicologia di Würzburg cui Piaget è fortemente debitore (Cfr. 6.4.2).

D'altra parte, sebbene il nostro gruppo non abbia ancora cominciato a studiare il problema in questo senso, il carattere *irreversibile* dei processi dinamici che noi trattiamo, suggerisce che le invarianti estratte attraverso le correlazioni temporali del nostro modello di rete neurale siano relative ad operazioni solo parzialmente reversibili ed il cui raggruppamento quindi non eccede il carattere di *semigrupp*, nel senso che Piaget ci aveva prima definito (Cfr. 6.4.2). La *reversibilità* tipica delle operazioni con simboli logici implica dunque una sorta di *detemporalizzazione* del simbolo percettivo, che significa liberare il medesimo dalle contingenze dell'esperienza, perché il simbolo acquisisca quell'universalità relativa che caratterizza il pensiero logico umano.

Se dunque la sensazione in senso aristotelico consiste in un'estrazione di invarianti via via più fondamentali dell'oggetto nel suo presentarsi dinamico ad un organismo senziente, sulla base cioè dell'esperienza presente e di quella passata, l'astrazione intellettuale consisterà nell'estrazione dell'*invariante fondamentale* del medesimo oggetto. Quell'invariante che contiene tutte le altre come la sostanza i suoi

accidenti, ovvero quella che Aristotele, riferendosi a Platone, chiamava ουσια di quell'ente fisico.

Visto lo stesso problema dal punto di vista della teoria dell'informazione, se ogni conoscenza è ultimamente una *scelta*, un *giudizio* fra composibili presenti intenzionalmente alla mente, nel caso dell'induzione che porta all'astrazione/espressione di un nuovo concetto, abbiamo una sorta di *salto logico*. Per definizione infatti, se quel concetto non era già stato precedentemente definito (se non siamo cioè razionalisti, ovvero non supponiamo l'esistenza a priori dell'universale), ogni espressione/definizione di un nuovo concetto suppone un *surplus di informazione* che per definizione non può derivarmi dal dato empirico.

In termini tomisti, la conoscenza intellettuale è conoscenza *sub intentione universalitatis* e nessuna delle specie sensibili compresenti intenzionalmente, "virtualmente" nella *cogitativa* umana soddisfa a questa condizione. L'estrazione dell'*unum ex multis*, come Aristotele definisce quell'"invarianza fondamentale" o "essenza" di un determinato oggetto di conoscenza, in un passo fondamentale dedicato ad illustrare la sua nozione di "esperienza" (εμπειρια o *experimentum*: Aristotele, *Post.An.*, II,19,100a,1-b,4. Cfr. anche *Metaph.*, I,1,980b,25-981a,5; *De An.*, III,10,433a,10-b,30), nozione che costituirà il nucleo della teoria medievale sulla *cogitativa*, implica infatti una sorta di *compresenza virtuale* di "infinite" specie sensibili. Infinite, tanti quanti cioè sono infiniti gli oggetti cui il concetto che definisco può applicarsi.

Detto in termini tomisti, la "specie intellegibile" *mediante la quale* (è un *id quo*) formulo il concetto, riapplicandola attraverso la funzione dell'intelletto possibile a quei contenuti sensibili da cui l'intelletto agente l'aveva astratta (= *conversio ad phantasmata*: Cfr. sopra, 5.2.1 e Figura 5), *contiene virtualmente* e non solamente *in potenza* come i sensi (Cfr. *S.Th.*, I, 54,2c) infinite specie sensibili.

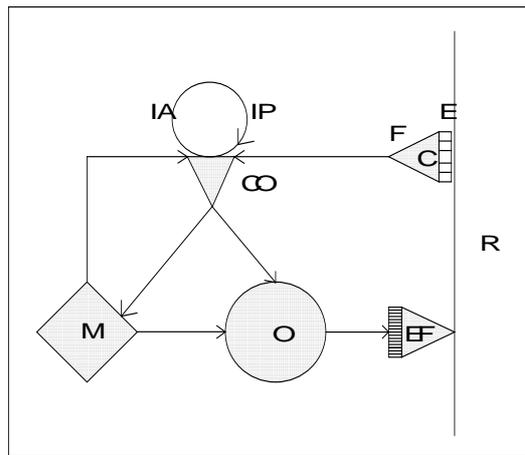


Figura 5. Schema di operazione cognitiva umana secondo S. Tommaso. R = realtà esterna. E = sensi esterni; C = senso comune unificante i sensibili esterni propri e comuni; F= fantasia che produce un unico "fantasma" o rappresentazione interna (=schema percettivo); M = memoria; CO = cogitativa; IA = intelletto agente; IP = intelletto possibile. Ad essi possiamo aggiungere il sottosistema [O + EF] (=sistema di organizzazione della risposta motoria + sistema effettore esterno) che produce la relativa risposta verso l'esterno (motoria e/o verbale).

Più precisamente, l'infinità dell'universale concettuale non è *attuale* in un duplice senso:

- 1) Perché non è assoluta ma *relativa* (è un *infinitum secundum quid* o *sincategorematico*, come si esprime la scolastica: Cfr. 7.1.2, e non un *infinitum simpliciter*), al numero necessariamente finito di esperienze che sono state fatte di quell'oggetto;
- 2) Perché è *virtuale* e non *attuale* è *potenziale*, in quanto:
 - a) non è che all'intelletto siano simultaneamente presenti in atto tutte le infinite esperienze possibili di quell'oggetto che sta definendo concettualmente. Semplicemente, ciascuna nuova esperienza che estensivamente si aggiunge nel tempo, ricadrà all'interno della precedente definizione aumentandone la "precisione";
 - b) ogni concetto è a sua volta un elemento di una nuova serie potenzialmente infinita: la classe di tutti i concetti possibili.

Proprio per queste sue caratteristiche, esiste un legame intrinseco fra la nozione di *infinità virtuale* di una specie intellegibile e la nozione di *infinità transfinita*

definita da G.Cantor nel secolo scorso precisamente per trovare una risposta al problema della fondazione del continuo in logica e matematica (Cfr. sopra, 7.1.2).

Sebbene Cantor nelle storie e nei testi di matematica venga indicato come il teorico dell'"infinito attuale", come cioè colui che ha insegnato all'umanità a "confrontare" e, in qualche modo, a "contare" gli infiniti, la sua sensibilità religiosa e teologica nonché la sua conoscenza della scolastica gli impedirono di confondere la nozione metafisica e teologica di infinità attuale con quanto egli veniva facendo per superare la dittatura della nozione di infinità puramente potenziale in logica ed in matematica.

Esattamente all'opposto di quanto la mentalità diffusa anche fra gli stessi matematici e teologi del suo tempo gli rimproverarono, fino a condurre Cantor alla pazzia, egli elaborò la nozione di *transfinito* proprio per trovare un *tertium medium* fra la nozione di *infinito attuale* (=determinato e non incrementabile) e di *infinito potenziale* (=indeterminato ed incrementabile). Con il concetto di *infinito transfinito* (=determinato, ma incrementabile), concetto per lui intimamente legato all'atto astrattivo dell'intelletto, egli cercò sistematicamente di superare il dualismo della vecchia concezione, aprendo per ciò stesso un nuovo capitolo nella matematica¹.

Così, malgrado le critiche interne che possono essere mosse alla teoria cantoriana dell'infinito (critiche peraltro ridicibili nella loro portata, non appena si rinunci a leggere la teoria cantoriana del transfinito in termini di infinità attuale *assoluta*), non è casuale se la dimostrazione geometrico-intuitiva con cui il matematico italiano F.Enriques era solito illustrare agli studenti la teoria cantoriana del transfinito (ordinale), possa servire anche a noi per "visualizzare" il "mistero"² della doppia

¹E' interessante notare come a questo risultato siano giunte indipendentemente, sia l'attenta ricostruzione storica, fondata sui manoscritti cantoriani, del pensiero di questo matematico nel già citato libro di HALLETT, *Cantorian Set*; sia, molto prima, la ricostruzione *teoretica* del concetto cantoriano di transfinito fatta dal P. Hönen di questa Università, in particolare attraverso una tesi da lui diretta nel 1956: C.J.ELLIOT, *The theory of transfinite numbers in the light of the notion of potency*, Roma, 1956.

²Questo "mistero" viene così descritto da J.Ladriere in un saggio dedicato ai cosiddetti "teoremi di limitazione" (in particolare quelli di Church e Turing), tutti di diretta derivazione dal teorema di Gödel, che emergono dall'interno dello studio del pensiero operatorio e quindi valgono sia per l'approccio piagetiano che per quello computazionale (IA e reti neurali) allo studio della conoscenza,

operazione dell'intelletto agente e possibile nel suo inscindibile rapporto ai sensi (Cfr. Fig.6). Attraverso siffatta visualizzazione, la famosa analogia platonica ed aristotelica fra *specie e numeri*, secondo la quale le specie sono "come numeri" pur non godendo delle proprietà aritmetiche del numero (innanzitutto quella additiva) acquista nuovo senso.

Infatti, secondo Enriques, se noi fissiamo su una retta s i numeri $0, 1, 2, 3...$ fino ad ω , fissiamo il punto P fuori di s e da P proiettiamo lo $0, 1, 2, 3, \dots, \omega$, su un'altra retta r obliqua rispetto ad s , l'intervallo $(0', \omega')$ sulla retta r che noi chiamiamo i rappresenta in una distanza (de-)finita ciò che in s è una distanza in(de-)finita. E' ovvio che quest'operazione può essere ripetuta più volte, fornendo così una dimostrazione intuitiva del procedimento di Cantor almeno per i primi ordini dell'infinito ($\omega, \omega^2, \omega^3...$: Cfr Fig. 6a).

quando, autoreferenzialmente, il pensiero operatorio cercasse di fondare "completamente" la sua propria verità. "Questa operazione auto-referenziale ha i suoi limiti: quando noi tematizziamo, noi finitizziamo l'infinito, noi fermiamo nel presente come dominio determinato, come figura chiusa l'estensione indeterminata, lo spazio illimitato di un orizzonte. Il pensiero operatorio è dunque incapace di una riflessione totale: esso non arriva a riafferrare il presente in una sola volta nella sua limitatezza e nella sua infinità; esso non afferra la sua infinità che in una maniera inadeguata, imprigionandola in un limite. Quindi, esso si lascia scappare ciò che vi è di propriamente illimitato nell'infinito, pur tuttavia conservando qualcosa di questa potenza misteriosa per la quale l'infinito travalica irresistibilmente ogni limite". J.LADRIERE, Les limites de la formalisation in J.PIAGET (Ed.), *Logique et Connaissance Scientifique*, cit., 325.

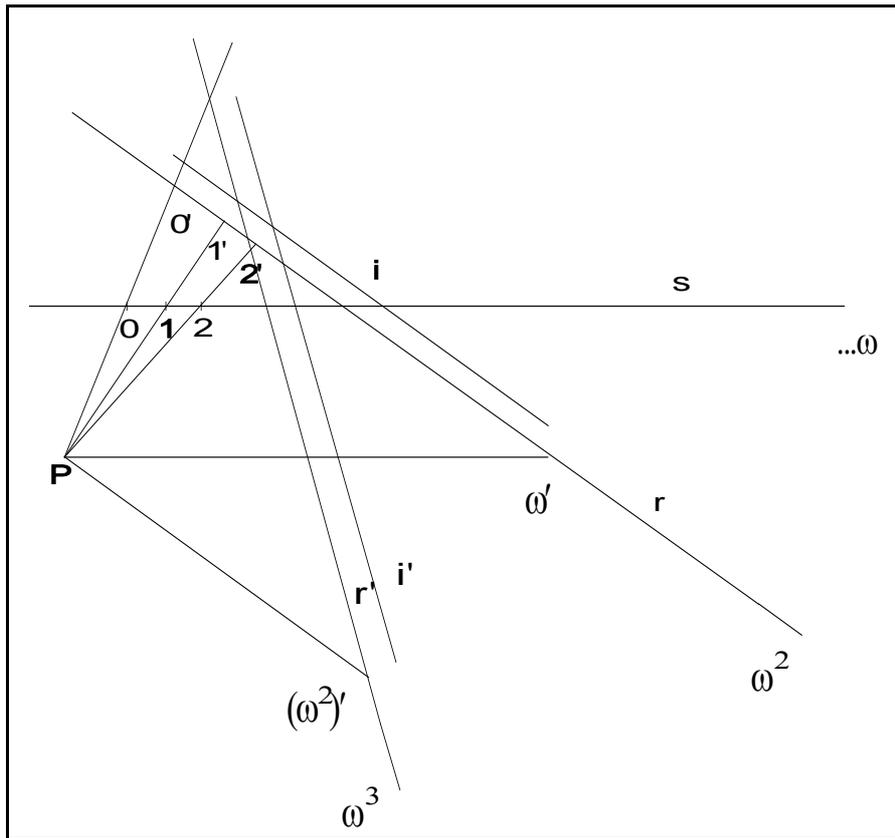


Figura 6a. Schema esplicativo del transfinito ordinale di Cantor per i primi ordini dell'infinito secondo F.Enriques.

Per il nostro fine di fornire una rappresentazione analogica dell'operazione intellettuale di *astrazione/applicazione* di una specie intelligibile, contenuta solamente *in potenza* nella serie potenzialmente infinita di specie sensibili relative ad un oggetto (Cfr. *S.Gent.*, II,50.52) *da/a* questa serie medesima, è necessario completare di un solo passo la precedente dimostrazione intuitiva del transfinito ordinale cantoriano, sebbene sia proprio quel passo che i già ricordati teoremi di limitazione ci vietano di compiere (Cfr. nota precedente). Questo passo consiste nel riproiettare ω' da r su s (Cfr. Figura 6b).

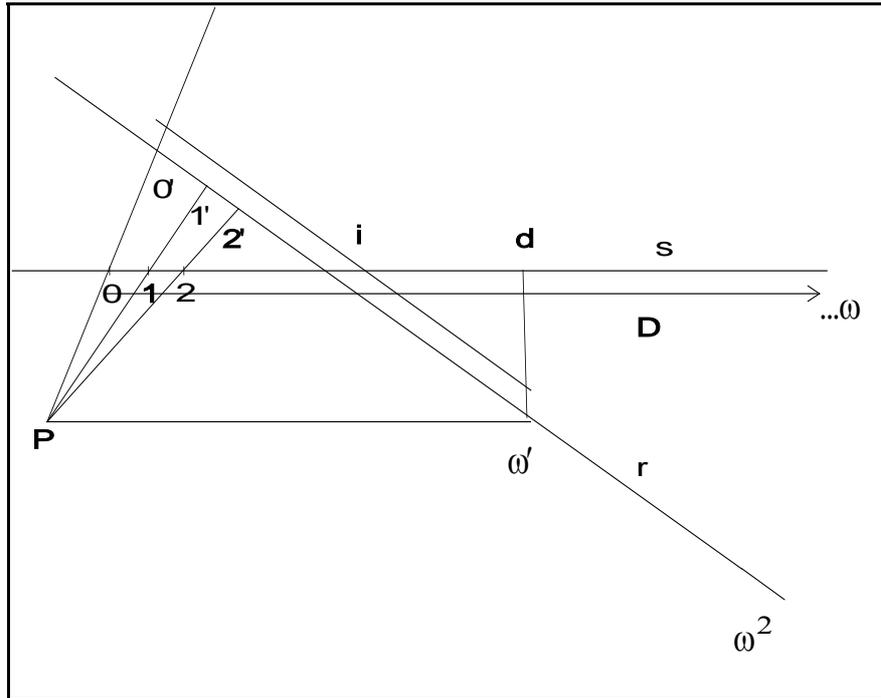


Figura 6b. Evidenziazione dell'operazione intellettiva secondo S. Tommaso attraverso l'uso dell'analogia col transfinito cantoriano. La retta s rappresenta unidimensionalmente nella *cogitativa*, le infinite esperienze possibili relative ad un medesimo oggetto reale. I numeri fissati su di essa rappresentano invece diverse esperienze successive effettivamente avute di questo oggetto. L'atto dell'astrazione corrisponde alla proiezione sulla retta r , che rappresenta l'infinità potenziale dell'*intelletto possibile*, dell'infinità potenziale di s con il suo contenuto attuale di esperienza (=la lunghezza in(de-)finita D). Il poligono (P, ω', ω) rappresenta ottimamente la funzione del *lumen* dell'Intelletto agente "individuato" dalla sua applicazione al "fantasma" (= "schema percettivo") del senso e "coestensivo" alla specie intellegibile. La lunghezza i su r rappresenta l'"attuazione" dell'Intelletto possibile ad opera della specie intellegibile, ovvero corrisponde alla "*simplex apprehensio* dell'essenza". La proiezione del punto ω' su s che fissa la distanza (de-)finita $(0, d)$ corrisponde alla riapplicazione della specie intellegibile al fantasma da cui era stata astratta, per la formulazione del giudizio, che "tematizza", esprime, quel contenuto concettuale compreso solo in forma atematica, implicita, *intensiva* e non *estensiva*, al livello di *simplex apprehensio*. L'insieme di questa duplice proiezione da/in s in/da r corrisponde all'intera *conversio ad phantasmata*.

Otterremo così su s un intervallo finito $(0, d)$ che è come se "esprimesse" su s la *virtualità* della distanza potenzialmente infinita $(D = 0, \omega)$. Ma, ben inteso, solamente come proiezione della disponibilità attuale, *intensiva*, di questa distanza in r (il segmento i). Il carattere puramente *relativo*, o *secundum quid* della finitezza/infinita in questione rende molto bene la nozione di infinità virtuale

come infinità sincategorematica. Ovvero di un'infinità che pone in relazione: 1) l'infinità *potenziale* di quando noi consideriamo l'insieme *D* nella totalità della sua estensione; con 2) l'infinità *relativamente attuale* di quando noi consideriamo questo medesimo insieme *D* come rappresentato *intensivamente* nell'insieme chiuso, determinato ma incrementabile, di punti sulla distanza finita ($i = 0' \omega'$) su *r*. Questo medesimo punto di vista è espresso da Tommaso in un passo del suo Commento al *De Anima* aristotelico, in cui egli illustra la famosa analogia aristotelica della "linea retta" e della "linea curva", analogia con cui il filosofo greco sintetizzava la distanza fra la sua e la filosofia platonica. Tutti conosciamo la famosa analogia della linea retta con cui Platone, in quattro tappe, sintetizzava nella *Repubblica* (VI, 509d) l'ascesa cognitiva dal particolare sensibile all'universale intellegibile. Ebbene, per Aristotele, dopo l'apprensione dell'universale in cui l'intelletto umano raggiunge il culmine della sua ascesa, la formulazione del giudizio implica un ripiegamento, un ritorno dell'intelletto sul sensibile, perché solo mediante di esso l'intelletto umano ha accesso alla realtà. In altri termini, l'universale intellegibile può essere conosciuto secondo Aristotele solo nel particolare sensibile. Sensibile che diviene così, a sua volta, partecipazione finita dell'infinità virtuale dell'intellegibile. Ecco il testo di Tommaso in cui egli commenta il brano del III libro del *De Anima* (429b,10-17) aristotelico appena illustrato.

Come infatti più sopra abbiamo detto che non possiamo sentire la differenza fra il bianco ed il dolce se non vi fosse una potenza sensitiva comune che le conosce entrambe, così anche non potremmo conoscere il confronto fra l'universale ed il singolare se non vi fosse una facoltà che li conosce entrambi. L'intelletto pertanto li conosce entrambi, sebbene in due diverse maniere. Conosce infatti la natura della specie od "il che cos'è" (quod quid est) estendendosi direttamente verso di essa, ma conosce il singolare per una sorta di riflessione, in quanto ritorna sui fantasmi dai quali le specie intellegibili sono state astratte. E questo è quanto dice quando afferma che l'intelletto con la potenza sensitiva conosce la carne, ma con "altro", cioè con un'altra potenza distingue l'essere della carne, cioè il "che cos'è" della carne. Ovvero, egli dice, (è come se l'intelletto conoscesse l'universale) con una facoltà separata, per esempio, come se la carne si conoscesse col senso e l'essere della carne con l'intelletto. Oppure, e questa è la seconda ipotesi, è con la stessa e medesima facoltà (che si conosce ambedue), ma con due diversi modi di porsi. Cioè l'anima intellettiva conosce la carne, quando, come la linea curva, si ripiega su se stessa. Insomma, quando viene estesa, essa discerne l'essere della carne, cioè apprende direttamente la quiddità della carne, ma quando si ripiega conosce la carne stessa (*In de An.*, III,ii,175-195).

Prova fondamentale dunque della spiritualità dell'operazione intellettuale, è dunque questa capacità dell'uomo di conoscere per universali. Una conoscenza che ridonda sul sensibile particolare, fornendo il proprium dell'esperienza umana rispetto a quella animale. In altri termini, la specie intellegibile, riapplicandosi sul sensibile, produce sempre quella che gli psicologi gestaltisti hanno definito la "riorganizzazione gestaltica".

Si pensi, per esempio, a quando operiamo il riconoscimento di un oggetto ambiguo: la ridefinizione del suo "che cos'è" produce una variazione nel mio modo di guardare l'oggetto medesimo. E' come se la definizione intellettuale del medesimo avesse risolto le ambiguità percettive di cui ero schiavo, aggiungendo quel surplus d'informazione che mancava. Per sfruttare l'analogia con il transfinito di Cantor prima illustrata, è come se l'operazione intellettuale avesse fornito la "metrica" giusta, la giusta "misura invariante", l'invariante fondamentale, con cui riconoscere indefettibilmente quella classe di oggetti. In una parola, è solo con l'astrazione intellettuale che si passa al *continuo*.

E' chiaro che in questa luce informazionale, la nozione aristotelico-tomista di causalità *formale* esercitata dall'intelletto sul resto delle facoltà cognitive acquista ben altra evidenza anche per il contemporaneo.

8.2. La soluzione duale del problema psicofisico (psicologico e metafisico)

Col termine di "problema psicofisico" abbiamo indicato in questo nostro lavoro il problema della *relazione causale* fra la mente ed il corpo. Una relazione causale, come abbiamo appena visto, evidentemente formale, che non implica cioè alcuna *azione* dell'anima sul corpo. In chiave tomista, il problema viene risolto, sia a livello psicologico (rapporto delle facoltà razionali con quelle sensitive: ordine accidentale), sia a livello metafisico (rapporto dell'anima col corpo, nell'unità psicofisica della persona umana: ordine sostanziale³) attraverso la duplice nozione di *causalità*

³Per ragioni di brevità, l'inerenza metafisica anima-corpo, viene qui trattata rispetto ad un individuo umano già adulto. Sono costretto a tralasciare la questione dell'animazione, ovvero dell'inizio della vita umana, perché una discussione approfondita su questo punto delicatissimo dell'aristotelismo (si

disposizionale (dispositio), passiva (prima dell'inerenza della nuova forma) ed *attiva* (dopo l'inerenza della nuova forma), che descrive, dal punto di vista della causalità formale, il passaggio dalla potenza all'atto. In tutt'e due i casi, sia a livello psicologico che metafisico, il soggetto materiale la cui disposizione all'atto viene modificata dall'inserzione della causalità formale delle facoltà e/o dell'anima razionali è il flusso degli "spiriti corporei" nell'organismo.

Così, sia per quanto riguarda l'ordine delle operazioni, sia per quello metafisico della costituzione essenziale, psicofisica della persona umana, Tommaso è chiarissimo nel prendere le distanze dall'*interazionismo* platonico che, come quello successivo cartesiano, vedeva nel flusso dinamico degli spiriti corporei il *mezzo*, il *medio* materiale per la trasmissione del moto "da e verso" l'anima e/o le sue facoltà razionali (Cfr. *S.Th.*, I,76,7c ed ad 2). Viceversa, proprio perché il flusso degli spiriti corporei sono il medio per la trasmissione del moto *soltanto* fra le diverse parti "moventi e mosse" del corpo, e *mai* fra l'anima da una parte ed il corpo dall'altra (Cfr. Tommaso d'Aq., *Q. de An.*,9, resp ad 6) , essi, nel loro insieme, costituiscono formalmente la causa dispositiva per cui un organismo animale e/o umano si muove come un *tutto unico*. Se dunque nei confronti delle singole membra, nell'ordine delle operazioni vitali (=atti secondi), essi *come una totalità unica* costituiscono il principio "disponente" all'atto le singole membra in conformità al "tutto" del vivente (=causa dispositiva attiva, mediante la quale le "parti" divengono "organi" di un corpo "in potenza" alla vita: Cfr. Aristotele, *De An.*, II,1,412a, 10. 22-30)⁴, nei confronti dell'unione dell'anima (= atto primo del vivente) al corpo (=ordine sostanziale), essi

sostiene in esso l'animazione successiva, ovvero non all'atto del concepimento), ci porterebbe troppo lontano.

⁴Questo è vero genericamente per ogni vivente, vegetali compresi, e non solo per l'organismo animale con un sistema nervoso già sviluppato perché gli spiriti corporei per la biologia aristotelica costituiscono il corrispettivo di quello che oggi definiremmo il "codice genetico". Ovvero, quel serbatoio di informazione per lo sviluppo di qualsiasi organismo vivente, animale o meno, a partire dalla cellula germinale. E' questa la tesi fondamentale del famoso testo aristotelico del *De Generatione Animalium*. Su questo punto cfr. il recente studio di linguistica comparata sulla nozione di *spiritus* in tutta la produzione tomista di R. BUSA, *Spiritus. Atti del IV Colloquio Internazionale del Lessico Intellettuale Europeo, Roma, 7-9/1/1983*, Roma, 1984.

costituiscono "la *dispositio* (passiva) mediante la quale il corpo animale è disposto a questa unione" (*S.Th.*, I, 75, 7, ad 2).

Di nuovo, la possibilità oggi di rendere operazionalmente la nozione di *stato disposizionale*, già ricordata in precedenza quando abbiamo illustrato la posizione di G.Ryle (Cfr. 3.5), per esempio attraverso la nozione di "processo markoviano", nozione fra l'altro abbondantemente usata in modellistica neurofisiologica ed in genere biologica a sfondo informazionale⁵, rende estremamente attuale la soluzione duale al problema mente-corpo, almeno nella sua fondazione "dal basso".

Sintetizzando, la soluzione aristotelico-tomista al *problema metafisico* dell'unione sostanziale del principio vitale o "anima" intesa come forma sostanziale del vivente, ha dunque nella *causalità dispositiva all'atto* degli spiriti corporei nelle diverse membra la sua chiave di volta. Tale causalità dispositiva costituisce nell'ordine fisico un'evidenza sperimentale di tipo fisico dell'inerenza dell'anima ad un corpo vivente perché questo corpo sia capace di compiere operazioni vitali. E' insomma evidenza dell'anima intesa come *atto secondo del vivente* (Cfr. sopra 1.2). Il principio ontologico che da unità all'insieme di questi "atti secondi" è precisamente l'anima *in atto primo* "forma sostanziale" del medesimo. Principio, ovviamente, che non può essere oggetto di studio fisico-sperimentale. Che questa forma sostanziale sia poi una forma "materiale", edotta cioè dalla potenzialità della materia, o sia di ordine "spirituale",

⁵Per esattezza scientifica, bisogna ricordare che mediante la nozione di "processo markoviano" si descrivono in meccanica statistica processi "senza memoria". Più esattamente, un processo markoviano definisce la matrice di probabilità transitiva in base al quale, per ciascun distinto elemento del sistema viene definita la probabilità di passare allo stato successivo in base allo *stato precedente*. In termini aristotelici, con modellizzazioni markoviane, si può cioè rendere operazionale solo il concetto di "disposizione immediata all'atto". Il problema di questo tipo di modellizzazione è la determinazione di *quali e quante variabili* devono entrare a far parte di quello che viene definito lo "stato precedente". In fisica quantista, per esempio, è questo il famoso problema delle *variabili nascoste* ipotizzate da Bohr per giustificare il principio di quantizzazione. E' ovvio, che quando il numero delle variabili sia definito con esattezza, il processo acquista quella caratteristica di *omogeneità* che lo definisce appunto come "markoviano". Nel nostro modello autoreferenziale di "memoria dinamica" l'algoritmo, definendosi da se stesso proprio la lunghezza "giusta" di covarianza fra gli stati di attivazione rispetto alle fluttuazioni, è come se determinasse il "giusto" numero di variabili per rendere il processo in questione omogeneo e quindi stabile nel tempo (cfr. *sopra*, 7.1.2. e 7.4.3.).

immateriale, dipende dalle operazioni che il vivente in questione può compiere. Se esse cioè, richiedano o meno *sempre* di essere mediate da organi corporei.

Se dunque la nozione di causalità formale di tipo disposizionale esercitata dal flusso degli spiriti corporei nell'organismo animale ed umano ci rimanda, sotto molteplici punti di vista, all'approccio informazionale nello studio del cervello, non è casuale che si trovi in Tommaso una spiegazione della *causalità puramente formale* esercitata dall'intelletto spirituale sul corpo legata alla teoria degli spiriti corporei. Dopo aver distinto nelle operazioni sensibili fra *immutatio naturalis* sull'organo di senso e sul sostrato materiale degli spiriti corporei ed *immutatio spiritualis* sulla causalità dispositiva (formale) nei medesimi, Tommaso afferma esplicitamente:

Il minimo delle proprietà di un moto (fisico) e, più propriamente, nulla di esse se non metaforicamente, si trova nell'intelletto. Infatti, nell'intelletto non si trova alcuna immutazione secondo l'essere naturale come nelle operazione vegetative, né nel soggetto naturale (degli spiriti: *subiectum spirituale* si dice infatti più coerentemente in alcuni manoscritti e nella vecchia edizione leonina dell'opera) come nelle operazioni sensibili, ma è la stessa operazione intellettuale che si definisce in qualche modo un "moto" in quanto da intelligente in potenza esso diviene intelligente in atto (*In de An*, I,x, 201-208).

A riprova di tutto ciò, mi piace citare a questo proposito quanto affermava D.M.MacKay, uno dei pionieri dell'approccio informazionale in neurofisiologia e sicuramente colui che più di ogni altro si è dedicato ad approfondirne le conseguenze filosofiche per l'antropologia in chiave non-riduzionista neo-aristotelica ed esplicitamente anti-interazionista. Contro l'approccio di Eccles, che come sappiamo (Cfr. 4.2), usa invece l'indeterminismo quantista (quello del principio d'indeterminazione di Heisenberg per intenderci) per giustificare in qualche modo il suo interazionismo, egli recentemente affermava:

E' la forma del nostro pensiero che determina la forma del risultato fisico, anche se l'energetica fisica della nostra attività cerebrale (all'interno dei limiti di Heisenberg) determina le componenti energetiche⁶.

⁶D.M.MACKAY, The interdependence of mind and brain, *Neuroscience*, 5(1980), 1389.

In conclusione, la soluzione tomista, sia al problema metafisico che a quello psicologico dell'inerenza anima-corpo nell'uomo, ha in un approccio non-riduzionista, ovvero non-ideologico, di tipo informazionale la sua chiave di volta nel pensiero contemporaneo, nella misura in cui tale approccio rende operativa la nozione di *causalità disposizionale* nello studio del cervello.

8.3. La soluzione duale del problema della localizzazione dell'anima: l'unità psicofisica dell'uomo

Un'ultima nota, infine, riguarda il problema della *localizzazione* dell'anima rispetto al corpo. Credo abbia sorpreso non poco, scoprire quanto affermato nel primo capitolo. Che cioè tipico dell'approccio duale aristotelico rispetto al dualismo e monismo classici, è la localizzazione dell'anima come "contenente" il corpo. Una localizzazione che sorprende di meno il teorico di *computer science* e di *teoria dei controlli*, abituato a localizzare gli schemi di flusso informazionali o di controllo che caratterizzano i sistemi da lui studiati, come "contenenti" i sottosistemi cui questi controlli medesimi si applicano.

Prendiamo ad esempio un sistema informazionale quale è quello di cui facciamo parte noi stessi quando stiamo usando un comune *computer*. Sebbene, da un punto di vista strettamente fisico noi ed il computer siamo due sistemi fisici ben distinti, di fatto, quando scambiamo reciprocamente informazione con la macchina, formiamo con essa un unico sistema informazionale che, appunto, "contiene" i due sistemi fisici interagenti. Quando allora consideriamo il cervello come un unico sistema informazionale composto da diversi sotto-sistemi fisici che si scambiano energia ed informazione, vale il medesimo ragionamento. Così, quando consideriamo tale un intero organismo, o quando consideriamo come unico sistema informazionale l'organismo in relazione di scambio energetico ed informazionale col suo ambiente.

Il già citato D.M. MacKay affermava al riguardo, sempre in polemica coll'approccio interazionista, che per sua stessa logica interna da Platone a Cartesio a Eccles deve invece necessariamente localizzare un'"azione" fisica dell'anima su parti isolate del cervello. Per l'esattezza, Platone all'attacco della corda spinale col cervelletto, Cartesio nella ghiandola pineale o ipofisi, Eccles nei moduli piramidali della corteccia senso-motoria.

Cercare una localizzazione della "mente" non è un compito che possa essere eseguito per un'analisi del cervello in componenti, cercando "l'azione della mente" su delle parti separate. L'attività mentale potrebbe essere (in linea di principio) localizzata in determinate strutture di flusso del diagramma informazionale (=la mappa dei controlli su specifiche parti dell'organismo, cervello innanzitutto). Ma questo significa che le linee di flusso rilevanti *si estenderanno in generale al di là dei confini di tutte le strutture fisiche componenti*, e, nel caso dell'azione cosciente, *esse potranno anche correre in avanti ed all'indietro attraverso l'ambiente*. La "mente" come proprietà-di-sistema potrebbe essere distrutta o resa invisibile con dei tentativi di localizzare una qualche sua "azione" in qualcuno dei sotto-sistemi del flusso informazionale nella quale essa è dinamicamente incorporata⁷.

Alla luce di quanto detto non ci meraviglierà allora più di tanto che Tommaso conducesse nel suo tempo un'analoga lotta contro gli interazionisti platonici del suo tempo, che tendevano a localizzare in parti individuali del cervello una presunta "azione" dell'anima razionale sul corpo, per combattere la quale egli invece sviluppa la già citata teoria della causalità dispositiva degli spiriti corporei, come *proprietà globale dell'organismo* (Cfr. per esempio, *S.Th.*, I,76,7c et ad 2).

Come affrontare allora nella sua *pars construens* problema della localizzazione di sostanze "spirituali" rispetto a quelle fisiche (es.: Dio, gli angeli rispetto al mondo; l'anima rispetto al corpo)? Solitamente infatti, nella realtà fisica, la localizzazione è funzione del contatto fra corpi. Ora, nel caso specifico di relazione fra sostanze spirituali e fisiche questa via è ovviamente inpercorribile. Così Tommaso, seguendo Aristotele (*De An.*, I,5,411b,8s.), individuò il criterio della localizzazione di qualcosa di non materiale, rispetto ad altri enti materiali, nell'estensione della capacità dell'entità spirituale in questione di *controllare attivamente (gubernare et regere)* l'entità fisica relativa (Cfr., *S.Th.*, I,52,1c; 76,8c, etc.). Per intenderci, l'onnipotenza divina è direttamente legata all'universalità della sua Provvidenza, quella dell'angelo alla sua funzione di "intelligenza motrice" per pura causalità finale sulla relativa "sfera" cosmologica, quella dell'anima razionale alla funzione di forma sostanziale del corpo umano.

La conseguenza è perciò quella di "localizzare" le suddette sostanze spirituali (un termine di per sé non applicabile a Dio, beninteso) come *contenenti* le relative

⁷*Ivi*, 1390.

sostanze corporee (un termine questo di per sé non applicabile al corpo umano che sostanza non è, ma solo componente materiale dell'unica sostanza-uomo). Nel nostro caso, perciò Tommaso, seguendo Aristotele (*De An.*, I,5,411b,8s.) afferma che è l'anima a "contenere il corpo" (Cfr. p.es., *S.Th.*, I,76,8c, etc.). Che poi egli intendesse qualcosa di molto simile a quanto affermava, per esempio, un MacKay è confermato dal fatto che egli distinguesse fra una localizzazione dell'anima "in atto primo" (*essentialiter*) come contenente *tutto il corpo*, da una localizzazione "in atto secondo" (*virtualiter*), riguardo cioè a specifiche operazioni. Nel secondo caso, infatti, l'anima razionale infatti di per sé contiene solo quelle strutture e quelle funzioni che *effettivamente riesce a controllare*. Così, alcune funzioni vegetative e senso-motorie possono di per sé sfuggire al controllo razionale, anche se è difficile stabilire a priori quali esse siano (si pensi per esempio a tecniche di *bio-feedback* per il controllo di funzioni neurovegetative quali il battito cardiaco, ben conosciute da certi cultori di discipline yoga).

In questo modo, abbiamo delineato una risposta di tipo aristotelico-tomista alle principali questioni che ci eravamo posti all'inizio del nostro lavoro, facendone nel contempo intravedere la loro estrema attualità, cosa che può risultare più o meno "apologeticamente" gradita. Ma soprattutto spero che siano chiare le implicazioni davvero "rivoluzionarie" ed "ultra-" se non "post-" moderne che un approccio di tipo aristotelico al problema mente-corpo porta con sé, una volta che sia posto in relazione con l'approccio moderno al problema psico-fisico nelle sue molteplici diramazioni e nella sua sostanziale *impasse* nella dicotomia dualismo interazionista - monismo materialista. Allo stesso tempo, un approccio informazionale allo studio del problema psico-fisico, nella misura in cui si libera dall'originaria dipendenza dall'IA, e si lega sempre più strettamente allo studio dei sistemi dinamici, appare non solo capace di legarsi ad un approccio genericamente "aristotelico" al problema psico-fisico, ma in grado di fornire risposte del tutto originali a molti dei fondamentali problemi dell'epistemologia contemporanea.

BIBLIOGRAFIA GENERALE

AGAZZI E., *L'intenzionalità. L'anello mancante dell'intelligenza artificiale*, Milano, 1989.

ARECCHI F.T. & ARECCHI I., *I Simboli e la Realtà. Temi e metodi della scienza*, Milano, 1990.

ARECCHI F.T., Caos e ordine nella fisica, *Il Nuovo Saggiatore*, 3-1(1985), 35-51.

ARISTOTELE

– *De Anima*, W.D.ROSS (Ed.), Oxford, 1956.

– *Metaphysica*, W.D.ROSS (Ed.), Oxford, 1957.

– *Organon*, TH.WEITZ (Ed.), Leipzig, 1844-1846

– *De Generatione et Corruptione*, JOACHIM H.H., Oxford, 1922.

– *Parva Naturalia*, W.D.ROSS (Ed.), Oxford, 1955.

BARONE F., *Il Neopositivismo logico*, 2vv., Bari, 1977² (1953¹)

BASTI G., L'uso di modelli computazionali in psicofisiologia ed il principio gnoseologico di rappresentazione, *Epistemologia*X(1986), 123-150.

– Una riproposizione operativa della fisica aristotelico-tomista dell'intenzionalità, in *L'anima nell'antropologia di S.Tommaso d'Aquino. Atti del Congresso della Società Internazionale S.Tommaso d'Aquino. Roma 2-5 Gennaio, 1986*, a cura di A.Lobato, Milano, 1987, 483-510.

– La formazione del verbum come operazione spirituale di un'anima razionale atto di un corpo. In *Homo loquens. Uomo e linguaggio. Pensiero, cervelli e macchine*, a cura di A.LOBATO O.P., Bologna, 1989, 49-76.

– Modelli connessionisti della conoscenza e teoria tomista dell'atto cognitivo, *Ivi*, 211-242.

– Le scienze cognitive: un ponte tra intelligenza naturale ed intelligenza artificiale, in: *"Intelligenza naturale ed intelligenza artificiale". Atti del XLIII Convegno Filosofico di Gallarate, Gallarate (VA), 7-9/4/1988*, a cura di S.BIOLO (In stampa).

BASTI G. & PERRONE A., On the cognitive function of deterministic chaos in neural networks, in *Proceedings of IEEE/INNS International Joint Conference on Neural Networks. Washington D.C., June 18-24, 1989*, vol.I, Wahington, 1989, 667-673;

– Time-dependent short-term memories in neural networks, in E. CAIANIELLO (Ed.), *Second Italian Workshop. Parallel Architectures and Neural Networks. Vietri sul Mare (SA), 26-28/4/1989*, London-Singapore, 1990, 69-80.

– A Qualitative Approach to the Dynamics of a Non-Stationary Neural Network, inviato a *Europhysics Letters*, 1991.

- BASTI G., PERRONE A., MORGAVI G., Relaxation Properties and Learning Paradigms in Neural Networks, in: *Proceedings of 'SPIE's International Symposium on Optical Engineering and Photonics in ersospace Sensning', Orlando,Florida, April 1-5, 1991* (In stampa).
- BASTI G., CIMAGALLI V., PASERO E., GIONA M. & PERRONE A., An asymmetrical spin-glass model of long-term memory in a dynamic network architecture, *Proceedings of IJCNN-90-WASH-DC. International Joint Conference on Neural Networks Meeting*, in Washington D.C., 15-19/1/1990, Vol.I, 467-473.
- Some informational properties of the chaotic dynamics in neural networks, in E.V.HOLDEN & V.KRYUKOV, *Proceedings of the International Workshop on 'Neurocomputers and Attention', organized by Research Computer Centre of the USSR Academy of Science and Centre for Nonlinear Studies of the University of Leeds (UK). Moscow, September 18-22, 1989*, Manchester U.P., 1990 (In Stampa)).
- BOYER C.B., *Storia della matematica*, Milano, 1980.
- BRENTANO F., *Psychologie vom empirischen Standpunkt*, Leipzig, 1924-28.
- BUNGE M., *The Mind-Body Problem*, Oxford, 1980.
- CAIANIELLO E.R., Outline of a theory of thought and thinking machines, *Journal of Theoretical Biology*, 1(1961), 204-235.
- CAMPBELL D.T., *Epistemologia evoluzionista*, Roma, 1981.
- CARNAP R., Ueber Protokollsätze, *Erkenntnis*, III(1932-33), 215-228
- CARTESIO R., *Opere*, a cura di E. GARIN, 2vv., Bari, 1967.
- CHAITIN G.J., Gödel's theorem and information, *J. of Theor. Phys.*, 21(1982), 941-954.
- CLAVELLI M., DE GIORGI E., FORTI M. & TORTORELLI V.M., *A Self-Reference Oriented Theory for the Foundation of Mathematics*, Pisa, 1987.
- CRUTCHFIELD J.P., FARMER J.D., PACKARD N.H., SHAW R.S., Il Caos, *Le Scienze*, XXXVIII-222(1987), 10-21.
- DREYFUS H., *Che cosa non possono fare i computer (1972-1979)*, Roma, 1988.
- ECCLES J.C. & ROBINSON D., *La meraviglia di essere uomo*, Roma, 1985.
- ECCLES J.C. & POPPER K.R., *The Self and Its Brain*, Berlin-New York, 1977. (tr.it.: *L'io ed il suo cervello*, Roma, 1984).
- ELLIOT C.J., *The theory of transfinite numbers in the light of the notion of potency*, Tesi pubblicata, Pont. Università Gregoriana, Roma, 1956.
- FABRO C., *Fenomenologia della percezione*, Milano, 1941¹ (Brescia, 1961²).
- *Percezione e pensiero*, Milano, 1941¹ (Brescia, 1961²)
- *Riflessioni sulla libertà*, Perugia, 1983.
- FEIGL H. & SELLARS W. (Eds.), *Readings in Philosophical Analysis*, New York, 1949.
- FEIGL H., The "mental" and the "physical". In: FEIGL H. & SCRIVEN-MAXWELL M. (Eds.), *Minnesota studies in the philosophy of science*, II, Minneapolis, 1958, 370-497.
- Matter still largely material, *Phil.of Sc.*, 29(1962), 39-46
- FEYERABEND P.K., Materialism and the mind-body problem, *Rev. of Metaph.*(1963), 49-66

- FEYNMAN R.P., Simulating physics with computers, *J. of Theor. Phys.*, 21(1982), 467-488.
- FODOR J.A., *Psychosemantics*, MIT Press, 1987
- FODOR J.A., Methodological Solipsism considered as a Research Strategy in Cognitive Psychology, *The Behavioral and Brain Sciences*, 3(1980), 63-109.
- Il Problema del mente-corpo, *Le Scienze*, XIV-151(1981) 100-110.
 - Fodor's Guide to Mental Representation: The Intelligent Auntie's Vade-Mecum, *Mind*, 94(1985), 76-100.
 - *Psychosemantics. The Problem of Meaning in the Philosophy of Mind*, MIT Press, Cambridge Mass.-London, 1987.
- GARDNER H., *La nuova scienza cognitiva. La storia della rivoluzione cognitiva*, Milano, 1988.
- GAUTHIER R.A., *Préface*, in SANCTI THOMAE DE AQUINO, *Sentencia Libri De Anima*, Cura et Studio Fratrum Predicatorum, Commissio Leonina-Libraire Philosophique J.Vrin, Romae-Paris, 1984, 1*-294*.
- GRAY C.M. & SINGER W., Stimulus-specific neuronal oscillations in orientation columns of cat visual cortex. In *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, vol. 86, Washington, 1989, 1698-1702.
- GRAY C.M. & SINGER W., Stimulus-specific neuronal oscillations in orientation columns of cat visual cortex. In *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, vol. 86, Washington, 1989, 1698-1702.
- GRAY C.M., KOENIG P., ENGEL A.K. & SINGER W. Oscillatory responses in cat visual cortex exhibit intercolumnar synchronization which reflects global stimulus properties, *Nature*, 338(1989), 334-337.
- GREENSPAN D., Deterministic computer physics, *J. of Theor. Phys.*, 21(1982), 505-523.
- GROSSBERG S., Nonlinear neural networks: principles, mechanisms and architectures, *Neural Networks*, 1(1988), 17-61.
- GROSSBERG S., Nonlinear neural networks: principles, mechanisms and architectures, *Neural Networks*, 1(1988), 17-61.
- HAKEN H., *Synergetics. An introduction*, Berlin-Heidelberg-New York, 1983.
- *Information and self-organization. A Macroscopic Approach to Complex Systems*, Berlin-Heidelberg-New York, 1989.
- HAKEN H., *Synergetics. An introduction*, Berlin-Heidelberg-New York, 1983.
- HALLETT M., *Cantorian Set Theory and Limitation of Size*, Oxford, 1984.
- HANSON N.R., The dematerialization of matter, *Phil. of Sc.*, 29(1962), 27-38.
- HAYEN A., *L'intentionnel selon Saint Thomas*, Paris, 1954².
- HEGEL G.W.F., *La fenomenologia dello spirito*, tr. it. a cura di E. DE NEGRI, Firenze, 1973.
- *Encidopedia delle scienze filosofiche in compendio*, tr.it. di B.CROCE, I, Bari, 1973³.
- HEMPEL C.G., On the Logical Positivists' Theory of Truth, *Analysis*, II(1935), 49-59
- HUME D., *Estratto del Trattato sulla natura umana*, Bari, 1983,

- HUSSERL E., *Recherche Logiques. Recherches pour la Phénoménologie et la Théorie de la connaissance*, trad. par H.ELIE, Paris, 1962.
- *Idee per una fenomenologia pura ed una filosofia fenomenologica*, tr. it. a cura di G.Alliney, Torino, 1950.
- JENSEN R.V., Classical Chaos, *American Scientist*, 175(1987), 168-181.
- JOHNSON-LAIRD P.N., *Modelli mentali*, Bologna, 1989.
- KANT I., *Critica della ragion pura*, Bari, 1971⁴.
- *Critica della ragion pratica*, Bari, 1983.
 - *Critica del Giudizio*, Introduzione, Bari, 1984².
 - *Prima introduzione alla critica del giudizio*, Bari, 1984.
 - *Lezioni di psicologia*, a cura di L.Mencacci, Bari, 1986.
- KOHONEN T., *Self-Organization and Associative Memory. Second Edition*, Berlin-Heidelberg-New York, 1988.
- LORENZ K., *Lorenz allo specchio*, a cura di R.I. Evans, Roma, 1977.
- *Aldilà dello specchio*, Milano, 1982.
- MACKAY D.M., *Information, Mechanism and Mind*, MIT Press, 1969.
- The interdependence of mind and brain, *Neuroscience*, 5(1980), 1389-91.
 - Mind Talk and Brain Talk. In: M.S.Gazzaniga (Ed.), *Handbook of Cognitive Neuroscience*, New York, 1983, 293-317.
- MALATESTA M., *La logica primaria. Strumenti per un dialogo tra le due culture*, Napoli, 1988
- MARR D., *Vision*, New York, 1982
- MAXWELL G., Rigid designators and mind-brain identity. In: *Minnesota Studies* cit., IX, Minneapolis, 1978, 365-403.
- MCCLELLAND J.L. & RUMELHART D.E., *Parallel Distributed Processing. Explorations in the Microstructure of Cognition*, Cambridge Mass.-London, 1986.
- MCCULLOCH W.S. & PITTS W.H., A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity, *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5(1945), 115-133.
- MCCULLOCH W.S. & PITTS W.H., A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity, *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5(1943), 115-133
- MINSKY M., Cellular vacuum, *J. of Theor. Phys.*, 21(1982), 537-551.
- NEURATH O., Radikaler Physikalismus und "Wirkliche Welt", *Erkenntnis*, IV(1934), 346-362.
- PERA M., *Hume, Kant e l'induzione*, Bologna, 1982.
- PIAGET J. & INHELDER B., *La psicologia del bambino*, Torino, 1986.
- PIAGET J., *Psicologia dell'intelligenza*, Firenze, 1952.
- (Ed.), *Logique et Connaissance Scientifique*, Paris, 1967.
- PLATONE
- *Repubblica*, trad.it. a cura di F.SARTORI, in *Opere*, vol.VI, Bari, 1984.
 - *Fedro*, trad.it. a cura di P.PUCCI, in *Opere*, vol.III, Bari, 1984.

- *Alciade primo, secondo*, tr.it. a cura di P.PUCCI, in *Opere*, vol.IV, Bari, 1984.
 - *Timeo*, tr.it. a cura di C.GIARRATANO, in *Opere*, vol.VI, Bari, 1984.
 - *Leggi*, tr.it. a cura di A.ZADRO, in *Opere*, vol VII, Bari, 1984.
- POPPER K.R., *Logica della scoperta scientifica*, Torino, 1970.
- *Congetture e confutazioni. Lo sviluppo della conoscenza scientifica*, Bologna, 1969.
 - *Scienza e filosofia*, Torino, 1969.
 - *Conoscenza oggettiva. Un punto di vista evduzionista*, Roma, 1974.
 - *La ricerca non ha fine. Autobiografia intellettuale*, Roma, 1978²
- PRIGOGINE I, *Dall'essere al divenire*, Torino, 1986.
- PRIGOGINE I. & STENGERS I., *La nuova alleanza. Metamorfosi della scienza*, Torino, 1981.
- PUTNAM H., *Minds and machines*. In S.Hook (Ed.), *Dimensions of Mind*, New York, 1960.
- *Mente, linguaggio e realtà*, Milano, 1987.
 - *Representations and reality*, Cambridge Mass.-London, 1988.
- QUINE W.V.O., *Word and object*, MIT Press, 1960.
- Mind versus body, in *Quiddities. An Intermittently Philosophical Dictionary*, Harvard Univ. Press, Cambridge Mass.-London, 1987, 133-136.
- ROBINSON A., *Non-Standard Analysis*, Amsterdam, New York, Oxford, 1974².
- ROSENBLATT F., *Principles of neurodynamics*, Washington D.C., 1962.
- RYLE G., *The concept of mind*, London, 1951².
- SCHLICK M., *Tra realismo e neopositivismo*, a cura di L.GEYMONAT, Bologna, 1974.
- SEARLE J.R., *Menti, cervelli e programmi. Un dibattito sull'intelligenza artificiale*, Milano, 1984.
- *Intentionality. An Essay in the philosophy of mind*, Cambrige, 1983.
- SERRA R. & ZANARINI G. (a cura di), *Tra ordine e caos. Auto-organizzazione ed imprevedibilità nei sistemi complessi*, Editrice Clueb, Bologna, 1986.
- SEVERINO E., *L'essenza del nihilismo*, Milano, 1982.
- SHANNON C. & WEAWER S., *A mathematical theory of communication*, Illinois, 1948.
- SHAW R., *Strange Attractors, Chaotic Behavior, and Information Flow*, *Z.Naturforsch.*, 36a(1981), 80-112.
- SKARDA CH. & FREEMAN W., *How brains make chaos in order to make sense of the world*, *Behavioral and Brain Sciences*, 2-10(1987), 161-195.
- STEIN D.L. (ED.), *Lectures in the science of complexity*, Redwood Ill., 1989.
- STROYAN K.D. & LUXEMBURG W.A.J., *Introduction to the Theory of the Infinitesimals*, New York, 1976.
- THOM R., *Esquisse d'une Sémiophysique*, Paris, 1989 (tr.ingl.: *Semiophysics: a sketch. Aristotelian Physics and Catastrophe Theory*, Redwood City Ca. - etc., 1989).
- TOFFOLI T., *Cellular automata as an alternative to (rather than an approximation of) differential equation in modelling physics*, *Physica* 10D(1984), 117-127.

TOMMASO D'AQUINO

- *Liber de Veritate Catholicae Fidei contra Errores Infidelium seu Summa contra Gentiles*, cura et studio D.P.MARC, Taurini, 1967.
- *Summa Theologiae*, cura et studio P.CARAMELLO, Taurini, 1952-56.
- *In Librum de Causis Expositio*, cura et studio C.PERA, Taurini, 1955.
- *Sentencia Libri De Anima*, Cura et Studio Fratrum Predicatorum, Commissio Leonina-Libraire Philosophique J.Vrin, Romae-Paris, 1984.
- *In VIII Libros Physicorum Expositio*, cura et studio P.M.MAGGIOLO, Taurini, 1954.

- *Quaestiones Disputatae*, cura et studio R.SPIAZZI, 2vv. Taurini, 1953ss.

VANNI-ROVIGHI S., *L'antropologia filosofica in S.Tommaso d'Aquino*, Milano, 1965.

VATTIMO G., *La fine della modernità*, Milano, 1985

VICHNIAC G.I., Simulating physics with cellular automata, *Physica* 10D(1984), 96-116.

WEBB J.C., *Mechanism, Mentalism and Metamathematics. An Essay on Finitism*, Dordrecht, 1980.

WOLFRAM S., Undecidability and Intractability in Theoretical Physics, *Phys. Rev. Lett.*, 54(1985), 735-738.

ZALTA E., *Intensional logic and the Metaphysics of Intentionality*, MIT Press, Cambridge Mass., 1988.

INDICE

1. 1.INTRODUZIONE	1
1.1.Premessa teoretico-metodologica	1
1.1.1.Premessa teoretica.....	1
1.1.2.Due premesse metodologiche	3
1.2.Lo stato generale della questione psicofisica nel pensiero occidentale.....	7
1.3. Schema generale del presente lavoro	8
2. IL PRINCIPIO GNOSEOLOGICO DI RAPPRESENTAZIONE ED IL FALSO DILEMMA TRA MONISMO E DUALISMO PSICOFISICI.....	14
2.1 Il rappresentazionismo nella filosofia antica e le rispettive soluzioni monista e dualista del problema psicofisico	14
2.1.1 Rappresentazionismo idealista, rappresentazionismo empirista ed il problema della verità della conoscenza.....	14
2.1.2 Rappresentazionismo idealista (=intellettualista), rappresentazionismo empirista antichi e le loro soluzioni del problema psicofisico.	17
2.2 Il rappresentazionismo moderno nelle sue versioni idealista e razionalista e le rispettive soluzioni dualista e monista del problema psicofisico	20
2.2.1 Il punto di partenza del "cogito" della filosofia moderna e il suo triplice esito idealista: razionalista, empirista, trascendentalista.....	20
2.2.2 La soluzione dualista cartesiana del problema psicofisico.....	22
2.2.3 La soluzione monista spiritualista del problema psicofisico di G.Leibniz	24
2.2.4 La soluzione monista materialista del problema psicofisico di D.Hume.....	25
2.3 La trasformazione del problema psicofisico in problema epistemologico ed il rapporto con la scienza moderna.....	27
2.3.1 La negazione del problema metafisico dell'anima in Kant	27
2.3.2 La trasformazione del problema psicofisico da problema metafisico a problema epistemologico in Kant	29
2.3.3 Rappresentazionismo moderno e fisica moderna.....	35
2.3.4 L'esito nihilista contemporaneo del rappresentazionismo ed il rapporto con la scienza	38
3. LA SOLUZIONE RIDUZIONISTA-MONISTA CONTEMPORANEA DEL RAPPORTO MENTE-CORPO	43
3.1 Lo sfondo storico della soluzione monista-riduzionista nelle teorie meccaniciste dell'età moderna.....	43
3.2 Psicologia comportamentista e riduzionismo psicofisico.....	43
3.3 L'origine in M.Schlick dell'approccio monista contemporaneo ed il suo sfondo epistemologico	45

3.3.1	La nascita della logisitica e il neopositivismo logico.....	45
3.3.2	Il linguaggio "fiscalista" di M.Schlick e la sua teoria dell'identità psicofisica.....	47
3.3.3	La negazione dell'"io" cartesiano in M.Schlick e la sua rilevanza filosofica	49
3.4	La teoria dell'identità empirica mente-corpo in H.Feigl.....	55
3.4.1	La teoria dell'identità e l'epistemologia del "realismo ipercritico"	55
3.4.2	La teoria dell'identità come teoria del "comportamentismo molare" o "materialismo dello stato centrale".....	56
3.4.3	L'esito idealista dell'approccio di H.Feigl.....	60
3.4.4	Il comportamentismo disposizionale e la "sistematica elusività dell'io" secondo G.Ryle.	61
3.5	La versione "sostitutiva" della teoria dell'identità in P.K.Feyerabend ed in P.Smith-Churchland	64
3.6	Il riduzionismo "emergentista" neo-spinoziano di M.Bunge.....	65
4.	LA SOLUZIONE DUALISTA CONTEMPORANEA DEL RAPPORTO MENTE-CORPO	67
4.1.	Il dualismo emergentista di K.R.Popper.....	67
4.1.1.	Il presunto carattere non-metafisico della soluzione popperiana	67
4.1.2.	L' "io e il suo cervello" secondo K.R.Popper	70
4.2.	Il dualismo neo-cartesiano di J.C.Eccles	75
4.3.	Il dualismo funzionalista di J.A.Fodor e l'Intelligenza Artificiale	77
4.3.1.	Le scienze cognitive e l'approccio informazionale allo studio della mente.....	77
4.3.2.	Il dualismo funzionalista ed il programma dell'IA	79
4.3.3.	Dualismo funzionalista e teoria razionalista della mente.....	82
4.4.	Conclusione alla prima parte	88
5.	TEORIA DELL'INTENZIONALITA' OGGETTIVA E SOGGETTIVA ED IL RUOLO DELL'AUTOCOSCIENZA NELLA SOLUZIONE TOMISTA DEL PROBLEMA PSICOFISICO.....	91
5.1.	Introduzione: il problema delle "due culture" e la questione dell'intenzionalità.....	91
5.2.	Un testo di S.Tommaso anticipatore del doppio esito idealista e/o nihilista del rappresentazionismo in gnoseologia.....	96
5.2.1.	La nozione di intenzionalità e la distinzione tomista fra "prima" e "seconda riflessione".....	96
5.2.2.	Il nodo della questione: la distinzione tomista fra "coscienza" ed "autocoscienza".....	101
5.3.	L'uso della via soggettiva della coscienza nella trattazione tomista del problema dell'anima.....	103
5.3.1.	Accenni allo sfondo storico della questione	103
5.3.2.	La via soggettiva, quella oggettiva e le prove razionali della spiritualità dell'anima umana	105
5.3.3.	Una prima definizione del concetto di "ente spirituale" mutuata dal neo-platonismo	108

5.3.4.	L'evidenza soggettiva della propria spiritualità come "habitus" dell'anima e la definizione razionale dell'essenza dell'anima	113
5.4.	La soluzione tomista del problema metafisico dell'anima forma spirituale di un corpo.....	119
5.4.1.	L'anima spirituale capace di sussistenza ("id quod") come forma ("id quo") del corpo.....	119
5.4.2.	Conclusione. Il vero nodo della questione: la dimostrazione della spiritualità dell'operazione intellettuale	123
6.	DALL'ANALISI FENOMENOLOGICA DEL CONCETTO DI INTENZIONALITA' AL RECUPERO DELL'ISTANZA REALISTA NELL'EPISTEMOLOGIA A SFONDO BIOLOGICO	127
6.1.	La critica di F.Brentano a Kant alla luce del concetto di intenzionalità	127
6.2.	La teoria dell'intenzionalità nella fenomenologia husserliana e l'implicito recupero dell'istanza kantiana	128
6.3.	Il tentativo contemporaneo di recupero dell'istanza realista attraverso l'approccio biologista in epistemologia e la sua debolezza teoretica	135
6.4.	L'istanza biologica in epistemologia.....	135
6.4.1.	La biologia della conoscenza di K.Lorenz ed il suo limite epistemologico	136
6.4.2.	L'epistemologia genetica di J.Piaget ed il suo limite logicista	138
6.4.2.1.	La psicologia genetica di J.Piaget	138
6.4.2.2.	Il limite logicista dell'epistemologia genetica	143
7.	IL PARADIGMA DELLE RETI NEURALI NELLE SCIENZE COGNITIVE E L'APPROCCIO ARISTOTELICO AL PROBLEMA MENTE-CORPO	151
7.1.	La "supposizione analitica" e la nascita della scienza moderna	151
7.1.1.	La supposizione analitica e la fondazione dell'analisi matematica.....	151
7.1.2.	L'analisi non-standard: verso un fondamento neo-aristotelico dell'analisi.....	159
7.2.	Auto-organizzazione, comportamento stocastico e caotico in sistemi non-lineari ed il flusso d'informazione.....	169
7.3.	Auto-organizzazione, comportamento stocastico e caotico nelle reti neurali	177
7.4.	Un confronto con la teoria aristotelica delle forme naturali ed intenzionali nell'ambito di una teoria duale della mente	182
7.4.1.	Sistemi non-lineari auto-organizzanti e la nozione aristotelica di "forma naturale" negli enti fisici	182
7.4.2.	Sistemi non-lineari auto-regolanti e la nozione aristotelica di "anima" nei viventi	186
7.4.3.	Sistemi auto-stabilizzanti e la nozione aristotelica di "forma intenzionale" nella sua base fisica. Verso una moderna teoria "duale" dell'intelletto spirituale.....	188
8.	CONCLUSIONE: VERSO UNA TEORIA DUALE "POST-MODERNA" DELLA MENTE.....	194
8.1.	La soluzione duale del problema gnoseologico: estrazioni di invarianti ed astrazione intellettuale	194

8.2.	La soluzione duale del problema psicofisico (psicologico e metafisico)	202
8.3.	La soluzione duale del problema della localizzazione dell'anima: l'unità psicofisica dell'uomo	206
INDICE	215