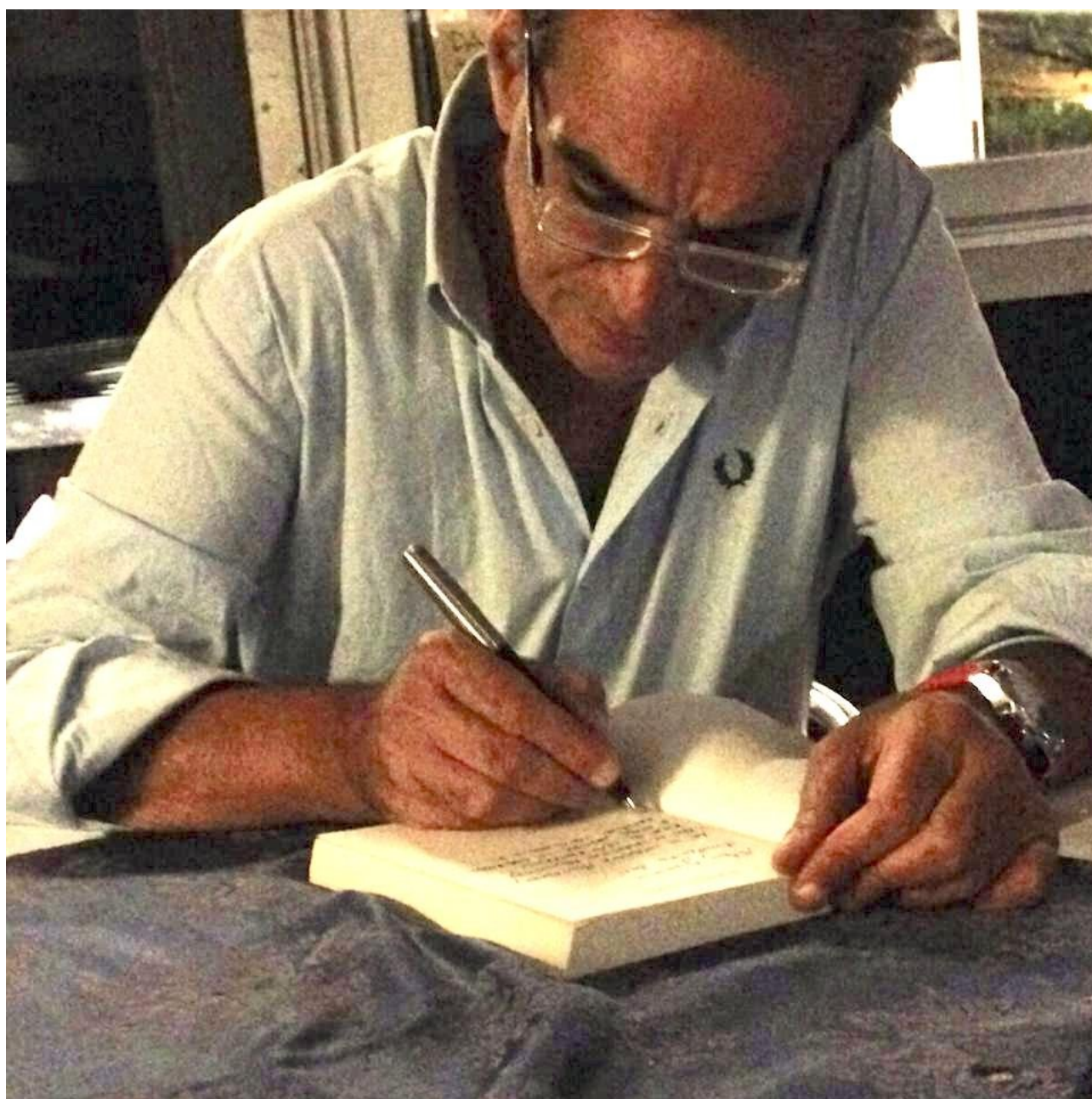


Marco Maria Sigiani (21 ottobre 1947 – 11 aprile 2021)



Marco Maria Sigiani

Biofisica e metodologia operativa

relazione presentata al seminario metodologico di Marina di Patti
6 - 12 settembre 1989

Il compito della mia relazione è limitato: tracciare una sintesi interpretativa di alcune conclusioni che Mario Ageno ha tratto dagli sviluppi teorici e sperimentali della biofisica. Intendo soprattutto sottolineare possibili convergenze, a mio avviso importanti, con il punto di vista metodologico-operativo sul tema cruciale di un approccio scientifico al problema della natura delle attività di pensiero e linguaggio. Alla fine, aggiungerò, per parte mia, qualche schematica riflessione. Farò riferimento soprattutto al volume Le radici della biologia (Feltrinelli, 1986 = RB), ma anche all'articolo "Il vivente come sistema fisico" che Methodologia pubblicherà nel fascicolo n. 6 (= VSF) e al volume La biofisica (Laterza, 1987 = BF).

In apertura de Le radici della biologia, si dichiarano "due assunzioni metodologiche generali". "La prima di queste è che "l'osservatore possa porsi fuori dalla mischia: che egli possa, per così dire, salire sull'alto di una collina e da lì vedere e descrivere l'intero panorama che gli si stende davanti". La seconda assunzione, che comprende in certo senso anche la prima, è che il mondo sia fatto di entità, che con buona approssimazione possano essere considerate separate e dotate di caratteristiche obiettive loro proprie."

"Entrambe queste assunzioni - prosegue Ageno - sono ovviamente destinate a cadere, dal momento in cui saremo costretti a riconoscere di essere parti in causa, trascinati inevitabilmente nel gioco, e non osservatori esterni, indipendenti e neutrali." (RB, pp. 10-11).

Peraltro Ageno ha cura di chiarire che "le entità che [la teoria scientifica] considera sono ... costrutti mentali". (RB, p. 39).

Tale punto di vista viene ripreso e chiarito in sede di conclusioni, quando appunto si tratta di riconsiderare, alla luce di quanto è stato detto sui sistemi viventi (e sui sistemi viventi pensanti), le due opzioni metodologiche di partenza.

Dal punto di vista delle scienze naturali, "non ha alcun particolare significato il modo con cui, per esempio, ci si presenta un determinato oggetto: come ce lo rappresentiamo pittoricamente. Sono significative solo le relazioni di somiglianza e di dissomiglianza che noi scopriamo tra quell'oggetto e un gran numero di altri. E sono sempre e solo queste relazioni cioè di cui parliamo, quando descriviamo un oggetto... Di un singolo oggetto, concettualmente isolato, non sappiamo

invece dire assolutamente nulla." (RB , p. 255).

Puo` darsi che a qualche metodologo non piaccia qualche piega della terminologia adottata da Ageno, ma a mio parere farebbe male a soffermarsi su problemi terminologici, in questo caso facilmente riducibili, ignorando il marcato parallelismo con quanto affermato dalla Scuola Operativa Italiana circa le scienze della natura e la costruzione mentale dei loro oggetti . Secondo la metodologia operativa le scienze della natura assumono particolari costrutti mentali, gli osservati, lasciandoli inanalizzati, per indagare invece le loro relazioni.

Il punto che qui mi pare essenziale e` la consapevolezza che le scienze della natura poggiano su costrutti mentali , non su "datita`" metafisiche o "realta`" da duplicare nell' interno di un metaforico soggetto conoscitore ( le intrinseche difficoltà di questa "duplicazione" erano note gia` a uno Schrodinger , per citare un fisico di grande sensibilita` metodologica cui Ageno ha prestato grande attenzione ). Le scienze della natura possono procedere, in un certa misura, senza incontrare ostacoli di principio proprio grazie all' inconsapevole univocita` costruttiva degli elementi (osservati o percetti) tra cui si pongono relazioni . Ma , da un certo punto in poi, tale univocita` inconsapevole ha bisogno di farsi consapevole; cio` che il pensiero comune ha svolto con regolarita` , senza sapere come, dovra` essere a sua volta reso oggetto di indagine.

" La scienza - afferma Ageno - e` fondata sul pensiero comune : sono le origini e la natura del pensiero comune che vanno indagate. " (RB, p. 247)

E` importante notare che Ageno si basa, fin qui, su consapevolezze gia` raggiunte , per esempio, da Albert Einstein. Ageno cita, in particolare uno scritto molto conosciuto del 1936, in cui Einstein scrive :

" Tutta la scienza non e` altro che un raffinamento del pensiero comune . E` per questa ragione che il pensiero critico del fisico non puo` verosimilmente venir ristretto all' esame dei concetti del suo campo specifico. Egli non puo` procedere , senza considerare criticamente un problema molto piu` difficile : quello di analizzare la natura del pensiero comune. "

Sarebbe senza dubbio interessante risalire da Einstein ai due pensatori, Mach e Hume, con i quali, nella sua autobiografia scientifica egli dichiara di avere un debito. E` interessante notare che al Trattato sulla natura umana di Hume dobbiamo probabilmente una delle prime enunciazioni esplicite delle contraddizioni di ogni raddoppio conoscitivo dell' oggetto osservato (Hume parla di una teoria della "doppia esistenza" , sia nella sua versione popolare, sia nella sua versione colta e filosofizzata) e dell'inevitabile autoscacco cui la filosofia si condanna in perpetuo (Hume paragona la filosofia al lavoro di Sisifo) in conseguenza della contraddittorieta` insanabile della premessa conoscitivista. Non e` qui il caso di sottolineare che

bisogna arrivare al 1949 , al Teocono di Ceccato, per trovare una descrizione radicale delle caratteristiche intrinsecamente contraddittorie della filosofia del conoscere fondata dai Greci (realizzando così un auspicio formulato da Schrodinger già molti anni prima e riesposto con larghezza in un saggio coevo al Teocono).

Non avendo lo scopo di suggerire una interpretazione delle genealogie filosofiche o anti-filosofiche , e' opportuno lasciare allo stato di cenno tali ascendenze . Ageno, peraltro, si distacca con una certa nettezza da Einstein quando si tratta di approfondire le caratteristiche fondamentali del pensiero comune, e in particolare di quella univocita' della rappresentazione del mondo fisico che lasciava sbigottito il grande fisico.

" Il fatto...che la totalita' delle nostre esperienze sensoriali - scrive Einstein - sia tale che mediante il pensiero...essa puo' venir ordinata , ci lascia pieni di stupore, ed e' un fatto che non riusciremo mai a spiegarci... Si potrebbe dire che l'eterno mistero del mondo e' la sua comprensibilita' . " Esaminando la formazione del concetto di " oggetto fisico " nel pensiero comune, Einstein nota che questi concetti non si identificano con le impressioni sensoriali cui si riferiscono , ma sono creazioni arbitrarie della mente umana. Se, da un punto di vista metodologico operativo, si riconosce qui l'intervento delle operazioni modellanti dell' attenzione ("categorizzatrici") sul risultato delle funzioni sensoriali, e' indubbio che aver considerato tali operazioni come "creazioni" , e per di piu' "arbitrarie", non poteva che porre Einstein in un vicolo cieco.

"Di fatto, commenta Ageno, per quanto acute siano le considerazioni di Einstein, manca in esse qualunque effettivo collegamento tra le rappresentazioni sensoriali, che sono un fatto privato, e il pensiero comune e la coscienza , che sono invece fatti pubblici. " (RB , p. 256) Einstein resterebbe, conseguentemente, vittima del tradizionale solipsismo e dovrebbe inchinarsi di fronte al mistero della comprensibilita' del mondo.

La contrapposizione introdotta da Ageno fra "privatezza" delle rappresentazioni sensoriali e carattere "pubblico" del pensiero comune puo' destare perplessita' nel metodologo, che ha buone ragioni per ritenere che cio' che chiamiamo pensiero o coscienza non sia meno "privato" delle cosiddette rappresentazioni sensoriali, essendo al pari di queste ultime direttamente accessibile solo al suo funtore. Ma in Ageno "pubblico" interviene in un significato un po' diverso, che e' possibile comprendere benissimo scavalcando possibili fraintendimenti.

" La rappresentazione in questione - spiega Ageno - e' un possesso personale ed esclusivo di ciascun individuo " e " non e' possibile alcun confronto diretto tra le rappresentazioni proprie di individui diversi . Tuttavia, il confronto e' possibile indirettamente, attraverso il linguaggio e , piu' in generale, attraverso tutti gli atti di comunicazione tra viventi (siano

essi o no della stessa specie). Questi atti di comunicazione consentono pero` di accertare solo se elementi della realta` , che un individuo si raffigura come in qualche modo simili tra loro, sono raffigurati come simili anche da altri individui. " (RB , p. 254)

Vorrei suggerire un confronto di queste proposizioni con quanto asserito da Giuseppe Vaccarino in Scienza e semantica costruttivista (CLUP, Milano, 1988) :

" La raffigurazione del mondo come un palcoscenico intersoggettivo di fenomeni e` collegata con la intersoggettivita` dei presenziati la quale si deduce a posteriori constatando attraverso la comunicazione linguistica , che ci troviamo d'accordo con le altre persone nella descrizione immediata dei singoli fenomeni " (p. 26).

Mentre per il semanticista (operativo) puo` essere sufficiente constatare che tale raffigurazione intersoggettiva del mondo fisico deriva dallo svolgimento di medesime operazioni , e il suo interesse si rivolgera` soprattutto all'analisi di tali operazioni, il biofisico ha bisogno di spiegare l'origine e lo sviluppo di tale matrice operativa comune a piu` organismi.

Si puo` aggiungere che il pensiero di Ageno sul valore "adattativo" e non "conoscitivo" di una rappresentazione del mondo, si avvicina notevolmente alla teoria della viability, proposta da Ernst von Glasersfeld sulla scia di una epistemologia evoluzionistica che va da Mach a Campbell, ma con importanti correzioni in senso costruttivista. La teoria e` stata avanzata per spiegare l'operare efficace degli organismi biologici nel proprio ambiente, quando si abbandoni la metafora dell' adaequatio mediante raddoppio dell' ambiente esterno nell' interno dell' organismo. L' efficacia di una "rappresentazione del mondo" da parte di un organismo non puo` essere stabilita, fa notare Glasersfeld, in termini ontologici, come maggiore o minore "adeguatezza alla realta" (cio` che implica un confronto impossibile fra una rappresentazione e una metaforica "cosa in se"), ma solo in termini operativi e adattativi . La viability delle operazioni di un organismo, cioe` la loro capacita` di risolvere i problemi posti dalla sua sopravvivenza, e` il solo criterio di efficacia. Cio` vale innanzitutto per la "rappresentazione del mondo" da parte degli uomini, ma il criterio , secondo Glasersfeld, puo` essere applicato anche ai viventi non umani, dal momento che la viability (o "praticabilita`" ) dei corredi operazionali specificati geneticamente e` il principale strumento biologico dell'evoluzione. Glasersfeld ritiene che la nozione di "adattamento" abbia dato origine a tanti equivoci di tipo "lamarckiano" perche` spesso interpretata come adeguamento alla realta` da parte del fenotipo, che, in quanto "macchina chimica coerente", non sa nulla di simili problemi filosofici: si limita a funzionare o a smettere di funzionare . L'evoluzione procede per soppressione delle operazioni non "viabili" e per

riproduzione delle sequenze operative "viabili", quali sono specificate dal genoma e - ad un altro livello - dalle tradizioni culturali. Siamo qui, forse, alle lontane origini biologiche, pre-umane di un comportamento scientifico capace di fissare riferimenti ripetibili ottenuti mediante le operazioni "premiare" dalla selezione naturale.

Vaccarino scrive nell' opera sopra citata : " che l'atteggiamento scientifico non sia una conquista dell' umanità evoluta viene suffragato dalla considerazione che perfino certi animali si adeguano a leggi sia pure rudimentali " (p .33). Vaccarino nota che " a livello popolare si continua a porre una frattura tra le capacità mentali dell' uomo e quelle degli animali " ; io aggiungerei che, purtroppo, il pregiudizio non è diffuso solo a livello popolare. Basti pensare all' antiscientifica levata di scudi di comportamentisti e linguisti chomskyani volta a negare la rilevanza degli esperimenti di comunicazione linguistica con i primati , non ultimo quello condotto con lo scimpanzè Lana , in cui Glasersfeld ha potuto applicare con grande efficacia dimostrativa il modello correlazionale della linguistica operativa ai lessigrammi di cui disponeva la tastiera computerizzata utilizzata da Lana (si veda la documentazione ora tradotta in Ernst von Glasersfeld, Linguaggio e comunicazione nel costruttivismo radicale, CLUP, Milano, in corso di stampa).

Tali esperimenti sono di capitale importanza per studiare il passaggio dalla trasmissione genetica dei costrutti operazionali, soggetta all' evoluzione darwiniana, quale si può ritrovare ad esempio nella comunicazione delle società di insetti, alla trasmissione extra-genetica dei significati, soggetta a un'evoluzione di tipo lamarckiano, suscettibile quindi di fissare caratteristiche operazionali apprese dagli individui nel corso della propria esistenza.

Se non è lecito parlare di frattura fra operazioni e capacità mentali degli organismi non umani e operazioni e capacità mentali dell' Homo sapiens, per i motivi sopra accennati, tuttavia è indubbio che qui siamo dinanzi a una linea di transizione di grande importanza .

" Dal punto di vista della teoria biologica - scrive Ageno - è molto interessante osservare che le rappresentazioni individuali non fanno parte del programma, del patrimonio ereditario ; non sono iscritte nei geni di cui ogni individuo è il portatore , ma si formano ... sotto la guida dei genitori attraverso l'esempio, le definizioni ostensive, gli scambi linguistici. " (RB , p. 258)

Nell' uomo, le operazioni di categorizzazione e di rappresentazione del mondo fisico si collocano sullo sfondo di un processo evolutivo che lo precede, e che tuttora lo determina geneticamente , ma in cui modalità di trasmissione dei costrutti operativi sono mutate, da quando il ruolo di trasmissione intergenerazionale di certi costrutti fondamentali è stata

assunta dal linguaggio. I significati non sono specificati dal genoma, ma dalla cultura di appartenza dell' individuo. Divengono significati, per dirla con Ageno, in uno spazio di indifferenza biologica. Il processo è omologo a quello che vede il sorgere e il perpetuarsi dell' organismo vivente in uno spazio di indifferenza fisica: dal punto di vista fisico le diverse strutturazioni della catena del DNA non hanno alcuna rilevanza. (cfr. VSF). Esse acquistano rilevanza, starei per dire un significato, solo quando una certa configurazione del DNA innesca in un'altra struttura del vivente una specifica sequenza biochimica fra le molte possibili. Analogamente i suoni della lingua, di per sé fisicamente e biologicamente irrilevanti, acquistano significato solo per quegli organismi viventi che sono in grado di porli in corrispondenza biunivoca con specifiche sequenze operazionali, costitutive, appunto, dei significati stessi.

La considerazione evolucionistica consentirebbe perciò di rispondere alla domanda: perché gli uomini e, più in generale, gli organismi viventi compiono determinate operazioni costitutive del proprio mondo e non altre? L'arbitrarietà dei costrutti mentali che poneva tormentosi problemi ad Einstein trova una spiegazione se consideriamo le operazioni costruttive del mondo in una prospettiva dove il protagonista non è più il soggetto metaforico (ora fisicalizzato, ora spiritualizzato) della filosofia tradizionale, ma il comune patrimonio operativo di un gruppo di organismi, sia esso trasmesso dal genoma o da una cultura. A scanso di equivoci, è bene aggiungere che descrivere un processo responsabile della permanenza o della eventuale mutazione dei singoli costrutti mentali in individui e in comunità, ovviamente, non implica alcun determinismo nei confronti del pensiero degli individui che si avvalgono dei costrutti stessi, così come l'uso di un alfabeto comune non detta la stesura di un romanzo o di una poesia. Ne mi interessa qui, per ragioni evidenti, approfondire il problema del patrimonio di rapporti consecutivi, valori, regole che ciascuna cultura tramanda, sulla base dei significati elementari che ogni membro apprende con e attraverso il linguaggio. È però indubbio che, insieme al linguaggio, apprendiamo gli elementi necessari a costituire, a rappresentarci quel palcoscenico intersoggettivo di fenomeni di cui parla Vaccarino. Se per qualsiasi motivo un individuo non opera in tal modo, consideriamo ciò come una anomalia, una patologia che potremmo variamente classificare come autismo, schizofrenia o - in altre culture - come una manifestazione del sacro.

" Il significato di questa rappresentazione - scrive Ageno - è che essa è di aiuto nel superare le difficoltà, nel risolvere al meglio i problemi dell'esistenza. In essa vengono in qualche modo colti tutti quegli aspetti del mondo la cui conoscenza assicura a chi li possiede migliori probabilità di sopravvivenza. Si tratta dunque del risultato di un processo di adattamento all'ambiente, in cui la selezione naturale ha svolto un ruolo ovviamente decisivo ... Le modifiche che la

rappresentazione comune subisce attraverso le generazioni non hanno però la loro origine in variazioni casuali, ma sono il prodotto della esperienza personale di singoli che hanno avuto successo, successo poi riversato attraverso le cure parentali, la trasmissione educativa e il linguaggio, nella rappresentazione comune. "

" Se tutto ciò è vero - prosegue Ageno - la comprensibilità del mondo della esperienza sensoriale, di cui tanto si meraviglia Einstein, certamente non risulta un mistero. È la nostra stessa rappresentazione del mondo che si forma ed evolve adattandosi al mondo, proprio in modo da rendercelo comprensibile, cioè da consentirci di fare previsioni, di regolarci nella maggior parte delle eventualità che possono capitare, e quindi in modo da aiutarci a risolvere i nostri problemi esistenziali. Non si tratta di una caratteristica (...) della realtà, ma di un adattamento (efficace) della specie. "
(RB, p. 258).

Nella concezione di Ageno, l'impossibile corrispondenza ontologica tra realtà e rappresentazione si trasforma in analogia operativa fra i costrutti dei singoli organismi, analogia garantita prima dalle uniformità genetiche, quindi dalla univocità dei significati di cui è responsabile il linguaggio.

" L'acquisizione dei primi concetti è andata di pari passo, e si è consolidata, con l'apprendimento del linguaggio e con l'uso di questo si è andata sempre meglio definendo una mia rappresentazione personale del mondo che mi circonda, come riproduzione più o meno strettamente analogica della rappresentazione comune ai miei familiari. È così che io sono entrato a far parte della comunità. Attraverso un continuo scambio di segnali (prevalentemente linguistici) si è stabilita una precisa coerenza tra il mio modo di analizzare ed elaborare i dati sensoriali, tra la mia attività intellettuale, e quella degli altri. È l'esistenza di questa generale coerenza dei processi mentali gestita dal linguaggio, che fa sì che si possa convenzionalmente far riferimento a una rappresentazione comune del mondo, a un pensiero comune, anche se ciò che di fatto esiste sono presumibilmente solo tante rappresentazioni personali diverse, incommensurabili, ma tra loro coerenti e quindi in un certo senso rappresentazioni analogiche ciascuna delle altre. "
RB (p. 257).

Su questa base, Ageno ritiene che si possano risolvere i dilemmi di quegli scienziati che hanno dovuto ripiegare su qualche ontologia capace di spiegare ciò che appariva altrimenti inspiegabile.

" ... vogliamo ancora mettere in rilievo il valore essenzialmente adattativo della nostra comune rappresentazione

del mondo, e ricordare come anch' essa sia ontologicamente insignificante e abbia solo una validita` analogica , limitata a quel mondo macroscopico che e` l'ambiente della vita quotidiana dell'uomo. Cio` vale anche per ogni rappresentazione scientifica del mondo, poiche` la scienza ha sempre inevitabilmente il suo fondamento nel pensiero comune. E fornisce , contemporaneamente , una risposta a tutti coloro che , da Galileo ad Einstein, si sono meravigliati del fatto che logica e matematica siano gli strumenti adatti per capire e per descrivere il mondo. Logica e matematica rappresentano la teorizzazione astratta delle nostre operazioni mentali ; ma queste sono quelle che sono, proprio perche` la nostra comune rappresentazione del mondo ( che e` poi il risultato complessivo delle nostre operazioni mentali) e` un prodotto dell'adattamento. Riscopriamo quindi nei fenomeni naturali quei caratteri che ci hanno plasmato come esseri sociali. " (RB, p. 359).

Sarebbe ingannevole tacere le lacune che rimangono aperte nel percorso esplicativo tracciato da Ageno, certo non per sua responsabilita`. Debbo ricordare che esso e` stato peraltro ridotto all' osso nella mia esposizione. Del resto, Ageno appare ben consapevole dei vuoti che la scienza deve riempire e di alcuni aspri problemi metodologici che dovranno essere spianati per aprire la strada a una praticabilita` scientifica. E` fin troppo facile rilevare che la spiegazione biofisica e biologica del processo che porta dal sasso alla societa` umana , o l'assegnazione alle cure parentali della trasmissione lamarckiana dei contenuti mentali, non ci fa compiere sostanziali passi in avanti nell' analisi di quei contenuti e dei meccanismi che intendiamo raccordare con il funzionamento osservabile degli organismi. Alla biofisica, alla biologia, alla neurobiologia si debbono affiancare altre direttrici di ricerca. Ageno pensa che oggi non siamo in grado di predire quale sia la linea di attacco piu` promettente per costruire una spiegazione scientifica dei fenomeni legati al pensiero: tutte le linee promettenti debbono a suo avviso essere perseguite, cercando via via una coerenza fra risultati e metodi diversi. Egli attribuisce tuttavia una grande importanza alla solidita` delle fondamenta scientifiche su cui possiamo costruire spiegazioni e modelli ; l' impianto generale suggerito dalla biofisica gli sembra abbastanza forte da far intravedere prospettive ottimistiche, sia pure espresse in forma cautamente dubitativa, come le seguenti :

" Forse, abbiamo davanti a noi aperta una strada [...] per incominciare a riportare , in definitiva, a un unico sistema di concetti la fisica e la biologia, e piu` in generale a stabilire un collegamento tra scienze naturali e scienze umane. (...) possiamo oggi, forse, incominciare a pensare a una descrizione unitaria di questo mondo di cui siamo parte. " (RB , p. 103).

Si tratta di un' ambizione non estranea al pensiero metodologico-operativo, fin dai suoi albori. In uno scritto giovanile del 1941, , Silvio Ceccato dichiarava l' intento di " annullare ogni eterogeneita` metodologica" e di " giungere all' intelligenza di tutti gli aspetti della realta` attraverso una sola metodologia.

Forse non e' puramente casuale che , per un breve momento, il cammino intellettuale di un allievo di Fermi come Ageno si sia intrecciato, nel clima irripetibile del dopoguerra, con quella dei proto-metodologi che muovevano i primi passi contro la tradizione del conoscitivismo filosofico. Nell' articolo che ha aperto il primo numero di Methodologia Vittorio Somenzi ricorda come nel comitato di consulenza della rivista Analisi , promossa nel 1945 a Milano da Silvio Ceccato con il fisiologo Giuseppe Fachini e il genetista Adriano Buzzati-Traverso, figurasse una ricca pattuglia di fisici italiani tra cui Mario Ageno, Edoardo Amaldi, Antonio Borsellino, Enrico Persico.

Dal 1945 l' attivita` di Ageno si e` focalizzata sempre piu` sul tentativo di trovare un ponte teorico fra un modello operativo della fisica e un modello della biologia, fino ad elaborare e applicare in sede sperimentale - negli scorsi anni - la nozione di organismo vivente come macchina chimica coerente dotata di programma . La teoria del passaggio dagli organismi unicellulari agli organismi multicellulari, e da questi alle societa` di multicellulari, lo ha portato a prendere in esame i sistemi di segnali che consentono i successivi passaggi da un livello di organizzazione ad un altro. In fondo al processo, le societa` di multicellulari umani propongono problemi che non appaiono piu` riducibili alle nozioni-standard della biologia , si situano cioe` in uno spazio di indifferenza delle diverse alternative biologiche. Qui le scienze della natura incontrano nel pensiero e nel linguaggio le radici di quelle assunzioni metodologiche di partenza che , come sottolinea Ageno, sono destinate a cadere quando si riproponga il problema del significato e della genesi di quegli oggetti, di quei costrutti le cui relazioni costituiscono il campo privilegiato della scienze naturalistiche.

" Abbiamo ormai tracciato - scrive Ageno - le linee fondamentali della connessione tra biologia funzionale e biologia evolutiva. E siamo anche giunti pressocche` all'estremo limite raggiungibile , se si tiene ferma quell' assunzione metodologica provvisoria, secondo cui lo scienziato e` da considerarsi un osservatore esterno, che contempla il tutto dall'alto di una collina, e il mondo e` costituito da miriadi di parti indipendenti. Per andare oltre, dobbiamo accettare esplicitamente il fatto che siamo invece totalmente coinvolti, che facciamo parte del gioco ... Tutto allora va ripensato da un punto di vista diverso, tutto va rimesso in discussione. Siamo arrivati all'ultima frontiera. " (RB , p. 359).

Ageno non e` tenero verso l'epistemologia ruspante dei suoi colleghi scienziati (peraltro, non riconosce a filosofi , filosofi della scienza ed epistemologi una maggiore chiaroveggenza).

" Non appena queste domande vengono formulate , il realismo pratico della stragrande maggioranza dei fisici mostra il suo volto alquanto rozzo e ingenuo, non sufficientemente nascosto dalle complicate architetture formali e dal superficiale rigorismo positivista. Il problema si rivela subito di ben altra

natura. Le domande vertono prima di tutto su noi stessi, quali esseri viventi e pensanti. E la domanda chiave risulta essere non già: "Che cosa possiamo noi effettivamente conoscere?", ma "Di che cosa possiamo effettivamente parlare tra noi?". Risulta, allora, subito evidente la sola parziale obiettività della nostra concettualizzazione della realtà, il suo carattere adattativo; il carattere combinatorio dei nostri meccanismi di pensiero e l'origine soggettiva delle generalizzazioni che chiamiamo leggi naturali, che rivelano di essere solo un modo di sanare la situazione, quando le combinazioni pensabili sono più varie e numerose di quelle reali." (RB, p. 365).

Penso che il metodologo possa ritrovare il suo lavoro in molte di queste affermazioni. Alcune proposizioni in particolare, come quella concernente il carattere combinatorio dei meccanismi di pensiero, meriterebbe di essere sottolineata e approfondita. In altri casi, l'uso assai libero di termini quale soggettivo o reale, che pure sono sottoposti da Ageno a stringenti precisazioni, potrebbe determinare qualche insofferenza, che personalmente condivido poco. A mio parere Ageno, ha un livello insolitamente elevato, per uno scienziato, di sorveglianza sui significati e sui loro slittamenti metaforico-filosofici. Ciò consente di superare molte discordanze terminologiche, per risalire a designati comuni.

Per inciso, si ripropone, a mio modo di vedere un problema più generale, quello della "traducibilità" di lessici costretti in un ambito dove la scienza è ancora alle prese con la terminologia e le impostazioni della tradizione filosofica. La metodologia operativa ha mutuato dalle sue lontane frequentazioni giovanili neopositivistiche una certa tendenza a mettere al bando questa o quella parte del dizionario che appariva più compromessa con la tradizione filosofica. Ciò è indubbiamente segno di una sua debolezza analitica. Innanzitutto, resta da dimostrare che vi siano parole meno "compromesse" di altre; in secondo luogo l'analisi operativa dei significati deve essere in grado sia di modellizzare il significato di parole del lessico comune quali "realtà" o "oggettivo", sia di rivelare in che modo si attuino le loro metaforizzazioni filosofiche. Il lavoro di semantica operativa svolto da Vaccarino ha cominciato a superare questi antichi crampi neopositivistici. Sappiamo che non potremo emanciparci radicalmente dai fraintendimenti filosofici finché non disporremo di un modello affidabile dei significati e dei costrutti mentali che esca dal circolo vizioso dei significanti, proponendone una interpretazione extra-linguistica. In operazioni, qualunque sia il sistema di riferimento adottato per specificare tali operazioni. Ma questo è un punto di arrivo, non un punto di partenza, anche se la metodologia operativa è giustamente orgogliosa di aver sgomberato il terreno da alcuni ostacoli pluri-secolari e di aver fatto molti passi su un nuovo terreno, facendo nuovi errori.

Il problema posto da Ageno è lo stesso che, da decenni, è stato individuato dalla Scuola Operativa Italiana: trovare un approccio analitico che porti il pensiero e il linguaggio,

nell'ambito del far scienza, strappandolo alla presa della metafisica e della philosophia perennis, in ispecie nel momento in cui metafisica e filosofia hanno da tempo abbandonato le loro Facoltà per infiltrarsi in "scienze" solitamente dette "soffici", in effetti intrise di filosofemi, ed anche nelle "epistemologie" che parassitano le "condizioni al contorno" delle scienze "dure".

In proposito, le opinioni di Ageno sono alquanto drastiche. Dopo avere constatato che "la quasi totalità delle filosofie scientifiche dei singoli scienziati è semplicemente priva di qualunque senso", egli afferma che i "problemi veramente fondamentali" che stanno oggi di fronte alla scienza "non sono il Big Bang o la chiusura dell'universo o la natura e il numero delle particelle fondamentali, ma quelli che riguardano l'uomo, come la natura e l'origine del pensiero, e le relazioni tra queste e ciò che, vagamente, intuitivamente, indichiamo con la parola 'realtà'". Sarà un ritorno agli obiettivi indicati da nostri padri e maestri intellettuali, i grandi pensatori della scienza greca, ma un "ritorno con la destra armata della formidabile potenza dei metodi analitici" della scienza moderna, nata dall'idea che è "possibile capire un sistema incominciando a studiarne una per una, separatamente, le parti". Ciò, peraltro, non impedisce ad Ageno di denunciare la "direzione folle" in cui si muove lo specialismo analitico contemporaneo, che non "sembra rendersi più conto del fatto che, con questo, il compito della scienza rimane ancora tutto lì, inadempito. Perché tale compito consiste nel ricollocare nell'unità del sistema tutti i dati forniti dai metodi analitici" (BF, p. 142-3).

La speranza di Ageno è che la biofisica si dimostri in grado di "gettare un ponte, un solido ponte capace di resistere ai venti e alle tempeste, tra le due isole separate e lontane, la fisica e la biologia", così da muovere all'attacco del problema fondamentale della natura e dell'origine del pensiero. (BF, p. 142-).

"La frontiera costituita dal problema della natura e dell'origine del pensiero (il problema delle relazioni tra mente e cervello), che è la vera frontiera della ricerca scientifica, non può più essere rispettata, ma ad un certo punto dovrà essere necessariamente aggredita dalla ricerca biofisica, anche se molto probabilmente tutti gli strumenti di pensiero fino a quel punto impiegati si riveleranno impotenti a consentirne l'attraversamento" (BF, p. 67).

"Per porre le basi di un tale riesame [delle assunzioni metodologiche provvisorie del realismo classico], occorre prima di tutto individuare e classificare tutti i vari tipi di segnali che giocano il ruolo di 'forze biologiche' nelle società umane. Per ciascun tipo sarà poi necessaria formulare una domanda e impostare una ricerca (con tutti i mezzi di cui disponiamo, dall'esperimento all'introspezione, dal ragionamento

deduttivo alla speculazione sul possibile, senza preconcetti in materia)... E' chiaro che queste molteplici ricerche, da impostare in parallelo, non potranno portare a conclusioni sicure e definitive, ma costituiranno soltanto il primo passo di un procedimento circolare, per approssimazioni successive, e trarranno plausibilita' e verosimiglianza da una generale coerenza dei loro risultati" (BF, p. 121-122).

Con tutti i suoi difetti, la scienza - e per Ageno scienza e' solo quella che ha gia' dimostrato la capacita' metodologica di scavalcare intersoggettivamente le manchevolezze e le fallacie filosofiche dei singoli ricercatori - resta l'unico terreno su cui e' possibile fare e misurare progressi. Chi accetta la sfida dell'indagine sulla natura del pensiero e del linguaggio non puo' che partire dalla scienza cosi' come la troviamo; ma, a sua volta, la scienza dovra' imboccare necessariamente un "procedimento circolare" di revisione dei suoi strumenti metodologici alla luce di quello che si apprendera' via via sul funzionamento del pensiero da cui quegli strumenti provengono. Questo rapporto a spirale fra metodologia della scienza e "modelli delle attivita' mentali" e' alla base dello stesso programma metodologico-operativo fin da quando, ormai molti anni fa, si getto' all'attacco del patrimonio filosofico con cui si e' sempre pensato alla conoscenza e alle attivita' mentali, decidendo di indagare come la prima derivasse operativamente dalle seconde. Questa, fra noi, e' storia nota, non intendo qui fare un bilancio del programma metodologico-operativo. Vorrei solo usare le avanzate consapevolezze metodologiche raggiunte dalla scienza in alcune delle sue "punte", piu' concretamente dalla biofisica nella "lettura" di Ageno, per tentare una (ottimistica, non lo nascondo) ipotesi di intersezione fra scienza "costituita" e lavoro sulle premesse di costruibilita' di una costituenda "scienza del mentale", che e' il lavoro spesso ingrato assunto dalla ricerca metodologico-operativa.

Sono temi, come si puo' vedere, che potrebbero essere a lungo discussi. Aggiungero' solo due schematiche considerazioni.

La prima e' che Ageno propone, a mio modo di vedere, una sfida alla metodologia operativa e a tutti coloro che si occupano della costruzione di modelli delle attivita' mentali. La sfida consiste nella capacita' teorica di innestare tali modelli nella rete integrata di teorie, ciascuna con un campo di validita' ben definito, in cui consiste, a suo parere, la scienza. Il metodologo ha spesso avuto la tentazione, benintenzionata e spesso fondata, di indicare quali sono i "residui filosofici" nella scienza attuale e come si dovrebbe porvi rimedio. Così, atteggiandosi, ha sempre trovato difficolta' a spiegare agli scienziati delle varie discipline che egli non era l'ennesimo filosofo della scienza che si proponeva di insegnare al fisico come si fa fisica, o al biologo come si fa il biologo; e che, semmai, il metodologo si poneva come alleato dello scienziato nel comune tentativo di ridefinire problemi che non hanno avuto storicamente altra formulazione che quella filosofica - si badi bene: ridefinirli in termini scientificamente utilizzabili, non

eliminarli con impossibili e antiscientifici "cordoni sanitari", secondo la triste illusione neopositivistica, comportamentista, fisicalista, che ha spesso ritardato di decenni la ricerca scientifica, in pratica vietando l'indagine di classi fondamentali di oggetti.

Oscillando fra una generale sanatoria nei confronti delle scienze naturalistiche, che occupandosi di rapporti fra costrutti mentali, bene o male funzionano, e la ricorrente visione di una scienza rifondata su basi operazionistiche o costruttiviste, il metodologo ha comunque posto all'ordine del giorno l'edificazione di una scienza del mentale, che evidentemente deve muovere da premesse in parte diverse da quelle delle scienze naturalistiche. Verso questo punto di vista, inutile dirlo, ho forti simpatie, dal momento che la metodologia operativa è stata forse l'unica scuola di pensiero che abbia saputo rimuovere molti ostacoli frapposti allo studio del mentale e, al tempo stesso, indicare alcune strade costruttive. Penso che una futura scienza della mente potrà aprire la strada alla convergenza delle scienze entro un unico modello di spiegazione del mondo, secondo l'intento di Ageno quanto del Ceccato del 1941; ma, per questo, deve dimostrare essa stessa, nel suo farsi, di operare secondo i canoni della scienza quali oggi sono, e non come vorrebbe che fossero. Per farlo non ha altra via che dimostrare la correlabilità dei propri metodi e dei propri risultati con la rete preesistente delle teorie scientifiche. Solo così potrà aspirare - legittimamente - a modificare, sulla base di risultati integrati in quella rete di controlli, i canoni futuri del fare scienza, riducendone gli attuali contenuti filosofici, anti-operativi. È un argomento delicato, spinoso, ma tanto valeva che vi dicessi chiara la mia opinione, cercando di argomentarla per quanto posso.

La seconda considerazione - spero meno generica, anche se la propongo a puro titolo di azzardo - consiste in un'ipotesi, in parte derivata da un suggerimento dello zoologo Dawkins, noto per la sua teoria del "gene egoista". Dawkins suggerisce una prospettiva in cui il genoma non è lo strumento della riproduzione degli individui, ma in cui, viceversa, gli individui sono considerati quali mezzi di replicazione del genoma. Pare che la tesi sia giustificata dalla presenza nelle catene del DNA di lunghe sequenze prive di una apparente funzione biologica. Non ho alcuna competenza per discutere tali tesi; mi interessa, semmai, il suggerimento che Dawkins ne deriva nel tentare una spiegazione dell'evoluzione culturale. Egli propone infatti di individuare una unità replicativa, analoga al gene, da lui denominata "meme", che dovrebbe consentire di analizzare il mentale come sistema che si autoreplica. Il suggerimento non è tale da aprire prospettive ben definite; ma potrebbe essere utilmente confrontato con i modelli dei sistemi di pensiero proposti dalla metodologia operativa. Penso in particolare al modello di Vaccarino, capace di rivelare le possibili coerenze interne a un sistema categoriale e gli elementi di invarianza che caratterizzerebbero i significati fondamentali, al di sotto della variabilità delle lingue, delle culture e delle

espressioni individuali che si avvalgono dei singoli costituiti. Nella terminologia di Ageno, la combinatoria categoriale potrebbe essere considerata come un sistema che si innesta in uno spazio di indifferenza delle alternative biologiche. In termini metaforici, la mente, in quanto insieme ordinato di attivita', potrebbe essere visto come una sorta di organismo che, articolando alternative biologicamente indifferenti, si autoriproduce nelle societa' multicellulari umane e, domani, suggerisce Dawkins, nei sistemi artificiali creati dall' uomo.

Lo studio del mentale verrebbe radicalmente separato dalla sfera " psichica " , composta da reti di rapporti temporali fra costrutti, istituite dal fenotipo nella sua storia di vivente, come tale unica, irripetibile. Il fenotipo si avvale di un sistema di operazioni mentali, non lo reinventa daccapo a titolo individuale, anche se ovviamente tale sistema avra' una sua "epigenesi" differenziatrice. Lo studio delle attivita' mentali equivarrebbe quindi allo studio dei loro elementi replicativi o "memi", visti sotto il profilo delle loro interne coerenze operative, necessarie ad assicurare l' univocita', l' intersoggettivita' , l'economicita' e la trasmissibilita' del sistema da un fenotipo all'altro. Per tale ricerca, non e' una novita' per noi, la porta principale e' lo studio del linguaggio, dei significati, delle operazioni intersoggettivamente correlate ai costrutti fisici (simboli o segni) che li designano . Puo' darsi che gli studi matematici e cibernetici sull' autoriproduzione degli automi , ho in mente quelli classici di von Neumann, possano fornire qualche suggerimento in proposito, chiarendo le possibili modellizzazioni di sistemi capaci di replicarsi funzionalmente in organismi fisicamente e biologicamente diversi.

Personalmente, considero la distinzione fra mentale e psichico una delle piu' grandi conquiste della metodologia operativa, resa possibile dal fatto che l'analisi in operazioni prescinde metodologicamente da considerazioni sull' operatore, sul soggetto operante, inteso come "datita' " . Solo cosi' e' possibile studiare le dipendenze dell' operare in un certo operatore, reso soggetto, con una sua storia fisica e psichica, cosi' che possano essere a loro volta studiate nella sfera dei rapporti fisici e psichici .

A questo punto potrei anche concludere. Ma vorrei fare un tentativo di proiettare quanto detto non entro quello che so essere un quadro comune ai partecipanti, perche' , lo confesso, non sono riuscito a ricavarne un contorno preciso dalle discussioni di questi giorni, ma entro una cornice eventuale che cerco in qualche modo di indovinare.

Partirei dalla mancanza di aggettivazione dell' ultima parola del testo che ho letto, cioe' alla parola "operare" , un "operare"

che non ho qualificato, per esempio, come "mentale" o "costitutivo" o "trasformativo". Tale mancanza è anche un piccolo omaggio a Ceccato e a Somenzi, a quell'occasione più unica che rara nella quale, nel 1953, firmarono insieme un testo metodologico (Operazionismo e tecnica operativa, risposta a Operational definitions and theory of measurement di Ballard).

In esso si asserisce che "il programma e il procedimento" della metodologia o tecnica operativa "non obbligano affatto ad aggiungere in ogni caso alle operazioni la specificazione 'experimental' o 'mental'. Il particolare tipo di analisi operative eseguite dalla Scuola [Operativa Italiana] permette invece di definire l'operare in modo del tutto indipendente sia dal fisico che dal mentale, ma anche di mostrare che la necessità di queste aggiunte discende dall'aver accettata la tradizione conoscitiva greca".

Questo brano singolare è stato ripescato da Accame nella sua "Prolusione 1988", nella quale tornava a porsi la domanda fondamentale: quali sono le operazioni di cui si occupa il metodologo? Accame sottolineava un punto, a mio avviso, molto importante: il pericolo di ontologizzare le operazioni, "mentali" o meno. Pericolo che consiste semplicemente nel credere che vi siano operazioni di per sé "costitutive", di per sé "trasformative", e che una loro caratterizzazione in un senso dia diritto a una loro automatica estensione alle operazioni che chiamiamo "mentali". Perciò sono lieto che Renzo Beltrame ci abbia qui ricordato quel che ogni tanto dovremmo ripeterci a titolo di esercizio, cioè che anche il qualificare certe operazioni come "costitutive" delle cose dipende da un nostro modo di vedere. Per non essere generico, come a volte accade anche a Ceccato, nel ricorrere a espressioni come "nostro modo di vedere", con possibili scivoloni convenzionalistici - e Cermignani ha fatto bene a metterci in guardia dalle conseguenze del convenzionalismo - cercherò di precisare che cosa intendo qui per "noi" e "nostro modo di vedere". Spero, alla fine, di ricondurre il tutto dentro il ragionamento sul modello di Ageno.

Considerare "costitutive" o "consecutive" o "trasformative" le operazioni che vogliamo analizzare dipende dal loro inserimento in un modello di spiegazione, un modello che gli interlocutori devono dichiarare e a cui si vincolano, provvisoriamente, finché non stabiliscano di entrare in un altro modello esplicativo, costruendo un passaggio operativo dall'uno all'altro.

Così, se vogliamo dare una spiegazione operativo-funzionale dei costrutti mentali, prescindendo dal substrate fisico, supposto come "dato", è conveniente considerare le operazioni come costitutive delle cose. Se invece ci proponiamo di spiegare costrutti inseriti in rapporti spaziali - cioè cose fisiche, allora adotteremo un modello naturalistico, come quello di Ageno, dove le operazioni delle macchine biofisiche, anche quelle cui riconosciamo una funzione "mentale", siano descritte in termini di trasformazioni delle cose.

Banalmente, si potrebbe dire che le stesse operazioni "mentali" possono essere descritte, in linea di principio, come "costitutive" in un modello e come "trasformative" in un'altro. Il dualismo mente/cervello, anima/corpo troverebbe così una via di soluzione, riducendosi a due modi di considerare e spiegare le stesse operazioni.

Ma la questione non è, ovviamente, così semplice, perché non è banale asserire che certe operazioni descritte come "costitutive" in un modello funzionale e come "trasformative" in un modello fisico-biologico siano le stesse operazioni, e che ad esse possa competere la qualifica di "mentali". È invece un punto molto delicato, perché non abbiamo un criterio già pronto per stessizzare operazioni entro modelli esplicativi diversi. Dobbiamo costruirne uno che ci permetta di identificare gli isomorfismi fra i due modelli, così da farne oggetto di indagine. La cosa è più facile a dirsi che a farsi, anche per le ragioni che opportunamente ci ha ricordato Cermignani: istituire correlazioni del tipo organo/funzione o struttura/processo o operare/dipendenze fra "pezzi" di modelli diversi è un compito metodologicamente cruciale, che non può essere abbandonato a una convenzione.

Il fatto che, in linea di principio, istituire tali correlazioni dipenda da nostre operazioni costitutive, per definizione non vincolate da nessun rapporto, perché sono esse stesse a porre qualunque rapporto, è qui poco rilevante. Infatti qui non siamo vincolati da un solo modello esplicativo, ma da due modelli, di precedente costruzione, che dobbiamo ridurre ad una sola modellizzazione, rispettando tutti i vincoli che sono stati posti nei due modelli di partenza. Ogni soluzione puramente convenzionale, ricondotta alla nostra libertà di "vedere le cose" in un modo o nell'altro, è senz'altro possibile, ma non ha alcuna particolare validità operativa per quello che stiamo facendo, per l'operazione di isomorfizzazione che vogliamo compiere. In parole povere, qui non è interessante essere "liberi" di porre rapporti, ma al contrario vincolarci per programma a porre soltanto quei rapporti che rispettano le modalità costruttive degli isomorfizzandi, e i rapporti in cui sono già stati posti fra loro nel rispettivo modello di provenienza.

Tanto basti a dare un'idea della complessità del problema, non certo a darne soluzione. È però curioso che coloro che si dicono metodologi operativi frequentino poco - almeno recentemente - questi problemi che dovrebbero essere il loro pane quotidiano, forse la principale ragione di dirsi metodologi. E qui tornerei ad Ageno che, a mio parere, ha dato un ottimo esempio metodologico di come si debba procedere ad affrontare problemi scientifici ad alto tasso di "filosoficità", dei suoi problemi di biofisico, voglio dire, ma anche di problemi che ci sono propri, quelli di un approccio scientificamente utile alle attività di pensiero e linguaggio.

Ageno, come si è visto, parte ponendo alla base del suo modello del mondo biofisico "datita" provvisorie, cioè entità fisiche già distinte e caratterizzate come tali, non ulteriormente predicabili. Si mostra consapevole che, volendo dire qualcosa di più su ciascuna, isolata dalle altre, quindi sulla provenienza della loro differenziazione e caratterizzazione, non resta altra via che considerarle costrutti mentali. Ma non esiste un modello biofisico descrittivo dei costrutti mentali, e Ageno sa che il modello esplicativo biofisico è verosimilmente insufficiente per tale compito. Quindi procede a una costruzione modellistica dei sistemi viventi assumendo come unità fondamentali le "entità" fisiche (non ulteriormente indagate), dalla cui combinatoria mostra come esito i sistemi fisici coerenti detti viventi, e la loro gerarchia inclusiva, dove ogni livello è ricondotto a una combinazione di unità del livello inferiore: unicellulari procarioti, unicellulari eucarioti, multicellulari eucarioti, società di multicellulari, fino alle società di multicellulari Homo Sapiens.

Dunque dai più semplici "sistemi chimici coerenti dotati di programma" che realizzano il passaggio dai sistemi fisici ai sistemi viventi, si giunge a quelle società di viventi dove il legame fra le unità biologiche è costituito dal pensiero-linguaggio (un legame che presuppone la costruzione di significati), realizzando il passaggio dai sistemi viventi ai sistemi pensanti. operatori di particolari attività per la produzione di quei significati. Tra questi significati, dovremo trovare e descrivere anche quei costrutti che erano stati posti alla base del modello stesso, ovvero le "entità" fisiche postulate come assunzione metodologica provvisoria.

È interessante notare che per chiudere il cerchio esplicativo Ageno ha bisogno di un modello delle attività produttive dei significati, delle attività di pensiero e linguaggio. Il problema è quello di partenza, ma ora sono noti i termini biofisici entro cui può essere aggredito.

Se, per ipotesi, ritenessimo di avere già costruito un modello funzionale, sia pure rudimentale, delle attività costitutive, (quello di Ceccato o di Vaccarino, ad esempio), un modello isomorfo o isomorfizzabile con quello suggeriti dalla biofisica e da altre scienze (in particolare le neuroscienze), la situazione si farebbe veramente interessante, poiché il cerchio potrebbe essere davvero chiuso - a grandi linee - ma in termini costruttivi, senza usare datita inanalizzabili di principio e asserti di impossibile verifica.

A nostra volta, porremo alla base del nostro modello delle attività mentali alcune "datita" di partenza non analizzabili entro il modello stesso (e sono grato a Beltrame di avermi chiarito che in qualsiasi modello noi dobbiamo utilizzare unità elementari spiegate da un'altra disciplina, al livello sottostante, per così dire), sapendo però che quelle datita sono interpretabili come risultati in un altro modello, di tipo biofisico. È questo mi pare che accada già, in parte, quando

ipotizziamo una combinatoria di operazioni elementari, che fungono da unità elementari del modello, interpretabili come attività dell'attenzione, nell'ipotesi che a tale funzione corrisponda un "organo" a bistadialità ritmica, le cui attività possano essere individuate in modellizzazioni neurofisiologiche e neuropsicologiche. Sto semplificando molto le cose, e non dico niente di nuovo per noi, ma mi interessa quel che ne segue.

Dando fiducia ai nostri modelli attuali delle attività costitutive, possiamo dire che per combinatoria delle unità datate elementari otteniamo come risultati quei particolari costrutti che semantizziamo "cose fisiche", di cui il modello biofisico ha bisogno come unità elementari della sua costruzione.

In ipotesi, ognuno dei due modelli potrebbe perciò sostituire alle proprie datate primitive (non spiegate dal modello stesso) i risultati omologhi dell'altro modello, dove, in quanto risultati di una costruzione, sono invece spiegati. Si badi bene che non si tratta di una riduzione di qualcosa a qualcos'altro, ma di un ciclo di "trasformazione" dei dati in risultati mediante trasferimento dei pezzi da una "macchina esplicativa" ad un'altra, che lavora in fase con la prima. Insomma, non due ontologie, ma due modi di descrivere lo stesso mondo, collegati già (con lo spago, magari) in un unico ciclo esplicativo. Un ciclo che non è chiuso una volta per tutte, ma che deve raffinare progressivamente la sua lavorazione.

Lo schema è molto primitivo, rozzo e forse banale, ma può essere forse utile a frammentare analiticamente problemi metodologicamente complessi. Dico banale perché, ad esempio, l'idea di un processo circolare del sapere è tutt'altro che inedita, e risale forse ad Aristotele. Dal punto di vista metodologico-operativo è stata affrontata anche da Ceccato in un paio di occasioni, per esempio in Tappe nello studio dell'uomo e mi pare, a memoria, in Premesse e conseguenze di una futura unità del sapere. Ma più che l'idea della circolarità in sé, mi pare importante come si costruisca effettivamente un ciclo di modellizzazioni, nel quale una datata all'interno di un modello viene risolta operativamente in un altro modello, che lavora nel senso inverso e simmetrico del ciclo.

Il testo riproduce, con pochissime modifiche, quello letto al seminario di Patti; la parte che segue i tre asterischi, improvvisata a voce, è stata trascritta dalla registrazione, con le correzioni del caso.

Desidero ringraziare Vittorio Somenzi per avere attirato la mia attenzione su Le radici della biologia. Mi sono anche avvalso del testo di Somenzi Contributi di Agno alla filosofia della scienza (1986). Le "Prolusioni" 1988 e 1989 di Felice Accame sono state indispensabili a chiarire molte idee confuse.