

Venerdì 29/9/1995 - sera

ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO:

- moderatore: p. Strumia.

STRUMIA. Suggestimenti metodologici:

- 1) in primo luogo dovremmo rileggere i documenti finali dell'anno scorso, per dare l'avvio ai lavori.
- 2) Qualche anno fa, suddividendoci in gruppi, elaborammo alcune definizioni di concetti-chiave; sulla base di quanto è stato detto nei documenti finali dello scorso anno, ogni gruppo può formulare definizioni e tesi su cui poter lavorare. Purtroppo mancano i biologi, ma potremmo riorientarci sul tema "riduzionismo - complessità".
- 3) Infine occorrerebbe un'esposizione dei contributi: Dallaporta, Bertuzzi, Parenti, Spadoni e la lettera di Sacchetti.

BERTUZZI. Le relazioni di Spadoni e Sacchetti si richiamano, quella di Sergio Parenti si muove su aree tematiche diverse, il mio contributo è un intervento sul passaggio dalla cultura della razionalità speculativa a quella della razionalità pratica nella scienza moderna. Il prof. Dallaporta porta avanti il suo tema sul rapporto tra teorie scientifiche e riflessioni metafisiche.

Vorrei far presente un'esigenza nata lo scorso anno: era quella di vedere quale sia un'impostazione metodologicamente corretta e rigorosa per presentare una determinata tesi in campo fisico e biologico. Avrei piacere che si potesse affrontare questo nodo problematico.

STRUMIA. Non è inseribile nella discussione sui contributi?

DALLAPORTA. Vorrebbe parlare delle possibilità della scienza di giungere ad una certa visione della realtà?

BERTUZZI. Quando da una visione scientifica si estrapolano visioni metafisiche, bisognerebbe che tali tesi fossero sostenibili anche nel mondo degli scienziati. L'anno scorso abbiamo concluso aprendo questo problema.

STRUMIA. Come prima reazione ho l'impressione che questo discorso si potrebbe inserire nella discussione sui contributi. Ci vuole pazienza e metodo.

PORCARELLI. Potremmo elaborare, stasera, una "griglia problematica" che dovrebbe accompagnare l'esposizione dei contributi, in modo che l'esposizione stessa risulti come compresa "a sandwich" tra un insieme di "quaestiones" preliminarmente poste ed i problemi che poi verranno discussi. Questo anche per evitare che la discussione sui contributi proceda eccessivamente "a ruota libera".

BERTUZZI. Domattina potremmo lavorare per mettere a fuoco questi punti che possono emergere dalle relazioni dell'anno scorso.

CONCA. Sarebbe stata una buona cosa se questa "griglia problematica" fosse già stata preparata a casa, purtroppo questo non è stato fatto.

SI PASSA ALLA LETTURA DEI DOCUMENTI ELABORATI LO SCORSO ANNO (vedi il dépliant di invito al convegno)

1) CONTRIBUTO DEI FISICI: il PARADIGMA EPISTEMOLOGICO della fisica:

a) determinismo

b) situazione mutata nel XX secolo (meccanica quantistica, caos deterministico)

Emergono oggi i limiti del paradigma meccanicistico spinto alle sue estreme conseguenze.

Ci si può chiedere se il riduzionismo galileiano abbia ancora senso, specialmente in rapporto al problema del finalismo (ipotizzabile sia nell'interpretazione dei principi variazionali, sia nell'ambito biologico).

STRUMIA. Per me risulta particolarmente "invitante" estrarre da questa sintesi alcuni punti che meritano un approfondimento, perché, si tratta di questioni epistemologiche e metodologiche per un fisico e metafisiche per un filosofo: essi costituiscono un possibile punto di dialogo per un fisico che si fa delle domande epistemologiche per poter

proseguire il proprio lavoro di fisico. Forse si potrebbe aggiungere un aspetto della questione, cui dopo accennerò, ma in ogni caso mi sembra che possano essere identificati i seguenti punti:

- l'insorgere dei problemi "non-lineari" (di contro alla preoccupazione di "linearizzare" tutto, tipica dei fisici)
- il mondo del non-lineare mette in questione il paradigma meccanicistico e deterministico (indeterminismo nato dalla meccanica quantistica da un lato, il cosiddetto "caos deterministico" dall'altro).
- il problema del finalismo

A mio avviso bisognerebbe introdurre anche il problema della "complessità", che riguarda direttamente la biologia ma coinvolge anche l'informatica (il problema dei "livelli di organizzazione", per non parlare del problema della cosiddetta "intelligenza artificiale").

CONCA. Si potrebbe sollecitare un maggiore chiarimento tra il contributo propriamente scientifico e quello più genuinamente metafisico.

BERTUZZI. L'anno scorso ci siamo molto appassionati al problema degli "archetipi" sollecitato da Dallaporta.

2) CONTRIBUTO DEI BIOLOGI

BERTUZZI. Emerge con chiarezza il problema del rapporto tra le parti e il tutto.

PARENTI. Il mio intervento mira a chiarire in un certo modo questa questione: dire che il tutto è più della somma delle parti non mi basta. L'affermazione che "la vita è il solo modello di se stessa" è invece un'affermazione che mi ha colpito molto.

PORCARELLI. Essendo assenti, quest'anno, i biologi, avremo delle difficoltà ad affrontare "in recto" argomenti che li riguardano, per cui suggerirei di tenere le problematiche biologiche "sullo sfondo", non essendo possibile un lavoro propriamente interdisciplinare in questo campo. Limitarci ad una "incursione filosofica" sul mondo della vita, assente un controllo scientifico rigoroso, può essere interessante, ma potremo farlo solo "in obliquo".

STRUMIA. Questo tipo di problematica (il discorso delle "parti" e del "tutto") richiama al filosofo aristotelico tomista la problematica della "forma", che si affaccia non solo nella biologia, ma anche in certi settori della fisica e della matematica. Il problema del rapporto tra il tutto e le parti può essere messo a fuoco anche con argomenti di tipo fisico e matematico, oltre che filosofico.

In fondo alla relazione dei biologi il discorso sui problemi etico-sociali porrebbe in modo appariscente il problema della finalità, che è schiettamente filosofico e solo "timidamente" intuito a livello scientifico.

BERTUZZI. Questo ultimo punto, che appare scientificamente meno fondato, rappresenta tutta una cultura che va dietro ad una certa concezione scientifica.

3) CONTRIBUTO DEI FILOSOFI

STRUMIA. L'unica osservazione che mi verrebbe spontaneo aggiungere è che qui i filosofi, spontaneamente, si sono "tuffati a pesce" dentro la biologia (perché tocca problemi più vicini alla loro sensibilità), ma vorrei sottolineare come un certo tipo di problematiche epistemologicamente significative in biologia hanno un loro diritto di cittadinanza anche in matematica e in fisica (es. il discorso di un "principio unitario"...).

BERTUZZI. L'anno scorso i filosofi hanno sentito dire che la biologia ha aiutato molto anche la fisica nella scoperta della complessità.

STRUMIA. Vorrei aprire una bella porta anche ai chimici, che costituiscono l'"anello intermedio", soprattutto in riferimento ad una certa chimica delle strutture complesse.

GARZILLO. La funzione d'onda di una molecola non può essere concepita come combinazione lineare delle funzioni d'onda degli atomi. Per giunta, anche se noi potessimo scrivere le equazioni di Schrödinger per una molecola, già dovremmo sapere che stiamo studiando una molecola (e non i suoi atomi separati). Negli anni immediatamente successivi alla nascita della meccanica quantistica sorgono nuovi filoni di studio anche in campo chimico. Addirittura ci si pone il problema se il tempo, considerato come parametro, possa divenire un "operatore".

Sulla problematica epistemologica della distinzione dell'oggetto della scienza dallo strumento di cui si serve (la matematica), vorrei dire che mi è rimasta impressa un'osservazione per cui oggi, spesso, non riusciamo a spiegarci fino in fondo ciò che alcune teorie - matematicamente descrivibili - significano.

SECCO. Riguardo alla griglia di cui si parlava, mi sembra che siano emersi dei punti molto importanti per tutti: indeterminismo, finalismo. Più precisamente sarebbe importante chiarire, come diceva Strumia, che cosa significhi, da un punto di vista fisico: indeterminismo della meccanica quantistica e indeterminismo legato al caos; inoltre dove si possano scorgere, in fisica, gli indizi per il finalismo.

PORCARELLI. Spezzo volentieri una lancia a favore di quanto diceva Secco, perché lo scorso anno noi abbiamo intuito, in termini più o meno precisi *che* alcune tematiche scientifiche attinenti le questioni dell'indeterminismo e del finalismo possono *in qualche modo* mettere in crisi quello "sfondo epistemologico" di tipo meccanicistico e deterministico che caratterizza gran parte della scienza moderna. Sarebbe interessante riuscire a passare da una conoscenza del "quia" ad una conoscenza del "propter quid", ovvero cercare di capire *perché* ed *in che modo* le considerazioni sull'indeterminismo possano mettere in discussione il paradigma epistemologico meccanicistico ed anche *in che termini* emergano delle aperture in senso finalistico da certi campi della matematica e della fisica.

STRUMIA. Questo significa fare anche qualche esemplificazione "didattica" riguardo a questi problemi.

CARPI. Vorrei anche capire, in questo orizzonte, che spazio rimane oggi per parlare del "principio di causalità": che senso ha, per la fisica (anche alla luce della meccanica quantistica) parlare ancora di "causalità" e non piuttosto di "condizione"?

STRUMIA. Questo tema mette in luce i limiti intrinseci dello strumento matematico: la causalità filosofica sfonda i limiti della pura causalità formale-matematica, quindi non direi affatto che la causalità non ha più senso perché c'è il caos deterministico o l'indeterminazione, ma semplicemente che bisogna ampliare lo sguardo sulla natura oltre i limiti dello strumento matematico.

DI MIELI. Vorrei porre l'accento sulla questione della nozione di "natura", che potrebbe essere una chiave di lettura interessantissima. Per quanto concerne il principio di indeterminazione vorrei sottolineare con forza la differenza tra ciò che proviene direttamente dalle equazioni di Heisenberg e quella che è l'interpretazione "filosofica" che lo stesso Heisenberg ha dato dei risultati delle proprie ricerche. Mi sembra di riscontrare, oggi, una tendenza pericolosa ad affrontare il problema della finalità sostituendo alla nozione filosofica di "fine" la nozione informatica di "programma".

IPOTESI DI "GRIGLIA DI LAVORO"

Tre argomenti nelle "colonne" della griglia:

- Spunti per una razionalità ANALOGICA
- Problema dell'INDETERMINISMO
- Problema del FINALISMO

In qualche modo presenti nelle diverse discipline ("righe" della griglia):

FISICA

- Insorgere dei problemi non-lineari
- La meccanica quantistica
- Il "caos deterministico"
- I "principi variazionali"
- Il principio antropico

CHIMICA E BIOLOGIA

- Il problema del "tutto integrato"
- Livelli di informazione e organizzazione

FILOSOFIA

- Il problema della "forma" (il tutto e le parti, la vita)
- La questione della "causalità"
- La nozione di "natura"

Sabato 30/9/1995 - mattina

PARENTI. L'anno scorso il prof. Dallaporta ci parlò dell'insorgere dei problemi non lineari e del caos deterministico; non mi sembra il caso di ripetere il lavoro già fatto.

SECCO. Dobbiamo fissare bene quali sono le "pietre", intendendo, nel nostro ambito, quei fenomeni della natura su cui poggia sia l'indeterminismo quantistico che quello del caos. Facciamo magari qualche esempio in modo che anche i non addetti ai lavori possano rendersi conto.

BERTUZZI. I primi termini, nonostante i lavori dello scorso anno, non mi risultano ancora del tutto chiari. Sarei favorevole ad una spiegazione esemplificativa.

CONCA. I tre problemi fondamentali sono quelli indicati in alto (razionalità analogica, indeterminismo e finalismo), la parte del leone deve farla la filosofia, a cui spetta dare una visione abbastanza unitaria della questione che stiamo affrontando.

DALLAPORTA. I termini "determinismo" e "indeterminismo" si legano alle equazioni del moto della meccanica classica: esse sono tali che noi passiamo dalla legge che mette in rapporto l'accelerazione e la forza, integrandola due volte, alla perfetta conoscenza della velocità e posizione, - e quindi della traiettoria - dei corpi in movimento; si tratta di equazioni totalmente lineari, in cui la traiettoria risulta definita in termini molto precisi ("determinismo"). L'indeterminismo emerge in due ambiti nettamente diversi.

Nella meccanica quantistica si può osservare che quando si va a fare delle misure su di un sistema che non conosciamo (saranno le misure medesime che consentiranno di conoscerlo), queste misure - nel momento in cui vengono effettuate - hanno la prerogativa di alterare completamente il sistema su cui agiscono (la misura ha l'effetto di far precipitare lo stato generale incognito del sistema, es. di una particella, su di un valore determinato, tra tutti gli stati possibili). La differenza tra la fisica classica e quella quantistica risulta da come operano le misure. In meccanica quantistica posso individuare solo singoli stati che rivelano i possibili valori di certe grandezze, lasciando "indeterminate" le altre (non posso, ad es., determinare simultaneamente velocità e posizione di una particella). In fisica classica, invece, misure di vari tipi di grandezze (posizione e velocità) possono farsi contemporaneamente; in meccanica quantistica questo non può avvenire perché, i sistemi di riferimento sono diversi: nel riferimento in cui individuo le posizioni, non sono individuabili le quantità di moto e velocità e viceversa. Gli osservabili non sono compatibili tra loro. In realtà fisica classica e fisica quantistica si possono riunire in un unico schema con la differenza che in fisica classica tutti gli stati sono contemporaneamente osservabili con assi di riferimento coincidenti nello spazio di Hilbert), mentre in fisica quantistica no (sistemi di assi diversi per grandezze quali posizione e velocità).

Il problema del caos deterministico ha un'origine totalmente diversa ed è insito nella semplificazione da cui siamo partiti, riducendo il problema all'azione di un'unica forza. Ma il mondo è fatto in modo tale che non esistono problemi "semplici", riducibili all'interazione fra due corpi. Mentre nel problema "semplice", con una sola interazione, la dipendenza dalle condizioni iniziali è poco sensibile (per cui un errore fatto sulle condizioni iniziali si ripercuoterà ma non avrà conseguenze rilevanti), nel caso di un problema con molte forze interagenti (non-lineare), anche una differenza minima sulle condizioni iniziali può avere ripercussioni esponenziali. Se il problema è complesso ed è descritto da equazioni non-lineari, non è possibile avere una conoscenza di tipo deterministico, perché è impossibile conoscere perfettamente le condizioni iniziali e nessuna imperfezione conoscitiva potrà essere giudicata irrilevante.

STRUMIA. Perché queste questioni fisiche sono importanti filosoficamente?

Il discorso dell'insorgere dei fenomeni non lineari è legato strettamente al problema del caos deterministico. La questione della non-linearità si lega al fatto che la fisica galileiana ha sempre creduto (fino ad Einstein compreso) che ci sia un combaciare perfetto tra la matematica e la natura (Koyré, dice giustamente che si tratta di uno schema scientifico di tipo "platonico"); "linearità" significa sostanzialmente che il tutto è la somma delle parti, ed essa avalla il discorso riduzionistico: la somma di soluzioni di problemi diversi e comparabili è ancora una soluzione, in cui gli effetti si sommano algebricamente in modo perfetto (es. due onde che si incontrano nell'acqua). Anche la meccanica quantistica accetta questo schema. Il discorso della non linearità è interessante perché, quando le equazioni sono non-lineari non è più vero che un fenomeno complesso possa essere decomposto in fenomeni semplici. Il complesso non è riducibile ad una somma di dati più semplici, il che vuol dire che il complesso ha una sua unicità come complesso; in biologia, per esempio, tutto questo è abbastanza lampante (il vivente non è semplicemente la somma delle sue parti: un corpo vivente non è un ammasso di cellule e basta, ma contiene anche un'informazione legato alla sua unicità di vivente), ma il bello è che vale anche per la fisica e addirittura per la matematica. Emerge di qui la necessità, anche per spiegare la natura

fisica, di individuare una gerarchia dell'organizzazione dell'oggetto che stiamo studiando (materia, energia, ecc.); non basta più l'informazione sulle singole parti, ma serve un'informazione nuova che caratterizza il tutto come tale.

Un altro aspetto della non-linearità È quello che potremmo individuare distinguendo tra “scienza galileiana” e “scienza non galileiana”. Se, parlando di scienza galileiana, intendiamo quella che interpreta i dati dell'esperienza in termini puramente matematici e colleghiamo questa impostazione di pensiero al problema della non-linearità (totale imprevedibilità matematica di certi fenomeni complessi, oltre certi limiti di tempo), allora ci troviamo di fronte ad una sorta di dichiarazione di un limite intrinseco di un certo strumento di analisi della realtà fisica. In altri termini la scienza galileiana, matematizzata, dichiara i suoi limiti, al di là dei quali si colloca il mondo della complessità, che deve essere affrontato con approcci complementari di tipo non matematico, che possono essere oggi presi in considerazione anche nell'ambito delle scienze più rigorose (fino a 30 anni fa questo sarebbe stato impensabile e molti ancora oggi continuano a pensarlo). Dentro questo discorso riaffiora chiaramente il problema filosofico dell'analogia: se dobbiamo riconoscere livelli diversificati nella struttura fisica, allora occorre uno strumento in grado di porre il problema.

SECCO. Precisate le varie forme di indeterminismo, vorrei provocare, anche per coloro che non sono fisici, un altro chiarimento: che cosa resta di “deterministico” in questi ambiti, visto che si parla, ad es., di “caos deterministico”?

PORCARELLI. Può esistere una “matematica non deterministica”?

STRUMIA. Talvolta l'uso delle parole crea delle difficoltà, tanto che parlare di “caos deterministico” mi sembra epistemologicamente problematico, anche se, dal punto di vista storico, la terminologia nasce in contrapposizione con l'indeterminismo quantistico di Heisenberg (nella sua interpretazione classica esso vuole dire che è “la natura” che è fatta in questo modo: la natura è intrinsecamente indeterministica). Il problema del caos deterministico nasce invece all'interno di una meccanica “deterministica” come quella classica: le equazioni sono perfettamente determinate, le leggi potrebbero venire determinate con altrettanta precisione, il problema è la determinazione perfetta delle condizioni iniziali, che può avere (dopo un certo tempo) esiti del tutto imprevedibili. Di “deterministico”, in questo quadro, rimane la natura della meccanica classica che, di per sé, non teorizza l'indeterminazione come condizione di per sé della natura (come fanno i quantisti), anzi ritiene che la natura sia perfettamente determinata e il limite sia nelle possibilità di conoscerla e misurarla, però questo limite è di principio e - come tale - non superabile. Rimangono “deterministiche” tutte e solo quelle situazioni che non dipendono dalle condizioni iniziali, cosiddette “a regime”: queste sono sempre soluzioni stabili.

I problemi filosofici che si aprono sono enormi: la natura è davvero una “macchina deterministica” che noi non riusciamo a determinare?

DALLAPORTA. Il caso del determinismo assoluto è un caso “asintotico”: se nell'universo esistessero solo la terra e il sole, allora la terra si muoverebbe secondo la perfetta ellissi di cui tutti abbiamo sentito parlare.

PARENTI. Io avevo capito che il problema dei tre corpi fosse “indeterminato” anche conoscendo perfettamente le condizioni iniziali.

DALLAPORTA. Non esiste una soluzione analitica, matematica, che mi permetta di risolvere “in generale” il problema dei tre corpi; ma con il computer, conoscendo le condizioni iniziali, posso arrivare a integrare le equazioni ... solo che non posso conoscere pienamente le condizioni iniziali.

STRUMIA. Per quanto concerne quella che Porcarelli chiamava “matematica indeterministica” direi che dovremmo intenderci sui termini. In ambito fisico il tema del determinismo ha una sua valenza, in matematica si utilizzano termini diversi: la non-linearità (concetto matematico) applicata alla fisica porta al cosiddetto “caos deterministico”. Oggi si tende a parlare di una “matematica delle soluzioni instabili”.

PORCARELLI. In questo caso ciò che decreterebbe la difficoltà per la scienza galileiana starebbe non tanto nella “non matematizzabilità”, quanto piuttosto nella “non prevedibilità” e - conseguentemente - nella “non verificabilità” a livello empirico della descrizione di un certo sistema fisico.

SECCO. E nella meccanica quantistica che cosa resterebbe di deterministico?

DALLAPORTA. Le equazioni di Schrödinger. Se in meccanica quantistica non esistesse questo stranissimo fenomeno per cui l'attività del misuratore perturba alcuni stati delle particelle, potremmo ipotizzare un perfetto determinismo, pur con il permanere di alcune ambiguità e paradossi nella stessa meccanica quantistica.

BERTUZZI. In tutto questo meccanismo del calcolo della meccanica si parla di “condizioni” che determinano poi le traiettorie e le conseguenti previsioni. Mi chiedo fino a che punto le “condizioni” esauriscano la nozione filosofica di “causa” (che a mio avviso è più estesa del concetto di “condizione”).

CONCA. Si è accennato al rapporto tra indeterminismo e libertà nella natura. Ricordo di aver letto un testo di Carrelli (“Limiti e possibilità della scienza”, ed. Laterza) in cui si parlava di “libertà nella natura”, ipotizzando qualcosa di analogo alla libertà dell’uomo, soggetto autocosciente e libero. L’impossibilità di determinare le condizioni iniziali (e tutto ciò che ne deriva) non è comparabile alla libertà umana: c’è un vero e proprio salto qualitativo. Probabilmente il Carrelli intendeva dire che noi non possiamo prevedere tutto nella natura: altro discorso è quello dell’autodeterminazione del soggetto cosciente.

SECCO. Ieri sera si accennava al problema dei “principi variazionali”, secondo i quali la traiettoria vera di un corpo è quella, fra tutte le possibili, che minimizza un certo integrale, riportando simmetria fra le condizioni iniziali e quelle finali. Si tratta di una questione interessantissima che riapre l’argomento della finalità.

DALLAPORTA. In altre parole il sistema è “al di fuori del tempo”, nel senso che si comporta a priori in modo da soddisfare un requisito che dipende dal futuro.

STRUMIA. Solo due parole sul problema della causalità sollecitato da Bertuzzi. Il problema della causalità è ben più esteso di come lo si affronta nella scienza galileiana, la quale tende a ridurre tutte le quattro cause ad una causalità formale di tipo matematico, che ben si presta da una spiegazione di tipo logico-deduttivo. Dico questo perché, nelle spiegazioni di tipo fisico-matematico non c’è solo il problema delle condizioni iniziali, ma ci sono anche delle leggi matematiche: quando si dice che la “causa” della caduta di un grave è la “gravità” si dà anche la “legge di gravitazione”; abbinandovi le condizioni iniziali si dirà che la “causa” di quel particolare moto è data dalla considerazione delle condizioni iniziali a cui si applica la legge di gravitazione. La causa efficiente viene ridotta ad una formula matematica (riportata alla causalità formale); lo stesso avviene per la cosiddetta “causa materiale” (le particelle vengono riportate a soluzioni di determinate equazioni di campo, quindi ritorniamo ancora ad una causalità formale di tipo matematico). Anche la causa finale viene recuperata all’interno della causalità formale (come, forse, nel caso dei “principi” variazionali). Una scienza matematizzata ha un grandissimo ruolo, ma dobbiamo tenere presenti anche altri approcci scientifici che siano precisi e rigorosi, ma non necessariamente ed esclusivamente legati allo strumento matematico.

CONTRIBUTO PROF. DALLAPORTA
(vedi testo in appendice)

E’ possibile sostituire il paradigma riduzionistico con un nuovo quadro?

Il riduzionismo si fonda sul presupposto che il mondo sia interamente ed esclusivamente corporeo, dovremmo invece partire da una visione della realtà che fin dal principio consideri l’esistenza di livelli superiori a quello materiale (piano “psichico” e piano “spirituale”). Il che mi dà anche un punto di riferimento quasi “sperimentale”: per migliaia di anni tanti uomini di tutte le tradizioni culturali hanno concepito il cosmo in questo modo.

Secondo postulato è che le cause scendono dall’alto in basso (si pensi alla visione aristotelica del Motore immobile e alla “discesa” della sua azione causale).

In questa discesa delle cause dall’alto verso il basso vi sono contatti e interferenze, come ad es. nel caso della legge di gravitazione. Due corpi si attirano proporzionalmente alle masse e in modo inversamente proporzionale al quadrato delle distanze; qual è la causa di questo attrarsi? Qualcuno (non Newton, ma studiosi meno umili di lui) ha detto che la causa della proprietà attrattiva risiede nelle masse stesse (il che porterebbe ad un assoluto materialismo), ma tutto questo contraddice la legge di inerzia, in cui la massa ha un ruolo totalmente passivo. A mio avviso il ruolo attivo, in fisica, non l’hanno le masse ma le forze che, tra l’altro, non sappiamo nemmeno che cosa siano; potremmo dire che le masse hanno una funzione puramente passiva, mentre le forze “scendono dall’alto”. La legge di Newton non ci dice quale sia la causa della gravitazione, ma semplicemente esprime una legge d’armonia per cui si realizza in bellezza qualcosa che si configura come archetipo al di sopra del mondo fisico.

Tra i problemi attuali più dibattuti vi è quello della complessità, che si può intendere in due sensi: uno quello di cui abbiamo già parlato (complessità dinamica che si traduce nel cosiddetto “caos deterministico”); l’altro tipo di complessità consiste nel considerare insieme di oggetti via via più eterogenei. La fisica è semplice perché, di solito, riguarda realtà omogenee. Quando consideriamo elementi eterogenei usciamo dalla fisica e arriviamo alla chimica, alla chimica biologica, alla biologia, alla psicologia ... con gradi di complessità via via crescenti. Anche a livello di fisica atomica vi sono leggi che si collocano “al di sopra” delle leggi elettromagnetiche, per cui gli elettroni non si comportano

semplicemente come dovrebbero fare se seguissero solo le leggi elettromagnetiche, ma si collocano in una configurazione antisimmetrica così come viene descritto dal principio di Pauli. Uno dei “trapassi” decisivi a livello superiore, in questa gerarchia di complessità crescenti, è quello della vita.

Ultimo punto riguarda le reciproche e rispettive influenze delle varie cause l’una sull’altra, il che porta all’emergenza della non-linearità: potremmo immaginare delle cause “ideali” principali che determinano l’ordine globale del cosmo e delle cause “ideali” meno universali che determinano i fenomeni di non-linearità.

STRUMIA. Se ci collochiamo sul piano della metafisica classica, vediamo come essa in fondo nasceva da un’esigenza interna alla “fisica” (i primi filosofi furono, di fatto, dei “fisici”): progressivamente i fisici sentirono la necessità di individuare livelli sempre più elevati, per rispondere a domande che nascono nell’ambito della biologia, della fisica, ecc. Il prof. Dallaporta ci ha offerto un quadro già chiaro e sistemato che emerge da anni di ricerca sul campo. Come possiamo costruire, con quale metodo, un’epistemologia e una metafisica che nasca dall’alveo delle problematiche scientifiche, in modo tale che non risulti una giustapposizione? Dobbiamo evitare ogni tentazione di tipo “fideistico”.

PORCARELLI. A mio avviso il cammino che prospetta Strumia dovrebbe avere due tipi di “direttrici”: da un lato l’analisi degli “squarci metafisici” che si intravedono all’interno delle varie discipline, dall’altro un accurato vaglio delle possibilità e limiti di carattere epistemologico di queste stesse aperture entro i parametri concettuali delle stesse discipline scientifiche in cui nascono.

BERTUZZI. Mi è molto piaciuta un’osservazione di Dallaporta, per cui la legge di Newton non viene considerata come una “causa”, ma alla luce di un’esigenza di armonia e bellezza, intesa in termini non riduzionisti. Questo richiama alla ricerca di leggi, di forme, che sono considerate al di fuori delle condizioni materiali e ci portano a cogliere una dimensione “sopra-fisica” che fin dal tempo di Pitagora si è configurata come ricerca degli “archetipi” della realtà. Secondo la mia mentalità aristotelica noi arriviamo a queste spiegazioni metafisiche per analogia con quello che noi cogliamo della realtà fisica: è la struttura stessa delle cose che ci aiuta a compiere questo cammino, nel quale siamo decisamente aiutati anche dalla categoria della bellezza.

DI MIELI. La scienza, per aprirsi alla metafisica, avrebbe bisogno di una combinazione tra platonismo e aristotelismo: gerarchia degli enti e un rapporto tra inferiore e superiore che garantisca la possibilità di rapporti simbolici, che garantisca la metafora (oggi questo discorso, epistemologicamente parlando, è di grande attualità. La scienza deve necessariamente rivedere i suoi rapporti con la metafisica, intendendo per metafisica non il puro ambito del “non scientifico”, come spesso si usa, bensì nel senso classico. Oggi mi sembra che siamo in condizione di poter riaprire la scienza alla metafisica. Bisognerebbe inoltre saper riprendere una matematica di tipo genuinamente platonico-pitagorica, cioè una matematica di tipo qualitativo che sappia individuare una gerarchia tra i termini. La stessa considerazione del fine non dovrebbe essere aprioristicamente preclusa, ma anzi dovrebbe costituire l’ossatura fondamentale della considerazione scientifica; non è un caso se oggi tale categoria rientra con maggiore forza nell’ambito dello studio complessivo della natura, ossia nell’ambito cosmologico.

PARENTI. In passato ho provato un certo disagio quando il prof. Dallaporta esprimeva questa sua immagine che ci ricorda quella di Dante (con delle “sfere” celesti e degli “angeli” che le regolano), d’altro canto condivido la sua idea dei livelli e mi chiedo se per introdurre i livelli devo per forza introdurre gli angeli, oppure non è necessario. Quello che Platone poneva come “realtà assoluta” partendo dalle esigenze del conoscere dell’uomo, Aristotele lo fa dipendere non dalla realtà di un altro mondo, ma dalla realtà di questo mondo, rendendosi conto che la ricchezza della realtà di questo mondo viene colta da noi in modo limitato (è la teoria dell’astrazione): non riesco ad avere una visione di tutta la ricchezza di qualcosa.

Famosa è la polemica di S. Tommaso con la scuola di S. Bonaventura sull’anima come “forma” del corpo; per Tommaso dire che l’anima è l’unica forma del corpo significa dire che dalla parte attuale del mio unico modo di esistere (la “forma”, mentre la parte potenziale, per cui sono soggetto al divenire, è la “materia”) dipendono tutte le mie caratteristiche, compresa la corporeità.

Un esempio che può rendere l’idea di ciò che egli voleva dire è quello di un generale, al quale viene proibito di prender parte alle operazioni “sul campo”, e che continua a fare il generale, ma da un ufficio. Ovviamente egli non vede l’ora di riavere la pienezza di tutte le sue funzioni. Così l’uomo, persa la corporeità, non per questo cessa di esistere, e desidera recuperarla. Dalla parte attuale del mio modo di esistere dipendono virtualmente tanti aspetti, compresa quella corporeità che, in una pietra, è tutto ciò che essa riceve dalla parte attuale del proprio modo di esistere.

Gli avversari di Tommaso preferivano pensare ad anima e corpo come a due realtà, rendendo così più facile pensare alla immortalità dell’anima umana. E pensavano che l’uomo avesse una pluralità di “forme” caratterizzanti la sua esistenza :

quella corporea, quella vitale (anima vegetativa), quella animale (anima sensitiva), quella razionale, propria dell'uomo : l'anima umana. Ogni forma coincideva con i generi e la specie dell'albero di Porfirio: con le parti della definizione dell'uomo.

Per Tommaso (ed Aristotele) la distinzione dei diversi piani (dal generico allo specifico) è dovuta al modo astrattivo proprio dell'intelletto umano, che comprende partendo dal generico (confuso, indistinto, ma non per questo falso) allo specifico (più chiaro e distinto): dunque doveva restare nell'ambito della logica, che si occupa delle proprietà che le cose hanno in quanto conosciute, e non passare al piano reale (fisico o metafisico). Confondendo logica e conoscenza delle cose in se stesse (fisica o metafisica), i vari livelli possono essere concepiti come piani astrattivi metafisicamente distinti, e viene il bisogno di dare loro una collocazione reale distinta dalle cose di questo mondo.

DALLAPORTA. Il "cielo metafisico" non ha niente a che vedere con il "cielo astronomico".

CONCA. Non sono molto soddisfatto del fatto che non ci sia molto ordine nel procedere; visto che si procede in modo un po' caotico, direi che ho capito qualcosa di più rispetto allo scorso anno e vorrei fare alcune precisazioni.

All'archetipo, tomisticamente, si arriva molto dopo, perché, il processo astrattivo vede l'intelligenza in rapporto alle cose, dalle quali astraiano le essenze e che poi fondiamo ultimamente nel motore immobile. Noi stiamo parlando di relazioni tra l'uomo e la realtà, in rapporto ad una scienza che ha un suo statuto specifico e ad una metafisica che non si confonde con la scienza; vi è infine il "sapere della fede". Mi pare di aver capito che bisogna andarci con cautela nel vedere come stanno le cose. L'unico che conosce le cose e sa di conoscerle è l'uomo: la natura non sa di esistere; con buona pace di scienziati e materialisti.

BERTUZZI. Resta aperto il problema se la razionalità scientifico-matematica e il pensiero che stabilisce diversi gradi qualitativi nella realtà siano pienamente omologhi: è la stessa intelligenza che ragiona a diversi livelli e gradi? Dobbiamo legittimare queste considerazioni della realtà a diversi livelli di riflessione.

DALLAPORTA. L'intelligenza nostra ha delle capacità molto ampie, il massimo dell'intelligenza nostra consiste nell'arrivare a farsi un quadro abbastanza completo di quello che c'è nel cosmo. L'intelligenza scientifica tende a non volersi ampliare e rimane entro determinati postulati.

PARENTI. Se dico che la realtà è "stratificata" potrei addirittura arrivare a concepire diversi livelli di univocità e superare il problema dell'analogia: l'approccio si complica se invece considero la realtà come unitaria, non distinguibile in "strati" ontologicamente distinti e distanti. E' questa la polemica tra Aristotele e Platone. Lo stesso fisico, lo stesso matematico, quando iniziano il loro discorso non lo fanno in modo assolutamente preciso e pulito ("supponiamo che esista un elemento di un insieme tale che..."): la base di un'impalcatura in se precisissima è fondata su parole assai vaghe e confuse.

SECCO. Vorrei sottolineare come la stratificazione, di cui parla il Prof. Dallaporta, sia collegata con la Rivelazione che appartiene alle grandi religioni tradizionali ed in particolare con quella chiave di lettura metafisica della realtà che proviene dall'Induismo. Si tratta di una metafisica concepita quasi come intuizione mistica che non ha riscontro nella nostra cultura occidentale, che è stata forse solo sfiorata da Aristotele. È una sorta di intuizione che coglie l'articolazione del reale senza costruire alcun sistema metafisico (v. René Guénon).

DI MIELI. Credo che dovremmo distinguere tra intelletto e ragione. Nel pensiero indù la valenza mistico-intellettualistica è fortissima, nella nostra tradizione la ritroviamo ad es. nel neoplatonismo. Distinguendo intelletto e ragione, se intendiamo la ragione solo come capacità di produrre sillogismi, allora essa è "dominata" e deve essere illuminata dall'intelletto. Distinguendo adeguatamente le due cose e riservando all'intelletto un suo ruolo proprio si vede come arrivare a una gerarchia del reale.

STRUMIA. Noto che entrando nel discorso filosofico, metafisico, teologico-religioso, ci si trova immediatamente di fronte ad una grande ampiezza di ipotesi e soluzioni, tuttavia questo mi sollecita a cercare di trovare una linea per non perdersi. Siamo partiti dall'esigenza che nasce in ambito scientifico, oggi, di mettere a fuoco gli spazi per una "apertura" dell'ambito scientifico stesso: abbiamo bisogno di individuare un metodo che cerchi di costruire dei contenuti o un impianto di tipo metafisico; per fare ciò occorre alle spalle una linea-guida (per noi domenicani può essere particolarmente significativa la linea-guida di riferimento della tradizione aristotelico-tomista), questa non è una scelta obbligatoria per nessuno, altri possono preferire altri filoni, ma è importante che ognuno porti avanti questa linea.

Sabato 30/9/1995 - pomeriggio

CONTRIBUTO DI P. BERTUZZI

(il testo è pubblicato: G. BERTUZZI, *La distinzione tra intelletto speculativo e pratico in S. Tommaso D'Aquino*, in *Divus Thomas*, 2/1995, Edizioni Studio Domenicano, Bologna, pp. 50-61)

Il mio contributo mira a mettere in luce analogie e differenze tra le “leggi fisiche” e la “legge morale” (con particolare riferimento alla legge morale naturale. Emerge tra l'altro il diverso modo di concepire il sapere e di servirsi dell'intelletto nella scienza classica e nella scienza e nella filosofia moderne. Partendo da questo punto si osserva come nella visione classica il rapporto tra conoscenza e realtà era fondato sui principi metafisici del vero e del bene, con una diversificazione secondo che l'uomo si limitasse a contemplare la realtà (conoscenza speculativa) o intendesse agire su di essa (conoscenza pratica). Una delle caratteristiche più significative del mutamento avvenuto nel mondo moderno è stato il capovolgimento del rapporto tra teoria e prassi: oggi il sapere è essenzialmente “costruttivo” e finalizzato al dominio dell'uomo sulla natura; anche in campo filosofico assistiamo al passaggio dal primato dell'ontologia a quello della gnoseologia (in cui è l'intelligenza dell'uomo che impone il suo ordine all'oggetto che studia). A fondamento del rapporto dell'uomo con il mondo non c'è più l'essere reale, ma il soggetto pensante con la sua scienza ipotetico-deduttiva costruita secondo leggi matematiche: non è più l'intelletto umano che tende ad “adeguarsi” alla realtà, ma è la realtà che deve adeguarsi al pensiero umano.

Oggi la scienza sta rinunciando alle sue pretese positiviste, la realtà è più complessa di ciò che può essere ridotto alle formule matematiche.

Vale la pena di soffermarsi su alcune distinzioni fondamentali fatte da S. Tommaso, tra intelletto speculativo e pratico:

- in rapporto al fine: la conoscenza speculativa tende a contemplare la realtà “come è in se stessa”, la conoscenza pratica è il versante dell'unica ragione umana che si estende ad ordinare l'agire umano e, attraverso di esso, la realtà esterna (è la stessa facoltà, l'intelletto, che ha due diverse funzioni o finalità);
- in rapporto all'oggetto: la conoscenza speculativa ha un oggetto che non è costruito dall'intelletto, ma che esso trova nella realtà, mentre nella conoscenza pratica è l'intelletto che interviene nella realtà per agire su di essa;
- in rapporto al modo di procedere: la conoscenza speculativa è tale che l'intelletto fa propria la forma della realtà così come è in se stessa, mentre la caratteristica dell'intelletto pratico è quella di imporre attivamente alla realtà le forme elaborate dall'intelletto.

Oggi la scienza moderna tende a voler dominare la natura trasformandola radicalmente.

S. Tommaso precisa il diverso rapporto tra intelletto speculativo e pratico, in rapporto all'intelletto umano e divino:

- le realtà naturali sono “misurate” dall'intelletto divino, che ne è il Creatore, e sono la “misura” dell'intelletto umano
- gli artefatti sono “misurati” dall'intelletto umano che li costruisce secondo le proprie idee.

Noi viviamo in un mondo in cui le scienze pratiche prevalgono su quelle speculative e le stesse discipline teoriche dell'area scientifica sono per lo più costruite secondo la metodologia propria dell'intelletto pratico (attraverso teorie ed esperimenti). Potrebbe rivelarsi istruttivo e fecondo il confronto tra la visione tomistica della conoscenza speculativa e pratica e quella della scienza moderna.

STRUMIA. Il tuo intervento pone domande molto “a monte” rispetto al nostro discorso di stamattina.

SECCO. Quando dici che l'atteggiamento dell'uomo moderno è quello di presumere di “misurare” la natura, mi vengono in mente quelle scoperte scientifiche recenti, di cui abbiamo parlato, che segnano anche i limiti di questa presunzione. Nella meccanica quantistica si pone il problema dell'interferenza dell'operazione di misura sulla misura stessa e quindi di quanto ci sia di oggettivo nell'esperimento scientifico. Ma se, da un lato, c'è un certo disagio da parte dell'uomo di fronte a comportamenti della natura che deviano in modo vistoso da ciò che egli vorrebbe (basti pensare alla poca intuitività della meccanica quantistica e ai suoi paradossi), questo, dall'altro lato, potrebbe costituire, a mio parere, anche una chiara indicazione che ci si imbatte in qualche cosa che è là, al di fuori della nostra costruzione mentale, e che ci fa scorgere il “tocco” di quel Qualcun Altro che l'ha fatta.

BERTUZZI. In me cresce l'ammirazione in questa capacità che l'intelletto ha di costruire degli strumenti per misurare la natura, attraverso la scienza e attraverso la scienza matematica. L'importante è non confondere tra oggetto della conoscenza e modo di conoscere.

PORCARELLI. Una “nota a margine” al discorso di Bertuzzi: nella visione classica la conoscenza speculativa necessariamente precede ogni forma di conoscenza pratica (a modo di “luce” che la guida), mentre la conoscenza pratica forse è tale da dare stimoli soggettivi forti al conoscere. Ragionando in termini epistemologicamente più chiari potremmo interrogarci sui “fondamenti speculativi impliciti” delle teorie scientifiche, che possono essere di vario genere. Già due anni fa, parlando di modelli e analogie, il prof. Dallaporta aveva messo in luce come, alla base di certe modellizzazioni di ampio respiro vi sono delle intuizioni e delle metafore che dirigono l’elaborazione del modello. Per cui potremmo parlare di due tipi di “limiti” nella razionalità scientifico-sperimentale (in sintonia con il modo di conoscere tipico dell’intelletto pratico): una sorta di “limite inferiore” che consiste nell’insieme dei presupposti extrascientifici impliciti e ingiudicati che sottostanno ad ogni teoria scientifica; una sorta di “limite superiore” che la scienza scopre quando si accorge che le proprie modalità conoscitive di sapere “misurante” si scontrano contro barriere che scoprono insuperabili (es. l’indeterminismo quantistico o la questione del caos deterministico). La via da percorrere è quella di riscoprire una “analogia del conoscere” capace di armonizzare ciò che è proprio della razionalità speculativa, della razionalità pratica della scienza, del senso della scienza, ecc. ...

CONCA. Vorrei prendere le mosse dalla conclusione della relazione del p. Bertuzzi. La cultura moderna e scientifica è scienziata, specialistica e riduttivista, la mentalità tomista è sapienziale, metafisicamente fondata e “antropocentrica” (cioè centrata effettivamente sull’uomo). Secondo me ci muoviamo in un terreno minato: oggi non c’è e non ci può essere composizione tra queste due impostazioni.

STRUMIA. Si avverte una certa “asimmetria” tra il lavoro di stamattina e quello del pomeriggio. Mi sembra utile tenere presente l’obiettivo del lavoro di queste due giornate: si è cercato di identificare alcuni punti, all’interno dei quali nascono domande metodologiche ed epistemologiche interne alla scienza che servono alla scienza stessa per andare avanti; tali punti aprono la porta a problematiche che, guarda caso, sono classiche nella riflessione filosofica classica, soprattutto in quella aristotelica e tomistica. Dall’intervento di p. Bertuzzi ho raccolto perlomeno questi tre punti che possono aiutarci ad andare avanti:

- unità dell’intelletto (intelletto speculativo e pratico non sono cose diverse, ma due aspetti, due modalità di esercizio di un’unica facoltà, per cui possono esservi più approcci intellettualmente coordinati per affrontare una medesima problematica; il problema non è quello di “riciclare il tomismo”, ma di servircene per trovare risposte convincenti alle problematiche contemporanee (per esempio la questione dell’analogia può essere un buon suggerimento per costruire un’epistemologia che tenga conto della complessità, dei vari livelli di organizzazione, ecc.);

- l’uso nella matematica, nella scienza moderna, è ad un tempo speculativo e pratico; credo che, nella misura in cui la matematica ha in qualche modo sostituito la metafisica come “scientia rectrix”, nell’impianto galileiano gioca un ruolo speculativo, nella misura in cui gioca un ruolo previsionale ha una funzione pratica.

BERTUZZI. Per me la matematica sostituisce più la logica che la metafisica: essa consente uno studio dei fenomeni più formale, il che ha dato una maggiore unità allo studio dei fenomeni della natura (attraverso uno strumento unico e “neutrale”). Al riguardo vorrei far presente un’osservazione di S. Tommaso sul rapporto tra la logica e la scienza: la “logica docens” ha delle sue leggi che riguardano il pensiero, ma se applico la logica a un ambito disciplinare (in modo strumentale) io non posso servirmi solo della logica (se no faccio un uso indebito della logica e la trasformo in dialettica), ma devo riferirmi ai principi propri di quella disciplina. Lo stesso discorso vale anche per la matematica.

STRUMIA. Concludo sottolineando il terzo punto cruciale del discorso di Bertuzzi:

- ha parlato della scienza “ex suppositione” (date certe ipotesi si deducono una certa serie di conseguenze: le conseguenze sono necessarie date quelle ipotesi) e questo è un aspetto comune tra la scienza antica e la scienza moderna.

BERTUZZI. La certezza assoluta, nella scienza classica, è propria della metafisica e non delle scienze empiriche, che venivano considerate tutte ipotetiche.

CARPI. Prendendo in mano gli atti del convegno dello scorso anno leggo un’affermazione molto importante: il finalismo intrinseco alla natura è l’unico modo di fondare una morale razionale accessibile a tutti gli uomini. Si tratta del rapporto tra vero e bene in rapporto al fine.

CONTRIBUTO DEL PROF. SPADONI
(vedi testo in appendice)

- Importanza della concezione evoluzionistica dell’universo: ci sono processi che evolvono verso strutture via via più complesse e ordinate; il finalismo che traspare nell’esame complessivo del processo evoluzionistico può essere iscritto

nell'insieme delle leggi che regola il divenire? Nella loro "coordinazione in catene" che rivela un disegno non ascrivibile a nessuna di esse?

- Il punto di vista olistico non è fuori dalle possibilità descrittive della matematica.

- Il problema stesso della complessità manifesta l'insorgere di strutture organizzate che stanno al margine del caos, cioè nella zona in cui si riscontra il maggior numero di possibilità.

- Le teorie della fisica cercano di lasciare intravedere un discorso sull'essere dell'universo: un tempo il modello suggerito era quello dell'orologio, ma oggi il modello suggerito è più quello di un organismo che evolve secondo cadenze che richiamano gli esseri della biologia.

STRUMIA. Il contributo evidenzia l'aprirsi di problemi nell'ambito delle scienze che aspettano delle risposte filosofiche in sintonia con la dimensione problematica sollecitata.

SPADONI. Si tratta di due livelli di discorso: il passare al secondo livello tenendo conto del primo non vuol dire misconoscere che questo salto c'è ed è significativo.

DALLAPORTA. Questo spunto solleva un gran numero di problemi, vale la pena di introdurre con forza il problema del finalismo.

SECCO. Stamattina abbiamo accennato ai principi variazionali, che aprono la porta al problema del finalismo. C'è poi tutto l'insieme di fatti notevoli che va sotto il nome di "principio antropico", da cui si deducono chiarissime le impronte di quello che, su un altro piano, dovrebbe essere riconosciuto come "finalismo". Se consideriamo, ad esempio, uno dei fattori determinanti la connessione fra la storia dell'universo e la Vita, cioè l'espansione, che ha portato all'iniziale squilibrio fra materia e antimateria, successivamente alla differenziazione delle forze della natura attraverso la rottura delle simmetrie - e quindi alla varietà e bellezza che possiamo osservare -, ci rendiamo conto che tale fattore, per giocare il ruolo che ha giocato, deve essere stato estremamente ben calibrato.

PORCARELLI. Vorrei qualche chiarimento sulla questione dei principi variazionali.

STRUMIA. La questione dei principi variazionali si lega al modo con cui si possono formulare determinate leggi che governano fenomeni come il moto di particelle o sistemi meccanici, teorie di campi, elettromagnetismo. La struttura di base con cui formulare tali leggi sono le equazioni differenziali e questo è un approccio che potremmo chiamare "locale" (ti dà una formula che si può scrivere in un'area localizzata dello spazio e del tempo); vi è invece un altro approccio che è "globale" (con una formulazione di tipo integrale), ossia riferito ad aree estese o al fenomeno nel suo complesso. Questi due modi di descrivere certi eventi sono equivalenti a certe condizioni. Una formulazione variazionale è una formulazione di tipo globale, che considera un punto di partenza e un punto di arrivo e si chiede che cosa succede in mezzo; la legge viene formulata in questo modo: ciò che succede in mezzo è regolato dal fatto di realizzare un certo fine, ossia quello di rendere "minima" una certa grandezza fisica (es. per la luce la grandezza in questione è il tragitto, tanto è vero che la luce si muove in linea retta). Al di là della formulazione matematica la novità della formulazione variazionale è che sembra che la natura faccia di tutto per realizzare un certo scopo (rendere minima una grandezza matematica).

SECCO. Si potrebbe aggiungere, e quello che dico non è mio ma l'ho appreso dal Prof. Dallaporta, che c'è un capovolgimento: "causa" del moto non sono le condizioni iniziali ma quelle finali. In un certo senso il "fine" diviene semplicemente la "causa" collocata nel futuro, con una operazione di inversione del tempo.

DALLAPORTA. Per quanto concerne il finalismo in generale, partirei dalla natura umana per mostrare come non si vede alcuna ragione per cui la causa dovrebbe essere considerata più del fine: noi quotidianamente, oltre ad individuare cause facciamo anche dei progetti ai quali attribuiamo dei "fini". Da dove è venuto questo squilibrio tra causa e fine?

Quando si comincia a studiare una scienza si inizia sempre da problemi semplici; in fisica i problemi semplici sono quelli dell'oscillatore armonico e il problema dei due corpi; tali problemi - per un caso "felice" - consentono una semplificazione di sapore deterministico. Oggi siamo a contatto con problemi di tale complessità che l'impostazione di un tempo mostra i suoi limiti e riemergono ordini di considerazione diversi.

Riferendomi a quello che diceva Secco, vorrei ribadire che se l'universo fosse chiuso e fermo avremmo la morte termodinamica, mentre l'espansione dell'universo è proprio ciò che consente sia la complessità sia la varietà delle varie forme di realtà esistenti; la realtà, nel suo complesso, è più realisticamente descrivibile con paradigmi di complessità che non con paradigmi di semplificazione.

STRUMIA. La termodinamica dà leggi normative senza spiegare il meccanismo con cui esse si realizzano; la formulazione delle leggi della termodinamica era già data in termini finalistici: “la natura si comporta sempre in modo tale da ...”; si tratta di un modo di formulare le leggi a partire dall’ “obiettivo”.

BERTUZZI. Vorrei individuare alcuni punti che lo scorso anno avevamo segnalato come gruppo dei filosofi.

- “epistemologia”: sistema organico e coerente che verifica i criteri di validità e di controllo della conoscenza in genere e delle scienze in particolare; noi volevamo capire quali erano i principi e le conclusioni nel campo della meccanica quantistica e simili;
- il problema dei “presupposti impliciti” delle scienze, di cui la scienza dovrebbe prendere coscienza non senza il necessario contributo della filosofia;
- il problema del finalismo: esiste un finalismo intrinseco alla natura (unica possibilità di fondare su basi razionali una morale razionale comune a tutti gli uomini).

CONTRIBUTO DI P. PARENTI.

(vedi testo in appendice)

- Necessità di superare il riduzionismo materialista

- Bisogna distinguere:

- ciò che può essere universalmente vero
- ciò che è vero di per sé, (*per se*, in quanto tale)
 - in senso proprio (*primo et per se*, propriamente)
 - non in senso proprio

(inciso: la parola “caso” non sembra aver senso se non in rapporto a ciò cui di per sé tende un’azione; senza finalità non possiamo nemmeno dire che la natura agisce a caso: la casualità esiste proprio perché la natura agisce in determinate direzioni)

- Il fine va inteso come “ciò che propriamente sta compiendo un’azione” e spesso, finché non vediamo il prodotto finale, non riusciamo nemmeno a capire di che azione si tratti.

- Quali caratteristiche competono di per sé e propriamente a una certa cosa?

- a) un corpo cade (*primo et per se*)
- b) un uomo cade (*per se*, ma non “*primo*”: cade in quanto corpo e non in quanto uomo).

- Per ogni cosa che esiste vi è un unico modo di esistere, che però può abbracciare aspetti realmente distinti (es. diverso è l’aspetto per cui siamo corrutibili e quello per cui viviamo ed agiamo; allo stesso modo materia prima e forma sostanziale non sono due “cose”, ma aspetti realmente distinti di ciò che esiste ed è generabile e corrutibile).

- Viceversa la distinzione dei generi fino alla specie è legata al nostro modo di conoscere (distinzione “di ragione”).

- I modelli sempre più elaborati che ci facciamo non possono sostituire la ricchezza del modo di esistere di ciò che osserviamo, proprio per la povertà delle nozioni generiche da cui partiamo.

- La visione democritea attribuiva ciò che è proprio del modello alla realtà, e l’uomo risultava una sorta di meccanismo fatto di particelle elementari. La visione neoplatonica invece attribuiva alla realtà le distinzioni di generi e specie proprie del nostro mondo concettuale, e così l’uomo veniva inteso quasi avesse almeno tre modi di esistere: corporeo, psichico e razionale. Spesso abbiamo la tentazione di trattare i viventi come fossero artefatti.

STRUMIA. Mi sembra piuttosto importante il taglio generale del contributo di Sergio: non è stato superato il riduzionismo materialista, per questo è importante precisare le parole quando si usano. Tutto il discorso che stiamo facendo da anni sulle aperture metafisiche rintracciabili all’interno delle scienze, va inteso come apertura di uno spazio per poter formulare un certo tipo di problematiche: il passaggio non è affatto automatico. Dobbiamo cogliere gli spazi per inserire un metodo costruttivo.

DALLAPORTA. Farei questa restrizione: bisogna che ci intendiamo sul riduzionismo materialista (io intendo per r. quello in cui la totalità si riduce alla somma delle parti) e quella forma super restrittiva di riduzionismo, oggi, per me è superata.

PARENTI. La metafisica non è ciò che va “al di là dell’esperienza” (Tommaso la ricava dall’esperienza), ma riguarda le proprietà che competono a una cosa (*primo et per se*) solo in quanto esiste. Uno dei principi della metafisica, che ancora non comprendo bene, è che ogni agente ha una sua propria azione.

Il punto di partenza del sapere metafisico è accorgersi che non è detto che chi muove deve muoversi. Lo stesso Aristotele non riesce a restare coerente con questo principio, tanto è vero che nella Metafisica dice che il Motore Immobile è come il bene che attrae, non riuscendo a concepire una causa efficiente che sia immobile nel causare.

In metafisica, infine, non possiamo pretendere lo stesso tipo di certezza che si ha nella conoscenza immediata sensibile, o in altre scienze. Infatti non è possibile lo stesso tipo di evidenza per tutte le scienze.

DI MIELI. Il problema del rapporto tra il tutto e le parti si può a qualche titolo collegare a un pensiero di Pascal: posso comprendere le parti solo se conosco il tutto, ma posso capire il tutto solo se ne conosco le parti in maniera specifica. Né riduzionismo né olismo (che sono le due facce della stessa modernità). L’olismo fa scomparire le parti nella considerazione del tutto.

SPADONI. Se consideriamo un gas come un insieme di molecole, ogni moto di ogni singola molecola è reversibile (stando alle leggi della meccanica classica), ma se ampliamo il recipiente del gas esso si espande e il movimento di espansione è irreversibile, pur continuando a rimanere reversibili i movimenti delle singole molecole.

STRUMIA. Il problema è che l’esempio del gas incidentalmente si collega ad una critica che Agno fa alla teoria di Boltzmann. Oggi le parole “riduzionismo” e “olismo” si usano in sensi tra loro diversi, per cui è facile il fraintendimento. Riguardo all’olismo credo che il fraintendimento sia legato a questo: se si usa il termine olismo per indicare il fatto che una struttura complessa, considerata nel suo insieme, ha caratteristiche che le competono in quanto “tutto” a prescindere dalle caratteristiche delle singole parti, il discorso è accettabile; se invece intendiamo il termine “olismo” per dire che le parti non sono mai isolabili dal tutto, allora ci avventuriamo in un terreno pericoloso, perché, in certe condizioni le parti si possono isolare.

PARENTI. Il discorso sulla presenza in potenza o presenza in atto delle parti nel tutto si collega ad alcune tematiche aristoteliche (la mano si dice tale solo se è congiunta al vivente: la mano tagliata o la mano di un cadavere si dice “mano” solo per omonimia). Ma questo perché la mano è organo di un vivente, e separata è dunque un’altra cosa. Il rischio opposto a quello del riduzionismo è di non cercare il principio di unità nel modo di esistere di una cosa. La “forma” è appunto la parte attuale di esso. Invece si pone il principio dell’unità al di fuori del modo di esistere della cosa, tanto che quest’ultima continua a venire concepita in modo materialista. Il principio unitario viene così concepito come una sorta di “spiritello” che guida le parti a comportarsi in un certo modo.

BERTUZZI. Il problema del rapporto generale del soggetto con l’oggetto è posto in un certo senso dalla relazione di Sergio Parenti: il rapporto tra materia e forma (alla base di tutta la fisica antica, e poi diventato categoria filosofica) può però anche venire in un certo modo “soggettivizzato”, e allora rischieremmo di dare un valore soggettivo anche al discorso sul finalismo (il finalismo ci aiuta in quanto categoria soggettiva di comprensione della realtà). Il rapporto tra materia e forma, se lo riconosciamo come reale, ci consente di risalire di causa in causa in termini metafisici, se no rimane un’esigenza interna al soggettivo modo di conoscere dell’uomo.

STRUMIA. Arriviamo a un discorso metafisico per vie puramente extrascientifiche, oppure ci arriviamo anche in nome di esigenze scientifiche (pur essendo impossibile “dimostrare” verità metafisiche in termini scientifico-galileiani); se non battiamo la seconda pista rischiamo di cadere nel fideismo. Le scienze di oggi manifestano in questo senso due tendenze: da un lato quella di rinunciare relativisticamente non solo alla metafisica, ma anche a parte della fisica, dall’altro lato quello di ipotizzare una sorta di “ampliamento della matematica” tale da rendere irrilevante lo sguardo metafisico.

DALLAPORTA. Il rischio è che la matematica diventi talmente complicata da non essere più utilizzabile. Una certa visione metafisica avrà la possibilità di affermarsi nella misura in cui ci si renderà conto che sarà più facile accogliere un’apertura metafisica piuttosto che chiudersi entro i limiti di una scienza progressivamente sempre più incomprensibile.

SPADONI. Le epistemologie contemporanee hanno privilegiato l’aspetto della “rottura” su quello della “continuità” nelle teorie scientifiche; ma non si potrebbe vedere una linea di continuità, specialmente se guardiamo - ad esempio - all’importanza delle “invarianze” in fisica? Individuare una linea di continuità non porta a dire che l’uomo deve fare i conti con qualcosa che va al di là di lui? se invece sottolineiamo solo le discontinuità rischiamo di cadere in un’ottica troppo relativistica.

DI MIELI. Dovremmo chiarire il concetto di “natura” che ha rilevanti implicazioni di ordine etico. Essa è ciò che consente di identificare un ente (dal punto di vista statico) ed è il principio di attività perfetta di un ente (dal punto di vista dinamico), inoltre se guardiamo al fine raggiunto la natura indica anche lo stato finale del divenire di un ente, quello in cui l’essenza ha dispiegato tutte le sue potenzialità. La natura di una cosa è manifestata dal modo in cui essa esercita le sue potenze, che costituiscono la sua “dimensione interiore”.

Sulla questione del rapporto soggetto-oggetto vorrei commentare un pensiero di Simone Weil, per cui la scienza deve essere una partecipazione al mondo e non un “velo”; nel mondo classico vi era una relazione partecipativa tra l’uomo e la natura, in tal modo si supera la dicotomia tra il soggetto e l’oggetto.

Per quanto concerne i riflessi di ordine etico basti pensare alla definizione della “natura dell’essere umano”, da cui derivano le implicazioni giuridiche e morali che questo problema sottende.

GARZILLO. Se non sbaglio Kant dice che conosco una cosa se la posso ricostruire.

CARPI. Nel senso della matematica - per Kant - questo è evidente, in quanto essa sarebbe la sintesi a priori delle intuizioni pure dello spazio e del tempo, mentre invece per quanto riguarda la fisica egli prende fortemente in considerazione anche la sensazione. Anche nell’*Opus postumum* egli si pone il problema di giustificare filosoficamente la fisica (non bastava la giustificazione matematica, nel senso newtoniano), ed è impresa assai più ardua che non giustificare la matematica, perché, qui abbiamo anche la sensazione. Che giustificazione hanno le scienze empiriche, in base alla prima critica? Nessuna; di qui tutta la problematica della critica del giudizio. In ogni caso l’approccio di Kant resta soggettivistico, in senso trascendentale, ma non antropocentrico.

PORCARELLI. Vorrei qualche chiarimento su “l’idea che ci stiamo facendo” di cui parla Sergio.

PARENTI. Nello sforzo di vederci più chiaro nella realtà posso correre il rischio di andare a falsare e “forzare” la realtà. Per esempio mi rendo conto che un vivente ha qualcosa che i minerali non hanno, però, se devo essere sicuro di saper spiegare quale sia la differenza, mi trovo in imbarazzo. Per questo devo, da un lato, osservare di più; dall’altro devo agire sulla mia comprensione. Il grosso rischio è quello di attribuire alla realtà ciò che dipende dal mio modo di pensare o addirittura di pensare che la realtà stia tutta nel modo in cui io la conosco. Di fatto io conosco giudicando; in ogni giudizio il predicato è astratto, frutto di una concettualizzazione, espresso attraverso un nome comune (ma non dico che la cosa che sto conoscendo è astratta in se stessa, lo è solo in rapporto al mio modo di conoscere).

STRUMIA. Guardando l’elenco dei punti formulati ieri sera ho visto che - a grandi linee - li abbiamo “passati” tutti. Siamo in grado di tirare fuori ancora qualcosa su questi punti lavorando tutti insieme? Io credo che valga la pena di vedere ora come strutturare il lavoro dei gruppi.

PORCARELLI. Proporrei di sentire Garzillo, in modo che dopo cena ogni gruppo di lavoro possa raccogliere i frutti del lavoro comune secondo le tre colonne “verticali” della griglia di lavoro emersa stamattina. Procederemo poi in questo modo:

- 1) definizione della “parola chiave” che dà il titolo alla colonna dello schema (es. il finalismo o l’analogia),
- 2) analisi delle questioni emerse che siano rilevanti per l’argomento affidato al gruppo,
- 3) chiarificazione del “guadagno speculativo” ricavato nel corso di questo convegno sul problema oggetto di studio,
- 4) problemi aperti, conseguenze, corollari.

GARZILLO. Vorrei dire, in poche parole, che cosa è una molecola, come definire lo stato di un sistema fisico e che cos’è un legame chimico. Se prendiamo ad esempio la molecola del benzene e teniamo presente la teoria della “valenza”, possiamo dire che in una molecola, che in base alle proprietà osservabili risulta “planare”, non si riesce a spiegare la possibilità di formare quattro legami per ogni atomo di carbonio: un legame doppio ha una distanza minore di un legame singolo: potremmo scrivere due formule di struttura e la molecola di benzene risulterebbe descritta come una “risonanza” tra le due strutture.

La spiegazione di questo paradosso chimico viene dalla meccanica quantistica: posso pensare che il mio sistema possa essere descritto da questi due stati (A) e (B) e il valore totale dell’energia del sistema è dato dall’energia di A, l’energia di B e dall’energia di interazione tra A e B; il fatto che A e B siano “accoppiati” tra loro significa che il sistema oscilla tra la situazione A e la situazione B e lo scambio tra una situazione e l’altra è legato all’energia di interazione. Il tempo di vita di ogni stato è bassissimo e non è misurabile con gli strumenti di misura a mia disposizione (che non arrivano a misurare tempi di quell’ordine di grandezza). Grazie alla analogia della meccanica quantistica posso dunque spiegarmi una proprietà che le teorie della valenza, classiche, non riuscivano a spiegare.

COMPOSIZIONE DEI TRE GRUPPI DI LAVORO

- 1) ANALOGIA
- 2) INDETERMINISMO
- 3) FINALISMO

Domenica 1/10/1995 - Mattina

1) GRUPPO SULL'ANALOGIA (Alberto Strumia, Giovanni Bertuzzi, Andrea Solaroli, Nazzaro Conca)

Sulla questione di modelli, analogie e metafore abbiamo già lavorato per un triennio, per cui in parte rimandiamo a quanto già emerso in quella sede. Ci siamo invece chiesti se nell'ambito delle scienze ci siano dei problemi che in qualche modo "rinviano" alla tematica dell'analogia così come veniva intesa nell'impostazione classica di tipo aristotelico tomistico; tutto questo a quattro livelli: a livello della logica, a livello delle matematiche, nell'ambito della fisica (perché utilizza la matematica come "scientia rectrix") e poi nell'ambito della chimica e della biologia. Bisogna inoltre sottolineare il profondo legame tra questi diversi aspetti. Tutti questi punti hanno bisogno di essere ulteriormente approfonditi e necessitano di un serio lavoro.

- 1.1 - A livello di logica.

- a) Il problema della "auto-inclusività" nella logica delle classi risulta particolarmente interessante perché le nozioni analogiche, nella logica classica, sono auto-inclusive.
- b) Il problema della "auto-referenzialità" nella logica delle proposizioni.
- c) Tutto il discorso legato alla "teoria dei tipi" che serve a evidenziare una gerarchia di livelli.

Bisognerebbe poter capire se l'analogia di proporzione può avere a che fare con il discorso dell'auto-inclusività e l'analogia di proporzionalità può avere a che fare con la teoria dei tipi (discorso che in qualche modo è già stato svolto da Bochenski).

- 1.2 - A livello di matematica, sostanzialmente, si "riproducono" tematiche analoghe:

- a) il problema dell'"auto-inclusività", a cui si lega l'aspetto geometrico dell'auto-similarità nella geometria frattale.
- b) il problema della "auto-ricorsività".
- c) il discorso della dinamica caotica (che si apre anche alla fisica, ma ha un aspetto matematico sostanziale), che probabilmente non ha un legame evidente e diretto con il discorso dell'analogia, ma ha un legame evidente con il discorso della non-linearità, che forse si lega all'analogia.

- 1.3 - A livello di fisica ci si porta dietro tutto questo bagaglio e si aggiungono:

- a) considerazioni sul problema della "complessità" delle strutture o della complessità legata alla non-linearità.

- 1.4 - A livello di chimica e biologia emerge una sorta di "gerarchia dei livelli".

- 1.5 - Conclusioni e prospettive

A questo punto ci si dovrebbe chiedere se tutte le scienze esatte non abbiano profondi legami con l'analogia. Il tema della razionalità analogica pone il problema dell'esercizio della ragione nelle diverse discipline scientifiche: oggi ci troviamo di fronte a un quadro che non lascia molto spazio ad un'organizzazione "sapienziale" del sapere. Mi sembra interessante cercare di capire quale potrebbe essere il ruolo della logica simbolica e matematica moderna in un processo mirante a riaprire in modo rigoroso gli spazi di una razionalità analogica. Sul versante matematico bisognerebbe che la logica matematica liberasse la matematica stessa dalla pesante accusa di essere stata il veicolo principale di una visione scientifica di tipo univocista. La matematica dev'essere intesa più come un mezzo di organizzazione del sapere che come un principio ordinatore; essa può essere uno strumento in grado di fornire un quadro epistemologico capace di calarsi nei diversi campi del sapere (dalla metafisica, alle scienze, alla morale). Bisogna inoltre tener presente il problema del rapporto tra logica e metafisica: in ambito tomistico la metafisica è il versante logico della partecipazione sul piano ontologico.

CONCA. Si è detto che la matematica non può essere "*per se*" uno strumento che consenta di fare un discorso analogico. Se invece passiamo a parlare della partecipazione ci muoviamo su un piano ontologico.

STRUMIA. Anche ieri sera da un lato è emerso il discorso della possibilità di scienze dimostrative non matematizzate, ma dall'altro lato è emerso pure il discorso di una "dilatazione" della matematica che potrebbe in futuro applicarsi a campi più vasti. Manterrei una certa prudenza, perché ho l'impressione che il discorso sull'analogia rimanga ancora più ampio di quelle aperture che si cominciano a intravedere nel mondo della matematica: questa "apertura" crea uno spazio per un rapporto diretto con la filosofia, ma la filosofia ha ancora molto di più da dire.

2) GRUPPO SULL'INDETERMINISMO (Nicola Dallaporta, Sergio Parenti, Luca Carpi, Serena Carpi Tubertini, Alfredo Spadoni).

Definiremo l'indeterminismo come tutto ciò che non è determinismo.

A sua volta intendiamo per determinismo dal punto di vista matematico: il comportamento, in un problema dinamico che si esprime mediante una equazione lineare differenziale di secondo ordine, della soluzione che esprime un movimento del corpo, per il quale posizione e velocità hanno valori ben definiti in ogni istante, quando sono date due condizioni iniziali, una relativa al valore della posizione, l'altra al valore della velocità.

Generalizzando: se in un problema sono date le condizioni iniziali e sono note le leggi del moto, è possibile determinare in modo univoco gli stati futuri e passati del sistema.

Tutto ciò che non obbedisce a tale imposizione fa parte del dominio che indichiamo col nome di indeterminismo.

Si possono considerare essenzialmente due tipi di intuizioni indeterministiche:

1) la conoscenza contemporanea di tutte le coordinate di posizione e velocità ci definisce lo "stato" di un sistema in forma classica. Quando in tal modo la conoscenza di uno stato può essere completa, il moto cui esso va soggetto è regolato dal determinismo. Nelle intuizioni inerenti al dominio della meccanica quantistica, non è mai fisicamente possibile determinare contemporaneamente le coordinate di posizione e velocità. Ciò ha per conseguenza che lo "stato" del sistema non può mai essere definito in modo completo in senso classico. Ne vengono fuori come conseguenze la relazione di indeterminazione di Heisenberg, per cui il prodotto dell'incertezza nel valore della posizione per quello sul valore della velocità non può essere inferiore ad h/m . L'impossibilità di conoscere in modo preciso contemporaneamente i due valori iniziali implica l'impossibilità di seguire un corpuscolo lungo la sua traiettoria e quindi il venir meno del moto deterministico. Tale limite al determinismo riguarda unicamente il dominio in cui valgono le relazioni di Heisenberg, cioè il microcosmo.

2) Una seconda modalità di indeterminismo è data da quanto viene chiamato il "caos deterministico", situazione che consegue all'introdurre nel problema considerato oltre ai termini lineari anche termini non lineari esprimenti sia l'azione di perturbazioni di oggetti lontani da quelli considerati basilamente nel problema, sia le interazioni di oggetti in numero superiore a tre. Questi termini non lineari hanno i seguenti effetti:

a) mentre nei problemi lineari una piccola variazione sui valori delle costanti iniziali porta a una piccola modifica della traiettoria che ne consegue, l'introduzione della non linearità conduce, anche per piccolissime variazioni delle costanti iniziali, a divergenze delle traiettorie crescenti asintoticamente, quindi ad una completa indeterminatezza nel moto del sistema;

b) lo stesso effetto può ottenersi al variare i valori figuranti nelle costanti presenti nei termini non lineari.

Queste seconde forme di indeterminismo, ben lungi dal valere solo per il mondo microscopico, affettano a tutti gli ordini di grandezza tutti i sistemi dell'universo.

Conclusioni:

1) gli indeterminismi portano all'impossibilità di una previsione precisa del futuro a partire dallo stato presente sia per il cosmo microscopico che per quello macroscopico;

2) questa non prevedibilità col caos deterministico è un fatto assolutamente generale per quanto piccola sia la perturbazione : dopo un tempo sufficientemente lungo essa farà sentire i suoi effetti e renderà il risultato del problema indeterminato;

3) gli effetti dei termini non lineari vanno aumentando di importanza col crescere del numero degli oggetti del sistema; la loro fondamentalità va quindi crescendo dai problemi astronomici a quelli molecolari e oltre ancora alla biologia.

4) la visuale della fisica classica deterministica che si basava su leggi universali valide con effetti complessivi che risultavano come somma degli effetti dei componenti è completamente capovolta. Ora con gli effetti non lineari è la prevedibilità del futuro che diventa l'aspetto dominante. Non è più la biologia che si vuol ricondurre alla fisica, ma la fisica che appare come caso limite, semplice, della biologia dal punto di vista metodologico.

Campi da approfondire: essenzialmente le zone di trapasso da una visione all'altra. Da che situazioni in poi la visuale deterministica diventa praticamente incompleta? Quali sono le condizioni di trapasso dall'impostazione classica della fisica a quella quantistica?

Il determinismo è pure la posizione filosofica che può seguire dalle due premesse:

- ogni evento ha una causa
- posta la causa, segue l'effetto.

In realtà solo ciò che “di per sé” è o avviene ha causa, mentre di ciò che è accidentale o avviene accidentalmente non vi è propriamente una causa, ma solo l'accidentale coincidere di cause.

Con l'avvento dell'indeterminismo si ripropone il tema della causalità in termini diversi da quelli della fisica classica. Condizioni o cause? Occorre un nuovo quadro. Occorre anche dire no al presupposto che il mondo sia solo corporeo.

STRUMIA. In questi giorni non abbiamo parlato dell'indeterminismo della meccanica statistica classica, legato alla totale ignoranza delle condizioni iniziali. Vorrei inoltre chiedere se avete fatto riferimento alla cosiddetta “instabilità strutturale” delle condizioni matematiche.

PARENTI. Un'altra forma di determinismo che conosco è quella di tipo logico e teologico: a) se ogni enunciazione è determinatamente vera o falsa, e questo vale anche per quelle che riguardano i futuri contingenti, tutto è già determinato; b) se Dio sa già tutto quello che accadrà, è necessario che tutto accada in quel modo, inclusi i futuri contingenti.

CARPI. Dal punto di vista filosofico si potrebbe aggiungere che con l'avvento dell'indeterminismo si ripropone il problema della causalità in termini diversi rispetto a quelli della fisica classica: alcuni filosofi hanno tratto da Heisenberg alcune conclusioni che tenderebbero a vanificare il principio di causalità. Dal punto di vista metafisico va detto che il principio di causalità va riformulato in termini capaci di superare quel suo surrogato (“condizione”) che è legato alla fisica galileiana e newtoniana.

STRUMIA. Il concetto di “condizione” si lega alle modalità descrittive proprie dell'uso delle equazioni newtoniane. Esistono delle leggi che governano certe forze, per cui la causalità va posta “a monte” delle condizioni iniziali: non sappiamo cos'è l'elettricità, non sappiamo cos'è la gravità, sappiamo solo descriverne le interazioni. La causalità va posta in questo aspetto nascosto che si colloca a monte delle condizioni iniziali che ci consentono di descrivere i moti.

PORCARELLI. Il modo in cui il gruppo ha formulato il problema del rapporto tra gli statuti epistemologici della fisica e della biologia, presentando la fisica come un “caso particolare” della biologia, mi sembra piuttosto impegnativo dal punto di vista metafisico (*prout verba sonant* sembra supporre una visione olistica dell'universo inteso come una sorta di grande organismo, alla Lovelock), suggerirei una formulazione meno impegnativa: “lo statuto epistemologico della fisica sembra oggi presentarsi come un caso particolare di uno statuto epistemologico più ampio ritagliato sul modello di quello della biologia”.

STRUMIA. Questo discorso mi sembra molto importante perché pone il problema ontologico della sostanza (il vivente è una sostanza, la società e l'universo no).

PORCARELLI. La precisazione è importante, anche perché oggi sono presenti tendenze significative, nel campo delle discipline scientifiche, che propongono paradigmi epistemologico-filosofici generali di tipo olistico: si pensi al gruppo cosiddetto della “gnosi di Princeton”, a Lovelock con la sua idea di “Gaia” (la terra intesa come un unico grande organismo vivente sostanzialmente divinizzato), a tutti gli agganci tra certe frange della cultura scientifica e il mondo della New Age (da F. Capra con il suo *Il Tao della fisica* a tutti coloro che più o meno indebitamente si servono in senso olistico delle intuizioni di Prigogine e di Teilhard de Chardin). Mi sembra una tendenza decisamente pericolosa perché, in un'epoca in cui si sente il bisogno di uno sguardo sapienziale sull'universo, dopo il plurisecolare “divorzio” tra cultura scientifica e riflessione metafisica, fa veramente male al cuore vedere come certe frange della comunità scientifica tentino di surrogare quella metafisica, cui han rinunciato secoli or sono, con una fiorita “mitologia” di sapore olistico.

3) GRUPPO SUL FINALISMO (Luigi Secco, Carmine Garzillo, Fernando Di Mieli, Andrea Porcarelli)

- 3.1 - DEFINIZIONI

Il FINE in termini filosofici tomisti e il tema del “finalismo” in termini fisici.

Si dice che l'ente ha ragione di fine in quanto ha ragione di perfezione e di termine a cui tende un moto, in quanto in esso c'è un ordine verso la perfezione dell'ente in divenire (altresì dovremmo dire che ogni moto non è altro che un coacervo caotico e privo di significato che lo renderebbe inintelligibile, indescrivibile, non studiabile). La causalità finale è una delle quattro spiegazioni indicate da Aristotele per rendere ragione in modo esauriente di tutte le componenti che possono conferire significato al divenire di un ente.

Nella terminologia fisica appropriata non si può parlare esplicitamente di "fine" o "finalismo", ma ci sono alcuni principi fondamentali della meccanica analitica (che sono alla base di un'amplessissima gamma di fenomeni fisici) dove il fenomeno viene visto in modo perfettamente simmetrico riguardo alle condizioni iniziali e alle condizioni finali. Questo toglie quella "asimmetria temporale" in cui siamo soliti operare nell'impostazione newtoniana delle equazioni del moto, fissando le condizioni iniziali che assieme alle forze sono considerate le "cause" del moto. Usando tali principi, in modo sia pure improprio, si può dire che "il fine" è la stessa "causa" collocata nel futuro.

- 3.2 - ALCUNI FENOMENI FISICI RILEVANTI PER IL NOSTRO TEMA

* I principi variazionali comportano, in un certo senso, un approccio "globale" allo studio della traiettoria nello spazio delle configurazioni del sistema in movimento, consistente nel minimizzare un certo funzionale che contiene dentro la storia completa del moto, tenendo conto in modo simmetrico tanto delle condizioni iniziali che di quelle finali.

La portata di tali metodi è enorme, basti pensare a tutte le descrizioni sia classiche che quantistiche del campo elettromagnetico e dei campi delle particelle elementari. Il fatto stesso che l'evoluzione meccanica di un grandissimo numero di sistemi materiali debba avvenire in modo da rendere estremo un certo funzionale della propria storia fa già intravedere una progettualità iscritta nella natura, se non direttamente una sorta di finalità.

La risonanza filosofica di questi strumenti descrittivi può essere collocata a due livelli: da un lato essi mostrano con maggiore evidenza la differenza tra l'uso del concetto di "causa" in termini fisici e in termini metafisici (la causalità fisica consiste nella descrizione del modo di operare di certe forze, unitamente all'insieme delle condizioni al contorno, la causalità in senso metafisico dipende dalla natura di un ente che è in grado di operare in ragione della propria essenza - "*agere sequitur esse*"); dall'altro lato mettono in luce la perfetta simmetria operativa tra il modo in cui a partire dalla considerazione del fine in atto io posso cogliere la natura di un ente e il modo in cui a partire dalla considerazione congiunta delle condizioni iniziali e di quelle finali posso arrivare a determinare le caratteristiche fisiche di certe classi di fenomeni. Vale la pena di sottolineare, quanto al primo punto, l'urgenza di uno studio serio e accurato della problematica della causalità in genere e della causalità finale in particolare rispetto alle aperture che si delineano in questi modelli scientifici descrittivi; quanto al secondo aspetto la simmetria tra il *modus operandi* della razionalità filosofica e quello della razionalità scientifica, entrambe illuminate o "illuminabili" dalla considerazione della nozione di fine, ripropone in modo significativo la questione di una razionalità analogica rigorosa capace di "attraversare" i diversi ambiti disciplinari.

* Il principio antropico, inteso come insieme di fatti sperimentali o deducibili dal modello standard di evoluzione dell'universo, evidenzia una serie di "accordature fini" dei parametri che determinano l'evoluzione e delle costanti fondamentali della fisica, che l'universo deve avere posseduto per soddisfare le condizioni necessarie per l'insorgere della vita, nonostante la bassissima probabilità che ciascuna di esse aveva di verificarsi in modo puramente casuale.

La risonanza filosofica di tali considerazioni si colloca in piena sintonia con quanto S. Tommaso afferma nella quinta via per dimostrare l'esistenza di Dio, in cui si mette in luce come anche le realtà prive di ragione manifestano un agire finalistico che si realizza sempre o per lo più, dunque non può essere tale "*per accidens*" e, pertanto, necessitano di un "Sapiente Ordinatore" che conferisca ordine al loro agire. In questo caso, più che di una "apertura finalistica" intrinseca alle considerazioni scientifiche si può parlare di una straordinaria consonanza tra la descrizione scientifica corretta e completa di alcuni aspetti dell'evoluzione dell'universo e la riflessione filosofica sul loro valore finalistico.

3.3 - CONSEGUENZE, PROSPETTIVE, PROBLEMI APERTI

* Dietro certe regole di invarianza, di bellezza e di armonia che sono anche le linee portanti di alcuni nuovi sviluppi della fisica, si cela forse un'intuizione di carattere finalistico?

* Il problema del principio antropico pone in modo eclatante il problema del rapporto tra l'origine della vita e la storia dell'universo, non limitandosi agli ultimi anni della storia del medesimo, ma a partire dalle sue primissime origini. Si tratta di un arco evolutivo che può e deve essere studiato in termini fortemente interdisciplinari.

* Nell'ambito dei sistemi macroscopici sperimentiamo l'irreversibilità del tempo, mentre a livello di sistemi microscopici le leggi della fisica postulano l'invarianza temporale (teorema H di Boltzmann); ci possiamo dunque chiedere come si è originata la cosiddetta "freccia del tempo", a cui si lega tutta la termodinamica dei processi di non equilibrio (tipici dei sistemi viventi).

* Vale la pena di segnalare, soprattutto in campo biologico, il tentativo di sostituire la visione teleologica (accanto alla quale il biologo tende ad "arrossire") con la nozione informatica di "programma".

* L'intero contributo di Spadoni può configurarsi come un insieme di suggestioni e di interrogativi che, per ora, sono rimasti aperti e richiederebbero di venire chiarificati in futuro.

SECCO. Quando studio i Lagrangiani mi lascio guidare da regole di stile, di bellezza e di armonia, poi quando vado a verificarlo trovo che quel Lagrangiano mi descrive fatti fisici reali.

GARZILLO. Quando si parlava dell'indeterminismo va detto che è essenziale per la nascita della freccia del tempo.

STRUMIA. Sulla questione del finalismo avrei un'osservazione da fare. Esso, all'interno delle scienze, si è affacciato sul nostro discorso a due livelli:

a) un finalismo legato alla formulazione delle leggi scientifiche (il principio variazionale richiama l'idea della finalità, ma le stesse leggi potevano essere formulate anche in un altro modo) che ormai (anche se non si usa la parola) è entrato come patrimonio metodologico normale nella scienza; non c'è solo una formulazione variazionale, ma anche una certa formulazione delle leggi termodinamiche (... le cose devono funzionare in modo tale che l'energia totale di un sistema si conservi ...). Le formulazioni di carattere finalistico-prescrittivo si usano quando si vede un determinato comportamento di un fenomeno, di cui non sono in grado o non sono interessato a descrivere i processi interni. Non poche scoperte riguardo ai processi dinamici di certi eventi nascono dal tentativo di "rendere ragione" in termini descrittivi di una formulazione prescrittiva delle leggi di comportamento di un certo fenomeno.

b) l'altro tipo di finalismo che sembra trasparire non è un finalismo metodologico interno alla formulazione delle leggi, ma è un finalismo in senso forte legato alle dinamiche dell'universo (come nel caso del principio antropico).

APPENDICE

Nell'ordine, riportiamo i testi dei contributi inviati: Dallaporta, Parenti, Spadoni.

Il contributo di Bertuzzi è un articolo pubblicato: G. BERTUZZI, *La distinzione tra intelletto speculativo e pratico in S. Tommaso D'Aquino*, in *Divus Thomas*, 2/1995, Edizioni Studio Domenicano, Bologna, pp. 50-61

CONTRIBUTO DEL PROF. DALLAPORTA

Fisica e biologia II

La volta scorsa avevamo messo in rilievo la nuova visione del mondo fisico-biologico, antiriduzionista, nel senso che leggi asintotiche generali, deterministiche, anche se esistono, non sono applicabili, perché la realtà non conosce praticamente situazioni semplici, ma solo interazioni multiple, con effetti non-lineari, per le quali l'imprevedibilità diventa la modalità naturale. Se tale modo di vedere poteva già considerarsi consona a quello della biologia, esso costituisce una vera inversione di marcia rispetto alle prospettive passate della fisica. Per cui, se il riduzionismo aveva tentato come prospettiva generale di ricondurre la biologia alla fisica, oggi è la complessità sotto i suoi vari aspetti che tende a divenire il paradigma generale delle varie scienze, per cui forse si può dire che tende ad allinearsi, come caso particolarmente semplice, alle nuove prospettive della biologia, che tendono a fornire la visione generale di ciò che oggi si dovrà intendere per punto di vista scientifico.

Per potere andare avanti nella nostra discussione si aprono due vie: o esemplificare con maggiore dettaglio quanto avviene in certi domini particolari; ma questo forse condurrebbe a doversi inoltrare in situazioni troppo specifiche; oppure vedere, data la caduta del riduzionismo come prospettiva generale, se sia possibile sostituire ad esso una visuale filosofico-scientifica altrettanto generale, che ne sia in certo modo il contrapposto. Ed è questo che mi proporrei di prospettare in questa mia presentazione.

XXXXX

Ogni prospettiva filosofico-scientifica non può che basarsi su di una premessa metafisico-cosmologica. Così era il riduzionismo la cui premessa metafisica era di ricondurre l'intero creato al solo livello corporeo. È allora ovvio che la più naturale metafisica antiriduzionista sia il riferimento ad un quadro cosmologico multilivellare, come è quello che sta alla base di tutte le grandi dottrine tradizionali (Induismo, Estremo Oriente, Cristianesimo, Islam), e nel quale il Fiat Lux iniziale, quando lo Spirito di Dio aleggiava sulla superficie delle Acque, plasma di colpo questo substrato sostanziale totalmente informe ed indeterminato per farne scaturire la multivarietà del cosmo, articolato in livelli d'esistenza, generalmente raggruppati sotto le tre principali diciture di mondo informale spirituale, mondo formale animistico o psichico, e mondo esterno corporeo. Ho spesso notato come, sotto l'effetto del materialismo dilagante, e per non sembrare "antiquato", anche il pensiero cattolico cerchi generalmente di evitare questo riferimento ai tre livelli o tre mondi, i quali, secondo ogni dottrina tradizionale, sono ognuno insigniti dello stesso grado di realtà che il pensiero laico attribuisce alla corporeità. Ritengo quindi che se non si ha il coraggio di prendere di petto la situazione e di affermare in modo deciso come "reali" tutti e tre i livelli del cosmo, è inutile tentare di evadere dal materialismo nel quale ci si costringe a rimanere per forza; e che, se si vuole capire a fondo la situazione nel cosmo, anche a livello puramente corporeo, è indispensabile fare esplicito riferimento anche agli altri livelli, spirituale o psichici, inerenti al cosmo.

Un secondo punto fermo in ogni dottrina tradizionale è che le cause, - le vere cause -, in un quadro multilivellare del cosmo, non sono da situarsi sullo stesso livello nel quale se ne constatano gli effetti (ad esempio, un qualunque fenomeno del mondo fisico di cui la visuale positivista cerca la causa nel mondo fisico stesso), ma vanno invece ricondotte in alto; la relazione causa-effetto snodandosi sempre in senso verticale dall'alto in basso. Niente di nuovo, già lo sapeva Aristotele, il quadro cosmico del quale è tutto basato sulla trasmissione della Causa prima, proveniente dal Motore Immobile, sempre più giù a tutti i piani del creato. Tutti guai del pensiero attuale sono da ricondurre a quei filosofi che si sono creduti più furbi di Aristotele, e per sembrare originali, hanno tentato, - ed ahimè ci sono riusciti -, di capovolgere, o per lo meno di appiattire la piramide dei livelli aristotelica, schiacciandone persino il Vertice sul solo piano corporeo, e riducendo in tal modo il mondo alle banalità che si leggono su tutti i libri di scuola. Pertanto il vero superamento del riduzionismo può solo attuarsi col riportare la piramide aristotelica a tutta la sua vera altezza.

Un terzo punto da tenere presente è che, in questa trasmissione da causa ad effetto, scivolando in giù attraverso i livelli della piramide, bisogna guardarsi dal vedere tale catena di trasmissione come tanti fili indipendenti l'uno dall'altro; al contrario, codesti fili si intrecciano l'uno coll'altro in una specie di groviglio che pur discendendo dall'alto al basso

come movimento generale impone ad ogni stadio di questa successione discendente un alto grado di non-isolabilità, per cui generalmente gli effetti sui livelli più bassi sono conseguenza non di una sola causa, ma di tutto un groviglio di cause situate ai livelli più alti, per cui può risultare sovente molto difficile, a livello degli effetti, di discernere la provenienza dominante.

XXXXX

Vorrei adesso brevemente tratteggiare come codesto quadro metafisico, derivato dall'ambito tradizionale, sembri potersi in modo assai naturale adattarsi ad interpretare gli aspetti più salienti delle nuove conclusioni, già messe in rilievo nella riunione dell'anno scorso, circa l'incidenza della complessità tanto nel mondo fisico che in quello biologico.

Come si può facilmente intuire, il punto essenziale che condiziona il nuovo quadro cosmico sta nella direzione verticale discendente nel passaggio dalle cause agli effetti. Credo già di avere sufficientemente illustrato l'anno scorso in quale modo si possa passare dall'usuale visione orizzontale, con cause ed effetti tutti situati sullo stesso piano, alla prospettiva verticale che ora abbiamo vista. Riprendendo l'esempio della forza di gravità, ciò che, - e cioè la legge di Newton -, orizzontalmente parlando, viene considerato come la sorgente della forza, e collocato a livello corporeo come proprietà inerente alla massa, è invece, nella visione verticale, innalzato a valore metafisico, e situato in un livello superiore del cosmo; livello in cui le proprietà pertanto pilotano dall'alto il livello corporeo; in modo tale da riprodurre esattamente in questo le stesse apparenze e conseguenze che la visione orizzontale riconduceva agli effetti della legge di Newton pensata come causa materiale; legge la quale ora però, invece di considerarsi quale causa, diventa regola di estetica di bellezza, che l'Ordinatore del cosmo, agendo dai livelli superiori, si propone di realizzare. Elevata in tal modo al rango di "idea a priori", la legge di Newton diventa un archetipo non-corporeo, pensato e progettato prima ancora di vederne realizzati gli effetti nel mondo corporeo. E si fa presto allora a capire come, con analoghe trasposizioni di significato, l'intero quadro del cosmo diventi una sovrapposizione verticale di archetipi, situati in un'intera gerarchia di livelli cosmici, in una struttura complessiva di aspetto piramidale.

Queste caratteristiche messe in evidenza nel quadro della gerarchia archetipale, relative sia alla possibile diversa livellistica degli archetipi stessa, sia all'intreccio delle influenze nel processo di discesa attraverso i vari piani fino alle realizzazioni corporee, si prestano, come già detto, a rendere conto dei due aspetti principali nei quali si articola il campo che va sotto il nome molto generico e molto ampio di complessità.

XXXXX

Cominciamo col considerare, come primo di tali aspetti, la complessità di struttura: a tale riguardo, occorre preliminarmente, per essere chiari, marcare un'importante distinzione tra quella che sarà questa complessità stessa, come tra breve la preciseremo, e quanto abbiamo finora considerato come la gerarchia dei livelli archetipali. Quest'ultima, come risulta immediatamente dallo schema a piramide prima ricordato, rappresenta il trapasso o la discesa dall'alto verso il basso delle varie influenze o forme, di cui trasmette l'essenza nei vari piani sostanziali attraverso i quali si concretizza, senza che le loro caratteristiche vengano basilamente alterate in tale trapasso. In questo modo la stessa influenza si manifesta a tappe successive come spirituale, animistica e corporea. E ciò nulla ha a vedere con ciò che ora indicheremo come complessità. E cioè, in ognuno dei livelli considerati, spirituali, animistici o corporei, potremo distinguere forme od influenze o archetipi di crescente complessità, intendendo qui per complessità l'eterogeneità dei partecipanti all'archetipo stesso. Per intenderci, se definiamo come archetipi più semplici quelli corrispondenti alle più semplici proprietà del mondo fisico, gli archetipi di eterogeneità crescente saranno quelli ottenuti combinando tra loro insiemi di tali archetipi semplici per ottenerne combinazioni via via più complicate; le quali, fintanto che i loro costituenti saranno della stessa natura, corrisponderanno agli archetipi che attribuiamo al mondo fisico, nel mentre, via via che includeranno scelte crescentemente differenziate, ci introdurranno gradatamente ai mondi delle molecole, per approdare infine al mondo biologico.

Ma qui, occorre fare un'immediata affermazione che oppone il presente quadro a quello del riduzionismo. Le proprietà d'un archetipo più complesso non sono la somma delle proprietà degli archetipi nei quali apparentemente potrebbe scomporsi, ma realizzano una proprietà complessiva che caratterizza quel dato livello di complessità e che non è concepibile nei gradi inferiori. Ciò in certo modo assicura l'insorgenza col crescere delle complessità di quanto non è possibile realizzare nelle strutture più semplici, e costituisce la ragione fondamentale del fallimento del riduzionismo. Tanto per intenderci, mentre manterremo l'uso della parola "livello" per indicare la posizione di una certa entità nella gerarchia verticale degli archetipi, useremo la parola "rango" per indicare il grado di complessità raggiunto dagli archetipi stessi. Ed anzi preciseremo che un nuovo rango di complessità si ottiene solo quando l'archetipo corrispondente manifesta una nuova caratteristica o proprietà non prevedibile o comprensibile in base a quelle incluse in archetipi di rango di complessità inferiore.

Naturalmente, mancano ancora elementi sufficienti per tentare una prima classifica di questi archetipi. Andando dal semplice al complesso verso ranghi di ordine crescente, avremo indicativamente, quali modelli archetipali:

- 1) le grandezze fisiche in sé (quantità di moto, energia, ecc.), idee elementari per dare una struttura quantificabile al substrato sostanziale;
- 2) le leggi empiriche che collegano tra di loro gli archetipi di primo rango (leggi della meccanica, dell'elettrologia, ecc.);
- 3) le leggi d'insieme, quali il principio di Pauli, che impone ad un insieme, ad esempio, di elettroni, un certo comportamento, - antisimmetria complessiva della loro funzione d'onda -, che non si pone per ognuno di essi;
- 4) le varie regole di selezione per formazioni molecolari, di cui personalmente non so quasi nulla;
- 5) le regole che definiscono caratteristiche delle macromolecole;
- 6) la formazione di sistemi autoreferenti, base per i sistemi vitali;
- 7) ciò che costituisce la vita;
- 8) ciò che costituisce la vita psichica;
- 9) ciò che consente la vita spirituale.

Va notato:

- Vi è un trapasso quasi continuo tra ciò che spetta alla fisica e ciò che diventa biologia.
- Ciò che costituisce un essere vivente non è naturalmente l'insieme dei costituenti del suo corpo, bensì l'archetipo "vita", situato ad un livello animistico il quale, per manifestarsi per quel che è, necessita di un substrato corporeo molecolare, al quale si unisce conferendo a tale substrato la proprietà di "vita" che tale substrato di per sé non possiede in alcun modo. Idem per tutti i ranghi di carattere psichico ed oltre.

XXXXX

Per completare il quadro che qui proponiamo, basta a questo punto una breve aggiunta nei riguardi degli effetti del secondo tipo di complessità, quello scoperto a suo tempo da Poincaré, i quali, per le azioni non lineari delle perturbazioni, le cui conseguenze si incrociano in svariati modi, conducono al caos deterministico ed all'impossibilità di un'esatta previsione del futuro in base alle condizioni del passato. Ora questo risultato, che si realizza a livello corporeo sovrapponendo effetti matematici non lineari, trova il suo esatto equivalente, nel quadro qui tracciato, nella considerazione dell'intreccio delle varie cause durante il processo della loro discesa attraverso i vari livelli del cosmo, ogni causa agendo non solo su una, ma su tutta una varietà di livelli sottostanti; ed in modo tale che infinitesimi cambiamenti nelle modalità degli intrecci abbiamo per effetto variazioni macroscopiche delle conseguenze. Ciò, penso, possa considerarsi come la realizzazione nello schema verticale di quelle che sono le interazioni non-lineari nella raffigurazione matematica. E con ciò, viene assicurato anche al presente schema il contrassegno generale della non prevedibilità del futuro a partire dalle condizioni iniziali.

Come si vede, si tratta d'un primo abbozzo di quadro interpretativo, suscettibile di numerose estensioni e raffinamenti. Sarei molto lieto se dalle discussioni che ne potrebbero nascere qualche ulteriore elemento di approfondimento ne potesse emergere.

N. Dallaporta

CONTRIBUTO DI P. PARENTI

Parliamo di superamento del riduzionismo materialista. Questa svolta si è imposta con la scienza della complessità. La mia convinzione è che non siamo ancora arrivati a questo superamento.

A livello di metodo vorrei suggerire due distinzioni. La prima è fra quanto può esser universalmente vero, e quanto è vero di per sé. La seconda, nell'ambito di ciò che è vero di per sé, è fra ciò che lo è propriamente e ciò che propriamente non lo è.

La prima distinzione dice che se anche tutti gli uomini, dopo una guerra mondiale, fossero cinesi, la verità dell'universale affermativa sarebbe solo una verità di fatto, non una verità di principio: sarebbe dovuta ad un'accidentalità e non all'uomo perché tale, in quanto tale.

La seconda distinzione dice che non possiamo attribuire ad una specie ciò che di per sé compete già al genere, come quando uno attribuisce agli isosceli ciò che compete già prima ai triangoli; e neppure attribuire ad una razza ciò che è proprio di tutta la specie, o alla parte ciò che di per sé compete prima al tutto.

Se inforchiamo questi occhiali, il nostro modo di osservare il mondo e di giudicarlo dovrebbe diventare capace di cogliere in modo più ordinato i diversi aspetti sotto cui una stessa cosa può venire considerata. Ne dovrebbe anche venire una certa possibilità di cogliere quanto di vero si trova in concezioni apparentemente contrapposte.

Una prima osservazione che balza agli occhi è che la parola “caso” non pare aver senso se non è rapportata a ciò cui di per sé tende un'azione. “Per caso” è ciò che non c'entra, ma però si accompagna a ciò che intendevamo fare. Andavo a fare la spesa, e ho incontrato un amico che non vedevo da anni. Ma non è per caso che ho portato a casa quanto ero andato a comprare.

Dire che la natura agisce a caso, quasi fosse il *primum* con cui cercar di spiegare le caratteristiche tutt'altro che casuali che la scienza cerca e studia, è come voler definire il formaggio dai suoi buchi, o il bene dalla definizione di male (che invece è mancanza di bene).

In altre parole, la casualità esiste proprio perché la natura agisce determinatamente in certe direzioni. E ciò dicendo, non penseremo al “fine” solo nel modo proprio di chi agisce per conoscenza, ma intenderemo per “fine” semplicemente ciò cui propriamente sta tendendo un'azione. Spesso, finché non abbiamo visto il prodotto finale, non riusciamo a capire di che azione si tratti. Da qui comprendiamo le capacità di agire di chi agisce. E da queste ultime comprendiamo e “definiamo” il modo di esistere di una particolare cosa: essa sarà tale da avere queste capacità.

Poiché le cose di questo mondo esistono per generazione, da “nascere” si è preso il nome di “natura” di questa o quella cosa che esiste per indicarne il modo di esistere stesso. Ciò che non esiste, non ha neppure un modo di esistere, e dunque di esso non esiste propriamente una definizione se non a livello di spiegazione di un nome, come per “chimera”, e neppure se ne darà propriamente una scienza.

Proviamo ora a chiederci quali caratteristiche competano di per sé e “propriamente” ad una certa cosa. Notiamo subito una molteplicità di dati.

In effetti sia un sasso sia un uomo obbediscono alle leggi di gravità, ma solo l'uomo ragiona. Queste verità sono vere universalmente, ed anche di diritto, cioè di per sé. Ma *primo et per se* un uomo agisce secondo la legge di gravità solo per la sua corporeità, perché cioè il suo modo di esistere abbraccia gli aspetti del mondo corporeo, ma non si limita a questo.

Se è vero che un uomo cade, ciò va dunque attribuito “propriamente” alla sua corporeità, aspetto per il quale esso non si distingue dalle tante altre cose che uomini non sono.

Questo distinguere aspetti diversi non deve farci cadere nell'errore di trasferire tali distinzioni alle cose che conosciamo distinguendo. Anche qui, dobbiamo comprendere che cosa competa di per sé e propriamente al nostro modo di conoscere, da ciò che di per sé e propriamente compete alle cose conosciute. Nel primo caso avremo delle distinzioni legate al nostro modo di conoscere e parleremo di distinzioni “di ragione”; nel secondo caso avremo delle distinzioni legate al modo di esistere delle cose, e parleremo di “distinzioni reali”.

E' ovvio che per una cosa che esiste vi sarà un modo di esistere. Ma tale unico modo di esistere può abbracciare aspetti realmente distinti. Per esempio l'agire e la capacità di agire vanno distinti dal modo di esistere che, pur essendo “tale da possederli”, di fatto può anche esserne privo: un cieco nato resta un uomo.

Un altro esempio di distinzione reale, pur nell'unità della natura di ciascuna cosa, è la distinzione tra l'aspetto per cui siamo trasformabili in un'altra cosa (cioè corruttibili) e quello per cui esistiamo ed agiamo. Questi aspetti sono sempre presenti insieme: non possiamo trovare un caso analogo a quello del cieco nato, che possa aiutarci a comprendere che la distinzione è reale. La distinzione viene colta semplicemente comprendendo che si tratta di aspetti diversi, e che potrebbero esistere anche realtà ingenerabili ed incorruttibili, il cui modo di esistere sarebbe analogo - sottolineo “analogo” - al secondo dei due aspetti.

Il primo di questi aspetti è stato detto “potenziale”, il secondo “attuale”. Ma per analogia alle trasformazioni operate da noi, trasformando certe cose ed utilizzandone le proprietà ai nostri scopi, si è parlato di aspetto “materiale” ed aspetto “formale”: noi appunto trasformiamo un certo materiale. Per questo si diceva che la nostra natura è composta di “materia prima” e “forma sostanziale”, che non sono due cose, ma aspetti realmente distinti dell'unico modo di esistere di ciò che è generabile e corruttibile.

Volendo dunque comprendere le proprietà di qualcosa di generabile e corruttibile, occorrerà attribuirle nel modo dovuto agli aspetti materiali e formali, pena cadere in una fallacia.

Viceversa la distinzione dei generi fino alla specie è “di ragione”. È cioè legata al nostro approccio.

Quando mi accorgo che “c'è qualcosa”, la mia conoscenza è vera, ma piuttosto vaga e confusa. Potrei dire lo stesso di qualsiasi altra cosa, e l'affermazione che “c'è qualcosa”, proprio per questa sua vaghezza, non trasmette agli altri un'informazione particolarmente interessante.

È evidente che, cercando di saperne di più, balzeranno agli occhi anzitutto quelle capacità di agire che sono comuni anche ad altre cose. Tanto più sono comuni, tanto più facile sarà osservarle.

E così, precisando l'idea che ci andiamo facendo di ciò che stiamo osservando, sarà più facile passare da una conoscenza più generica ad una meno generica che non viceversa. Ma tale cascata di aspetti - dal più generico al meno - non toglie la consapevolezza che quella cosa abbia il suo preciso modo di esistere: generico è solo il mio faticoso approccio alla scoperta di esso.

Ho detto sopra “l'idea che ci andiamo facendo”: è un'espressione volutamente ambigua. Da una parte vuol significare una comprensione imperfetta per la sua genericità. Dall'altra - e più propriamente, perché “idea” è anzitutto quella che viene all'inventore, non allo scopritore - vuol significare un mio lavoro attivo nel cercar di capire.

Quando infatti siamo così sfortunati, di fronte ad una certa cosa, da comprendere solo in modo molto generico di che cosa si tratti, ed allo stesso tempo abbiamo sotto gli occhi certe sue proprietà molto particolari, che sospettiamo essere quelle che la distinguono specificamente, allora il desiderio di comprendere ci porta a tentare delle “ricostruzioni”, partendo dagli elementi compresi, che ci aiutino a comprendere gli evidenti dati più particolari.

Siamo abituati a far questo nei confronti degli artefatti umani: se non capiamo come possano funzionare, cerchiamo di ricostruirli, usando ingegno e fantasia, cercando di metterci nei panni dell'inventore che ha costruito l'oggetto che ci interessa.

Tale approccio è indubbiamente efficace per tutto ciò che è davvero comprensibile in questo modo. Ma non può rendere ragione degli aspetti saltati dalla comprensione iniziale. Se le realtà generabili e corruttibili avessero un modo di esistere del tutto simile a quello degli artefatti, allora questo sarebbe il modo giusto per comprendere le cose. Ma... fino a che punto è legittimo estrapolare questo metodo alle realtà naturali?

I modelli, sempre più elaborati, che ci facciamo, non possono sostituire la ricchezza del modo di esistere di ciò che osserviamo, proprio per la povertà delle nozioni generiche da cui partiamo. Per comprendere davvero, occorre arrivare a comprendere almeno vagamente la connessione tra i tanti modi di agire, più comuni, meno comuni, propri della specie (cioè del modo di esistere ricevuto dalla generazione), propri dell'individuo (perché esistere per generazione comporta avere caratteristiche uguali ad altri individui della stessa specie, il che non toglie aspetti propri dell'individuo).

La visione democritea attribuiva ciò che è proprio del modello alla realtà, e l'uomo risultava una sorta di meccanismo fatto di particelle elementari. La visione neoplatonica invece attribuiva alla realtà le distinzioni di generi e specie proprie del nostro mondo concettuale, e così l'uomo veniva inteso quasi avesse almeno tre modi di esistere: corporeo, psichico e razionale.

La visione democritea si fonda su un minimo di realtà naturale, che può variare a seconda delle culture. Democrito pensava agli atomi, Cartesio alla corporeità come estensione e movimento, noi ad altre realtà elementari, che comunque saranno sempre o discontinue o continue, proprio come nei presocratici.

Questo minimo di realtà naturale mantiene ovviamente la sua esistenza e le sue proprietà naturali, ed anche il finalismo relativo. Tutto ciò che ne segue, o è come un artefatto ove nessuna parte è lasciata al caso (visione di Dio come un Grande Orologiaio); oppure è spiegabile dall'interagire delle cose con le loro proprietà, cui si aggiunge il caso: ciò che è per caso è sempre tale per rapporto a ciò che per caso non è. “Caso” è un nome relativo, non assoluto.

La scoperta dell'ordine che viene a crearsi in un moto caotico può mettere in crisi coloro che si appellavano al caso come a qualcosa di assoluto. Mentre è evidente che un moto caotico di parti resta connesso alle possibilità di agire delle medesime. Le pecore possono muoversi casualmente nel gregge, ma tenderanno comunque a restare unite; e così le spinte in ogni direzione potranno benissimo incolonnarsi dove esso risulta più agevole, dando un ordine.

Se diamo per scontato che gli aspetti misurabili siano “proprietà”, nel senso detto sopra, di ciò che è corporeo, la complessità che possiamo studiare matematicamente non potrà andare al di là di tale livello di considerazione. Per questo ritengo che tale approccio resti, in definitiva, di tipo democriteo.

Esso avrà due limiti: uno è il trasferimento di una strategia conoscitiva (cercar di ricostruire il tutto partendo da ciò che sappiamo delle parti, come si fa con i meccanismi) alla realtà oggetto del nostro studio; l'altro è quello di trasferire ciò che è generico (e dipendente quindi dal nostro modo di conoscere) alla realtà studiata, quasi che il suo modo di esistere debba essere specificamente e non genericamente corporeo (ignorando così la seconda delle distinzioni poste all'inizio). Il che non toglie la piena legittimità di tutto questo tipo di ricerca, quando resta consapevole del proprio limite. Si distinse, in passato, tra materialismo (o riduzionismo) metodologico e materialismo (o riduzionismo) ontologico.

Il problema della vita, in particolare, merita alcune riflessioni.

Il vivente è attivo quanto al proprio esistere, e nel mondo di chi esiste per trasformazione (generazione) ciò diventa particolarmente evidente nell'assimilazione del cibo e nel reagire a ciò che provoca la corruzione.

La visione democritea resta fondamentalmente la stessa sia che immaginiamo il vivente come un meraviglioso automa progettato dal “Grande Orologiaio”, sia che cerchiamo di comprenderlo dalle proprietà naturali e dal caso.

L'affermazione che il tutto non è riducibile alla somma delle parti mi sembra poco chiara. Potrebbe servire a sostenere la necessità di un “Grande Orologiaio” che pone un ordine ai suoi artefatti. Ma resta in se stessa poco chiara e comunque non esce dai limiti di un materialismo ontologico.

In un artefatto, le “proprietà” del tutto sono conseguenze delle “proprietà” del materiale. Vanno cioè riferite “propriamente” a ciò che lo compone. Il coltello taglia perché è di metallo duro, e dura a lungo perché è di metallo difficilmente corrottile. Anche il ruolo del caso e della complessità resta su quel piano: cioè sul piano delle realtà naturali costituenti, delle loro capacità di agire, di quei fini e di ciò che è casuale per rapporto ad essi.

Nell'artefatto, l'esistenza è propriamente l'esistenza dei materiali. Nel vivente, invece, l'esistenza è propriamente del tutto: la sua generazione non è assemblaggio di parti o trasformazione di un materiale. La crescita non è conseguenza della crescita delle parti, piuttosto la crescita del tutto comporta la crescita delle parti. E l'esistere stesso delle parti sarà da attribuire “propriamente” all'esistere del tutto.

Questo non è altro che dire che il vivere è l'esistere del vivente. Nella visione democritea non vi sono viventi, ma solo automi.

Fra Sergio Parenti O.P.

CONTRIBUTO DEL PROF. SPADONI

Finalismo

La concezione evoluzionistica dell'universo, ormai dominante, mi pare abbia una importanza che meriti una attenzione più ampia di quanto normalmente non si faccia e particolarmente nella prospettiva di un riesame del finalismo. Quale può essere il significato del fatto che anche a livello prebiologico si hanno processi che evolvono verso strutture via via più complesse e con un contenuto di maggiore informazione ?

L'inconciliabilità fra evoluzione biologica e processi fisici tendenti al disordine se irreversibili si pone ancora o può intravedersi qualche linea di convergenza ? L'evoluzione verso forme sempre a maggiore contenuto di informazione, le rotture di simmetria che introducono ordine crescente nei sistemi fisici mi pare impongano una visione più unitaria fra mondo inorganico e mondo organico. Non può tutto questo indicare che il finalismo che traspare nell'esame complessivo del processo evoluzionistico può essere iscritto nell'insieme delle leggi che regola il divenire ?

In tal caso il finalismo apparirebbe da un esame globale, d'insieme, della descrizione teorica dell'evoluzione (vedi quanto emerge nella prospettiva del principio antropico) e non in contrapposizione con una descrizione matematica ; il punto di vista olistico, il salto qualitativo non descrivibile in termini riduzionistici non è fuori dalle possibilità descrittive della matematica. I modi di affrontare il problema dei sistemi complessi non rinunciano a impostazioni matematiche e prevedono descrizioni di tipo probabilistico ma che danno origine a stati qualitativamente più ricchi di contenuto informativo.

Se analizziamo i concetti che vengono utilizzati nello studio della complessità non possiamo non notare delle corrispondenze con categorie dell'evoluzione biologica e più in generale di ogni processo evolutivo. L'emergenza di strutture di livello diverso e più alto quanto a complessità di organizzazione ; l'articolazione dei processi che, entro un livello di organizzazione, tende a portare il sistema non verso la situazione più stabile né verso il caos ma al margine del caos, cioè verso la condizione in cui in media si ha più ricchezza di possibilità ne sono esempi più significativi.

Quali principi guidano questi processi ? Può essere un principio di minimizzazione della velocità di crescita della entropia ? Non è ancora ben chiaro o sotto controllo teorico tutto quanto emerso nello studio della complessità sia attraverso l'uso di modelli matematici che di simulazione al computer ma il finalismo presente nello sviluppo verso forme di ordine crescente, gerarchicamente organizzate, appare evidente. L'andare verso situazioni più ricche di possibilità, o principi esprimenti richieste di minimizzazione della crescita di entropia sono proposizioni che mi sembrano avere le connotazioni delle cause finali piuttosto che delle cause efficienti. Sono ancora questioni aperte queste della complessità comunque già abbastanza definite e inquadrare entro sviluppi di tipo matematico.

Contro il finalismo viene argomentato che questi capitoli della scienza portano a descrizioni probabilistiche della realtà. A me sembra, ma forse è un buon tema di riflessione, che non vi sia contrapposizione fra finalismo e previsione probabilistica. In primo luogo perché il finalismo può essere limitato ad un disegno di sviluppo progressivo verso un arricchimento della complessità e dei contenuti di informazione, può essere costituito dalla previsione dei vantaggi delle possibilità senza determinare in modo univoco quale delle possibilità si realizza. Secondariamente in quanto il finalismo può rivelarsi nel quadro teorico, nelle leggi e nella loro struttura complessiva e non nella contingenza legata al divenire che viene descritto. Le leggi hanno la pretesa di non appartenere alla contingenza ma di parlare del mondo quale è per sé oltre a descriverne il divenire. Le teorie della fisica cercano di lasciare intravedere un discorso sull'essere dell'universo.

Il modello suggerito dalla fisica classica era quello dell'orologio ma oggi il modello suggerito è più quello di un organismo che evolve secondo cadenze che richiamano gli esseri della biologia. Cadenze regolate da leggi ma con l'intervento del caso. In questo gioco fra caso e possibilità offerte dal sistema teorico si prospetta in modo nuovo il problema della libertà ? La descrizione operata tramite modelli matematici e il conseguente intervento del caos deterministico quali considerazioni può suggerire ? In questi algoritmi matematici l'intervento del caos, più che dalle condizioni iniziali, dipende da un parametro esterno. In quale modo si può influire su tale parametro ? Se le nostre scelte possono influire su di esso possiamo portare l'evoluzione con più probabilità verso alcuni esiti piuttosto che verso altri ? L'evoluzione cosmica si presenta come una storia in cui localmente anche noi forse possiamo avere un ruolo ? Sono una serie di domande alle quali la scienza oggi può tentare approcci nuovi ; le vecchie risposte non soddisfano più anche quando le risposte ci fossero.

Alfredo Spadoni