

La teoria del CAOS: un excursus storico-filosofico sulle origini e l'evoluzione della scienza

(appunti e spunti da vecchie letture e recenti navigazioni su internet)

Parte seconda (per la prima parte vedi Notiziario Gemini Europa di dicembre 2003
http://www.geminieuropa.com/n1203_1.htm)

“ ... Lo studio della natura si è sviluppato nel tempo attorno a due principali poli: ordine e disordine...”

... Per gli antichi la Natura era fonte di saggezza. La Natura medievale parlava di Dio.

... Kant pensò che scienza e saggezza, scienza e verità, dovessero essere completamente separate. Abbiamo vissuto con questa dicotomia nel corso degli ultimi due secoli. E' tempo che essa giunga alla fine.... Una prima tappa verso una possibile riunificazione della conoscenza è stata la scoperta, nel corso del XIX secolo, della teoria del calore, delle leggi della termodinamica. Nella nostra attuale prospettiva la termodinamica appare dunque come la prima *scienza della complessità* ... (Y. Prigogine, Premio Nobel per la chimica, 1977).

IN PRINCIPIO FURONO I GRECI.....

Panta rei ovvero "tutto scorre, tutto si trasforma": è questo il famoso aforisma di Eraclito (VI sec. a.C.) che introduce nel pensiero filosofico classico, oltre allo studio della materia e delle sue forme, il tema del dinamismo (divenire), spiegandolo in termini di forze intrinseche e di energie racchiuse nella materia stessa. L'affermazione esprime la ciclicità perenne delle trasformazioni naturali e del tempo ...

... Nella filosofia di Eraclito da Efeso il concetto di divenire occupa il posto principale. Egli considerò il Fuoco l'elemento mobile per eccellenza, come la sostanza base. La difficoltà di conciliare l'idea di un principio fondamentale con l'infinita varietà dei fenomeni viene da lui risolta attraverso l'ammissione secondo cui il conflitto degli opposti è in realtà un tipo di *armonia*. Per Eraclito il mondo è al tempo stesso uno e molti Possiamo notare a questo punto che la fisica moderna è in qualche modo assai vicina alle dottrine di Eraclito. Se sostituiamo la parola *fuoco* con la parola *energia* possiamo quasi ripetere le sue affermazioni parola per parola.

... il concetto di atomo risale a molto prima che avesse inizio la scienza moderna nel diciassettesimo secolo: esso ha avuto origine nell'antica filosofia greca e risale a quel primo periodo il concetto basilare del *materialismo* insegnato da Leucippo e da Democrito. Con la *teoria degli atomi* di Democrito e Leucippo per la prima volta nella storia prese espressione l'idea dell'esistenza di piccolissime particelle ultime, noi diremmo particelle elementari, come componenti fondamentali della materia. Gli atomi nella filosofia di Leucippo non si muovono soltanto per caso. Sembra che Leucippo abbia creduto in un determinismo completo giacché è noto aver egli detto "*nessuna cosa accade senza*

ragione, ma tutte accadono per una ragione e di necessità". Nella filosofia di Democrito tutti gli atomi consistono della stessa sostanza.

Le particelle elementari della fisica sono dotate di una massa nello stesso senso limitato in cui posseggono altre proprietà... Giacché massa ed energia sono, secondo la teoria della relatività, concetti essenzialmente identici, possiamo dire che tutte le particelle elementari consistono di energia. Ciò potrebbe venir interpretato come una definizione dell'energia quale sostanza prima del mondo. Essa ha infatti la proprietà essenziale implicita nel termine sostanza, ossia quella di conservarsi.

Altre determinazioni della filosofia antica sono abbastanza vicine a quelle della scienza moderna. Il che mostra semplicemente quanto lontano si possa arrivare combinando l'esperienza ordinaria della natura, che noi abbiamo senza esperimenti, con l'instancabile intento di *porre un ordine logico in codesta esperienza*, per intenderla in base a dei principi generali.

(W. Heisenberg, *Fisica e filosofia*, Il Saggiatore, Milano. 1961, pp. 75-93)

Secondo **Anassimandro**: " da dove infatti gli esseri hanno origine ivi hanno anche la distruzione secondo NECESSITA' perché essi pagano l'uno all'altro la pena e l'espiazione dell'ingiustizia secondo l'ORDINE del tempo"

(Giannantoni, " I Presocratici", testimonianze e frammenti).

L'idea che l'Universo sia ordinato ha origine nel pensiero Presocratico ed ancor prima nelle teogonie (nascita degli dei) di Esiodo, e trova la sua massima espressione nella filosofia di Pitagora.

I filosofi Greci erano consapevoli della confusione del mondo percepito "*così come si mostra agli occhi*". Essi, però, spinti dalla ricerca dell'epistème (conoscenza autentica, coerente e completa) avevano la forte sensazione che al di là di questa confusione ci fosse un principio più alto, semplice e unitario. Cominciarono gli Ionici, filosofi della natura, a cercare l'Uno sotto il molteplice; seguirono le riflessioni di Parmenide ed Eraclito, che spostarono il problema dall'individuazione di una sostanza generale al problema dell'Essere e del Divenire. Anche i filosofi di scuola atomista, come Democrito, Epicuro e Lucrezio, avevano manifestato l'esigenza di *ridurre* entro uno schema comprensibile all'uomo, entro una *struttura* concettuale, l'immenso e il mutabile, l'eterno e il divenire.

La scuola di Platone e di Aristotele dominò poi lo scenario filosofico: Aristotele, sistematizzò tutte le conoscenze entro una rigorosa struttura di categorie, ponendo le basi della scienza occidentale che, ancora oggi, si presenta organizzata e suddivisa in settori ben distinti e separati (fisica, chimica, biologia, ecc.), con oggetti e metodi specifici.

In effetti nelle riflessioni dei filosofi/scienziati Greci su questo tema esisteva una spinta etica: negli atomisti, ad esempio, l'idea era quella di liberare l'uomo dalla paura degli dei, mostrando come la natura non rispondesse ai capricci degli dei ma all'azione di ben

precise forze fisiche. Per questi scienziati/filosofi la realtà delle cose, la loro esistenza, erano date dalla *relazione* di forza e materia entro una *struttura* delineata. Il concetto di relazione, inteso come punto di vista privilegiato per la conoscenza, deve essere considerato l'eredità più importante del pensiero "scientifico" greco. La scienza dell'età moderna ha però sottovalutato questo aspetto della questione, preferendo soffermarsi sulla determinazione assoluta delle leggi, creando così delle barriere, dei limiti alla comprensione; tali limiti alla conoscenza sono poi emersi con forza con la crisi del modello riduzionista e meccanicista.

L'ETA' MODERNA

Da un punto di vista etico la Scienza moderna ha tentato disperatamente di decifrare i simboli del libro della natura scritto da Dio.

La filosofia - diceva Galileo - è scritta in questo grandissimo libro che continuamente sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'universo) ma non si può intendere se prima non s'impara ad intender la lingua e conoscere i caratteri nei quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica e i caratteri sono triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche.

Per secoli l'ideale della scienza è stata quella di riuscire a prevedere l'evoluzione futura di ciascun fenomeno a partire dalla conoscenza della legge che lo regola, la tendenza quindi a vedere il mondo come un insieme di fenomeni semplici, riducendo la varietà e la molteplicità delle variabili in gioco entro schemi generali e assoluti. Con Newton questa tendenza diventò poi un metodo per tutte le scienze, un modello a cui adeguarsi per raggiungere rigore e precisione.

La cosiddetta età della modernità (Cartesio, Galileo, Bacone, Newton) fu indubbiamente l'epoca di un profondo riassetto concettuale. Astronomia, fisica e cosmologia da un lato, metodo di ricerca filosofica dall'altro, hanno proceduto verso una sola direzione: concepire il Mondo come un'unica grande *macchina*.

D'altra parte, Galileo riteneva che la descrizione del mondo dovesse attuarsi passando per una riduzione di tutte le sue caratteristiche a quelle solamente che fossero quantificabili e misurabili. In questa tendenza al *riduzionismo* lo seguivano Bacone con il suo metodo induttivo e assai più da vicino Cartesio, con il suo *dubbio metodico*.

La costruzione della nuova immagine dell'universo in Cartesio fu essenzialmente la costruzione di una macchina, un meccanismo perfetto al pari di un orologio, che rispondesse e vivesse armonicamente in virtù dell'adeguata disposizione delle sue parti. Era il riduzionismo che trionfava, e in tale contesto la certezza matematica ebbe ragione anche dell'imponderabile, dell'irrazionale, di tutte quelle questioni che riguardavano la sfera intellettuale e morale

Ma fu con Newton che l'immagine dell'universo-macchina, dell'ideale riduzionista, ebbe il suo vero trionfo. Newton sviluppò una completa formulazione matematica della visione meccanicistica della natura, una teoria coerente del Mondo che rimase solido fondamento

scientifico fino al XX secolo. L'universo newtoniano era un immenso sistema meccanico governato da leggi assolute ed esatte, leggi generali, valide per spiegare tanto la caduta di una mela dall'albero quanto i movimenti dei pianeti.

Nei *Philosophiae naturalis Principia mathematica* Newton esprime con forza il proprio pensiero riduzionista: gli elementi che compongono l'Universo si muovono in uno spazio e in un tempo assoluti, quindi sono eterni e immutabili. Questi elementi sono gli *atomi*, formati tutti della stessa materia e messi in movimento dalla forza di gravità che agisce a distanza e istantaneamente; tutti i fenomeni fisici si riconducono al moto di particelle elementari e materiali causato dalla loro attrazione reciproca; tanto le particelle, atomi, quanto la forza di gravità che le mette in relazione sono state create da Dio, e quindi non hanno bisogno di un'ulteriore conferma della loro esistenza. L'equazione del moto di Newton diventa quindi la legge fondamentale del funzionamento dell'universo. In questa maniera si connettono fra loro, in un'unione destinata a durare per almeno due secoli, la visione *meccanicistica* della natura e il *determinismo*. E' possibile dunque interpretare ogni fenomeno come la manifestazione di una semplice catena di causa/effetto.

Nel corso del Seicento e per tutto il Settecento la meccanica di Newton fu considerata l'unica spiegazione possibile per i fenomeni della natura, in ogni campo, dall'astronomia alla chimica. Ne venne di conseguenza che tutte le branche della scienza si uniformarono, nel metodo e nei principi, alla fisica, che divenne la scienza regina, e Newton divenne il simbolo e il prototipo dello scienziato modello, l'uomo che va alla conquista dell'Universo fidando solo nel proprio ingegno.

Sembrava la soluzione che dovesse durare per sempre. Ma, come abbiamo visto, solo un secolo dopo il senso di questa conquista svaniva, insieme al sogno di una conoscenza assoluta ed eterna.

Giuseppe Monti