

## **CI.10.8. *Ontologia speciale: cosmologia.***

**Contenuto: vedi p. 53**

Ci soffermeremo a lungo su ciò che la fisica contemporanea ci fa capire del mondo, in greco antico 'kosmos', universo. --

Da quella fisica impariamo ciò che è comprensibile e istruttivo per un non-naturalista. È per questo che poniamo l'accento sul metodo.

***Osservazione indiretta.*** (1).

Tra ciò che percepisce il senso comune - l'occhio nudo - e ciò che percepisce la fisica, c'è una teoria. Una teoria che è sempre un'interpretazione. Con i rischi di interpretazione.

***Conclusione:*** potere e limiti della fisica.

***Una quinta potenza dell'universo.*** (04). Dalla teoria si deducono gli esperimenti... che possono essere deludenti, cioè non confermare la teoria.

***Scienza oggettiva.*** (05). Il mondo in cui il fisico - come tutte le persone comuni - vive, emerge nella fisica (teorica) 'emaciato': tutta la colorazione del mondo dei viventi svanisce e spara su un insieme di relazioni stabilite in formule strutturali matematiche. Il più astratto possibile.

***Fisica teorica.*** (06/08). La fisica di oggi è una scienza molto completa: microfisica/ fisica "tangibile"/ astrofisica (astronomia). Nota: la chimica attuale ne fa parte.

***Di conseguenza,*** è la scienza di base delle scienze naturali. Oppure: le Beta-scienze.

***Il suo metodo:***

- a. limitazione a un testatore;
- b. matematizzazione.

Limitazione a una testimonianza di natura vissuta e matematizzazione, sì! Ma sperimentalmente testabile.-- Per il non-naturalista della testimonianza tematizzata, il fisico - dalla sua profonda specializzazione - dà una visualizzazione, cioè un modello specifico del senso comune. Dagli esperimenti sperimentiamo le applicazioni tecniche (senza capire il background teorico come lo specialista).-- Mod. appl.: i 'mattoni' della natura.

***Tre concetti fondamentali: materia / energia / informazione.*** (09/16).

L'atomistica (lato materiale della natura), l'energetica (lato forza della natura), la teoria dell'informazione (lato informazionale della natura) sono i rami fondamentali della fisica che riguardano la natura stessa che studia.

### ***The Big Bang Theory.* (2/4)**

H. Ponchelet, *Physique (Des dollars pour les particules)*, in: *Le Point* 13.12. 1997, 51. --. Gli Stati Uniti partecipano (per tre miliardi di dollari) alla costruzione dell'LHC (Large Hadron Collider), il più potente acceleratore di particelle che l'Europa, vicino a Ginevra, ha iniziato a costruire. Allo stesso tempo, gli Stati Uniti hanno riconosciuto de facto che il Cern (Centre Européen de Recherche Nucléaire), il laboratorio europeo di fisica delle particelle, sarebbe stato d'ora in poi il centro mondiale di questa scienza specializzata.

Questa scienza organizza collisioni tra particelle con una velocità vicina a quella della luce (quasi 300.000 km/sec.). In questo modo, si approssima la situazione iniziale dell'universo al momento del big bang.

Costo totale: 250 miliardi di franchi, pagati dai 19 stati membri europei del Cern e da Giappone, Canada, India e Russia. La messa in funzione è prevista per il 2005.

Cominciamo con una tale affermazione per segnalare che la cosmologia, la scienza dello spazio, non è un passatempo ma una dannata, sì, serietà politica,--che una seria cosmologia filosofica non può guardare in disparte se non vuole essere mondana e reale.

**Nota:** il termine "big bang" è stato introdotto nella cosmologia da Fred Hoyle, beffardamente (ma senza rendersi conto all'epoca di ciò che si sarebbe poi dimostrato). Nel 1948 G. Gamov (1904/1968; teoria della radiazione primordiale) la introdusse nella sua cosmologia.

Il russo Alexander Friedmann (1888/1925), in modo iniziale ma accurato, ma soprattutto il sacerdote belga *Georges Lemaître* (1894/1966; *L'atome primitif*) hanno dimostrato, indipendentemente l'uno dall'altro, che la teoria della relatività di Einstein comprende un universo che è sorto da un atomo primordiale (in cui tutta la materia era presente in forma compatta) e che si è rotto come risultato di un'esplosione primordiale (big bang).-- Hoyle e Lemaître si prendevano ancora in giro nel 1960 con "This the big bang man". Ancora nel 1960 Hoyle derise Lemaître a Pasadena con "Questo è l'uomo del big bang". I due scienziati non avevano ancora a disposizione dati sperimentali.

Ma nel 1929 E. Hubble scopre che tutte le galassie vengono spinte a parte (l'universo in espansione). Nel 1965 A. Panzas /R. Wilson scopre la radiazione residua o fossile che prova che l'universo risale, nella sua evoluzione, ad un 'big bang' o 'grande scoppio'. Hanno ricevuto il premio Nobel per qualcosa che hanno scoperto per caso.

K. 01.2

**Particelle** - fino alle stringhe comprese - , forze (si pensi alle quattro cospicue (elettromagnetica, debole, forte, gravitazionale), processi di informazione (nel linguaggio antico-platonico idee) sulla base di relazioni ("immaginate" in formule matematiche): tale è il quadro mondiale della fisica. Anche se incompleto, è ancora un campione - e valido - del "mondo" (la natura, l'universo).

**Nota.-- Il** concetto di 'informazione' è portato a particolare attenzione, se non altro perché i processi di informazione stanno cambiando totalmente (anche se in modo incompleto) le nostre vite.

Il materialismo classico, che era atomista, ha dovuto assimilare l'energetica e l'informatica, perché come ontologia non era preparato per questo.

**Nota -- K. 14** nota la triade della vita (biologia). Biochimica, biofisica, sì. Ma il salto qualitativo dall'inanimato al vivente rimane un punto discutibile per "la (quale tipo?) coerenza delle scienze naturali (compresa la biologia): ricordiamo i cromosomi e il DNA (francese: ADN, olandese: RNZ), in cui sono immagazzinate le informazioni genetiche (si pensi ai geni).

**Cosmologia filosofica.** (17/23).

Leggiamo l'articolo (riassunto) di Fannes/Verbeure -- Il metodo (17v.), la scala (19/23): microscopico/macroscopico -- Leggiamo Waelkens che parla formalmente della cosmologia fisica (24/31) dal 1920+ (Friedman, Hubble, Lemaître) Lemaître dell'Univ. Leuven: la teoria del Big Bang. Immediatamente siamo nel bel mezzo dell'astrofisica. Un universo in espansione dal Big Bang con le galassie come "mattoni". Scoperta della radiazione cosmica di fondo nel 1965. Nucleosintesi nel primo universo.

Questi sono alcuni aspetti della cosmologia fisica che, anche se unilaterali, forniscono ancora informazioni valide e devono quindi essere presi sul serio dalla cosmologia filosofica.

K. 30 riafferma "la (quale tipo di?) coerenza delle scienze naturali". Dal Big Bang all'umanità attuale, sembra passare dal disordine all'ordine (secondo Kleczek/Jakes). Da qui anche l'assioma antropico (con le sue varie interpretazioni): senza l'uomo come osservatore e interprete, non ci sarebbe cosmologia: certo!

K. 01.3.

***Dalla scienza naturale alla "trascendenza".*** (32/44.)

Il termine "trascendenza" significa, in generale, "superamento" (dei limiti).-- Infatti, c'è un certo numero di pensatori che forgiarono argomenti dalla scienza naturale recente a favore di cose immateriali (la coscienza, per esempio) o di realtà divine (i due aspetti dello spiritualismo tradizionale),--realtà che trascendono la materia (la natura) come la scienza naturale, con il suo metodo fisico, le studia. Così lo spirito (immateriale) e Dio trascendono la materia.

***I neo-kantiani*** accusano l'irrealtà.

***Olisti***" - qui nel senso molto stretto di "tutti coloro che mescolano e quindi confondono la scienza naturale e la teologia, rispettivamente la psicologia spiritualista". Così, gli olisti trasformano il principio antropico in qualcosa che gli scienziati naturali non hanno mai messo lì, cioè la coscienza umana, anche paranormale.

I teologi - olistici o no - da un punto di vista teologico sottolineano le condizioni divine del Big Bang e dell'intera evoluzione cosmica.

Un Kanitscheider (vedi sotto) in realtà non vede limiti alla scienza naturale. Solo che deve progredire di volta in volta. Interpreta male la religione come neurochimica (il sentimento religioso) o razionalista (la religione è fanatismo). Tutto questo in nome di un concetto di "auto-organizzazione della materia" non dimostrato da nessuna parte, che realizza anche gli esseri viventi (piante, animali) e l'uomo (come cognizione).

Senza alcuna realtà che si estenda oltre o al di là della natura. In altre parole: non ci sono realtà trascendenti! Per cui egli travisa, per esempio, la tradizionale prova di Dio riguardo alla causa (finale).

Kanitscheider è quindi un rappresentante tardivo dello scientismo del XIX secolo, che attribuisce un valore ontologico (indimostrabile) alle scienze professionali - soprattutto alla fisica.

***I creazionisti*** - non tutti ovviamente - sia fondamentalisti che non - confondono la scienza naturale con, per esempio, il racconto biblico della creazione. Travisare intenzionalmente il principio antropico.

***Nota.-- Il*** concetto di meccanicismo è brevemente considerato in tre varianti: meccanicismo puro, meccanicismo termodinamico, meccanicismo informazionale.

K. 01.4.

**Ridefinire la teoria del caos.** (41/44)

Il caos, inteso come "imprevedibilità dei processi deterministici" (= pensate al fumo che sale legittimamente ma imprevedibile per mancanza di controllo), è anche reinterpretato teologicamente: accoppiato al caso, il caos (i processi casuali sono caotici) è un fatto maggioritario della natura ma ordinato da Dio. Insieme al caso nell'evoluzione degli esseri viventi, il caos nel biotopo è ordinato da Dio.

**Nota** - Questo può essere vero teologicamente ma non è immediatamente evidente dai dati fisici.

Si fa riferimento a un prete cattolico - B. Luyet - specializzato in criogenia, che distingueva chiaramente la sua fede dalla sua scienza: "la verità non contraddice la verità".

**Nota.-- La filosofia di Keplero.--** 45/47.

Ci fermiamo qui perché Keplero era sia uno scienziato - uno dei pionieri - che un pitagorico-platonico.

L'aritmologia paleopitagorica - mal tradotta da 'teoria dei numeri' ma ben tradotta da 'teoria della struttura' (con un forte pregiudizio matematico), perché 'arithmos' significa unione di elementi - è l'insegnamento completo della tradizione pitagorica. L'essere (realtà) è vero, cioè espone la realtà come accessibile alla mente, e uno, cioè rappresenta la somiglianza (collezione) e la coerenza (sistema).

Insieme al concetto platonico di 'idea' (che significa: struttura attiva presente nella realtà), la teoria pitagorica della struttura formò lo sfondo dal quale Keplero comprese il sistema solare. Per lui, il sistema solare era un'idea che richiedeva una traduzione matematica.

**Decisione.--** L'ontologia attuale e aggiornata del mondo in cui viviamo tiene conto delle teorie e degli esperimenti scientifici della fisica (con le sue propaggini nelle scienze biologiche) perché queste teorie ed esperimenti oscurano la realtà e quindi hanno valore ontologico da qualche parte.

L'ontologia, invece, prende come punto di partenza la nozione onnicomprensiva di 'essere' o 'realtà senza più' (e non 'realtà accessibile solo attraverso la fisica'): interpreta il mondo in cui viviamo, anche attraverso modelli (informazioni) e metodi che vanno oltre e al di là della fisica ('trascendenza') ma senza confondere il campionamento induttivo.

K. 02.

***L'osservazione indiretta in fisica. (6)***

Diamo un'occhiata a un articolo molto breve ma rivelatore: *J. Van Eindhoven, Credere nella percezione indiretta*, in: *Natuur en Techniek* 65 (1997): 9 (Sept.), 93. Steller è "professore straordinario di ricerca tecnologica - aspetti", Univ. Utrecht.

**1. *La percezione quotidiana***

I sensi si concentrano su tutto ciò che ha "una scala ben definita" in termini di accessibilità sensoriale.

I pidocchi, per esempio, sono tra le cose più piccole di cui il nostro occhio - l'occhio nudo - può distinguere i dettagli. L'"occhio nudo" è ancora all'opera, per esempio, quando si osserva con il binocolo o con gli occhiali di scena: in teatro, per esempio, e vede i dettagli che sono presenti e che non possono essere visti abbastanza chiaramente senza aiuti tecnici. "Finché gli ausili ingrandiscono solo le cose che possiamo vedere a occhio nudo ma che non possiamo distinguere sufficientemente, c'è ancora una percezione abbastanza diretta (senso comune)". (Art. cit ).

**2. Le cose che sono molte volte più piccole dei dettagli che l'occhio nudo può vedere senza aiuti, spesso sfuggono all'osservazione diretta.**

In questi casi, c'è prima una teoria su ciò che accade su quella scala più piccola. Questa teoria determina l'"immagine" o il "modello" dell'originale che sfugge all'osservazione ordinaria.

***A proposito***, lo stesso vale per le cose che accadono su una scala molto più grande.

***Decisione.--*** Tali modelli o "immagini" (come dice van Eindhoven) danno

**a.** della "realtà" (il molto piccolo o il molto grande)

**b.** Sempre solo un'interpretazione o un'interpretazione.

Ancor più che sulla scala ordinaria, una tale immagine può essere fuorviante perché il fisico vede solo ciò che si aspetta.

***Modello applicativo.*** - Cristallografia a raggi X. -- I cristalli sono testati per la loro struttura per mezzo di raggi X, una radiazione elettromagnetica ad alta energia (si pensi a ciò che accade nei nostri tubi televisivi). Il modo in cui i raggi X sono piegati dà informazioni (cioè: è un modello di) la spaziatura reticolare del cristallo.

Lo zucchero, il sale, il silicio (di cui sono fatti i chip dei computer) sono modelli di cristalli. "Vedere" la struttura dei cristalli non è più una questione di osservazione diretta o di "ingrandimento".

K. 03.

Van Eindhoven: "Per convertire una struttura di cristallo in un'immagine visibile, abbiamo bisogno di calcoli al computer". Inoltre, una teoria sull'interazione tra il cristallo e i raggi X si frapponne tra i dati e la visione attraverso un'immagine, che non si vede direttamente. Van Eindhoven: "Solo con l'aiuto di questa teoria possiamo convertire i dati misurabili in un'immagine della struttura".

### ***Errori di percezione.***

**a. Gli errori nella percezione diretta** mostrano che tale tipo di percezione non sempre rivela la realtà come è in sé. Considerate il disegno di tre figure di uguali dimensioni contro uno sfondo prospetticamente inclinato (lontano): più le figure sono vicine, più appaiono piccole! La figura che sembra più lontana sembra anche la più grande.

**Nota** - Vediamo una serie di alberi in modo tale che più sono lontani da noi, più sembrano piccoli .... È lì che sono in realtà, di per sé, la stessa dimensione. Questa si chiama la prospettiva della percezione.

**Il correttivo.** -- Percependo in un modo diverso, la perspicacia della prima percezione è esposta: guarderemo da vicino ciascuna delle serie di alberi e vedremo che sono circa della stessa dimensione. Così che l'apparenza e l'essere non sono la stessa cosa.

**b. La** Nasa americana ha avuto le prime osservazioni sulla misurazione dell'ozono nella stratosfera. Nel 1983, il satellite Nimbus 7 ha misurato - in alcuni momenti - accumuli molto ridotti di ozono ("buchi"). Strano: secondo l'opinione che i dati erano inaffidabili, non sono stati elaborati.

In Gran Bretagna e in Giappone, nacque il correttivo (miglioramento, o meglio: generalizzazione): con un'altra teoria sull'andamento dell'accumulo di ozono nella stratosfera e con altri metodi, furono ripetute le misurazioni. Così, "il buco dell'ozono" è stato "scoperto" dopo tutto, cioè elaborato.

**Analogamente:** uno guarda la prospettiva, l'altro misura le dimensioni delle figure. In questo modo, colui che misura "generalizza" la percezione di chi guarda la prospettiva, cioè la situa tra tutti i metodi di percezione possibili.

Le osservazioni indirette, fortemente filtrate dalle teorie, comportano il rischio di trascurare le deviazioni allo stesso modo in cui i dati della Nasa sono stati trascurati in quanto - da una teoria - inaffidabili (mentre da un'altra teoria si rivelano affidabili, perché spiegabili).

K. 04.

**Una forza del "quinto" universo? (8)**

Tom Tahey, *Misteriosa quinta forza*, in: *Nature and Technology* 65 (1997): 5 (maggio), 41v, pone la domanda.

I fisici stanno cercando da anni di costruire una teoria dell'universo che, tra le altre cose, chiarisca come era l'universo subito dopo il Big Bang. Manca una "forza" che "collegli" le forze naturali esistenti (gravità, elettromagnetica, debole e forte). Questo è il problema.

Recentemente, sono state trovate "indicazioni" per l'esistenza di questa forza lemmatica: la particella responsabile è provvisoriamente chiamata "leptoquark" (in quanto composta da un leptone e un quark). Gli esperimenti con un acceleratore di particelle sono stati effettuati ad Amburgo. Dal 1994.

I positroni possono entrare in collisione con protoni composti da quark (una delle prove principali).

**A proposito, i** positroni sono leptoni e sono anche chiamati 'anti-elettroni' perché assomigliano agli elettroni in tutto tranne che nella loro carica positiva.

Dopo la collisione "positrone/quark", entrambe le particelle partono con una certa velocità e direzione.

(1) **Teoria** - Attraverso il calcolo delle probabilità, ci si aspettava che una collisione frontale "positrone/quark" si sarebbe verificata solo in casi molto eccezionali, dove entrambi rimbalzano con alta energia.

(2) **Esperimento**: invece di una collisione come previsto teoricamente, finora sono state misurate quattro collisioni.

1. - **Coincidenza**-- Una prima spiegazione è: "È una coincidenza". Circa l'uno e mezzo per cento it.

2.-- **Non è una coincidenza**. Una delle spiegazioni è: "Dopo la collisione, un leptoquark si forma brevemente all'interno del protone prima che il positrone spari di nuovo fuori con grande energia". Beh, il legame leptone/quark è 'impossibile' secondo le quattro forze conosciute.

**Decisione**-- Solo una quinta potenza spiega il fatto di un leptoquark.

Circa quattrocento fisici hanno proposto una serie di "spiegazioni": "Nessuna di queste alternative, tuttavia, è così convincente da soddisfare la maggioranza dei ricercatori". (a.c., 42).

È così che la fisica progredisce: soprattutto le "falsificazioni" (K. Popper), cioè gli errori di calcolo, costringono a rivedere una teoria.

K. 05.

**Scienza oggettiva.** (9)

Leggiamo A.N. Whitehead, *Mathematics (Basis of exact thought)*, Utr./ Antw., 1965 (// *An Introduction to Mathematics*, London, 1961), 7/11 (*Mathematics (An Abstract Science)*). -- Il punto qui è dare una descrizione della 'scienza'. Con il suo valore ('status') per quanto riguarda l'ontologia.

**Modello applicativo.**-- "Per esempio, si potrebbe chiedere a tavola: "Cos'è che ho visto, che hai sentito, che ha odorato e assaggiato?". Risposta: "una mela sul tavolo".

**Scienza.**-- Nella sua ultima analisi - secondo Whitehead - la scienza cerca di descrivere "una mela" (sul tavolo) attraverso le posizioni e i movimenti delle sue molecole. Tale descrizione astrae da me (vedere), tu (sentire), lui/lei (odorare, gustare).

Questa è una descrizione tipicamente fisica. Si chiama "riduttivo" (nel linguaggio ontologico), perché riduce il tutto dato a una parte, cioè quella che mette tra parentesi (astrae) le persone e le loro esperienze. Le scienze naturali - certamente nel senso moderno - sono essenzialmente visioni parziali (prospettive) su realtà date. Dell'oggetto 'materiale' (inteso come totale, indeterminato), rimangono solo i suoi oggetti formali (inteso come il più astratto possibile). Il che implica un impoverimento ontologico. Per esempio, il valore di sopravvivenza di, diciamo, una mela (su un tavolo), sprofonda nel nulla.

**Matematica.**-- La matematica è "il più astratto possibile". Quindi, gioca un ruolo di primo piano nelle scienze naturali (moderne), certamente oltre la fase protoscientifica.

**Relazioni (ordine/i).**

Armonicamente (ordine-teoretico) parlando: la scienza presta attenzione alle interrelazioni, indipendenti dalle persone che sperimentano o vivono tali interrelazioni, legittime (cioè che si verificano in tutti i casi),-- espresse in un linguaggio che è il più neutrale possibile.-- Il linguaggio matematico è ideale come linguaggio al servizio dell'espressione di tali interrelazioni o ordine(i).

"La convinzione che la spiegazione ultima di tutte le cose si trovi nella meccanica di Newton è un'ombra del fatto che ogni scienza nella sua crescita verso la completezza diventa matematica".

**Nota** - Con l'intesa che "dichiarazione" è intesa riduttivamente.

K. 06.

**Fisica teorica.** (10/13)

Riassumiamo i principali teoremi di *F. Cerulus, Theoretical Physics : Fact, Formula and Law*, in: *La nostra Alma Mater* 1995: 1, 7 / 53.

**1.-- La fisica attuale**, di cui Cerulo delinea l'evoluzione, è la scienza di tutti i fenomeni (il comportamento della natura) in natura. È notevole che il proponente identifichi "natura" e "materia" (materia inanimata); a.c., 8, 9, 22+. È come la scienza che pensa alla materia.

**2.-- Tre aree principali:** microfisica (particelle e campi come oggetti), fisica ordinaria (materia tangibile; per esempio, solidi), astrofisica (astronomia).

**Una visione del mondo.** La scienza naturale di oggi implica una visione del mondo che è un tutto ordinato, collegato senza soluzione di continuità alla chimica, all'astronomia, a tutte le scienze naturali (sic) e a tutte le scienze applicate. "Fino alla filosofia pari". (a.c., 7).

**Nota:** leggendo così, non si può sfuggire all'impressione che la fisica abbia pretese ontologiche.

**Il metodo.** - A.c., 26.-- Cerulus.-- I fisici si sono, per tre secoli (*nota:* esperimento + matematica con Copernicus, Tycho Brahe, J. Kepler, Galilei) applicati alla "selezione innaturale".

**Nota --** comprensione: un'astrazione che appare innaturale alla gente comune.

**Modello applicativo.--** A un gruppo di lavoro viene affidata un'indagine sulla produzione di latte delle mucche nella misura in cui essa è in parte causata da fattori ambientali.-- Il teorico del gruppo inizia la sua relazione con la frase: "Consideriamo una mucca sferica...".

Ogni problema è spogliato delle "complicazioni" che non sono considerate reali. Finché tutto ciò che rimane della domanda originale è una "caricatura" (cioè un resto truccato).

A partire da questo problema semplificato, il teorico disegna un modello matematico in modo tale che gli elementi del problema insieme alle loro relazioni (specialmente le relazioni di legge) siano espressi in una formula strutturale.

**Nota.--** Da un punto di vista ontologico, si pone la questione: Cosa fa un tale teorico con i problemi non semplici?".

K. 07.

In altre parole, il teorico-naturalista si limita a una parte di ciò che la natura è intesa come realtà totale. Poiché la modernità in questo senso - così si afferma come assioma - (la liceità del comportamento della) natura inanimata può essere compresa adeguatamente solo in formule matematiche.

Nota: la matematica qui non è il calcolo di valori numerici (come gli ingegneri che progettano un aereo) - che può essere parte dell'esperimento - ma la matematica strutturale.

Pensate alle leggi di Joh. Kepler (1571/1630) che regolano le orbite dei pianeti intorno al sole.

***Matematica, sì, ma sperimentalmente testabile.***

Una 'teoria' è un'intuizione - che spesso nasce come un'incursione - in una struttura matematica (ordine) che comporta un metodo di calcolo dei comportamenti determinabili della materia che vi si adattano. Deve essere generale (=coprire il maggior numero possibile di comportamenti in natura) e logicamente coerente (non contenere contraddizioni) oltre che matematicamente affidabile.

Mano nella mano con la teoria vanno i calcoli che, una volta provati dall'osservazione (esperimento), giustificano la teoria.

Un esperimento con un elettrone (una particella) non "vede" mai l'elettrone teorico o "nudo" con la carica e la massa espressa nella formula strutturale. Si "vede" un'interazione molto più complicata di elettroni e campi di fotoni. La carica elettrica osservata sperimentalmente non è la carica come nella relativa equazione matematica (che sottolinea principalmente il carattere di campo): è principalmente determinata da questa interazione.

***Tradotto in formule strutturali che vengono tradotte in modelli di visualizzazione.***

-- Questa distinzione tra modelli matematici e di visualizzazione definisce i limiti di ciò che si dice in questo corso sulla natura e la sua interpretazione da parte della fisica.

***Visualizzare*** significa tradurre la teoria fisica negli strumenti di pensiero della nostra vita quotidiana e del nostro ambiente di vita. Tali modelli sono solo analogie della teoria che, per i non matematici, è un mondo inaccessibile. Hanno un valore suggestivo ma solo approssimativo.

K. 08.

L'elettrone è stato scoperto nel 1897. Nel 1913, N. Bohr lo situa nell'insieme dell'atomo. Il suo "modello atomico" (il nucleo caricato positivamente, come un sole, circondato da elettroni caricati negativamente, come i pianeti) è "più una visualizzazione che una formula di struttura matematica". In altre parole, il modello è approssimativo.

Nel 1927, Heisenberg e Schrodinger scoprirono un modello matematico coerente per le leggi che governano il comportamento dei 'quanti' (l'energia e l'impulso di un campo elettromagnetico, ad esempio, si presentano in 'pacchetti' che possono essere pensati come 'particelle').

Questa teoria inequivocabile non può essere visualizzata in una sola "immagine", ma in "immagini" complementari collegate: per esempio, in ciò che nel pensiero quotidiano chiamiamo particelle-un'onda.

### ***Elementi costitutivi della materia.***

Il modello atomico di Bohr - calcolato utilizzando la meccanica quantistica - ha fornito un modello matematico intelligibile per la fisica atomica e la chimica in pochi anni.

**1.** Nel caso degli atomi, pochi volt sono sufficienti per allentare gli elettroni. Questi tipi di tensioni (e quindi di energie) si verificano normalmente nelle reazioni chimiche. In altre parole, l'atomo come nucleo con elettroni intorno "ha senso" in chimica.

**2.** La fisica nucleare, invece, utilizza migliaia o milioni di volt: solo a questa energia il nucleo mostra di essere composto da neutroni e protoni.

**3.** Esperimenti con energie ancora più alte mostrano che esistono "campi" ("particelle") ancora più "fondamentali".

I costituenti indivisibili - almeno nel 1995 - sono (tre famiglie) di elettroni, neutrini e (tre famiglie) di quark. Insieme costituiscono tutta la materia - sono "i mattoni" della natura ... Nota: il termine "mattoni" è una "visualizzazione" (pensiamo a una casa che vediamo costruire) che è errata, perché il termine "mattone" implica normalmente l'immutabilità. I "costituenti" della natura possono nascere e decadere (in coppie di "particelle/antiparticelle"), interferire (interagire) e raggrupparsi. (A.c.,22).

**Decisione.--** Ciò che l'estraneo conosce di ciò che il fisico conosce sono modelli di visualizzazione della matematica. Sono 'veri' ma con riserve (a volte molto forti).

K. 09.

***Tre concetti fondamentali della scienza naturale.*** (13/17)

La triade "materia (spazio) / forza (energia, capacità) / idea (comprensione)" è antica nel pensiero umano. Tuttavia, consideriamo la recente triade "materia / energia / informazione". Breve, ma sufficientemente chiaro nella nostra ontologia. Perché sono tre tipi di "essere".

Sono così comuni nei campi delle scienze naturali che dobbiamo prestarvi attenzione.

**1.** Leukippos di Mileto e soprattutto Demokritos di Abdera (-460/-370) sono i fondatori dell'atomistica. Ci 'sono' (ontologia) un numero infinito di 'atomi' (letteralmente: indivisibili) che differiscono per dimensioni, aspetto, situazione e combinazione. Questo non impedisce loro - secondo Leukippos e Demokritos - di essere immutabili. Oltre ad essere soggetti alla gravità, non sono attivi da soli (inerti, lenti). Tuttavia, il loro movimento è eterno. -- Tra l'atoma c'è la realtà a parte, cioè il vuoto.

Questa "immagine" degli atomi continuerà ad avere un effetto per secoli. Finché la scienza moderna non dimostrerà la divisibilità dell'atomo indivisibile.

***Mechani(cis)me.***-- Dall'inizio della scienza naturale moderna, l'idea della "macchina" (apparato) ha predominato. Si cerca di ridurre tutti i fenomeni fisici ad azioni e reazioni meccaniche in quattro fasi:

- a.** la teoria cinetica (molecole in costante movimento (in greco antico, 'kinèsis', lat.: motus, moto): che è un mobilismo);
- b.** l'atomistica (la molecola è composta da atomi);
- c.** la teoria intra-atomica (l'atomo è un nucleo (caricato positivamente) circondato da elettroni (caricati negativamente));
- d.** fisica nucleare (il nucleo atomico stesso è composto da particelle più piccole).

**A proposito:** Gassendi (1592/1655), ispirandosi all'atomistica antica, ha posto le basi dell'atomistica moderna.

**2. L'"energia"** è una "quantità" fisica (ontologicamente: "essere") che caratterizza un "sistema" e di cui esiste la capacità di cambiare gli stati di altri "sistemi" in contatto con essa. Così ci sono energie meccaniche, magnetiche, nucleari.

**Hermann von Helmholtz** (1821/1894) può essere considerato il fondatore dell'energetica (soprattutto dal 1848).

K. 10.

In una fase successiva, l'energetica (allargata) vuole "energizzare" (tradurre in termini di energia(forme)) tutti i dati fisici. Per la teoria cinetica della materia (vedi sopra) ha posto le basi: "muoversi" è l'occupazione principale della materia (particelle)! In seguito, furono scoperti tipi di energia più chiari (energia termica o di calore, energia chimica, ecc.) e, con il tempo, divenne più chiaro che l'energia era trasformabile (suscettibile di trasformazioni).

Così, l'universo materiale - in una cosmologia energetica - è apparso come un campo di forme e trasformazioni di energia.

**Nota.--** Questo soprattutto da H. van Helmholtz (1848) che richiamò l'attenzione sulla stretta connessione tra calore, elettricità e magnetismo, luce, affinità chimica e forze meccaniche.

**Nota.--** Questo periodo nelle scienze naturali è, per esempio, il soggetto di A. Dastre, *La vie et la mort*, Paris, 1920, 54/92 (*L'énergie en général*), ampiamente, sistematicamente e storicamente.

Si può anche fare riferimento, per esempio, a F. Michaud, *Enerqétique générale*, Parigi, 1921. Il libro è una teoria generale dell'energia, che si occupa principalmente delle caratteristiche generali di tutte le energie. Steller propone soprattutto Walter Nernst (1864/1941; premio Nobel per la chimica 1920) che ha introdotto l'ipotesi dell'entropia (in termodinamica: stato di disordine in un "sistema" dovuto a una trasformazione reversibile o irreversibile) - tra l'altro in relazione alla temperatura zero. Michaud vede il Nernstaxiom, in tutte le forme di energia (in statica, idrostatica, termodinamica, teoria del calore). Ogni forma di energia è la risultante di due aspetti, intensità (equilibrio) ed estensività (potenza).

Soprattutto, Michaud sottolinea che l'energetica è "un modello reale" della teoria fisica. Soprattutto perché i suoi assiomi sono così astratti (in contrasto con gli assiomi dell'atomistica: (del tempo)).

Non bisogna dimenticare che contemporaneamente allo sviluppo della scienza, la tecnologia ha fatto apparire anche l'energia: si pensi alla macchina a vapore (energia cinetica) o al carbone (energia accumulata preistorica). Fino alla nostra attuale energia solare!

**Nota -** Pensiamo per un momento agli esperimenti con gli acceleratori di particelle che dovrebbero "sbloccare una quinta forza" che collega le energie conosciute.

K. 11.

*Ch. Brunold, Histoire abrégée des théories physiques concernant la matière et l'énergie*, Paris, 1952, nota che entrambe le visioni della natura - quella atomistica e quella energetica - sono in qualche misura intrecciate. La ragione è che all'interno di una certa interpretazione, la materia, per quanto concepita atomicamente, è essa stessa una forma di energia.

*J. Fast, Energy from atomic nuclei*, Maastricht, 1980, mostra in dettaglio e secondo l'ultimo stato dell'arte che effettivamente l'atomo e soprattutto il nucleo atomico (si pensa alle reazioni nucleari, alla fissione nucleare - radioattività, alla fusione nucleare, alle fonti di radiazione nucleare, all'analisi di attivazione, ai radionuclidi) sono forme di energia.

**1950+**. -- Fino agli anni cinquanta, si parlava, in termini di concetti di base o (per parlare aristotelico-scolastico) di "categorie" di materia ed energia. Entrambi sono stati tradotti in modelli, soprattutto matematici e logici. Quest'ultimo indica che oltre alla materia e all'energia, c'è anche l'informazione attiva nella natura materiale. Per quello che sono ad esempio le formule matematiche - pensate: E(nergy) di Einstein = m(assa) x c<sup>2</sup> (dove c sta per velocità della luce, cioè +/- 300.000 km/sec) - con cui si può trattare razionalmente la materia (e l'energia), anche in modo prevedibile, altro che l'informazione nella materia (e nell'energia) che è presente nella mente dello scienziato naturale grazie a esperimenti e calcoli (esattezza)?

### **3. Teoria dell'informazione.**

Cominciamo con una definizione. L'"informazione" è la verità. Verità che viene dalle cose di cui si parla, si trasmette e così via.

Platonicamente parlando, l'informazione corrisponde all'idea. Perché entrambi sono nei dati come verità su quei dati.

**Data.**-- Guardiamo i canali tecnici o l'infrastruttura dell'informazione.

**1850.**-- telegrafo.

**1920.**-- telefono e radio.

**1950.**-- televisione e telex.

**1970.**-- comunicazioni di dati, comunicazioni a banda larga, televisione a colori, banche dati online, televisione via cavo.

**1980.**-- televisione satellitare, telefono cellulare, televideo, videotex, teleconferenza, paging, notizie via cavo, telebanking, videotelefono, posta elettronica, telefax, lastra ottica (lastra di immagine, CD / CD-ROM, CD-i ecc.).

Questo perché l'informazione mentale viene convertita in caratteri (codifica) e resa tecnicamente gestibile.

K. 12.

**Nota** - Convertendo l'informazione immateriale in materia ed energia che conta come un segno (con significato), l'informazione diventa un bene "materiale"! -- È così che finisce nella teoria della comunicazione. Si occupa della relazione "mittente/destinatario" con il messaggio o l'informazione in mezzo. Quando qualcuno fa una telefonata, le sue parole sono convertite in materia ed energia (nel sistema telefonico) secondo un codice. Una volta codificato, il messaggio può circolare e raggiungere il ricevitore attraverso la decodifica.

Così, le macchine direttrici o le macchine cibernetiche sono macchine che elaborano informazioni (cioè registrate in forma materiale-energetica). A questo proposito *Norbert Wiener* (1894/1964) è citato nel suo *Cybernetics*, Parigi. 1948: "L'informazione è informazione, non materia o energia. Nessun materialismo che non accetti questo può sopravvivere oggi".

Questo termine è usato in olandese dal 1964. - L'Académie Française ha accettato il termine 'informatique' nel 1966. -- Informatica è:

1.-- La scienza dell'elaborazione ragionata dei dati, cioè dell'informazione;

2.-- Questa operazione consiste nella conversione in un linguaggio facilmente maneggiabile da macchine automatiche che così trasferiscono e trattano i caratteri di quel linguaggio ("elaborazione dei dati").-- Questo ci porta all'automazione e all'ordinatore o computer.

**Il** termine è stato introdotto alla fine degli anni '70 da futurologi come D. Bell, A. Toffler, Y. Masuda, J. Naisbitt e altri, che lo hanno usato per esprimere il ruolo dominante dell'informazione (elaborazione) nell'economia che a sua volta domina la società occidentale.

Si dice anche: società post-industriale. Questo termine, tuttavia, è fuorviante, perché allora il termine 'industria' è prefissato a 'pre-industria'.

**Ruolo storico-culturale.** -- In una cultura agraria (dominata dall'agricoltura e dall'allevamento), la forza motrice dell'economia è l'agricoltura.

K. 013.

In una società industriale - è iniziata con la rivoluzione "industriale" nel XVII secolo - l'allevamento e l'agricoltura (insieme l'agricoltura) vengono spostati e lasciano il posto a una cultura con macchine e una produzione di massa resa possibile dalle macchine.

Nota: oltre all'agricoltura e alla produzione di macchine, c'è quello che si chiama il settore terziario o settore dei servizi che inizialmente, parallelamente all'"industrializzazione", serviva come supporto e controllo all'interno di questa economia industriale.

**Decisione generale.**-- H. Van Praag, *Informatie en energie (Bouwstenen van een nieuwe wereldbeeld)*, Bussum, 1970, riduce tutti i fenomeni fisici alla dualità "informazione/energia" (perché la materia è interpretata come una forma di energia). Altri, invece, si attengono alla triade "materia/energia/informazione" (che in ogni caso ha basi storiche).

**Opm.-- Le crisi di tutto il materialismo.**

Lo dice Wiener: se si propone solo la materia come realtà, e se improvvisamente l'energia come distinta dalla materia diventa un luogo comune, allora si va in crisi. Perché il materialismo, che sta o cade, nella sua ontologia con il concetto di materia, deve allora evolvere.

Lo stesso: ... quel materialismo che in realtà si chiama solo "materia ed energia" soffre quando appare il concetto di informazione come distinto da materia ed energia.

**Nota** - Ci riferiamo, tra l'altro, a quanto segue:

-- J.K. Feibleman, *The New Materialism*, The Hague, 1970;

-- Maria Bunge, *Materialismo scientifico*, Dordrecht, 1981.

Quest'ultimo usa il termine "scientifico" come "più vicino alle scienze attuali in evoluzione". Ciò che i materialismi precedenti facevano meno o per niente. Pluralismo (invece di monismo), emergentismo (invece di fysicalismo), sistemismo (invece di atomismo), evoluzionismo (senza dialettica) sono alcune caratteristiche del 'nuovo' materialismo di Bunge. La mente, i concetti, la cultura, per esempio, sono temi con i quali i materialisti tradizionali avevano difficoltà. Vengono discussi la dialettica, il dualismo psicofisico, la teoria del 'mondo' di Poppers, "infrastruttura/superstruttura" (sulla sociologia), l'immaterialismo di Berkeley.

**Bisogna notare che l'**ontologia tradizionale propone il concetto onnicomprensivo di "essere", quindi non ha queste difficoltà perché "essere" include tutto ciò che è: materia, energia, informazione e qualsiasi altra cosa possa essere scoperta in futuro.

K. 014.

**Due tipi di materialismo.** (18/20)

Già D. Qubarle, *Concept de la matière et discussions sur le matérialisme*, in *Science et matérialisme (Cahier 41 de Recherches et débats du Centre Catholique des intellectuels Français)*, Paris, 1962: Déc., 37/70, distingue due tipi di materialismo.

**La "materia"** è tutto ciò che è senza vita, senza coscienza (umana) o spirito. La chiamiamo "materia pura" nel senso più stretto di questa parola?

**Nota** - Un certo "fisicalismo" (si pensi a quello del Wiener Kreis) sostiene che il linguaggio della fisica è il linguaggio universale o addirittura trascendentale che esprime validamente ciò che tutte le scienze rappresentano come oggetti.

**La "materia"** è quel tipo di realtà da cui si evolve prima la materia inorganica (con tutti i suoi sistemi), poi la materia vivente, la materia cosciente, la materia che è lo spirito (umano). Noi lo chiamiamo "materia ricca".

Un certo emergentismo postula una tale comprensione di base di tutto ciò che è. Da un qualche essere iniziale (che è, ovviamente, materiale) emerge un altro essere. Senza che la materialità dell'essere iniziale perda la sua materialità. Al contrario, ciò che emerge mostra tutti i possibili modi di essere che esistevano all'inizio.

**Nota:** al materialismo piace definirsi in riferimento allo spiritualismo. All'epoca, G. Verbeke, *De vormgeving van het wijsgerig spiritualisme*, in: *Tijdschr.v. Philos.* 8 (1946):febr. , 4/26, e id., *De wezensbepaling van het spirituele*, in: *Tijdschr.v. Philos.* 8 (1946): 435/464, elaborano la definizione di tutto ciò che è spirituale (incorporeo, immateriale).

Lo "spiritismo" è quel modo di pensare che:

- a. la natura immateriale dell'anima umana (spirito) e
- b. presuppone l'essere incorporeo della divinità.

Il materialismo allora è la negazione di entrambe le immaterialità, ovviamente.

**La relazione tra materia, energia e informazione da un lato e la vita** (tipo di essere biologico) dall'**altro**.

Naturalmente, per materia/energia, e specialmente per informazione, intendiamo ciò che è fortemente dominato dalla fisica.-- Questo è un argomento (troppo) complicato perché si può discutere all'infinito dove finisce la materia morta e inizia la vita, la materia viva. Atteniamoci a uno schizzo.

K. 015.

*J. Veloce, materia e vita (La coesione delle scienze naturali)*, Maastricht, 1972, vrl. 1/28, parla del nostro soggetto. L'unità della materia (attraverso tutte le sue forme, compresa la vita). Equivalenza di massa ed energia. Queste sono le premesse del suo concetto di "fondamenti della chimica". Parla anche di chimica del carbonio (il carbonio è un elemento della materia vivente) e di biochimica (chimica della materia vivente).

In definitiva, si tratta delle fonti di energia della vita così come dell'ereditarietà e dell'evoluzione. -- Questi sono gli aspetti dell'unità della materia. Questa unità assomiglia molto all'omogeneità, alla somiglianza. Cosa di cui, ovviamente, alcuni dubiteranno. Soprattutto quelli che non vogliono dimenticare il salto dal non vivente al vivente.

*L'intera questione è la seguente. -*

**a.** Che il biochimico intenda la vita come biochimica è fuori dubbio.

**b.** Se poi, con i suoi modelli, coglie tutta la vita, è un'altra cosa. Perché potrebbe essere che la sua percezione, governata dall'assiomatica biochimica, si limiti all'aspetto biochimico della vita senza cogliere l'intero fenomeno.

In altre parole: la materia vivente con la sua materia, energia e "informazione" è solo biochimica? O è di più? Per rispondere in modo responsabile, il biochimico dovrebbe dimostrare che il suo metodo (che determina la sua assiomatica) può valutare anche l'aspetto non biochimico attraverso i confini

*Il concetto di "informazione" sulla vita.*

L'"informazione" non è la totalità dei segni in forma materiale-energetica di calcolo. Questo tipo di informazione è una materializzazione dell'"informazione" che è presente nella mente dell'uomo: dopo tutto, è l'uomo con la sua mente che fa la macchina e struttura e costruisce il linguaggio dei segni in modo tale da trasportare la sua informazione in modo materiale-energetico.

Vediamo quindi il linguaggio dell'informazione negli ambienti biologici. Perché è qui che "il gatto è fuori dal sacco".

*Il termine "cromosoma".*

**1873.**-- Schneider scopre che il nucleo cellulare non rimane se stesso nel corso della divisione cellulare.

K. 15.

Invece del nucleo della cellula, vede, attraverso la lente del suo microscopio, dei "fili": disposti simmetricamente. Sono coinvolti nella divisione cellulare.

**1882.--** Edw. Strasburger e sir Alex. Fleming scopre che questi "fili" sono costituenti permanenti del nucleo cellulare e contengono i fattori ereditari degli esseri viventi in questione (Fleming introduce il termine "mitosi", divisione cellulare).

**1888.--** Waldeyer chiama i 'fili' 'cromosomi'.

***Il termine "acido ribo.nukleico".***

Caspersson dimostra la presenza nel nucleo della cellula di macromolecole, cioè RNZ (acido ribonucleico). Hanno un ruolo nella "sintesi" (produzione) delle proteine. Ebbene, questa sintesi è una parte costitutiva dell'"informazione" genetica.

**Nota** - Questa "informazione" - in termini platonici: idea - non è il linguaggio di disegno materializzato dei computer, - né l'informazione (conoscenza) nella mente dello scienziato, per esempio. È letteralmente una struttura. E la strutturazione nell'io vivente. Oggettivamente presente. La mente dell'indagatore può determinarli lì con metodi esatti (esperimento + matematica) e quindi trasferirli in se stessa cogliendo ciò che sta oggettivamente accadendo.

**1958.--** Volkin e Astrachan - durante le ricerche sul materiale genetico del batterio "E.Coli" infettato da batteriofagi scoprono un tipo speciale di RNZ.

**Nota:** P. Jacob e J. Monod hanno poi introdotto il termine francese "acide ribonucléinique".

**Nota -- 1957.** -- La molecola di trasferimento -- RNZ -- che trasporta gli aminoacidi -- nel corso della sintesi (produzione) delle proteine -- già predetta da P. Crick, è scoperta da Hoagland.

***Il concetto di des.oxyribo.nucleic.acid.***

DNZ. In francese: ADN.

**1946.--** Seguendo le scoperte di F. Griffith nel 1928, Avery/McLeod/McCarthy scoprono che l'informazione genetica è immagazzinata in una sostanza chimica che, nei cromosomi, contiene l'informazione genetica, il DNZ, un polimero.

**1962.** - J. Watson / H. Crick / H. Wilkins (premio Nobel per la medicina 1962) rivelano la struttura a spirale (vite o spirale) del DNZ. Da una molecola si può capire la formazione di altre due molecole.

L'"informazione" nelle scienze naturali ha almeno tre significati diversi: come oggettivo nella materia morta e vivente, concettuale nella mente e tecnico-machinico.

K. 17.

***Cosmologia filosofica.*** (21/27)

Quando *Christian Wolff* (1679/1754) pubblicò il suo *Vernünfftige Gedanken van Gott, der welt und der Seele, auch allen Dingen überhaupt*, la sua opera principale metafisica, nel 1719, menzionò nel titolo stesso la teoria del mondo o dell'universo, in greco antico: kosmos.

Consideriamo questo per un momento, per quanto possibile da un punto di vista contemporaneo. Per esempio, *Manfred Eigen, Perspektiven der Wissenschaft (Jenseits von Ideologien und Wunschdenken)*, Stuttgart, 1988, è considerato "una guida alla cosmologia moderna". Ciò che rende l'opera così speciale è che discute sia le scienze naturali che le scienze umane come elementi utili per una visione moderna dell'universo.

***La fisica come scienza di base.-- M. Fannes/ A. Verbeure, Nuove visioni in fisica: fenomeni cooperativi***, in: *La nostra Alma Mater* 1989: 3, 239/250, scrive: "Quando ci rendiamo conto che le telecomunicazioni, la microelettronica, i computer, l'energia nucleare ecc. sono frutto di teorie fisiche, allora solo allora ci rendiamo conto della grande influenza della fisica sulla società". (A.c., 239).

In questo modo, comprendiamo meglio come Eigen pensa sia le scienze naturali che le scienze umane come un universo.

La fisica non fa parte delle scienze umane. Tuttavia, accade spesso che i modelli sviluppati in fisica siano utilizzati al di fuori della fisica: in biologia, linguistica, sociologia, economia, per esempio.

La fisica studia la natura che circonda l'uomo, preferibilmente sotto forma di fenomeni e osservazioni ripetibili. La chimica o la geologia (scienze della terra) fanno lo stesso. Cosa distingue la fisica dal resto? "Una caratteristica tipica della fisica è che è più interessata ai meccanismi più fondamentali che rendono la natura ciò che è meccanicamente (A.c., 240).

***Fannes.--*** In fisica, c'è un'interazione sostenuta tra l'osservazione sperimentale e la sua comprensione attraverso un quadro teorico, costruito con l'aiuto di modelli matematici rigorosi.-- Questo è il *metodo*.

Cfr. ad esempio *P. A. Kroes, Philosophy of Physics*, Leiden / Deurne, 1987 (con molti esempi pratici).

K. 18.

**Modelli fisici** - Questi sono di due tipi:

- a. i modelli matematici (formule) appena menzionati, e
- b. modelli al computer (che sono emersi recentemente e sono talvolta chiamati "esperimenti al computer").

Un fisico combina così nel suo laboratorio l'esperimento ripetibile e un modello che contiene qualcosa di prevedibile (deducibile da un modello).

La combinazione dei due, esperimento e modello, è aperta a variazioni.

a. Per esempio, ci sono molti dati sperimentali di successo per i quali c'è poco o nessun modello (matematico o informatico).

b. Ci sono anche molti modelli ('teorie' e modelli informatici) che non sono mai stati sottoposti a prove sperimentali.

Il più delle volte, i fisici sono attivi in "piccoli passi" dove modello ed esperimento vanno insieme, ovviamente.

*Il fisico parte da due premesse.*

**1.-- Attività su piccola scala.**

J. Maxwell (1831/1897, naturalista scozzese) sviluppò la teoria elettromagnetica o modello della luce.

I. Newton (1642/1727) sviluppò la teoria della gravità.

Si tratta di modelli per sotto-aree che, per quanto importanti, non coprono la totalità della "natura" affrontata dalla fisica.

**2. -- Attività su larga scala.**

Meccanica newtoniana (XVII secolo), la teoria della relatività (sulla meccanica) di A. Einstein (1879/1955) migliorò la visione del mondo di Newton sulla base di fenomeni astronomici e dati elettromagnetici. Dal 1905 in poi. Meccanica quantistica (M. Planck (1858/1947) ha introdotto il concetto di 'quantum' o particella di energia. a.o. sulla base di dati fotoelettrici.-- Tali modelli di universo sono fondamentalmente teorie 'onnicomprehensive'.

In altre parole: dalla scala molto piccola ai modelli completi! Ci sono modelli che cercano di spiegare un singolo esperimento. Questo significa che la "fisica" ha ancora molto lavoro da fare prima di avere un quadro dettagliato della "natura", fino agli ultimi dettagli, cioè agli ultimi campioni. Perché, anche se funziona con assiomi (ad esempio "Tutto accade meccanicamente (anche i processi imprevedibili)"), come scienza sperimentale è ancora dipendente da campioni limitati.

K. 019.

**Nota.--** Fannes.-- "Una nuova importante visione degli ultimi decenni è quella di distinguere più precisamente tra le proprietà microscopiche e macroscopiche della materia. (a.c., 242).

### **1. Legge microscopica.**

Le leggi più fondamentali sono ancora essenziali:

- a. le leggi della meccanica classica (Newton (1687) rimane autorevole) e
- b. le leggi della meccanica quantistica (E. Schrödinger (1887/1961) e W. Heisenberg (1901/1976)).

La teoria classica si applica a sistemi di particelle a grandi distanze l'una dall'altra. La teoria della meccanica quantistica si applica a fenomeni di particelle a distanze molto brevi l'una dall'altra.

Questi modelli teorici si sono evoluti molto nel corso della ricerca fisica, anche se il loro contenuto principale è rimasto essenzialmente lo stesso. Per esempio, si tratta sempre di particelle individuali con come elementi fondamentali molecole, atomi, nuclei atomici, particelle elementari, chiamate anche "gradi di libertà" (protoni, ed elettroni, neutroni, pioni, muoni).

Che la fisis, lat.: natura, natura, intesa come materia, sia divisibile in parti e particelle, era già proto-scientificamente chiaro nell'antica Grecia.

Seguendo le orme dei primi filosofi naturali (Milesiani), che assunsero come 'archè' lat. Gli atomisti (Leukippos di Mileto (Leucippo) e soprattutto Demokritos di Abdera (-460/-370) (Democrito)) arrivarono a postulare la materia primordiale come costituita da "elementi" quantitativi che erano concepiti come "atoma" indivisibili.

Da allora, la materia, quando non si riferisce alla sostanza primordiale passiva, è stata intesa in Occidente come un sistema di atomi.

Fino a quando la fisica moderna ha scoperto che le cosiddette particelle indivisibili erano divisibili. Il che ha portato alle molecole e agli atomi e alle 'particelle' come appena menzionato sopra.

La conclusione è: la natura si riduce molto facilmente alla materia e alle sue particelle. Per molto tempo questo ha franteso il concetto di "energia" e più tardi quello di "informazione".

K. 20.

**Nota - La traduzione delle teorie ai non esperti.**

Fannes spende alcune parole su questo.

### **1.-- Meccanica newtoniana ("classica").**

Ci siamo abituati a descrivere la mela che cade (un esempio da manuale di gravità) come una particella puntiforme, concentrata nel centro di 'massa' (intesa qui in senso tecnico-naturalistico), -- particella puntiforme la cui massa è uguale alla massa dell'intera mela.

Quella mela, nell'esperienza quotidiana, non è affatto una particella puntiforme. Lo diventa nel modello meccanico della teoria di Newton, che, tra l'altro, può "descrivere" scientificamente il moto di caduta (il moto è un concetto centrale nella "meccanica moderna").

### **2.-- Meccanica quantistica.**

Anche se questa forma di pensare in termini di materia è penetrata profondamente nella tecnologia odierna - la microelettronica, le tecniche di dosaggio e di radiazione (nell'industria, nell'agricoltura, nella medicina), - le applicazioni dell'energia nucleare (si pensi alle armi nucleari) ne sono la prova -, essa risulta ancora molto poco familiare.

Questo è dovuto prima di tutto al complicato modello matematico (le formule matematiche), che è più per i matematici.

Ma c'è di più: "I fisici sono ancora in disaccordo tra loro sull'interpretazione del modello. La traduzione completa di tutti i concetti matematici della teoria in termini di dati fisici non è ancora stata raggiunta.

Ciò su cui si è d'accordo è che la meccanica quantistica non è una meccanica puntiforme: nella meccanica newtoniana, per esempio, gli stati delle particelle possono essere descritti in termini di "distribuzione spaziale". Nella meccanica quantistica, questo non è possibile.

**Nota.--** In linguaggio matematico: i misurandi ("osservabili") non sono commutati a due a due.

**Conseguenza:** relazioni di incertezza! Questi sono penetrati nel pubblico disinformato: "persone" (per esempio, intellettuali rinomati) hanno interpretato questo come se la meccanica quantistica sfidasse il famoso determinismo (uno degli assiomi più decisivi della fisica moderna) attivo nei processi causali della natura. Si dimentica che l'imprevedibilità (in assenza di mezzi sperimentali e matematici) non è ancora un'assenza di determinismo.

K. 21.

***La stabilità della materia.***

Sia la meccanica classica che quella quantistica hanno il seguente compito principale: descrivere il micro-mondo delle particelle nella misura in cui esibisce un equilibrio - relativo -. Verificare la stabilità (se esiste) delle particelle nelle loro relazioni reciproche, comunicazione e interazione.

In termini dotti: le particelle nella misura in cui rimangono stabili nei minimi locali di una funzione potenziale. Trovare questa funzione è il lavoro del fisico.

***2.-- Legge macroscopica.***

Secondo Fannes, a.c., 244, con *D. Bohm / D. Pines, A Collective Description of Electron Interactions*, in: *Physical Review* 82 (1951), 625/634, si verifica un importante miglioramento.

a. Le leggi microscopiche di cui sopra rimangono valide.

b. Ma un fatto aggiuntivo fa luce sulle caratteristiche macroscopiche della materia.

***L'effetto collettivo o cooperativo.***

Un fenomeno macroscopico è quello in cui un numero molto grande di particelle individuali causa un effetto collettivo (cooperativo).

***Nota - Il termine "grado di libertà" per "particella".***

Nella prassi fisica è talvolta difficile distinguere le singole particelle: "È meglio parlare di 'gradi di libertà' invece di 'particelle'" (a.c., 244).

Un "effetto (o fenomeno) cooperativo" è un effetto che può verificarsi solo in sistemi con un numero molto grande di gradi di libertà.-- La natura individuale di questo effetto varia, naturalmente, secondo la natura individuale di ogni sistema fisico.

***Grande differenza.--*** "La fisica dei sistemi che danno luogo a fenomeni cooperativi è radicalmente diversa dalla fisica dei sistemi che consistono in un piccolo numero di particelle come atomi, piccole molecole,-- un piccolo numero di corpi celesti, ecc, dove il concetto di effetto cooperativo non è ovviamente un problema." (Ibid.) .

***Nota -*** Anche se la legge microscopica rimane, Fannes dice, la differenza dal 1951 è "radicale" (con riserve) tra la fisica precedente e quella attuale. Ci soffermiamo per un momento.

K. 22.

***L'"eccessiva complicazione"*** ("complessità") dei grandi sistemi.

Nota: "complesso" qui è da intendersi in senso stretto. Un gavitello è composto da circa trentaseimila parti: un tale velivolo è "complesso" nel senso di "complicato". Gli ingegneri vedono attraverso la macchina (un bell'esempio di determinismo inteso come materia composta da parti smontabili - "particelle"). Complesso" in senso ipercomplicato è un'altra cosa (dà persino origine a una teoria della complessità).

Cosa c'è di così qualitativamente diverso tra la fisica atomica e la fisica dei grandi numeri? Un tipico ordine di grandezza per il numero di particelle in un sistema - pensate alle molecole di gas in un contenitore - è  $10^{24}$ , che naturalmente rappresenta un numero molto grande.

Bene, descritto meccanicamente, si riduce a questo: ogni singola particella ('grado di libertà') è riproducibile, descrivibile, in un'equazione matematica. Questa è un'equazione del moto. In particolare: un'equazione differenziale che descrive la traiettoria microscopica (cammino percorso) di quella singola particella.

***Il salto qualitativo.***

Una rappresentazione microscopica dell'intero sistema (per esempio  $10^{24}$  particelle) equivarrebbe a un numero enorme di equazioni - "Supponiamo", dice Fannes, a.c., 245, "che ogni equazione possa essere scritta in una sola riga di un quaderno, ci vorrebbero ancora circa 1022 pagine per descrivere l'intero sistema. Questo è irrimediabilmente complicato, troppo complicato. "È questa complessità che rende il problema delle 'molte particelle' così radicalmente diverso, per esempio, dalla fisica atomica". (Ibidem).

***Padroneggiare "questa complessità".***

**a.** Il problema è prima di tutto tecnico,

**b.** ma c'è di più: anche se la totalità di tutte le equazioni fosse risolvibile (ad esempio con un supercomputer programmato per far fronte a numeri così enormi), la soluzione sarebbe comunque "terribilmente complicata e illeggibile" (a.c., 245). In particolare, distillare informazioni rilevanti o intuizioni da essi sarebbe difficile quanto il numero di confronti stessi.

In altre parole, come estrarre informazioni rilevanti e significative da quel "fango" o "caos" ("disordine") troppo complicato è il problema.

K. 23.

La svolta in questa materia si basa sull'introduzione della distinzione tra micro e macro quantità. Si tratta di quantità completamente distinguibili. Il nuovo termine per eccellenza qui è "macroscopico o macro-grandezza".

Esempi: in meccanica statistica 'osservabili intensivi' (per esempio tutti i tipi di densità); fluttuazioni di un sistema; parametri di ordine di un sistema che servono a descrivere la relazione 'ordine/disordine' all'interno di quel sistema.

Per questi sistemi "a molte particelle", sono state scoperte un gran numero di macro-misure notevoli (che, ovviamente, non hanno un equivalente di micro-misure).

***Modelli con infiniti gradi di libertà (particelle).***

Senza modelli (che forniscono informazioni) nessuna comprensione e controllo dell'originale (qui l'effetto cooperativo).

Trovare un modello in cui i dati collettivi (cooperativi) possono essere distinti matematicamente con precisione dagli "effetti a dimensione finita" (dalla fisica microscopica) è stato, naturalmente, il primo grande passo.

Questo è uno schizzo molto limitato dello sviluppo della fisica dal 1951. Il resto è per gli specialisti.

Fannes elabora quello che da qualche tempo viene chiamato 'olismo'. -- Holo's, in greco antico, significa "tutto ciò che compone un tutto". L'olismo è quel movimento di pensiero in cui si presta attenzione a tutto ciò che è una totalità (insieme, sistema).

Fannes traduce il termine come segue: "L'olismo sostiene che il tutto è più della somma delle sue parti. Ancora di più: che il tutto non può essere compreso dalle parti. (A.c., 246).-- Fortunatamente egli stesso dice che sta parlando da "filosofo dilettante"!

Egli immagina che il concetto popolarizzato di 'olismo' sia nato come risultato di effetti cooperativi in fisica, tra le altre cose -- "In fisica, la visione di base rimane che il tutto deve essere compreso dalle parti". Più di questo: "Non è il caso che concetti classici come il determinismo (riguardante i processi causali in natura) debbano far posto all'imprevedibilità e al caos (che viene chiamato 'la nuova libertà')".

**Nota** - Come fisico, naturalmente ha ragione. Ma ci sono altri punti di vista che possono migliorare la sua visione.

K. 24.

***Dalla fisica alla cosmologia fisica.*** (28)

Ci basiamo su C. Waelkens, *Physical cosmology (A state of affairs)*, in: *La nostra Alma Mater* 45 (1991): 3 (agosto), 240/255.

Fino a questo secolo, la cosmologia apparteneva quasi esclusivamente alla metafisica.-- I fisici si sono dedicati ad investigare la natura, il cosmo, in alcuni aspetti nel modo più accurato possibile. Ma il 1920+ ha visto un cambiamento.

Cominciò con i modelli matematici del russo Alexander Friedman, che già nel 1922 mostrò come la teoria della gravità di A. Einstein, la difficoltà di un universo puramente statico (immutabile) (nota: la totalità dei dati fisici), includesse immediatamente la concepibilità in termini fisici di un universo in espansione. - Continuò con E.P. Hubble (1889/1953) che scoprì attraverso le osservazioni che le galassie (cioè insiemi di stelle e nuvole di gas) - attraverso i telescopi - mostravano solo redshift nello spettro (raggio di luce) (e nessun blueshift a lunghezze d'onda più corte).

***Il vescovo G. Lemaitre*** (1894/1966); professore di astrofisica a Lovanio) ha riconosciuto la coerenza dei modelli matematici (Friedman) e delle osservazioni spettrali (Hubble). Nel 1927, propose una cosmologia su questa base (la teoria della relatività di Einstein): l'universo gli sembrava in espansione (come un palloncino che si espande). Nel 1931, formulò la prima teoria cosmologica secondo la quale l'universo, inizialmente estremamente denso, a causa di un big bang, aveva cominciato ad espandersi. Questa è chiamata la "teoria del big bang".

***Benvenuto***-- Per diversi decenni, questa cosmologia fisica non è stata ampiamente apprezzata. - Ma:

**a.** La scoperta della radiazione cosmica di fondo nel 1965 e la consapevolezza di uno stato primordiale di alta densità e temperatura dell'universo,

**b.** ha portato alla ricerca di una spiegazione in esso per alcune osservazioni del nostro universo come lo percepiamo oggi.

***Conseguenza:*** ora la teoria del Big Bang e l'evoluzione dell'intero cosmo stanno diventando il paradigma (modello scolastico consolidato) in cui "praticamente ogni progetto di ricerca in astronomia" vuole essere situato.

Così, gli astrofisici "hanno qualcosa da dire sulla realtà nel suo insieme" (a.c., 241). Quindi questa è "cosmologia fisica".

K. 25

***Il metodo sull'astronomia.*** (29)

"L'astronomia è preminentemente una scienza esperienziale o empirica: non possiamo fare esperimenti con i corpi celesti (...) (a.c., 241).

***Informazioni rilevanti.***

Queste informazioni rilevanti ci arrivano quasi esclusivamente sotto forma di radiazioni elettromagnetiche.

***La nostra atmosfera*** lascia passare un dominio limitato dello spettro elettromagnetico, vale a dire la radiazione ottica o luminosa (alla quale i nostri occhi sono sensibili) e alcuni raggi infrarossi e radio.

***Nota.--*** Per le radiazioni dell'universo in altre lunghezze d'onda, i veicoli spaziali ci hanno salvato dall'era spaziale.

***2.-- La nostra atmosfera*** permette a gran parte delle informazioni rilevanti di passare attraverso: le stelle irradiano principalmente nella regione ottica dello spettro e nel vicino ultravioletto e infrarosso, così che possiamo scoprire relativamente molto con i nostri telescopi.

***Nota - Lo spettro elettromagnetico*** è l'insieme dei tipi di radiazione (fenomeni con proprietà ondulatorie). La luce visibile è solo una piccola parte dello spettro. Lo spettro delle linee è l'insieme di un numero di linee distinte corrispondenti a singole lunghezze d'onda della radiazione emessa o assorbita. Tali spettri sono forniti da atomi o ioni singoli (monoatomici) nei gas.

Ogni linea corrisponde a un cambiamento di traiettoria di un elettrone dovuto all'emissione (emissione) o all'assorbimento (assorbimento) della radiazione.

***A proposito,*** uno ione è una particella carica costituita da un atomo o un gruppo di atomi che ha perso o guadagnato elettroni. La ionizzazione è il processo attraverso il quale si formano gli ioni.

L'infrarosso si trova al di fuori del rosso (colore della luce) dello spettro (radiazione termica o di calore). L'ultravioletto (UV) si trova - con una lunghezza d'onda più corta - al di fuori del violetto. Il quarzo, a differenza del vetro ordinario, è traslucido agli UV (adatto per lenti e prismi).

***Il compito dell'astronomo*** è quello di ricavare dati fisici (ipotesi di partenza) sui corpi celesti dalla radiazione che osserva. I rivelatori moderni ci permettono di misurare anche fenomeni deboli (lontani) con grande precisione grazie alla relazione tra la lunghezza d'onda e l'energia ricevuta (=spettro).

K. 26.

***Il principio di universalità.*** (30)

Il lavoro con le linee spettrali, in cui sono rappresentati i processi di radiazione di natura elettromagnetica, ha successo.

**a.** Che le leggi della natura sono ovunque e sempre le stesse: questo è ciò che ogni fisico, senza prove, propone come assioma nelle sue opere.

**b.** C'è una costante conferma induttiva: uno spettro proveniente ad esempio da una galassia lontana obbedisce alle stesse leggi di uno spettro qui sulla terra (la cui fonte è qui).

"Il principio cosmologico che afferma che l'universo è lo stesso in tutte le direzioni, con le stesse leggi di natura, è quindi un risultato delle osservazioni piuttosto che un a-priori teorico". (a.c., 242). In altre parole, acquisisce un valore induttivo o di campionamento. - Questo per quanto riguarda i principi del metodo.

***Gli elementi costitutivi dell'universo.***

Dalle osservazioni di Edwin Hubble (1920+), gli astronomi sanno che gli elementi dell'universo sono galassie (=galassie). Si tratta di sistemi - più o meno dotati di una struttura o di un ordine - che contengono un numero di stelle il cui numero varia tra un milione e cento miliardi.

**1.--** Tutte le stelle (distinte dai pianeti e simili) che vediamo a occhio nudo appartengono alla nostra galassia, nella quale ci troviamo.

**2.--** I telescopi ci rivelano molte decine di miliardi di altre galassie (per quanto riguarda le nostre osservazioni).

***L'universo in espansione.*** Le stelle e le nuvole di gas formano una galassia. Il suo spettro è un accumulo di spettri sovrapposti di stelle e nuvole di gas.

Un tale spettro è caratterizzato da linee spettrali. Questi riflettono certi salti di energia in certi atomi o insiemi di atomi che corrispondono sempre intrinsecamente alla stessa lunghezza d'onda.

Le linee spettrali di altre galassie sono osservate avere una lunghezza d'onda più lunga di quella "prevista" (*nota: secondo l'assioma che l'Universo non è in espansione*). Poiché il rosso ha una lunghezza d'onda più lunga del blu, gli astronomi dicono che queste linee spettrali sono spostate verso il rosso. Si osservano solo redshifts e non blueshifts (a lunghezze d'onda più corte). Inoltre, il redshift aumenta con la distanza dalla galassia in questione.

K. 27.

Proprio come sentiamo il tono di una musica lontana più basso (frequenza più bassa e quindi lunghezza d'onda più alta), vediamo anche la luce degli oggetti lontani più rossa di quanto sia realmente. L'effetto Doppler dice: se una fonte (di luce) si allontana, si provoca un redshift.

Si osserva che la velocità di recessione delle galassie aumenta quasi uniformemente con la distanza. Per esempio, una galassia B è due volte più lontana da noi di una galassia A: B si sta ritirando due volte più velocemente da noi.-- Viceversa, noi ci stiamo ritirando due volte più velocemente da B (rispetto alla nostra velocità di recessione di A).

**Palloncino in espansione...** "In senso stretto, l'interpretazione che il redshift sia un effetto Doppler è sbagliata! In cosmologia, non è la musica che si allontana da noi!

Cosmologicamente, siamo tutti fermi: ma il percorso o la distanza tra noi è allungata.

**Modello.**-- Se si gonfia un palloncino, due punti su quel palloncino saranno più distanti.

**Originale.** -- Come il palloncino, l'universo è in "espansione".

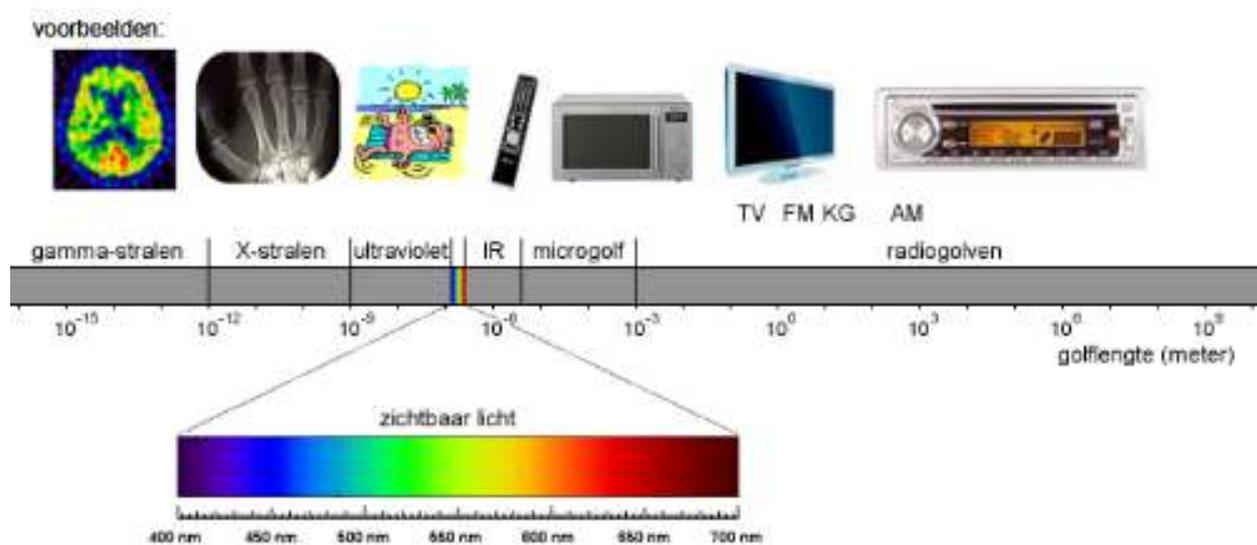
**Il Big Bang.**-- Se il cosmo si sta espandendo, prima era più piccolo. Inoltre, sembra che "all'inizio" tutta la materia fosse ammassata in un punto. -- Quanto tempo fa fosse questo, possiamo stimare: la distanza di una galassia divisa per la velocità con cui si sta allontanando da noi. La divisione dà circa quindici miliardi di anni. Nei modelli più semplici dell'universo, questo è un limite superiore per l'età dell'universo.

Infatti, gli astronomi si aspettano che l'attrazione gravitazionale tra le galassie riduca l'espansione. Ne consegue che, all'inizio, la velocità doveva essere molto alta. Il concetto di "big bang" è il modello per questo.

**Vale la pena** ricordare che esiste una teoria dell'alternanza: la teoria dello stato stazionario afferma che a causa della continua creazione di nuova materia, l'universo è eterno senza un inizio singolare. Herman Bondi, Tommy Hold e Fred Hoyle hanno sostenuto che la materia può essere "creata spontaneamente" nell'esatta quantità richiesta per compensare la diminuzione della densità (dovuta all'espansione). Questo modello di universo è stato abbandonato.

## K. 27.1

**Radiazioni elettromagnetiche (onde)** - Visto che i testi di fisica parlano regolarmente di "radiazioni" di tutti i tipi, inseriamo qui una digressione sull'argomento. Un diagramma tratto da *Natuur en Techniek* 63 (1995): 9 (Sept.), 613, è naturalmente visivo. Notate che quella che viene chiamata "radiazione cosmica" si trova all'estrema sinistra. Si noti che i raggi X sono raggi X.



Fonte:

<https://www.sciencespace.nl/technologie/artikelen/2960/elektromagnetische-golven>

La radiazione ultravioletta è classificata in tre tipi: gli UV-A passano attraverso il vetro. Gli UV-B sono fermati dal vetro ma passano attraverso il quarzo e gli UV-C sono fermati dal quarzo così come dallo strato di ozono nell'atmosfera.

**Nota** - Il raggio laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) è un fascio coerente di luce raggruppato. Il termine "laser" risale al 1962. La luce naturale non è coerente.

K. 28.

***Il big bang caldo.***

Nel 1935, A. Penzias e R. Wilson scoprirono la radiazione cosmica di fondo. Hanno stabilito che nella regione delle microonde, una radiazione radio (lunghezza d'onda lunga e bassa energia) ci raggiunge da tutte le direzioni.

1. È "isotropo" (non proviene da fonti separate) in modo che tutto il cosmo ne sia immerso.

2. Ogni fotone (particella) che costituisce questa radiazione contiene poca energia a causa della sua lunga lunghezza d'onda. Di conseguenza, sono necessari molti fotoni per unità di volume perché la radiazione sia rilevabile da noi.

3. Lo spettro di questa radiazione di fondo è quello di un "radiatore nero". Un corpo nero non emette radiazioni come riflesso, perché tutta l'energia viene convertita in calore (pensate a quando indossiamo un vestito nero). Se in equilibrio, la quantità di energia emessa è uguale alla quantità di energia assorbita: quindi anche un corpo nero emette radiazione.

*Lo* spettro della radiazione nera è inequivocabilmente determinato dalla temperatura: maggiore è la temperatura, minore è la lunghezza d'onda dei fotoni emessi.

Il sole è una stella con una temperatura di circa  $5.500^{\circ}\text{C}$ . ( $5.780^{\circ}\text{K}$ ). Quando la terra viene riscaldata dalla luce ottica del sole, emette una radiazione infrarossa che è caratteristica dei corpi a circa  $20^{\circ}\text{C}$  o circa  $300^{\circ}\text{K}$ .

Il satellite Cosmic Background Explorer (COBE) ha dimostrato che lo spettro della radiazione cosmica di fondo può essere accuratamente riprodotto da un raggio nero con una temperatura di  $2,74\text{ K}$  (elvin). Quindi per i nostri standard terrestri: abbastanza vicino allo zero assoluto.

***Come si evolve la radiazione cosmica di fondo con l'universo in espansione?***

Anche i suoi fotoni sono spostati verso il basso con l'espansione. Corollario: quei fotoni contenevano energie più elevate. Il che significa che l'universo era meno freddo. Quindi: più vicino all'inizio, più alta è la temperatura.

***Conclusione.*** -- Dalla scoperta della radiazione cosmologica di fondo il big bang è così diventato un hot big bang o "hot big, bang" (a.c., 246). cioè: queste osservazioni induttive sulla radiazione di fondo hanno agito come una conferma dell'"atomo primitivo" di Lemaître.

K. 29.

***Nucleosintesi nel primo universo.*** (35/36)

Questa è la seconda parte.

***Il modello del contatore.***

a. Cominciamo con un solido, il ghiaccio, una forma ordinata di acqua.

b. Se riscaldato, si verifica una "agitazione termica": il ghiaccio diventa liquido.

c. A temperature ancora più alte, le energie molecolari non tengono più insieme le molecole: si forma il vapore, sostanza gassosa.

d. A temperature ancora più alte, le molecole (H<sub>2</sub>O) si disintegrano in atomi. Poi questi atomi stessi si ionizzano nel loro nucleo e nei loro elettroni. Forse il nucleo atomico stesso si rompe e i suoi costituenti (protoni, neutroni) vengono liberati. La materia si disintegra letteralmente nelle sue particelle più piccole.

***Il modello dell'universo.*** -- L'evoluzione reale dell'universo come materia è l'inverso: attraverso il calo della temperatura, la materia è diventata sempre più ordinata, strutturata. Di più: i fisici possono ricostruire parzialmente questo processo dell'universo.

Tra e anche all'interno delle galassie c'è soprattutto il vuoto. A causa dell'espansione. Pensate al palloncino in espansione e ai punti sulla sua circonferenza.-- Le interazioni tra i fotoni della radiazione cosmica di fondo e la materia delle galassie sono rare: la radiazione cosmica di fondo e la materia si comportano in modo fortemente indipendente l'una dall'altra. Come due mondi separati... Questo per quanto riguarda la nostra attuale era cosmica.

***Una volta era diverso.*** -- La fisica attuale afferma che con le alte energie del passato, specialmente dell'inizio, ci doveva essere una forte interazione nel campo di radiazione tra materia e radiazione.-- Ora i fisici possono verificare molte di queste interazioni nei nostri laboratori.

Se queste interazioni hanno realmente avuto luogo, allora alcune delle testimonianze devono essere ancora recuperabili.

Si pensa al metodo della biologia che ricostruisce l'evoluzione delle forme di vita a partire da resti testimoniali (fossili). "Con la teoria dell'universo primordiale e con la conoscenza dell'evoluzione della stella (in senso scientifico), i fisici spiegano oggi in dettagli piuttosto piccoli... la materia.

K. 30.

**Conclusione generale.--** L'ipotesi della palla calda domina il campo scientifico. Non ci soffermiamo sui dettagli della nucleosintesi. Né ci soffermiamo su concetti come "materia oscura (fredda, calda)" o "stringhe cosmiche" nell'universo. Qui ci accontentiamo di una visione introduttiva e globale ma non superficiale.

***Il corso dello sviluppo.***

-- *J. Kleczek / Petr Jakes, Universe and Earth, Groningen, 187, 96, riassume: "dal caos all'ordine".*

Il passato dell'universo copre il periodo dal Big Bang ad oggi e riguarda tutte le particelle elementari (che abbiamo visto così centralmente nella fisica).

Da una "sfera" immensa ed enormemente densa ("atomo primordiale" diceva Lemaître) è nato il nostro universo. La sua composizione era 'semplice': a causa dell'enorme calore, consisteva solo di particelle in movimento molto violento e in collisione".

Nel corso dei successivi milioni di anni, miliardi di anni, quella massa primitiva e informe (senza struttura) si sviluppò gradualmente in atomi e molecole; in cristalli e minerali. Sì, nei corpi celesti: sono nate stelle, sistemi giganti e particelle elementari con una struttura molto "semplice". Queste stelle, con i gas, formano le galassie.

***La terra.***

Sulla Terra e su pianeti simili potrebbero svilupparsi forme di vita: "Sistemi molto più piccoli ma infinitamente meglio organizzati" (O.c., 96).

***Uomo.***

In queste forme di vita c'è l'essere umano. Non sappiamo se ci sono esseri umani o esseri simili all'uomo fuori dalla Terra. Ma questo non è escluso nemmeno dagli scienziati seri e "critici". In questo senso cercavano anche segnali dal cosmo.

Inoltre, alcuni sostengono il "principio antropico" che dice che tutta l'evoluzione dell'universo e delle forme di vita sulla terra, tra le altre cose, è "diretta verso l'uomo come osservatore e interprete".

Se una cosa del genere sarà mai provata scientificamente è una bella domanda. "In ogni caso, non siamo che un microscopico anello nella catena evolutiva dell'universo" (o.c., 96), - cosmologicamente e scientificamente parlando. Forse ci sono altri modelli e punti di vista che possono vedere diversamente il giusto posto dell'uomo nell'universo in evoluzione.

K. 31.

***Stringa o teoria delle stringhe.*** (37)

Ci riferiamo molto brevemente a R. Siebelirck/W.Troost, *From elementary particle physics to string theory*, in: *Onze Alma Mater* 51 (1997): 3 (Aug): 340/364. Dopo tutto, i recenti sviluppi della fisica delle particelle elementari - per esempio la teoria delle stringhe - obbligano, se continuano sia teoricamente che sperimentalmente (la legge della fisica), una profonda revisione della fisica finora dominante.

**1.-- Subatomico.--** Le distanze all'interno dell'atomo vedono all'opera forze che vanno oltre quelle della vita quotidiana. Eppure dominano la fisica di oggi.

**2. -- Le** forze elettromagnetiche, deboli (elettrodeboli) e forti (elettroforti) si integrano teoricamente (e sperimentalmente) così bene che si può parlare di una teoria unificata (unificata) di esse. All'interno di questa teoria unificata le particelle elementari puntiformi hanno un ruolo. Questa teoria è anche chiamata "il modello standard" della natura.

Tuttavia, questo modello standard mette tra parentesi la gravità o la forza gravitazionale perché non vi si adatta. Per molto tempo i fisici non sono riusciti a conciliare il modello standard e la teoria della gravità: cioè a farli diventare una teoria unificata. La teoria delle stringhe - postula che la materia non sia costituita da particelle puntiformi ma da 'piccole' (ultra-piccole) stringhe vibranti - sembra essere sulla buona strada per unificare in teoria le quattro forze della natura.

**1967.--** Veneziano propone una formula che rende concepibile la teoria delle stringhe dopo. Si presume che "gli oggetti fondamentali" in natura non siano punti, particelle puntiformi, ma piccole stringhe. Questi possono "vibrare" ("proprio come le corde di un violino" (a.c., 366)) a frequenze caratteristiche, ciascuna con uno o più stati oscillanti. L'interazione tra questi stati vibrazionali è descritta dalla formula di Veneziano.

**Nota: la** vera elaborazione di questa teoria rivoluzionaria non è ancora disponibile. Si chiama quindi "speculativo". Tra l'altro, è necessario proporre un mondo a dieci dimensioni invece di uno a quattro (tre dimensioni spaziali e una temporale). Che include nuove formule matematiche.

K. 32.

***Dalla scienza naturale a ciò che "supera".*** (38/42)

Il motivo per porre il problema dei limiti della scienza naturale è *M. Hampe, Gott und der Urknall (Lust auf Transzendenz in der Naturwissenschaft)*, in: *Neue Zürcher Zeitung* 17.05.1997, 69.

***Trascendenza.***-- Dal latino 'transcendere', trascendere, andare oltre e al di sopra di tutto.-- Il tema dell'articolo è il fatto che un certo numero di pensatori intende la fisica più recente come "la porta d'accesso a una trascendenza nuovamente definita". In altre parole, con l'aiuto di dati fisici, vogliono arrivare a proposizioni che vanno oltre e al di sopra della fisica.

***Nota*** - Nel processo, la rigida distinzione tradizionalmente cattolica tra il soprannaturale (paranormale) e il soprannaturale (cose che possono essere portate solo da Yahweh o dalla Santa Trinità) è spesso trascurata. Eppure questa distinzione è fondamentale.

***I limiti della ragione scientifica.***

Hampe menziona brevemente un certo numero di filosofi con una mentalità kantiana. Dalla *Kritik der reinen Vernunft* (1781-1; 1787-2) hanno posto come assioma: "I concetti senza percezione sensoriale sono vuoti". Questo vale ancora per le formule strutturali astratte - il nucleo della fisica come teoria - che non permettono di vedere i sensi, inerenti al senso comune. Inoltre, nessun fisico ha mai assistito **a. al** Big Bang e **b. all'**emergere delle leggi naturali nel corso dei primi secondi dell'Universo.

***La risposta dei fisici.***

**a.** L'affermazione di Kant si riferiva alle ormai obsolete "visioni" della geometria e della meccanica dell'epoca.

**b.** La fisica di oggi è diversa:

**a.** Come teoria composta da formule matematiche, è dichiaratamente irripetibile;

**b.** è comunque verificabile sperimentalmente in modo continuo.

I fatti sperimentali sono la realtà (indiretta) della fisica di oggi.

Secondo noi, i limiti della fisica risiedono nel suo metodo. Questo metodo è il risultato diretto della sua assiomatica, che si attiene strettamente al visibile e al tangibile (all'inizio e nei risultati sperimentali) e quindi trascura almeno, se non nega, tutto ciò che supera il visibile e il tangibile. Ma non può dimostrarlo dai suoi assiomi.

K. 33.

Infatti: lo scienziato naturale parte dai dati sensoriali, dopo di che costruisce un insieme di concetti e formule matematiche e calcoli come risultato delle sue riflessioni, che sono testati da un esperimento e quindi rappresentano nuovamente l'evidenza sensoriale.

### ***La ragione fisico-olistica.***

Holos', in greco antico, significa 'tutto ciò che rappresenta una totalità (insieme, sistema)'. Olistico nel senso più ampio significa un pensiero che tiene conto della totalità.  
-- Qui il termine è usato in una variante fisica.

### ***Fritjof Capra,***

-- *K. Wilbur, Eros, Kosmos, Logos (Eine Vision an der Schwelle zum nächsten Jahrtausend)*, Frankf.a.M., 1996,

-- *Fr. Moser/ M. Narodslawsky, Bewusstsein in Raum und Zeit (Grundlagen der holistischen Weltansicht)*, Frankf.a.M., 1996,

Questi autori sono citati da Hampe come notevoli rappresentanti dell'olismo fisico.

Cose come la teoria della relatività di A. Einstein (1905/1915) o la teoria dei quanti di M. Planck (1900), per esempio, danno origine a "libri spessi" dei suddetti - secondo Hampe - in cui "le profondità del divino" (Wilbur) o "le regole di Dio" (Moser/Narodslawsky) sono, per così dire, lette direttamente dalla fisica attuale.-- Questa nuova cosmologia si chiama "olismo".

### ***L'interpretazione "antropica".***

Anthropos', in greco antico, significa 'uomo'. Antropico' significa 'tutto ciò che mette l'uomo cosmicamente (per esempio teleologicamente-cosmologicamente) al centro'. Questo significa concretamente: è come se - anche in senso fisico - l'evoluzione cosmica mettesse al centro l'uomo come essere osservante. In mezzo alla scienza naturale, non si deve cercare niente di profondo in questo "principio antropico".

Ma Wilbur, Moser/ Narodslawsky, sulla base del principio antropico, propongono la coscienza come un segnale di "trascendenza", cioè di "qualcosa" al di fuori, anzi al di sopra, della natura materiale studiata dalla fisica.

Ancora di più: Moser/Narodslawsky situano qui il talento paranormologico dell'uomo e la sua coscienza espansa. La coscienza che legge le regole di Dio nel cosmo.

***Di passaggio:*** vedono in essa una via d'uscita dall'attuale "allgemeine Weltkrise" (la crisi mondiale generale). In altre parole: le considerazioni culturologiche sono legate, per esempio, alla fisica teorica quantistica.

K. 34.

**Nota** - Come ammettono alcuni materialisti-meccanici, il fatto innegabile della coscienza negli (animali e) nell'uomo è un fatto difficile da digerire, perché sfugge alla percezione sensoriale in quanto tale (si sperimenta grazie alla vita interiore, che può essere descritta dalla fenomenologia attraverso un'introspezione di sana concezione (P. Diel)) e non può essere espresso in formule strutturali come nella fisica.

### ***L'interpretazione teologica.***

Hampe cita P. Davis, *Der Plan Gottes (Die Rätsel unserer Existenz und die Wissenschaft)*, Frankf.a.M., 1996.

Steller sostiene che il big bang - si noti di nuovo l'introduzione di dati fisici recenti in una prova di Dio - non è concepibile senza "condizioni divine".

**Nota.--** Questo modo di pensare ricorda le "cinque viae", i cinque metodi articolati da Tommaso d'Aquino (1225/1274; figura di punta della filosofia e teologia scolastica della metà del secolo) per provare l'esistenza di Dio su basi puramente filosofiche.

Queste cinque formulazioni della prova di Dio si riducono allo stesso ragionamento di base: tutto ciò che è finito dipende da una causa (= trascendente) che arriva al di fuori e al di sopra del finito, sia nella sua esistenza (esistenza) che nel suo modo di essere (essenza). In altre parole: le "cause" finite sono radicate in una causa "prima", che Tommaso chiama Dio.

### ***L'illimitatezza della ragione scienziata.***

Kant ha parlato dei limiti della ragione, anche della scienza naturale. La ragione antropica e teologica parla dei limiti della ragione (fisica).

Consideriamo ora - con Hampe - qualcuno che non vede limiti alla ragione (fisica): *Bernulf Kanitscheider, Im Innern der Natur (Philosophie und Physik)*, Darmstadt, 1996. Steller si occupa della relazione "fisica/teologia". Come tipico pensatore "critico" (= "eristico" (in termini greci antichi)), non risparmia né il metodo matematico-sperimentale della fisica, né il metodo di mescolanza scienza-teologia degli olisti, né il metodo ermeneutico (Wilhelm Dilthey (1833/1911), fondatore delle scienze umane o metodo "ermeneutico") dei teologi.

**Critica della religione.--** Kanitscheider tradisce la sua assiomatica nelle sue osservazioni critiche sulla religione: quell'assiomatica è prepotentemente 'naturalista' (materialista).

K. 35.

(1) Proporre come base per la 'speculazione' (cioè parlare senza fondamento) su cose 'trascendenti' (per esempio Dio o la coscienza umana) *i sentimenti di natura 'religiosa'* che scaturiscono dal sacro è presumibilmente indulgere in deliri che la neurochimica - come la depressione endogena - ancora 'spiegherà' nel tempo.

*Nota* - Per i disturbi psichici endogeni esiste una spiegazione neurochimica. Kanitscheider equipara in linea di principio i sentimenti religiosi a un tale disturbo psichico endogeno, a base biochimica. Il che equivale alla neurolizzazione, anzi alla psichiatizzazione, del mondo dei sentimenti religiosi. Con l'avvertenza che la sua spiegazione neurochimica si trova ancora in un futuro (lontano?).

**(2) *La portata morale della religione.***

Qui, l'autore concorda con D. Hume (1711/1776; figura di punta scettica dell'illuminismo anglosassone): la maggior parte dei massacri nel corso della storia è nata dal "fanatismo religioso". Ma che le verità scientificamente provate - che possono essere sempre e solo provvisorie - portino a massacri per "fanatismo scientifico" è qualcosa che Kanitscheider considera con K. Popper (1902/1994; critico scientifico) - improbabile.

*Nota* - Kanitscheider sembra confondere la religione con il fanatismo religioso, una forma degenerata di religione. È storicamente evidente che, oltre ai fanatici religiosi, ci sono persone religiose estremamente tolleranti.

Di più: lo stalinismo, che era fondamentalmente e aggressivamente ateo (e pensava di poter "materializzare scientificamente"), ha scatenato una delle più grandi persecuzioni religiose... per fanatismo ateo-materialista. Kanitscheider sembra minimizzare questo!

***"Riprovevole volgarità".***

Hampe non è morbido. Egli rimprovera a Kanitscheider una "comprensibile maleducazione". Dopo tutto, egli afferma - senza alcun fondamento - che la materia, la natura, "si organizza" senza una qualche "causa" al di fuori o al di sopra della materia ("Selbstorganisation").

Concetti come "radice biologica" o "misure di sviluppo" sono anche esposti come assiomi non provati.

Kanitscheider afferma che "spacetime" (l'universo come mutevole nel tempo) è creativo in sé e quindi crea la vita e la cognizione nel tempo.

K. 36.

Così, le attività di un osservatore (fisico) - classico o teorico quantistico - sono in ogni caso il risultato dell'auto-organizzazione (l'ordinamento autonomo di se stesso) di un universo puramente materiale che ha così costruito i livelli di vita (livello biologico) e di cognizione (livello antropico).

Questo implica che la materia, dal Big Bang o "prima", aveva già vita potenziale e cognizione pronta.

*Nota.--* Cognizione.-- 'Cognizione' sta per mente umana. Secondo *P. Varela, Connaître (Les sciences cognitives: tendances et perspectives)*, Paris, 1989 (*// Cognitive Science (A Cartography of Current Ideas)*, 1988), le scienze e le tecniche cognitive comprendono le neuroscienze, la linguistica,-- l'intelligenza artificiale,-- l'epistemologia (teoria cognitiva) e la psicologia cognitiva, così come sono state concepite materialisticamente dal ± 1943/1953.

### ***Naturalismo.***

Secondo *P. Engel, Introduction à la philosophie de l'esprit*, Paris, 1994, 9, il termine naturalismo significa quanto segue.

**a. Fisicalismo** - Ciò che la fisica o, al massimo, la biologia possono cancellare in termini di stati mentali, è scientificamente valido solo in termini di fisica o biologia. Chiaro: fisicalismo-biologismo.

Per esempio, il fatto che io creda in qualcosa (le parole di un altro essere umano) può essere compreso solo in modo fisico o biologico.

*Nota* - Questa è un'ontologia: l'essere o la realtà è solo fisica o al massimo biologica.

### **b. Metodo fisico-biologico.**

I concetti (termini) validi nel senso comune e in un modo di pensare corrispondente dovrebbero essere "spiegati" o "ridotti" (riduzionismo) a concetti (termini) validi in fisica o biologia. - Così, per esempio, è una regola identificare "mente" e "cervello" in questo assioma. Naturalmente, all'interno di questa filosofia cognitivista, ci sono delle varianti.

Vedi anche *M. Huteau, Les conceptions cognitivistes de la personnalité*, Paris, 1985, che mostra come, all'interno di tale assioma, il concetto di "persona", cognitivisticamente, era ed è interpretato in una psicologia.

Si fa riferimento anche a *C. Sanders et al., De cognitieve revolutie in de psychologie (La rivoluzione cognitiva in psicologia)*, Kampen, 1989, che mostra come la psicologia comportamentale sia morta e si sia evoluta in psicologia cognitiva negli anni sessanta.

K. 37.

**La posizione di Ludw. von Bertalanffy**, (43) Prof. di Biologia Teorica, Università di Alberta (Canada), nel suo *Robots, Men and Minds (Psychology in the Modern World)*, New York, 1967, 56f. recita come segue: "La visione del mondo di ieri - il cosiddetto Mechani(cisti)cistal universe - era un mondo di cieche leggi naturali e di cose fisiche in movimento disordinato.

Il "caos" era il più volte citato gioco degli atomi.

**2.1.** Per caso, composti organici e forse molecole autoreplicanti sono emersi sulla terra primordiale come precursori della vita.

**2.2.** Non era meno disordinato quando - secondo la teoria evolutiva dell'epoca - la vita progrediva verso forme più elevate attraverso la mutazione e la selezione casuale, - in mezzo a cambiamenti ambientali altrettanto casuali.

**3.** Grazie a una coincidenza inspiegabile, lo spirito e la coscienza sono apparsi come un epifenomeno del sistema nervoso.

Allo stesso modo, secondo il comportamentismo e la psicoanalisi, la persona umana era un prodotto accidentale della natura e dell'educazione. Ai fattori ereditari è stato dato un piccolo ruolo e agli eventi casuali nella prima infanzia e al successivo condizionamento un grande ruolo.

Dopo tutto, la storia umana è stata un accidente dopo l'altro "senza rima né (sufficiente) ragione" (come dice lo storico H. Fisher, in una frase che rivaleggia con l'Idiota cosmico di Shakespeare)".

Von Bertalanffy dice subito: "Ora - 1967 - stiamo apparentemente cercando un'altra intuizione fondamentale: il mondo come organizzazione". In cui si concentra sulla complessità dell'organizzazione ("complessità organizzata" (o.c., 58)) e sul fatto che l'uomo inventa e manipola "simboli" (segni).

Ma ... von Bertalanffy distingue molto chiaramente tre livelli di complessità organizzata:

**a.** meccanicistico,

**b.** vitalista,

**c.** organicamente, riferendosi a Demokritos di Abdera (-460/-370; l'atomista), Aristotele di Stageira (-384 /-322; il vitalista), Ippocrate di Kos (-460/-377; l'organista). In altre parole, von Bertalanffy rispetta i salti qualitativi dall'inorganico all'organico e dall'organico all'umano. Ma questo all'interno di un universo che nella sua teoria dei sistemi è descritto come organizzazione - e non come coincidenza meccanica.

K. 38.

*Le critiche di Kanitscheider.* (44)

Ci soffermeremo su due di essi.

**1.-- Il principio antropico** - come argomento cosmico-teleologico - è, a causa della delusione della concezione dell'universo centrata sull'uomo - da trecento anni a questa parte - nessun argomento a favore di alcuna 'trascendenza' - poiché la scienza rinascimentale l'uomo non è un centro!

**2. -- L'argomento teologico** (pensa Davis) non è un argomento a favore dell'esistenza di qualche Dio.

**Motivo:** Dio come "causa prima" situata al di fuori e al di sopra della natura o della materia, cioè come un Dio "trascendente", è scientificamente inconcepibile.

**Nota** - Secondo Kanitscheider, questo tipo di "spiegazione" causale o causale della natura nel suo insieme è una variante filosofica della domanda del bambino ingenuo: "Da dove viene questo"?

Infatti: durante tutta la storia dell'Illuminismo occidentale (Aufklärung, Lumières, Enlightenment), i pensatori illuminati si sono considerati superiori ai bambini, ai primitivi ("selvaggi", "gente della natura"), alle persone non scientificamente formate (che sono fuori dall'intelligenza o dal mondo degli intellettuali) per il loro buon senso. Ora che dagli anni settanta si parla di "filosofia per bambini", a partire per esempio dall'Università di Harvard, questa forma di presunzione è sorprendente.

Ancora di più: Kanitscheider ridicolizza il ragionamento causale di Dio con: "Una volta che quella causa esterna (fuori/sopra la natura) è necessaria una volta, perché non proporre la causa di quella causa come necessaria un'altra volta, e poi continuare lo stesso ragionamento all'infinito?" (Regressus in infinitum).

**Nota** - Non si accorge nemmeno che, certamente nelle cinque prove di Dio di Tommaso d'Aquino, proprio questo regresso infinito da causa a causa non si compie perché è una causa finale dal principio.

**Decisione.-- Hampe:** "Il libro di Kanitscheider è, per quanto riguarda la scienza naturale, l'etica e la religione, al di sotto del livello filosofico. Il motivo: è uno scientismo chiuso. Vede nella scienza naturale l'unica forma di conoscenza "cognitivamente" valida.

In altre parole, la scienza naturale non ha limiti: al di fuori di essa, non c'è vera conoscenza.

La scienza naturale, interpretata materialisticamente, è ontologia, teoria della realtà.

K. 39.

***Osservazioni sulle forme attuali di creazionismo.*** (45)

Il “creazionismo” è l’opinione che la divinità (qualunque cosa significhi) abbia creato il mondo (l’universo e l’uomo). Il latino “creatio” significa effettivamente “creazione”. Noi diciamo ‘fede nella creazione’.

Ci rivolgiamo qui a X, *Dieu contre le hasard*, in: *Science et Vie*, 1997: août, 69/70, di cui seguiamo lo schema.

L’articolo è il terzo di tre con il titolo comune ‘paranormale’. Questo insinua che il suo contenuto riguarda la New Age. In realtà, si tratta di un tipo piuttosto diffuso di “fondamentalismo religioso”, cioè di un movimento che aderisce strettamente ai fondamenti tramandati dalla tradizione.

Ora è un fatto che alcuni fondamentalismi religiosi combattono ferocemente (tra l’altro in nome della loro interpretazione della Bibbia) qualsiasi forma di New Age. È quindi confuso che i redattori di *Science et vie* procedano come se “tutto questo fosse la stessa cosa”. Agire in questo modo non è certo agire scientificamente.

***Comportamento emotivo.***

1. Un paleontologo come Stephen Jay Gould è stato tentato, come scienziato, di fare da testimone nel processo legale (*nota*: quello che devono decidere i giudici ora, per l’amor di Dio!) che è finito negli USA con il divieto di proclamare la Bibbia come teoria dell’evoluzione.

2. Negli stessi Stati Uniti (e in tutto il mondo) i creazionisti fondamentalisti vogliono (ri)introdurre la Bibbia come “narrazione storica” nelle scuole accanto alla teoria darwiniana dell’evoluzione.

***Nota*** - Entrambe le tendenze - un Gould e i fondamentalisti - fanno lo stesso errore: confondono ciò che esiste a parte. Gli assiomi delle scienze positive sono uno e quelli della Bibbia, per esempio, sono due. Confonderli porta a delle enormità dichiarate.

***Nota.--*** L’articolo conserva un minimo di informazione onesta: dice che la posizione della Chiesa cattolica “separa la scienza dalla fede” e non dovrebbe quindi essere confusa con i fondamentalisti menzionati.

***Non così tradizionale, dopo tutto.***

Fondamentalista, sì, ma in evoluzione, i fondamentalisti di cui si parla nell’articolo incorporano nel loro ragionamento le ultime conquiste della scienza nel loro pensiero “tradizionalista”.

K. 40.

**1.-- Ridefinizione dell'assioma antropico.**

1974 : Brandon Carter

Esprime il principio antropico: “Ciò che noi, scienziati naturali, ci aspettiamo in termini di risultati deve essere coerente con le condizioni necessarie dell'umano ('anthropos', uomo) come osservatore”.

**Di conseguenza,** qualsiasi “teoria” che concluda logicamente che l'uomo come osservatore sarebbe impossibile, non è scientifica.

**Nota.--** Così formulato, l'assioma è una specie di ovvietà elementare, naturalmente.

**a. Interpretazione teleologica.**

La 'Teleologia' è il portare il 'telos' (lat.: finis,-- da cui 'finalità'), cioè scopo, efficienza, finalità.-- Interpretazione teleologica: i processi di sviluppo dell'universo stanno da qualche parte con finalità sull'uomo,

**b. Interpretazione teologica.**

Dio ha progettato i processi di sviluppo dell'universo in modo tale che l'uomo su questa terra sia al centro di essi.

**Nota - Il** fatto che gli scienziati positivi non trovino Dio e nemmeno l'efficienza globale nei processi che studiano teoricamente e sperimentalmente è dovuto principalmente ai loro modelli, che preferiscono non prevedere queste cose: più inefficienza, più coincidenza, meglio è (è il presupposto più volte non detto degli scienziati, che è un assioma non dimostrato, niente di più).

**Nota.--** L'articolo che riproduciamo criticamente non fa alcuna menzione della concezione globale dell'uomo a partire da *Le traité de l'homme* di Cartesio e la sua *Description du corps humain*, in cui egli propone orologi, mulini ad acqua, fontane artificiali, organi e simili come paragoni del corpo umano: “l'uomo-macchina”!

In altre parole, la meccanica del suo tempo ha determinato il suo modo di essere.

L'embriologia (è difficile descrivere i processi di sviluppo di un embrione in termini puramente meccanici) insieme alla termodinamica, un nuovo tipo di meccanica, rendono necessaria una nuova visione dell'uomo: tutto ciò che vive sviluppa calore (segno di vita), che scompare. Ma ancora: tutto ciò che vive, si sviluppa a monte della corrente di tutta l'energia. Carnot (1824: *Réflexions sur la puissance du feu*) e Fourier (1822: *Théorie de la chaleur*) sono pionieri in questo campo: l'uomo è sì una macchina, ma accumula energia in modo contraddittorio. Entropia! L'uomo è come una macchina con un motore all'interno.

K. 41.

Finché, sotto l'influenza delle sue stesse difficoltà con i sistemi di controllo, la biologia si appella alla teoria dell'informazione: il corpo è sì una macchina, anche una macchina del calore, ma anche (e soprattutto) una macchina che elabora informazioni. C'è un codice al lavoro: A.D.N.(A) (acido desossiribonucleico) diventa centrale. Il rumore, le vie di comunicazione, il codice e la lettura del codice, la traduzione, il trasferimento di informazioni diventano termini assiomaticamente presupposti per descrivere la vita e il corpo come macchina. In altre parole, la terza grande forma di meccanismo.

*A proposito*, da quando Gregori Mendel, un monaco, ha esposto le leggi dell'ereditarietà nel 1866, la genetica (la biologia della riproduzione) sta scatenando una rivoluzione umana: al posto delle condizioni di vita (ambiente, struttura sociale, educazione) e della libertà di volontà, la genetica comportamentale sta arrivando ad una spiegazione genetica per un certo numero di malattie, per ogni tipo di comportamento (ad esempio le nostre scelte). Ci sono, secondo quel tipo di scienza umana, fattori strettamente deterministici all'opera nelle nostre forme di comportamento. Quindi omosessualità, intelligenza, aggressività, alcolismo, depressione, schizofrenia.

*Conclusion* .-- L'uomo è anche comportamentalmente una macchina determinata da "meccanismi". Questo meccanicismo globale è, ovviamente, giocato contro la teleologia e la teologia attraverso l'estrapolazione. La reazione dei credenti, compresi gli scienziati credenti, è comprensibile.

### **2.1.-- Ridefinire la teoria del caos.**

Cominciamo con il classico differenziale: tra il puro caso e il puro determinismo, la scienza consolidata colloca il "caos". Misure O.g. Il caos e il caso, oltre al determinismo, sono centrali nelle teorie più avanzate dei processi di sviluppo specifici dell'universo e dell'uomo (a.c., 70).

Alcune forme di sistemi fisici sono effettivamente determinate (soggette a una progressione legale da stati iniziali), ma - per mancanza di materiale intellettuale appropriato - imprevedibili. Pensate al fumo di sigaretta che sale: il fumo, come tutta la materia, obbedisce al determinismo. Eppure nessun fisico sarà in grado di calcolare "questo fumo qui e ora" nel suo movimento.

K. 42.

**Modello applicativo.** -- Immaginate due pendoli (cioè due sistemi fisici) che si muovono avanti e indietro a frequenze diverse. Se si collegano entrambi i sistemi, il risultato è un (super)sistema caotico (con due sottosistemi).

**1. -- Teorico.**

Secondo gli esperti, la formula strutturale matematica a questo proposito è “semplice” e “completamente deterministica”.

**2. -- Sperimentale.**

**a.** Qualsiasi misura fisica effettiva è solo approssimativa.

**b.** Un sistema caotico è così “sensibile” alle condizioni (iniziali) che le “ipotesi” approssimative (calcoli) risultano in una notevole deviazione dalle posizioni reali dei pendoli accoppiati, -- rispetto a quelle che dovrebbero essere le posizioni precalcolate.

**Conseguenza.**

I ‘pendoli accoppiati’ sono determinati, ma “questi pendoli accoppiati qui e ora” sono incalcolabili, -- imprevedibili.-- In un linguaggio tradizionale-sapiente: i pendoli accoppiati astratti sono calcolabili; quelli singolari-concreti no.

Un certo numero di creazionisti difende la proposizione - come se fosse una pura prova scientifica - che;

**a.** i processi casuali sono la maggioranza nell’universo,

**b.** tutti i processi casuali sono di tipo caotico.

In altre parole, il puro caso sembra essere fuori questione. A causa della confusione tra processi caotici e casuali, sostengono che dietro tutti i processi casuali c’è un determinismo e che quindi c’è ordine nell’universo di Dio. Così, il caso - la dose di casualità - viene eliminato nei processi fisici. Con lo sfondo di un Dio che forma l’ordine.

**2.2.-- Reinterpretazione della teoria del caos della coincidenza evolutiva.**

*Charles Darwin*, nel suo *L’origine delle specie*, afferma che il caso è uno dei fattori principali nell’evoluzione delle forme di vita sulla terra.

**1.** Le mutazioni (cambiamenti biologici degni di nota) sono possibili all’interno di una specie per caso.

**2.** La legge della selezione naturale, tuttavia, mette ordine: in mezzo all’insieme di tutte le mutazioni (accidentali), questa legge fa passare la mutazione più adatta alla sopravvivenza della specie. La sopravvivenza del più forte!

**Conseguenza: la** specie si evolve in forme di vita più complesse e ottimali.

K. 43.

In altre parole: anche con Darwin, il caso è situato all'interno di una legge che dà alle forme di vita inadatte, frutto del caso, meno o addirittura nessuna possibilità.

### ***Reinterpretazione teologica.***

Mutazioni programmate! -- Alcuni creazionisti affermano: All'inizio, Dio lavorò l'evoluzione nei geni - geneticamente, cioè. In altre parole, l'apparente casualità delle mutazioni è controllata, ordinata, in profondità, in segreto, da un determinismo matematico simile a quello della suddetta teoria del caos - che, naturalmente, non è stato scoperto scientificamente in nessun gene.

Per suggerire come la Bibbia stessa ragioni, ecco cosa dice Gesù (*Luca 17:26s.*) che, ai giorni di Noè, si mangiava e si beveva, uomo o donna sposati, fino al giorno in cui Noè entrò nell'arca e il diluvio venne su di loro e li fece perire tutti.

**1.** La Bibbia sostiene “il linguaggio teologico abbreviato”.

**a.** La Bibbia è radicalmente convinta che la creazione - il mondo - sia una creazione autonoma, certamente umana. Ciò che quell'umanità, nella sua autonomia, provoca in termini di catastrofe (il male etico provoca la mancanza della forza vitale di Dio (“spirito”), mancanza che provoca la catastrofe perché quella mancanza è un grado aumentato di autonomia-in-potere), è dovuto a quell'umanità.

**b.** Eppure la Bibbia dirà succintamente che Dio provoca il diluvio come punizione. L'intero processo “male etico/ mancanza di forza vitale di Dio/ impotenza di fronte alle forze naturali” fa parte di un ordine divino.

In altre parole, la Bibbia parla un linguaggio non autonomo in risposta a storie autonome.

**2.** L'origine, storicamente parlando, potrebbe essere stata un'inondazione catastrofica - un “diluvio” (come il mondo meteorologico lo ha conosciuto negli ultimi anni). Lo scrittore sacro non descrive il processo come un fisico (meteorologo) (per questo lo cita brevemente): interpreta il processo dalla prospettiva di un'esperienza di Dio. Dio è vissuto lì come una divinità che stabilisce l'ordine e punisce il disordine.

**Conclusione:** La Bibbia non mescola fenomeni naturali e intervento divino! Non ha pretese scientifiche. Tuttavia, interpreta i processi che possono essere spiegati dalle scienze naturali da un punto di vista non naturale. Così che la ‘scienza’ e la ‘fede’, sebbene non separate, sono distinte! L'uomo biblico oggi non “prova” la sua opinione per mezzo di modelli scientifici puramente naturali: li ha lui stesso!

K. 44.

**“La verità non contraddice la verità”.** (49)

B. Pellegrini-Saparelli / Th. Antonietti / J. Dubochet, *Basile Luyet (Une via pour la science)* (1997/1974), Sion (CH), dà la biografia di un prete cattolico, di Savièse (USA), che dopo la teologia si è laureato in fisica e biologia. Dopo di che partì per gli Stati Uniti nel 1929 e lì divenne famoso.

Fino alla fine della sua vita, Luyet ha cercato una tecnica che permettesse di congelare senza uccidere la materia vivente. È così che divenne uno dei pionieri della criogenia (‘kruos’ in greco antico significa freddo sterile), la tecnica di creare criotemperature (sotto i 120° K(elvin)). Questo fa parte della criologia, la totalità delle scienze a bassissima temperatura (compresa la criofisica). Luyet divenne così uno dei pionieri della criogenia, una tecnica che con il tempo renderà possibile l’inseminazione artificiale e la fecondazione in vitro.

**(1). Il congelamento classico** non è in grado di farlo perché il congelamento dell’acqua è letale per le cellule viventi.

a. L’acqua ghiacciata si espande e fa scoppiare le cellule.

b. Ancora di più: il ghiaccio non tollera i sali minerali (è acqua pura) per cui la concentrazione di sali nel fluido cellulare (prima del congelamento) aumenta molto, con conseguente disintegrazione.

**(2). Una soluzione è la vetrificazione** - raffreddamento di un campione abbastanza veloce (un miliardo di gradi al secondo), per cui l’acqua si irrigidisce - senza diventare un cristallo. Questa vetrificazione lascia le cellule intatte.

Luyet non è mai arrivato così lontano. Per molto tempo, la borghesia scientifica ha pensato che questo fosse “inattuabile” (*nota*: una forma di assiomatica). Solo nel 1980+ hanno trovato una via d’uscita. O. m., con organismi molto piccoli della dimensione di un batterio.

L’assioma di Luyet sulla relazione “religione/scienza” era: “La verità (*nota*: della religione) non contraddice la verità (*nota*: della scienza)”. Ma - in contrasto con una parte delle religioni fondamentaliste (integraste) - Luyet pensava come sacerdote che non doveva mescolare le due “verità”: era un “creazionista” senza rovinare il suo scientismo. Non si è separato ma è rimasto distinto.

K. 45.

**La filosofia di Keplero.** (50/53)

Leggere O. Willmann, *Geschichte des Idealismus, III (Der Idealismus der Neuzeit)*, Braunschweig, 1907-2, 62/69 (*Johannes Kepler*). Lì l'autore delinea il pitagorismo platonizzante di J. Kepler (1571/1630).

I contemporanei di *Mikolaj Kopernik* (il nome polacco di *N. Copernico* (1468/1549), famoso per il suo *De revolutionibus orbium celestium* (1543), in cui difende l'eliocentrismo, etichettavano l'uomo della "rivoluzione copernicana" come pitagorico.

*Johannes Kepler* non pensava di essere ancora abbastanza pitagorico! Nel 1629 pubblicò il suo *Harmonices mundi libri v*. In cinque 'libri', Keplero espose la sua dottrina - *doctrina pythagorica* - sull'armonia dell'universo, un'idea di base che derivò dall'antica tradizione pitagorica (Puthagras di Samo (-580/-500)).

Tycho Brahe (1546/1601) era un astronomo dotato di uno spirito di precisione matematico-sperimentale: se assumeva l'orbita intorno al sole di Marte come un cerchio, trovava che un errore di otto minuti diventava evidente. Ciò ha reso necessaria una profonda revisione delle idee consolidate sull'argomento. - Keplero fu prima il suo assistente, poi il suo successore. È così che è arrivato alle sue famose tre leggi kepleriane.

1. Ogni orbita planetaria non è un cerchio ma un'ellisse con il Sole in uno dei suoi fuochi (1609).

2. La linea che collega un pianeta con il sole (raggio) descrive superfici uguali in intervalli di tempo uguali (1609).

3. Per ogni coppia di pianeti, i quadrati dei periodi (periodi orbitali) sono proporzionali alla terza potenza degli assi semimaggiori delle loro orbite, con il risultato che più un pianeta è lontano dal Sole, più lungo sarà il suo periodo orbitale (1619).

Alla faccia del capolavoro di Keplero.

I. Newton, l'uomo della fisica newtoniana, vide in Keplero "uno dei giganti" che lo precedettero.

W. Whewell (1794/1866; storico della scienza) e altri, essendo razionalisti, si stupirono della combinazione nel lavoro scientifico di Keplero di esattezza scientifica naturale (esperimento + matematica) e - quello che chiamavano razionalista - 'misticismo'. Spieghiamo questo in modo più dettagliato.

K. 46.

O. Willmann: “J. Kepler era consapevole della connessione della sua assiomatica e del suo metodo con quello dei Pitagorici” (o.c., 65). Lo spieghiamo brevemente.

### **1.-- Armonia.**

Armonia” (“harmonia”), in greco antico, significava fusione. Con l’enfasi - tipicamente pitagorica - sull’armonia simmetrica. Il concetto di equilibrio è stato decisivo.

Secondo W. Jaeger, questa idea paleopitagorica di armonia è particolarmente visibile nelle arti plastiche greche antiche (scultura, architettura, pittura). Così, questa idea pitagorica permeò la coscienza ellenica.

#### **Numero / figura / suono.**

L’“aritologia” pitagorica (teoria dell’“arithmos”, - combinatoria) comprendeva tre aspetti.

**Numerico:** l’unità - la monade - non era ancora un numero e quindi non una figura; il numero iniziava solo con la molteplicità dell’unità, - quindi con il numero ‘due’ (due volte l’unità).

**Matematica spaziale:** l’unità è un punto; dai due si dipartono le linee (e i piani), cioè le figure (le “forme” spaziali).

**Musicologico:** la ‘coreia’ comprendeva il ‘testo’ (poesia), la danza e il suono (musica). Numeri e cifre erano accompagnati da suoni. Questo ha dato origine alla maggior parte delle teorie antiche e della metà del secolo scorso sulla musica. L’“armonia delle sfere” è una delle sue manifestazioni.

**Nota -** Come concetti trascendentali, i pitagorici tenevano l’uno (significato: l’unità e i suoi multipli, il numero, insieme alle figure e ai suoni) e il vero (significato: ciò che dà la conoscenza delle cose, cioè l’uno).

In altre parole, tutto ciò che è unità/numero, figura e suono. La verità su tutto ciò che è va cercata in questa triade.

### **2. -- Il platonismo di Keplero sull’argomento.**

**Ideologia.** -- Willmann sottolinea con forza: l’uno, come definito sopra, è il vero, come definito sopra. Questo implica che nelle cose (essere) l’uno (numero/cifra/suono) è oggettivamente presente come verità o informazione in quelle cose. Ma è proprio per questo che le cose sono comprensibili alla nostra mente orientata alla verità o all’informazione (ragione/parola, spirito e volontà) - trasparente, per così dire.

K. 47.

Ciò che - più tardi - saranno le idee di Platone, sono per i primi pitagorici i numeri/ figure/ suoni (insieme “l’uno” cioè l’unità e i suoi multipli, numericamente), spazialmente e musicalmente): essi costituiscono l’essenza delle cose, l’essere. Noi contattiamo quell’essere attraverso la ‘theoria’ lat.: speculatio, penetrazione, di ciò che si mostra in noi e intorno a noi.

Tradurre “aritmolgia” in “teoria dei numeri” è quindi fundamentalmente sbagliato. E tradurre ‘theoria’ con ‘speculazione’ è giusto nella misura in cui si identifica ‘speculazione’ con il latino ‘speculari’, osservatore che cerca di sapere con cosa si ha a che fare (come lo ‘speculatore’ nell’esercito romano, cioè il soldato di guardia o anche la spia). La speculazione, quindi, non ha niente a che vedere con il perdersi in concezioni nebulose, per esempio.

Keplero guardò il nostro sistema solare con una tale visione. Vedeva le “idee”, in particolare le idee matematiche numeriche e spaziali, all’opera in esso. La struttura del nostro sistema solare è un “arithmos”, una realtà geometrica riproducibile con precisione numerica. Scoprirlo per mezzo di campioni casuali, come fece il suo predecessore Tycho Brahe, era il lavoro di Keplero, sia come scienziato che - allo stesso tempo - come filosofo. Questa è la combinazione di scienza naturale e “misticismo”.

### ***Teoria teologica delle idee.***

Keplero scrisse il suo *Prodromus seu mysterium cosmographicum* nel 1596, un primo lavoro che poi revisionò, almeno dopo le scoperte sulle orbite ellittiche dei pianeti e così via. In esso, afferma di seguire Pitagora quando trattava l’uno (numeri/ figure/ suoni) come i modelli secondo i quali il Creatore aveva fatto le cose. “L’idea di ‘spazio’ - così dice platonicamente Keplero - con tutte le sue connotazioni ha condotto Dio nella creazione del mondo materiale e la stessa idea di ‘spazio’ è passata nella sua immagine, l’uomo”. Così Willmann riassume, o.c., 68.

È subito chiaro che una teoria umanistica delle idee va di pari passo con questo. Se le cose spaziali, in quanto idee divine, sono concezioni preesistenti in Dio, per il fatto che l’uomo - imago Dei, immagine di Dio - condivide l’essere di Dio principalmente sotto il punto di vista dello spirito (ragione, mente, volontà), le stesse cose spaziali esistono nell’anima dell’uomo, che è quindi una potenza orientata alle idee nell’uomo.

### ***Ontologia speciale: cosmologia.***

Osservazione indiretta.	(1).
The Big Bang Theory.	(2/4)
Ridefinire la teoria del caos.	(5)
L'osservazione indiretta in fisica.	(5/6).
Una forza del "quinto" universo?	(8)
Scienza oggettiva.	(9)
Fisica teorica.	(10/13)
Tre concetti fondamentali della scienza naturale.	(13/17)
Due tipi di materialismo.	(18/20)
Cosmologia filosofica.	(21/27)
Dalla fisica alla cosmologia fisica.	(28)
Il metodo sull'astronomia.	(29)
Nucleosintesi nel primo universo.	(35/36)
Stringa o teoria delle stringhe.	(37)
Dalla scienza naturale a ciò che "supera".	(38/42)
La posizione di Ludw. von Bertalanffy,	(43)
Le critiche di Kanitscheider.	(44)
Osservazioni sulle forme attuali di creazionismo.	(45)
"La verità non contraddice la verità".	(49)
La filosofia di Keplero.	(50/53)