

Nota della Redazione: *il pensiero teilhardiano possiede un'estrema coerenza interna, perché qualsiasi concetto è indissolubilmente legato agli altri e alla totalità del quadro complessivo. Dunque, non solo ciascuna idea di Teilhard de Chardin deve essere analizzata in connessione con le altre, ma qualcuna di esse è di fondamentale importanza: è come un pilastro portante da cui dipende la stabilità dell'intero edificio.*

Uno di questi basilari concetti riguarda la "energia radiale".

Desideriamo qui ripresentare un vecchio elaborato (fisico-matematico) di Salvatore Arcidiacono (pubblicato in "Il futuro dell'uomo", n° IV/1 Inv. 1977), come sollecitazione intellettuale e allo scopo di dare avvio ad ulteriori studi sulle ipotesi assunte da Teilhard de Chardin ne "Il fenomeno umano".¹

L'esigenza per un tale approfondimento nasce anche dall'opera di Barrow e Tipler che (in chiave alquanto offensiva: si veda l'esergo che apre il capitolo dedicato a Teilhard de Chardin) perentoriamente affermano: "La teoria dell'informazione distrugge una pietra angolare del discorso di Teilhard, che viene completamente a crollare come teoria scientifica".²

L'invito a esaminare la questione della "energia radiale" è particolarmente rivolto, in primo luogo, agli scienziati della teoria dell'informazione. Tireremo poi le conclusioni fra qualche tempo.

SINTROPIA ED ENERGIA RADIALE

Salvatore Arcidiacono

Sommario: *L'Autore cerca di dare sostegno all'ipotesi teilhardiana della "energia radiale" sulla base della teoria di Fantappié e della sua propria. Tali considerazioni fisico-matematiche dimostrerebbero l'esistenza di una energia contraria all'entropia, definita "sintropia", che è l'energia cosmica ("radiale") dello sviluppo evolutivo dell'universo.*

Summary: *the Author has tried to support the Teilhardian hypothesis of the "radial energy" on the basis of Fantappié's theory and of his own theory. These physical-mathematical considerations would prove the existence of an energy in the opposite direction of entropy, called "syntropy", which is the cosmic energy ("radial") for the evolutionary development of the universe.*

Con la celebre opera *Le Phénomène Humain*³ il gesuita Pierre Teilhard de Chardin si è proposto di sviluppare una concezione omogenea e coerente dell'universo, tratta dalla nostra esperienza generale e tutta volta a sanare la più pericolosa frattura che abbia diviso l'uomo da sé medesimo e dai suoi simili: quella tra materia e spirito. Quest'opera ha sollevato pertanto numerosi problemi scientifici, filosofici ed anche teologici, cui si sono interessati molti studiosi ed ammiratori del grande paleontologo francese. Ci proponiamo in questo lavoro di studiare in maniera approfondita un aspetto particolare della concezione del Teilhard, quello di avere prospettato l'esistenza di un *dedans* delle cose coestensivo al loro *dehors*, cui dovrebbero corrispondere due forme di energia, una psichica e l'altra fisica da lui dette rispettivamente *energia radiale* ed *energia tangenziale*. Metteremo poi a

¹ Cfr. edizione Queriana, Brescia 1995, pp. 58-61.

² J.D. Barrow – F.J. Tipler, *Il principio antropico*, Adelphi, Milano 2002, p. 205.

³ P. Teilhard de Chardin, *Le Phénomène Humain*, ed. du Seuil, 1955, Paris, cfr. anche C. D'Armagnac, *Philosophie de la nature et méthode chez le père Teilhard de Chardin*, Archives de Philosophie, Gen-Marzo 1957.

confronto questa ardita concezione con quella che è possibile ottenere utilizzando le ricerche del grande matematico italiano Luigi Fantappiè.⁴

1. Il *dedans* ed il *dehors* delle cose

Teilhard mette giustamente in evidenza che una interpretazione, anche positivista, dell'universo, deve considerare non solo la materia, ma anche lo spirito e pertanto ammette che l'universo presenta simultaneamente due aspetti, l'uno esterno e l'altro interno, che egli chiama il *dehors* ed il *dedans* delle cose, e a cui si possono fare corrispondere due forme di energia, una *fisica* e l'altra *psichica*. Per spiegare prima la invisibilità, poi l'apparizione ed infine la graduale dominanza del *dedans* rispetto al *dehors* (della coscienza e dello spirito, rispetto alla materia) il Teilhard ammette che la materia obbedisce ad un processo evolutivo di complessità crescente, per cui passa da forme semplici a *dedans* povero, a forme sempre più organizzate a *dedans* più ricco.

Termine ultimo e supremo di questa continua evoluzione sarebbe l'uomo.

Le cose hanno, dice Teilhard, un loro *intérieur*, un loro *dedans*, che si presenta in relazioni definite, sia qualitative che quantitative, con il loro *dehors*, e di esso ci si deve occupare se si vuole andare più a fondo nella interpretazione della Natura, mentre la scienza ha sino ad ora studiato l'esterno delle cose e le loro azioni esteriori.

Cerchiamo di approfondire il significato dei concetti di *dehors* e di *dedans*. Il *dehors* è l'insieme dei determinismi esterni, che giocano sugli esseri ed in essi; l'aspetto quantitativo delle strutture e in definitiva tutto ciò che saggiano le scienze fisiche con i loro metodi di indagine. Il *dedans* rappresenta invece il grado di organizzazione e di complessità unificata, che in effetti corrisponde nell'essere materiale al suo grado di evoluzione verso la pienezza della coscienza. Secondo Teilhard infatti, tutti gli esseri relativamente unificati debbono possedere un certo grado di coscienza (intendendo con questo termine tutte le specie di psichismo), che costituisce il loro *dedans*. Ogni essere sarebbe quindi costruito sul piano fenomenico, come un'ellisse, su due fuochi coniugati: un fuoco di organizzazione materiale ed un fuoco di 'centrazione' psichica.

2. L'energia radiale e l'energia tangenziale

In stretta relazione con l'esistenza del *dehors* e del *dedans* delle cose, è il problema delle due energie, quella fisica e quella psichica, distribuite rispettivamente sulle due facce esterna ed interna del mondo. Esse sono costantemente associate e, secondo il Teilhard, si trasformano in qualche modo l'una nell'altra. Le dipendenze energetiche tra *dehors* e *dedans*, egli dice, sono incontestabili, ma non possono senza dubbio tradursi in un formalismo complesso, dove figurano termini di ordine

⁴ Luigi Fantappiè, *Principi di una teoria unitaria del mondo fisico e biologico*, Humanitas nova, Roma, 1944.

differente, dato che una frazione minima di energia fisica si trova utilizzata per gli sviluppi più elevati di energia psichica.

Per sfuggire ad un insostenibile ed antiscientifico dualismo di fondo e per salvaguardare la naturale complessità della *stoffa dell'universo*, il Teilhard però ammette che tutta l'energia sia di natura psichica; in ogni elemento particolare questa energia fondamentale si divide in due *componenti* distinte, che egli chiama *énergies tangentielle* ed *énergies radiale*.

L'energia tangenziale, che sarebbe la comune energia fisica, rende l'elemento solidale con tutti gli elementi dello stesso ordine, cioè della stessa complessità dell'universo; l'energia radiale, invece, attira le unità materiali nella direzione di uno stato sempre più complesso e centrato verso l'avanti. Si tratterebbe quindi, nel caso dell'energia radiale, di una specie di *anti-entropia*, di una tendenza verso l'organizzazione crescente, immanente alle unità materiali, che spiegherebbe il loro progresso costante verso le forme superiori, in contrasto con la degradazione dell'energia fisica tangenziale.

Meno un elemento è centrato (cioè più debole è la sua energia radiale), più la sua energia tangenziale si manifesta con effetti meccanici possenti. Tra particelle fortemente centrate (cioè ad alta energia radiale), l'energia sembra *interiorizzarsi* e sparire agli occhi della fisica. A partire da uno stato iniziale con una data energia tangenziale libera, le particelle cercano di aumentare la loro complessità interna, associandosi con le particelle vicine, aumentando in tal modo la loro energia radiale e dando luogo ad una nuova disposizione dell'energia tangenziale e così via.

3. La riflessione dell'energia

L'universo in evoluzione viene allora concepito dal Teilhard, come passante da uno stato A (caratterizzato da un gran numero di elementi materiali semplici ed a *dedans* molto povero) ad uno stato B (definito da un numero minore di gruppi più complessi ed a *dedans* più ricco). Nello stato A, i centri di coscienza non si manifestano che per effetti d'insieme, sottoposti alle leggi statistiche; essi obbediscono collettivamente a leggi matematiche. È questo il dominio della Chimico-fisica. Nello stato B, al contrario, questi elementi (meno numerosi e nello stesso tempo meglio individualizzati) sfuggono alla schiavitù dei grandi numeri e lasciano trasparire la loro fondamentale e non misurabile "spontaneità". Entriamo allora nel campo della Biologia, dove la materia obbedisce alla grande legge biologica della *complexification*.

In questa concezione, la trasformazione dell'energia radiale in energia tangenziale dovrebbe avvenire per mezzo di un *arrangement* tale che ad un valore molto grande della prima dovrebbe essere legato un valore molto piccolo della seconda. Inoltre, bisogna ammettere che l'energia cosmica sia costantemente crescente sia sotto la sua forma radiale che sotto quella tangenziale (poiché la tensione tra gli elementi aumenta con la loro complessità), il che sembra apertamente contraddire il prin-

cipio di conservazione dell'energia, sebbene questo accrescimento dell'energia tangenziale (la sola interessante per la fisica) non diviene sensibile che per valori molto alti dell'energia radiale.

In definitiva, Teilhard ritiene che in una concezione capace di incorporare i fenomeni della vita, deve costruirsi una energetica generale su due direzioni coniugate, l'una di più grande probabilità e l'altra di più grande complessità. Pertanto, per una completa comprensione dell'energia evolutiva dell'universo, si deve aggiungere ai due principi già ammessi della conservazione e della degradazione dell'energia, un terzo principio, quello della *Riflessione dell'energia*.

4. La teoria unitaria del Fantappié

Fatte queste premesse, vedremo come è possibile dare un fondamento logico-matematico alla concezione teilhardiana delle due energie, concezione che allo stato attuale della scienza è impossibile sostenere.

Sin dal 1942 il Fantappié ha condotto una vasta indagine epistemologica sui presupposti della scienza moderna ed ha osservato che le equazioni della Fisica relativistica e quantistica, che esprimono le leggi del nostro universo, presentano due grandi classi di soluzioni.

Nel caso di onde originate da sorgenti si è trovato che il primo tipo di soluzioni rappresenta *onde divergenti* dalla sorgente, che si fanno quindi risentire con un certo *ritardo* rispetto alla sorgente che le ha generate. Il secondo tipo di soluzioni rappresenta invece *onde convergenti* verso la sorgente, che si fanno sentire *prima* di confluire alla sorgente, la quale perciò le assorbe, invece di emetterle. Per tali motivi queste due soluzioni sono state chiamate rispettivamente dei *potenziali ritardati* e dei *potenziali anticipati*. Poiché ogni fenomeno naturale è retto da leggi di questo tipo, il Fantappié è giunto alla conclusione che debbono esistere in natura due grandi classi di fenomeni corrispondenti alle soluzioni dei due tipi. Sino ad ora però i fisici hanno considerato come *reali* soltanto le soluzioni dei potenziali ritardati, in quanto traducono l'esistenza di una causalità di tipo ordinario, esercitantesi cioè dal passato verso il futuro. Essi hanno rigettato come *estranee* e prive di significato fisico le soluzioni dei potenziali anticipati, in quanto rappresenterebbero una causalità inversa, esercitantesi cioè dal futuro verso il. Passato; pertanto, per i fisici esisterebbero solo fenomeni del primo tipo.

Il Fantappié si è chiesto invece se le soluzioni dei potenziali anticipati corrispondano a fenomeni osservabili ed ha rilevato che esse sono state accettate in campo microfisico: hanno condotto alla scoperta dell'elettrone positivo e delle antiparticelle. Egli si è allora proposto di stabilire per via matematica le proprietà macroscopiche di questi fenomeni per vedere se fenomeni del genere esistono effettivamente in natura.

I fenomeni del tipo “potenziali ritardati” obbediscono ai seguenti tre principi fondamentali: a) *Principio di causalità*, espresso analiticamente dal fatto che la sorgente si presenta prima del fenomeno e si può considerare la causa in senso fisico del fenomeno stesso; b) *Principio di riproducibilità*, conseguenza del precedente ed in base al quale tali fenomeni sono riproducibili sperimentalmente; c) *Principio del livellamento*, per il quale in questi fenomeni si tende da stati più complessi a stati più semplici, il che è dovuto al fatto che le onde divergenti tendono, con il passare del tempo, a livellarsi ed a mescolarsi sempre più.

Poiché questo ultimo principio si può identificare con il secondo principio della termodinamica (o Principio dell'aumento dell'entropia), il Fantappié ha chiamato questi fenomeni con il nome di *Fenomeni entropici* e li ha identificati con quelli comunemente studiati dalla Fisica.

Le proprietà dei fenomeni del tipo “potenziali anticipati”, possono essere dedotti da quelli del primo tipo, immaginando che il “tempo scorra a ritroso” (*Principio di dualità* o dell’inversione del tempo).

Questi nuovi *Fenomeni sintropici*, per il loro comportamento anti-entropico, obbediscono allora ai seguenti tre principi, opposti ai precedenti: a) *Principio di finalità*, espresso dal fatto che la sorgente si presenta *dopo* il fenomeno, come una causalità inversa (o *anti-causalità*) che attrae i fenomeni “a fronte”, invece di sospingerli “a tergo”, come accadeva invece nei fenomeni entropici; b) *Principio di irriproducibilità*, poiché adesso i fenomeni, essendo determinati da cause future, si sottraggono alla nostra azione causale e risultano quindi “spontanei”; c) *Principio di differenziazione*, in base al quale tali fenomeni tendono a passare dal semplice al complesso e dall'omogeneo al differenziato. Il Fantappié ha identificato tali fenomeni con quelli più tipici e misteriosi della vita. Nei viventi infatti si ha un “anelito verso il futuro”, uno “slancio vitale”, che spinge gli esseri a muoversi e ad agire non in conseguenza del passato, ma in funzione del futuro.

Questa in sintesi la Teoria unitaria del Fantappié, che ci offre per la prima volta una rigorosa sistemazione logica dei fenomeni sia fisici che biologici, la cui esistenza scaturisce dalle leggi stesse della Fisica.

5. La nuova teoria unitaria

La Teoria del Fantappié, se ad una prima analisi si presenta altamente suggestiva, si prestava però a gravi critiche. Infatti, se è possibile ammettere l'esistenza dei fenomeni entropici, la stessa cosa non si può dire per i fenomeni sintropici, i quali, per il fatto stesso che si sottraggono del tutto alla causalità, debbono considerarsi indipendenti, avulsi dal resto del mondo e quindi possibili, ma non reali. Alla morte del Fantappié ho ripreso la Teoria unitaria ed ho proposto di superare le varie critiche interpretando l'esistenza delle doppie soluzioni nelle equazioni, non come due classi distinte di

fenomeni, ma come esistenza *in ogni fenomeno, sia fisico che biologico, di due componenti, una entropica e l'altra sintropica*.⁵

Dal punto di vista matematico la soluzione proposta sarebbe giustificata dal fatto che le onde piane convergenti e divergenti non costituiscono da sole un sistema completo di funzioni: per avere un sistema completo bisogna considerarle entrambe. Le due componenti entropica e sintropica di ogni fenomeno sarebbero allora inscindibili, allo stesso modo che, con la relatività, la massa e l'energia non sono più separabili, ma formano un'unica entità fisica. Ogni fenomeno viene allora concepito come soggetto all'influenza di un doppio campo di onde, le une divergenti o entropiche, provenienti dal passato e le altre convergenti o sintropiche, determinate dal futuro. I fenomeni naturali obbediscono allora a questi tre *Principi generalizzati*: a) *Principio di causalità parziale*, secondo il quale ogni fenomeno dipende non dalle cause passate soltanto, ma anche da quelle future, o in altri termini, dallo stato iniziale e da quello finale; b) *Principio di riproducibilità*, in base al quale possiamo riprodurre i fenomeni agendo sulla loro componente causale; c) *Il principio generalizzato*, per il quale in ogni fenomeno vi è una componente entropica soggetta al livellamento e una componente sintropica, che genera differenziazione e tende a dare stati di maggiore complessità.

In questa nuova concezione esisteranno allora tre tipi di fenomeni:

a) *Fenomeni entro-sintropici*, nei quali prevale la componente entropica ed in cui si passa da stati più complessi a stati più semplici (es. fusione, combustione, respirazione...);

b) *Fenomeni sintro-entropici*, in cui prevale la componente sintropica e che tendono a realizzare stati più complessi (es. cristallizzazione, sintesi chimiche, fotosintesi...);

c) *Fenomeni isotropici*, in cui si avrà l'equilibrio tra le due componenti e pertanto non si osserverà né livellamento, né differenziazione (equilibri chimici, anabiosi).

Ne segue che ad ogni fenomeno si può far corrispondere un *anti-fenomeno*: così la cristallizzazione è una *antisoluzione*; la fotosintesi una *anti-respirazione*, ad ogni reazione chimica si può far corrispondere una *anti-reazione* inversa. Inoltre, le due fasi anabolica e catabolica del *metabolismo* possono essere considerate come le componenti sintropica ed entropica del fenomeno globale.

6. La sintropizzazione dell'energia

La Teoria del Fantappié ci permette di impostare in maniera nuova il problema dell'energia. Mentre nella fisica classica si ammetteva una sola forma di energia, che tende a livellarsi ed a degradarsi in conformità al II principio della termodinamica, l'equazione di Dirac della fisica quantistica permette di prevedere per l'elettrone l'esistenza di stati ad *energia positiva* e di stati ad *energia*

⁵ Salvatore Arcidiacono, *Ordine e Sintropia*, ed. Studium Christi, Roma, 1975.

negativa. Con la Teoria del Fantappiè si devono allora ammettere in campo macroscopico due forme di energia: una *energia fisica* ed una *energia antifisica* (o negativa o vitale), capace di portarsi a livelli più elevati e quindi di concentrarsi in conformità con il Principio di differenziazione. Con le modifiche da noi apportate alla Teoria unitaria è possibile adesso ammettere *una sola forma di energia* a due componenti distinte, una con caratteristiche dispersive od entropiche e l'altra con caratteristiche anti-dispersive o sintropiche. Così, durante lo svolgimento di un fenomeno, mentre la quota entropica dell'energia tende a disperdersi e a degradarsi, l'altra quota scompare agli occhi dei fisici, per diventare *energia di struttura, energia interna, energia chimica, energia nucleare* etc. e restare immagazzinata, come *energia potenziale* per tempo indefinito, all'interno della materia.

Chiameremo questo fenomeno *sintropizzazione dell'energia* e questo fatto ci spiega il mantenimento sotto forma strutturale di tutte le riserve di energia (come i combustibili), come se ci fossero delle barriere di energia potenziale, dei muri, che impediscono a tutte queste energie di disperdersi.

La soluzione proposta è allora analoga a quella ottenuta per via intuitiva da Teilhard de Chardin, il quale ammette, come si è visto, un'unica energia a due componenti, una radiale e l'altra tangenziale e propone che accanto ai due principi già ammessi della conservazione e della degradazione dell'energia se ne aggiunga un altro, quello della *Riflessione dell'energia*, che si traduce in una tendenza dell'energia all'evoluzione crescente, fenomeno che sarebbe alla radice dell'evoluzione dell'universo.

7. Sintropia e cosmologia

La scienza del XIX secolo ammetteva l'esistenza di un'unica ed incontrastata tendenza verso la omogeneizzazione ed il livellamento, espressa dalla legge dell'entropia. Pertanto veniva respinta come antiscientifica la tendenza opposta a questa entropia (tendenza che la Natura così prodigalmente ci mostra) e le leggi del mondo fisico si consideravano le uniche che reggevano l'universo. Oggi, invece, con l'introduzione della *sintropia*, capace di dominare e di opporsi alle leggi fisiche, viene adeguatamente espressa e rappresentata la tendenza antientropica, assolutamente indispensabile perché la vita possa esistere.

Questa tendenza era già stata intravista da diversi scienziati: per esempio Erwin Schrödinger⁶, uno dei creatori della meccanica ondulatoria, ha messo in evidenza la grande importanza che hanno nel metabolismo degli organismi, piuttosto che gli scambi energetici, le variazioni di entropia. Questa osservazione lo portava ad introdurre il nuovo concetto di *entropia negativa*, che può essere collegata al concetto di ordine, così come l'entropia è legata al disordine di un sistema. Léon Brillouin⁷ parla di *neghentropia*, che rappresenterebbe la qualità dell'energia o anche l'improbabilità ed il va-

⁶ Erwin Schrödinger, *What is Life?*, trad. it. Sansoni, 1947.

⁷ Léon Brillouin, *Vie, Matière et Observation*, Albin Michel, Paris, 1959.

lore funzionale di un sistema, come nel caso degli organismi viventi. Ma l'importanza del concetto di sintropia deriva dal fatto che esso non è stato introdotto con ipotesi più o meno arbitrarie, poiché viene ricavato rigorosamente come conseguenza della struttura delle leggi fisiche che reggono i fenomeni dell'Universo.

La sintropia ci indica la tendenza alla costruzione ordinata e differenziata, che deve verificarsi nell'universo prima ancora che compaia la vita. Infatti nell'universo si ha un movimento continuo, dalle più insignificanti particelle (fotoni, protoni, elettroni...) alle più gigantesche galassie, ma tutti questi fenomeni sono retti da una fisica unica, che può svolgersi in due direzioni fondamentali: costruire, a partire da queste particelle, edifici di maggiore complessità, o, al contrario, distruggere un tutto complicato ed organico nelle particelle elementari. L'entropia e la sintropia sono quindi due tendenze opposte ed antagoniste, capaci di distruggere o di costruire, che debbono avere la stessa ampiezza e che si riscontano entrambe sia nel mondo fisico che in quello biologico.

La concezione del Fantappié è stata infatti estesa in campo cosmologico da F. Meyer ⁸, il quale ha osservato che il fenomeno dell'espansione dell'universo si potrebbe collegare a quello dell'esistenza di un'onda divergente di dimensioni cosmiche e cioè alla soluzione entropica delle equazioni della fisica relativistica e quantistica. La possibile esistenza di un'onda convergente di tipo sintropico, delle stesse dimensioni, ci indicherebbe un'evoluzione inversa dell'universo verso stati di concentrazione crescente e di probabilità decrescenti. Pertanto anche su scala cosmica i fenomeni di accrescimento di probabilità devono necessariamente accompagnarsi ad antifenomeni di diminuzione di probabilità. Si arriverebbe così alla conclusione che due principi duali legano l'universo in un grandioso equilibrio di fenomeni e di antifenomeni, tendenti gli uni a degradare sempre più la materia e l'energia verso l'inerzia, gli altri a dare alla materia e all'energia una potenzialità sempre maggiore. Questo mostra che l'universo non si evolverebbe affatto fatalmente verso la soppressione di ogni attività, ma apre nuove ed insospettate prospettive.

Tali prospettive potrebbero essere quelle che indicate da Teilhard, con la sua ardita indagine non solo scientifica, ma anche filosofica e teologica. Egli infatti si chiede quale possa essere l'energia speciale che spinge l'universo nel suo asse primario verso forme più alte di complessità e di *centrité*, cioè in direzioni meno probabili ed antientropiche, essendo l'aumento dell'entropia espressione di un principio del procedere verso il probabile.

Per Teilhard questa energia viene da un *Centro*, un punto terminale verso cui tende l'intero processo di convergenza, che potrebbe essere la sorgente dell'onda sintropica, di dimensioni cosmiche, indicata da Fantappié.

⁸ François Meyer, *Problématique de l'évolution*, Pr.Univ.Fr., 1954.

Questo Centro viene definito da Teilhard *Punto Omega*, punto di convergenza naturale dell'intero cosmo, misterioso focolaio psichico di universale unificazione ed anche *Dio*, culmine metafisico della ricerca fenomenologica di Teilhard.

Immagine di un frattale

