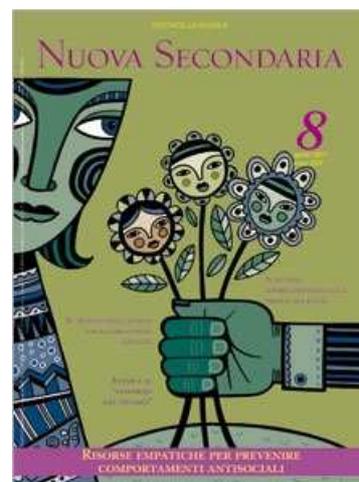


Il presente lavoro è apparso come “Editoriale” nel n°8/2012 (aprile 2013) della rivista “Nuova Secondaria” (ed. La Scuola).

Ne è autore il Prof. Ludovico Galleni che attira l’attenzione sulle idee d’avanguardia di Pierre Teilhard de Chardin. In particolare, il tema da lui trattato è quello molto attuale dell’astrobiologia, che l’Autore, uno dei pochi esperti italiani di Teilhard de Chardin, inquadra in un ampio contesto.

(Si veda anche, in questo sito, l’articolo “Teilhard e l’ipotesi di altri mondi abitati” <http://www.biosferanoosfera.it/it/articoli>).



PIERRE TEILHARD DE CHARDIN E L’ASTROBIOLOGIA

Ludovico Galleni

Pierre Teilhard de Chardin, uomo di scienza, è stato uno dei più importanti paleontologi del ventesimo secolo: il fondatore della moderna paleontologia del subcontinente cinese. Ma, gesuita, è stato anche uomo di fede e, nel periodo del Concilio e durante il pontificato di Paolo VI, è stato una delle figure di riferimento della cultura cattolica e cristiana, come esponente del dialogo con la modernità, realizzato fondamentalmente grazie alla sua sintesi scientifica e teologica. A Teilhard infatti dobbiamo la ricomposizione della crisi determinata dalla proposta scientifica dell’evoluzionismo contemporaneo.

Dopo gli entusiasmi del Concilio, a poco a poco la sua opera è passata in secondo piano e sembra in apparenza dimenticata. In fondo, oggi sembra tornare di moda nella chiesa la contrapposizione con il mondo moderno e quindi paiono dimenticate o peggio inutili le figure del dialogo. Ma per fortuna il dialogo è una precisa indicazione della costituzione conciliare *Gaudium et Spes* che ci chiede al n. 44, con l’autorità dottrinale che è propria di un Concilio, di tenere sempre presente ciò che di positivo ci viene dalla modernità e che le conquiste della scienza, almeno come patrimonio di conoscenza della natura e dell’universo che ci circonda, sono uno dei grandi doni che la modernità ha dato alla chiesa.

Nel ricordare i cinquant’anni dall’inaugurazione del concilio, è bene ripartire da Teilhard de Chardin che del concilio è stato uno dei protagonisti grazie alle sue opere, anche se non con la sua

presenza (è morto nel 1955), che hanno avuto un profondo influsso sui Padri Conciliari. Ma riteniamo che sia importante parlarne perché le sue idee sono importanti per il futuro. Oggi Teilhard de Chardin non viene più insegnato né divulgato, ed è praticamente sconosciuto ai giovani. Chiedo sempre alle matricole del primo anno del mio corso universitario, se ne hanno mai sentito parlare e ho sempre una risposta negativa. Finalmente quest'anno uno studente mi ha detto che aveva studiato Teilhard de Chardin alle scuole superiori: è uno studente del Camerun che aveva studiato, nel suo paese, in un liceo dei gesuiti.

In Italia, dunque, Teilhard de Chardin, almeno dal punto di vista didattico e divulgativo, è completamente dimenticato, nonostante numerosi interventi di questi ultimi anni: tra i più recenti *Darwin, Teilhard de Chardin e gli altri... le tre teorie dell'evoluzione* di L. Galleni (Felici, Pisa, 2012²); *Il Cristo di tutti, Teilhard de Chardin e le religioni* di P. Trianni (Studium, Roma 2012); *Teilhard de Chardin pensatore universale, un bilancio del cinquantenario (1955-2005)*, a cura di V. Cresti, L. Galleni e S. Procacci (Felici, Pisa 2012) e *Teilhard de Chardin, una proposta di senso per il futuro dell'umanità*, a cura di V. Sorge (Salvatore Sciascia editore, Caltanissetta-Roma 2012).

Manca tuttavia un progetto che vorremmo rilanciare con questo editoriale che vuole essere uno strumento per riproporre il pensiero di Teilhard de Chardin nelle scuole superiori forse anche con un'antologia a lui dedicata.

Su questa rivista abbiamo già parlato della sua visione generale in particolare nei rapporti tra scienza e teologia e stiamo lavorando a un dossier sulla filosofia teilhardiana. Ma ci proponiamo di seguire anche la sua opera scientifica, perché le piste di indagine da lui proposte sono ormai patrimonio comune perché dimostrate dalle scoperte della biologia contemporanea. Vogliamo ricordare innanzitutto la biologia come scienza dell'infinitamente complesso e la necessità di sviluppare una teoria della Biosfera per comprendere appieno i meccanismi dell'evoluzione. Le linee di ricerca per studiare la Biosfera come un oggetto complesso che si evolve sono forse le più teilhardiane tra le proposte della biologia evolutiva del ventesimo secolo.

Ma l'opera di Teilhard de Chardin è utile anche per altre prospettive. Il 23 novembre 2012 si è tenuto un incontro di studio a Livorno organizzato presso la sede della *Kayser Italia srl*, la principale industria aereo spaziale italiana per gli esperimenti biologici nello spazio (Cfr. AA.VV. *Space Life Science*, Kayser Italia, Livorno 2012).

Lo scopo dell'incontro era quello di aprire una discussione sull'astrobiologia per cercare di discutere tra esperti sulla possibilità della vita al di fuori della Terra, nel sistema solare e nei sistemi planetari extra solari che vengono continuamente scoperti.

Il colloquio era dedicato a Teilhard de Chardin e in particolare ad una frase che rappresenta la base del suo progetto scientifico: «la vita, non un epifenomeno ma l'essenza stessa del fenomeno».

L'incontro è stato aperto dall'ingegner Valfredo Zolesi, presidente della *Kayser*, che ha voluto chiarire i termini sottolineando la distinzione tra esobiologia e astrobiologia.

L'esobiologia infatti è la scienza che studia il comportamento nello spazio o comunque in condizioni di microgravità o di esposizione a radiazioni che sulla terra sono schermate dall'atmosfera di materiale vivente (uomo, piante, animali, cellule di eucarioti o batteri) o proveniente da esseri viventi (Dna, proteine etc.).

In questo campo l'ing. Zolesi ha presentato gli esperimenti compiuti in orbita dalla *Kayser* in particolare quelli, molto rilevanti per il futuro dell'esplorazione spaziale, che riguardano la fisiologia umana.

L'astrobiologia o bioastronomia è invece la scienza che cerca la vita (o meglio le tracce della vita o dei suoi precursori) al di fuori della terra, quindi nel sistema solare e nello spazio al di fuori del sistema solare. Oltre alle missioni delle sonde che percorrono in lungo e in largo il sistema solare, una nuova frontiera si è aperta con la scoperta dei pianeti extra solari.

La domanda di fondo è se vale la pena di cercare e se sì, che cosa cercare. Dal punto di vista filosofico la riflessione si sviluppa tra due poli concettuali. Da una parte la posizione di Jacques Monod, superbamente illustrata nella sua opera più importante, *Il caso e la necessità* (Mondadori, Milano, 1970): la vita è il numero fortunato uscito alla tombola dell'universo. Ma se la vita è un numero fortunato, che senso ha pensare che essa possa essersi formata anche nel pianeta accanto (Marte per esempio) o nel sistema planetario vicino?

L'altro polo concettuale è quello rappresentato da Teilhard de Chardin e dalla frase che ha fatto da titolo all'incontro. I fenomeni che portano all'origine e all'evoluzione della vita non sono basati solo su incontri fortuiti, ma anche su precisi meccanismi di auto-organizzazione che la scienza può descrivere. E questi fenomeni di auto organizzazione sono il risultato della struttura stessa dei componenti della materia e delle leggi dell'Universo. Quindi in questo caso ci si pone all'interno della ricerca della vita come evento che, là dove si creano le condizioni, si organizza "facilmente" proprio in relazione alla struttura della materia. Si tratta dunque di fenomeni di auto organizzazione basati sulle qualità strutturali dei mattoni che compongono l'Universo. Ed in fondo non è altro che il riflesso sperimentale di quel *muovere verso* che caratterizza tutta l'evoluzione dell'Universo e che secondo Teilhard de Chardin (*Il fenomeno umano*, Queriniana, Brescia 1995) si concretizza

poi nella legge di complessità coscienza: la materia *muove verso* strutture sempre più complesse fino alla nascita della vita e la vita poi *verso* strutture sempre più complesse e là dove si creano le condizioni sempre più cerebralizzate.

Per essere estremamente chiari possiamo ricordare i due estremi della discussione: in un caso i meccanismi di origine della vita e poi della sua evoluzione sono basati su modelli fortemente casuali e quindi su eventi tutti equiprobabili da cui la vita viene estratta a sorte come un numero fortunato, per riprendere la similitudine di Monod; nell'altro al contrario se vi sono fenomeni di auto organizzazione legati alla struttura chimico-fisica dei componenti della materia, tali per cui vi è una maggiore probabilità di *muovere verso* la complessità e la coscienza, la vita, evento, se non necessario, comunque altamente probabile. Ma ci si chiede anche se la struttura e il funzionamento degli oggetti complessi sia deducibile sulla base dello studio delle loro componenti oppure vi sia una emergenza di proprietà non riducibili? Il riduzionismo, indispensabile e fondamentale strumento per capire, può essere l'unico strumento esplicativo o occorre anche accettare l'idea che vi sia emergenza di proprietà per cui l'oggetto complesso non può essere compreso dal semplice studio delle sue parti?

L'incontro è stato aperto da una relazione di Tommaso Bolognesi dell'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Informazione del CNR di Pisa.¹ Bolognesi è partito dal lavoro di Stephen Wolfram un fisico-informatico inglese che ha sviluppato in questi ultimi anni la congettura dell'universo computazionale.

Ciò che è fondamentale ed estremamente originale nell'intervento di Bolognesi è il riferimento continuo a ciò che scrive Teilhard de Chardin nei primi capitoli del *Fenomeno umano* (*Ibi*, pp. 35-47), per quanto riguarda la struttura fine della materia e insieme i riferimenti alle strutture di base del sistema computazionale di Wolfram. Si tratta cioè di trovare quegli elementi minimi che, auto evolvendosi, danno origine a strutture complesse. In fondo si tratta di contributi che rientrano nelle più generali categorie dei cosiddetti automi cellulari, ma che nell'impostazione di Bolognesi ricevono una lettura estremamente nuova che collega Teilhard de Chardin a Wolfram e seguendo la pista computazionale dei grafi trivalenti auto replicanti.

Il confronto con Teilhard de Chardin è stato anche sviluppato da due collaboratori importanti della nostra rivista: Alessandro Cordelli del Centro Italiano di Fenomenologia e Leonardo Angeloni dell'Università di Firenze, che hanno già scritto sul tema su questa rivista.

¹ Per i riassunti si veda: www.meic.net/allegati/files/2012/12/23331.pdf

Il punto di partenza è il lavoro di Stuart Kauffman e degli agenti autonomi auto replicanti che Cordelli ha cercato di indagare nella prospettiva del recupero di un tema così importante per la filosofia della natura quale quello del finalismo. Se vi sono delle tecniche di indagine che dimostrano una necessità nell'origine delle strutture complesse e poi forti vincoli strutturali che portano alla loro evoluzione, anche con il concorso indubbiamente presente di fenomeni stocastici e aleatori, ecco che la vita diviene una necessità nell'economia generale dell'universo.

La presenza di fenomeni stocastici era ben chiara anche a Teilhard che infatti scrive che l'evoluzione procede a tentoni tra il gioco dei grandi numeri e la causalità. Ma per Teilhard la caratteristica più generale dell'evoluzione è anche il *muovere verso*, che può e deve avere un riscontro sperimentale.

In fondo Kauffman parla chiaramente dell'essere pensante come del risultato atteso, perché necessario, dei meccanismi con cui è costruito e si evolve l'universo: noi gli attesi e quindi a casa (*at home*) nell'universo. Le affermazioni di Kauffman sono la chiara dimostrazione di come in fondo ci troviamo di fronte ad un finalismo di particolare qualità per cui l'uomo può essere considerato il risultato finale di leggi descrivibili, così come la posizione di un corpo rispetto al tempo è il risultato finale di leggi descrivibili.

A nostro parere quindi si tratta di un finalismo perfettamente lecito dal punto di vista scientifico e che si inserisce all'interno del modello epistemologico galileiano, perché pone l'uomo come il risultato finale di leggi descrivibili e dimostrabili sperimentalmente.

Il percorso compiuto da Teilhard de Chardin, e che gli autori più recenti hanno corroborato con le ricerche relative alla biologia come scienza dell'infinitamente complesso, mostrano chiaramente come la legge di complessità coscienza, dedotta dalle scoperte sui fossili animali, è stata poi definita in termini generali e dimostrata con ulteriori ritrovamenti di cui faremo cenno tra poche righe.

Angeloni ha del resto spiegato come alcuni mattoni costituenti l'Universo, sia dal punto di vista chimico che dell'energia, possono spiegare con una certa "facilità" l'origine della vita, recuperando appieno la validità della frase che ha fatto da titolo all'incontro e rendendo ragione delle ricerche di astrobiologia o comunque di questo interrogarsi, seguendo i metodi della scienza contemporanea, sulla necessità della vita nell'economia dell'universo.

Salendo di livello, Fabio Caporali ha mostrato come anche l'ecosistema sia leggibile in termini di sistema complesso partendo proprio dalle prime esperienze di descrizione e gestione dell'ecosistema agrario avvenuto nella Toscana dei Lorena e che ebbero come conseguenza importante la fondazione a Pisa della prima facoltà di agraria del mondo.

Infine chi scrive ha voluto ricordare, nell'editoriale già citato, come Teilhard de Chardin abbia avuto un forte impatto su alcuni paleontologi latini che si riunivano a Sabadell, in Catalogna, costituendo quelle che abbiamo chiamato la scuola latina dell'evoluzione. Tra questi anche Piero Leonardini professore di geologia a Ferrara.

A Sabadell, dove Teilhard de Chardin veniva chiamato *querido amico y excelente maestro*, si discuteva fondamentalmente di paleontologia, ma si cercava di trovare nel mantenimento degli equilibri degli ecosistemi e della Biosfera il motore dell'evoluzione.

Bene o male si tratta pur sempre del recupero di un finalismo legittimo all'interno della teoria sistemica della complessità perché nel concetto di sistema vi è anche il concetto di fine: le parti interagiscono per mantenere stabile il sistema. Ma, a livello di ecosistemi e di biosfera, il mantenimento della stabilità può avvenire solo grazie a un *muovere verso* la formazione di relazioni sempre più numerose tra viventi e non viventi, relazioni utili per il mantenimento della stabilità: come abbiamo scritto, l'evoluzione acquista valore adattativo, è lo strumento che mantiene stabili i parametri che permettono la sua sopravvivenza.

Inoltre il mantenimento della stabilità ha come conseguenza che l'atmosfera di un pianeta caratterizzato dalla presenza di una Biosfera ha i parametri chimici al di fuori dell'equilibrio termodinamico e forse questa è una pista per l'astrobiologia, ed è una pista che parte ancora dall'idea teilhardiana di cercare le leggi generali dell'evoluzione a livello di Biosfera.

D'altra parte abbiamo anche cercato di dimostrare come la recente scoperta del cervello molecolare dei batteri sia in fondo la prova che mancava a Teilhard per la convalida sperimentale del *muovere verso* la complessità e la cerebralizzazione: anche in un gruppo apparentemente statico come i batteri, ecco la comparsa di una vera e propria struttura cerebrale in grado di analizzare la qualità e la consistenza di un gradiente e di dare ordini agli organi propulsori, così come fa il cervello di un primitivo metazoo. L'unica differenza è che questo è un cervello cellulare, quello è molecolare. Insomma una prospettiva importante per una didattica della biologia che voglia indagare sulle novità che riguardano sistemi di auto-organizzazione e sulla evoluzione della Biosfera all'interno della prospettiva della legge di complessità coscienza.