

È opportuno rammentare che gli scritti di Teilhard de Chardin furono pubblicati in modo non cronologico (nell'arco di vent'anni, in Francia, addirittura di cinquanta in Italia), con effetti negativi sulla loro interpretazione. Una conseguenza molto grave è che il suo pensiero viene di norma preso in considerazione *per aspetti singoli*, dimenticando od ignorando del tutto il **principio-guida dal quale tutti essi dipendono**, a prescindere dalla loro natura: scientifica, teologica e persino spirituale! Tale principio-guida è il *moto ne-ghentropico di complessificazione*, che caratterizza *tutta* la visione teilhardiana, dal Big bang al Punto Omega.

In *L'energia umana* (1937) c'è, sorprendentemente, una frase risoluta e piuttosto seccata diretta a coloro che "non vedono" la Noosfera, quale esito antropologicamente ultimo della *complessificazione*. Teilhard scrive: «Per coloro che non riuscissero a vederla, è inutile accompagnarli oltre». Detto altrimenti, si perde tempo a leggere i suoi scritti o s'interpretano erroneamente se non si è capito che cos'è la *complessificazione*!

La realtà di questo fenomeno - equivalente ad un ininterrotto processo di *unificazione* ovvero di *creazione continua* - è ben evidenziata dal prof. Leonardo Angeloni nella versione italiana della sua relazione (già presentata al convegno *Kayser Italia 2012*: cfr. Zolesi et al <http://www.biosferanoosfera.it/it/articoli>), che qui pubblichiamo proprio perché la *complessificazione* vi appare in tutta la sua estensione temporale e, ora, come compito del genere umano per l'unificazione dell'Umanità.

f.m.

L'UNIONE COME PARADIGMA UNIVERSALE DI CREAZIONE CONTINUA: L'ORIGINE DELLA VITA

Leonardo Angeloni, Università di Firenze

Sintesi: *L'unione, come effetto delle interazioni correlative di entità diverse, si è dimostrata come forza trainante del processo evolutivo che ha portato l'universo allo stato attuale, a partire dalle particelle elementari sino agli ammassi di galassie.*

L'apparizione della vita costituisce un capitolo fondamentale che si inserisce in questo processo universale che si manifesta come un alternarsi continuo di fasi stazionarie e di salti qualitativi caratterizzati dall'emergenza di entità superiori attraverso l'interazione massiva di entità più elementari (legge di complessità/coscienza).

Nella riflessione si cerca di mettere in evidenza il ruolo fondamentale dei processi di confinamento (effetto nicchia) sia a livello chimico che biologico che sociale nel processo creativo di up-conversion che si manifesta come emergenza da stati pseudo-stazionari di equilibrio.

I meccanismi dell'evoluzione universale vengono proiettati in ambito socio-culturale per proporre una soluzione teilhardiana alle attuali crisi a livello globale.

INTRODUZIONE

Lo scopo di questo intervento è quello di mettere in evidenza come l'universo in cui viviamo sia in realtà governato da poche leggi fondamentali che si compongono in un unico processo evolutivo che si sviluppa nella dimensione spazio-temporale in cui siamo immersi.

Le quattro forze fondamentali che sono state identificate sono le forze elettromagnetiche, le forze nucleari deboli, le forze nucleari forti e le forze gravitazionali. In realtà le forze nucleari deboli sono state ricondotte alle forze elettromagnetiche le quali agiscono in termini attrattivo-ripulsive tra cariche elettriche o masse

magnetiche. Un altro tipo di forze che a mio avviso vanno considerate sono le forze inerziali che bilanciano le forze di attrazione gravitazionale. Entrambe queste forze fanno riferimento alla massa (inerziale o gravitazionale) ed alla distanza, sia in termini assoluti, per le forze gravitazionali, sia in termini relativi rispetto al tempo (cioè alla velocità) per le forze inerziali. Il lavoro che esercitano queste forze nell'unità di tempo viene definito come energia potenziale ed energia cinetica. Quando l'energia cinetica, che si esprime in termini di forza centrifuga, uguaglia l'energia potenziale di attrazione gravitazionale allora siamo in una condizione di equilibrio in modo del tutto analogo a quanto avviene a livelli sub atomico quando l'energia cinetica dell'elettrone è uguale alla forza di attrazione coulombiana.

Il processo evolutivo che Teilhard ha chiamato "evoluzione creatrice" si identifica con l'atto creativo, che viene percepito nel nostro orizzonte spazio-temporale come creazione continua e che è la più grande manifestazione della "presenza divina" nel creato.

Viene utilizzata questa espressione perché il processo che andremo ad illustrare non è una semplice derivazione di un oggetto da un altro oggetto ma un vero e proprio processo di fondazione ontologica dell'oggetto stesso. L'oggetto creato, come pure l'animale o l'essere umano hanno un eccesso di entità che è maggiore della somma delle entità degli elementi costituenti e quindi uno statuto ontologico superiore come manifestato dalle proprietà intrinseche dell'essere che sono riconducibili ma non riducibili a quelle degli elementi costituenti.

Quando parliamo di presenza divina ci riferiamo non ad una rappresentazione antropomorfa della divinità, retaggio in un certo qual senso di una visione ingenua della divinità, figlia di un creazionismo ingenuo come pure di un ateismo ingenuo che è ad esso contrapposto, ma ci riferiamo piuttosto al fondamento ontologico dell'essere che riconosce nella divinità la propria vocazione esistenziale che si estende oltre l'immanente ed oltre il contingente.

LA GENESI DELL'UNIVERSO

1. Il big bang e la formazione di galassie e nebulose: punti di aggregazione

La teoria del Big Bang è al giorno d'oggi universalmente accettata nel mondo scientifico. Questa teoria è stata proposta per la prima volta nel 1927 da Lemaître, un sacerdote belga che nel 1936 sarebbe diventato membro della Pontificia Accademia delle Scienze, divenendone presidente nel 1960 sino alla sua morte nel 1966 alla età di 72 anni. Questa teoria, che è stata all'inizio contestata e successivamente accettata da Einstein, si basa sulla osservazione dello spostamento verso il rosso (red shift) delle righe di assorbimento dell'idrogeno osservate nelle galassie più distanti dalla terra (spostamento che per altro è molto modesto, si può calcolare infatti che una stella distante un anno luce dalla terra, per effetto di tale espansione sarebbe raggiunta dalla luce di un raggio laser inviato dalla terra non dopo un anno ma dopo un anno e 2,2 msec con un coefficiente di espansione $dr/r = 0,7 \cdot 10^{-10}$.) Tuttavia questa teoria è stata suffragata da due altre osservazioni molto importanti e cioè dalla composizione atomico-molecolare dell'universo e dalla presenza della radiazione di fondo.

Data la scarsa entità del coefficiente di espansione cosmica si può in prima approssimazione parlare di stato pseudo-stazionario dell'universo che, come vedremo in seguito, possiamo trattare in modo analogo al metodo usato in meccanica quantistica per le particelle a livello atomico-molecolare.

2. La disposizione spaziale di aggregati atomici e molecolari

In ogni modo, la cosa interessante, indipendentemente dal processo di formazione è che la maggior parte della materia dell'universo è costituita da atomi di idrogeno, molecole di idrogeno e molecole di elio.

Questi due elementi sono i componenti dell'universo primordiale, cioè quello che si è generato al momento del big-bang.

La diffusione di questo materiale sotto la spinta di forze gravitazionali ha dato luogo a processi di autoorganizzazione, o meglio di condensazione la cui distribuzione spaziale rappresenta uno stato quasi stazionario di equilibrio in cui è iniziata la formazione delle prime stelle. All'interno di queste protostelle si sono formati tutti gli altri elementi più pesanti derivati dalla nucleosintesi avvenuta a pressione e temperatura elevatissime (in presenza quindi di plasma atomico) in condizioni di confinamento tramite processi di fusione nucleare. Tali nuclei pesanti sono stati poi distribuiti nello spazio in seguito alle esplosioni delle stelle alla fine di questo primo ciclo della loro vita.

3. La formazione delle stelle e processi di confinamento per la produzione di elementi pesanti

La formazione del sistema solare e degli altri sistemi stellari è iniziata in questa fase dell'evoluzione dell'universo in cui la materia espulsa si è riorganizzata formando la stella iniziale ed i pianeti con i relativi satelliti. Nel sistema solare per esempio la quasi totalità della massa ha ricostituito la stella centrale (99,9%) mentre una piccola parte della massa si è distribuita nei pianeti e nei satelliti che orbitano intorno al sole.

4. La formazione dei sistemi planetari dagli elementi pesanti (ipotesi pseudostazionaria)

La collocazione di queste orbite planetarie non è casuale: un recente lavoro mostra che tale disposizione possa rispondere ad un criterio molto preciso che risulta come effetto di una sorta di processo di quantizzazione in modo del tutto analogo a quello che avviene per i sistemi atomici e che viene trattato con la meccanica quantistica. (www.antoniodirita.com/teoriadeltutto/)

5. La distribuzione degli elementi nell'universo e nel sistema solare

- *Caratteristiche dei pianeti terrestri e gioviani*

I pianeti sono molto diversi l'uno dall'altro per composizione, dimensioni, temperatura e altre caratteristiche. In base alle caratteristiche chimico fisiche i pianeti possono essere distinti in due gruppi: i pianeti di tipo terrestre (Mercurio, Venere, Terra e Marte), cioè simili alla Terra, e i pianeti di tipo gioviano (Giove, Saturno, Urano, Nettuno), cioè simili a Giove.

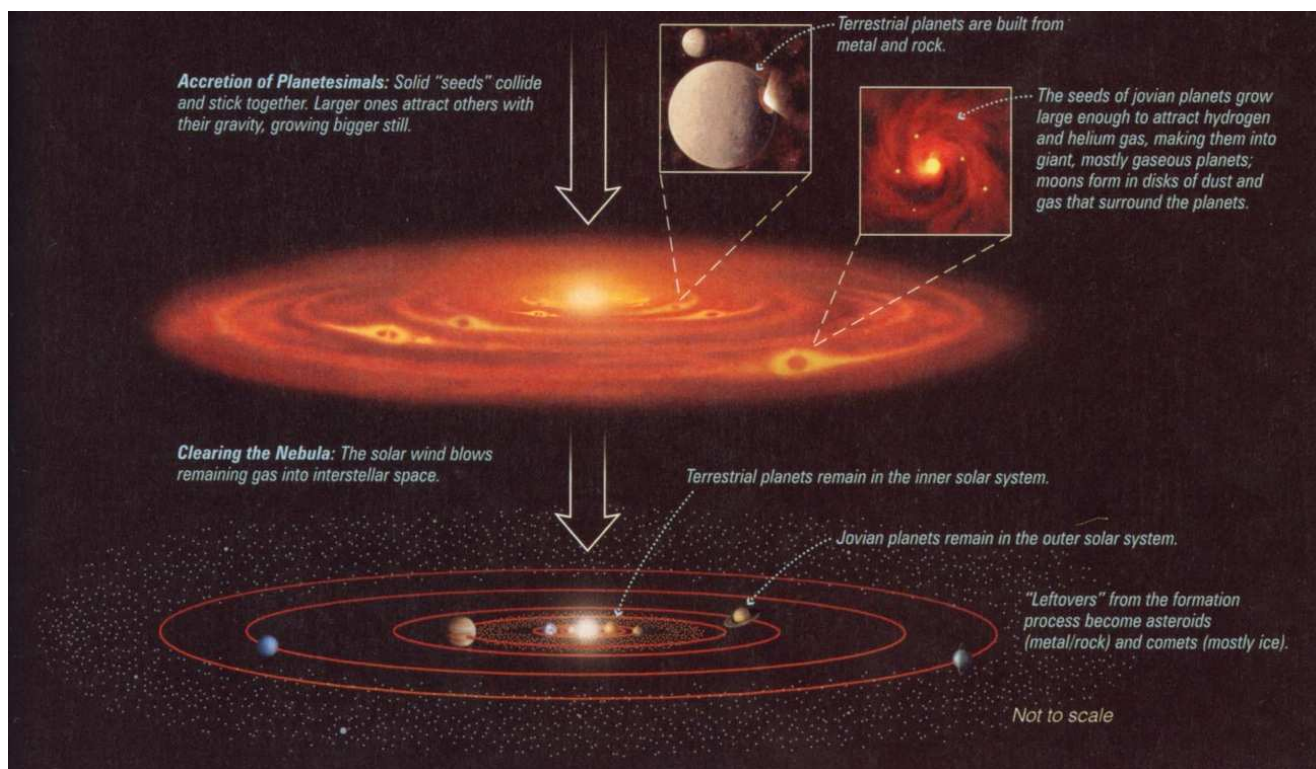
Le differenze tra i due tipi di pianeti sono numerose: innanzitutto i pianeti terrestri hanno tutti una massa piccola, nessuno o pochi satelliti e bassa velocità di rotazione, mentre i pianeti gioviani hanno grande massa, diversi satelliti ed elevata velocità di rotazione. Per questo motivo i pianeti gioviani hanno una forma più schiacciata ai poli rispetto a quelli terrestri. Inoltre i pianeti terrestri hanno una densità che è in media cinque volte quella dell'acqua, mentre la densità dei pianeti gioviani è solo 1,2 volte quella dell'acqua.

- *La struttura interna dei pianeti gioviani.*

Esaminando la loro composizione, si è notato che i pianeti di tipo terrestre sono essenzialmente costituiti da *materiali rocciosi* e *metallici*; i pianeti di tipo gioviano, invece, sono costituiti per lo più da elio, idrogeno e piccole quantità di ghiaccio.

Ancora, l'atmosfera dei pianeti terrestri manca del tutto o comunque è rarefatta, al contrario di quelli gioviani in cui l'atmosfera è molto densa, ed è costituita da idrogeno, elio, ammoniaca e metano.

Infine la temperatura (più elevata nei pianeti di tipo terrestre) e le sue variazioni annue e giornaliere, dipendono da numerosi fattori: la distanza dal Sole, la presenza di un'atmosfera e la sua composizione chimica, l'inclinazione dell'asse di rotazione, ecc.



6. La formazione delle molecole organiche e degli amminoacidi serie D montmorillonite

Nella tabella sottostante sono presentate le abbondanze degli elementi chimici presenti nella Via Lattea (e quindi praticamente uguali nell'universo) nella idrosfera, nell'atmosfera e nel corpo umano.

Come si può notare, se trascuriamo l'elio che è un gas chimicamente inerte, gli elementi più abbondanti nella nostra galassia sono l'idrogeno, l'ossigeno ed il carbonio e questi sono gli elementi più abbondanti nel corpo umano, cioè nel materiale biologico: l'ossigeno e l'idrogeno come costituenti dell'acqua, che è la molecola che da sola può costituire sino all'80% del peso del corpo umano, ed il carbonio che con l'idrogeno e l'azoto (il gas più abbondante nella atmosfera) costituiscono la quasi totalità del peso della materia organica e degli organismi viventi.

In termini probabilistici quindi la vita, sia vegetale che animale, ha origine dalla interazione di atomi e molecole che sono i più abbondanti sulla superficie terrestre, cioè al confine tra litosfera ed atmosfera in quella che viene comunemente chiamata Biosfera. Ma questo non basta perché anche in questo caso siamo in presenza di un processo di confinamento determinato dal fatto che la atmosfera opera un effetto di schermatura (effetto serra) che impedisce la penetrazione dei raggi ultravioletti provenienti dal sole e soprattutto opera una stabilizzazione della temperatura media di circa 25 gradi centigradi, modulata dall'alternarsi del giorno e della notte, dal susseguirsi delle stagioni a dalla posizione geografica.

Questi sono i dieci elementi più comuni misurati in parti per milione e ordinati secondo la massa.

Via Lattea		Oceani	Atmosfera	Corpo umano		
Elemento	% massa	% massa	% Volume	% massa		
Idrogeno	73,9 00	10.82	<1 (H ₂ O)	10		
Elio	24,0 00					
Ossigeno	1,0 70	85.84	20.9	65		

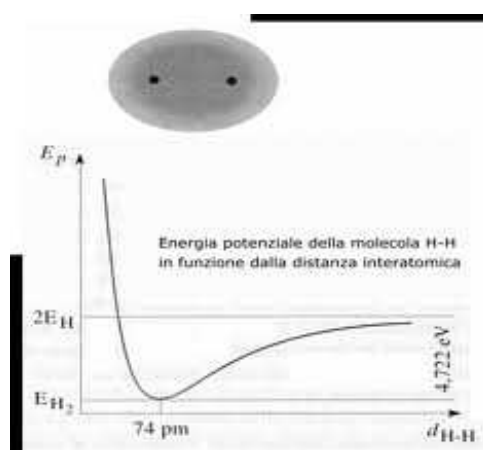
Carbonio	0,4 60	0.0028	<1(CO ₂)	18		
Neon	0,1 34					
Ferro	0,1 09			<0.05		
Azoto	0,095		78.1	3		
Silicio	0,065					
Magnesio	0,058					
Zolfo	0,044	0.091	<<1	0.2		
Calcio		0.04		1.5		
Cloro		1.94		0.2		
Potassio		0.04		0.2		
Sodio		1.08		0.1		
Bromo		0.0067				
Magnesio		0.1292		0.05		
Argon			0.96			
Fosforo				1.2		
Rimanenti	0,065					

Il confinamento quindi, insieme alla stabilizzazione della temperatura ha permesso l'instaurarsi di una serie di reazioni chimiche che hanno creato i presupposti per l'apparizione della vita. Il primo stadio è dato dalla formazione di molecole organiche, che sono quelle molecole costituite prevalentemente da catene di atomi di carbonio legati tra di loro e di atomi di idrogeno ed hanno la particolarità di non essere polari, cioè di interagire non per mezzo di cariche elettriche, o di frazioni di cariche elettriche, che si attraggono o respingono, ma attraverso quelle che si chiamano interazioni di Wan der Waals determinate dalla struttura e dalla forma degli orbitali molecolari. Quando queste molecole organiche reagiscono con piccole quantità di altri atomi, quali ad esempio ossigeno ed azoto od altri ancora, acquistano una polarità positiva o negativa determinata da questi atomi acquistando la capacità di interagire con molecole polari, ad esempio acqua tramite una parte della molecola che viene denominata idrofila o con molecole apolari, ad esempio altre molecole organiche, con la parte idrofoba.

Numerosi sono i meccanismi di reazione che hanno dato luogo alla formazione di molecole inorganiche ed organiche e risulta molto complicato stabilire a posteriori quale sia la loro successione temporale che ha permesso di raggiungere lo stato attuale a partire dalle condizioni presenti nella terra primordiale, ma ci sono delle condizioni ricorrenti e necessarie che si mantengono costanti in tutto il processo evolutivo che porta alla creazione di nuove molecole, di nuove sostanze e di nuove entità.

Il primo è il processo di formazione – diffusione: cioè affinché avvenga una reazione chimica è necessario che essa sia localizzata in un ambiente di reazione in cui vi sia una elevata concentrazione dei reagenti ed una temperatura di reazione adeguata. Ogni reazione chimica infatti è associata ad uno scambio di calore che è determinato dal contenuto di energia interna dei reagenti e dei prodotti.

Per un legame chimico formato da due atomi che da una distanza infinita si avvicinano sino alla formazione di un legame abbiamo il seguente schema:



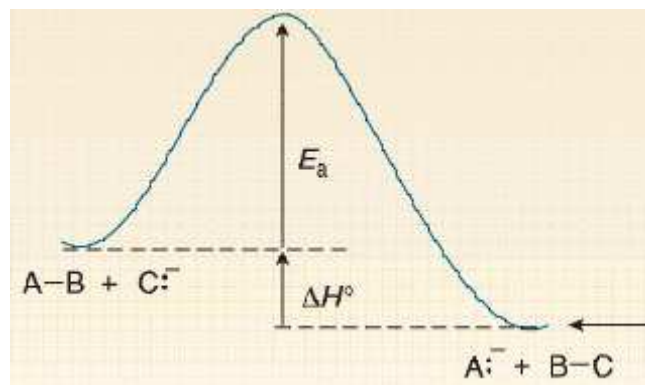
La differenza di energia potenziale tra il livello $2E_H$ ed il livello E_{H_2} è quella che Teilhard de Chardin chiama “energia radiale” ed è l’energia che viene trasformata in calore dovuta alla formazione del legame che porta il sistema ad una maggiore stabilità.

Questa energia viene dissipata nell’ambiente ed è quella che si chiama “energia di legame”; quindi la temperatura dell’ambiente di reazione deve essere tale da favorire questa dissipazione per evitare che dai prodotti si riformino i reagenti.

Estremamente efficiente per la resa della reazione è anche la possibilità di allontanare i prodotti dalla miscela di reazione tramite un processo di diffusione che li disperda nell’ambiente circostante.

Questo tipo di reazioni si chiamano esotermiche ed il processo rimane sostanzialmente lo stesso, anche se più complicato, quando invece di partire dai singoli atomi si parte da atomi che sono già collocati nelle molecole.

In natura ci sono anche delle reazioni endotermiche, quando i prodotti di reazione hanno una energia interna maggiore della somma dei singoli reagenti, in questo caso occorre fornire calore alla reazione .

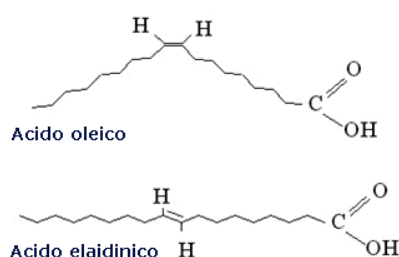


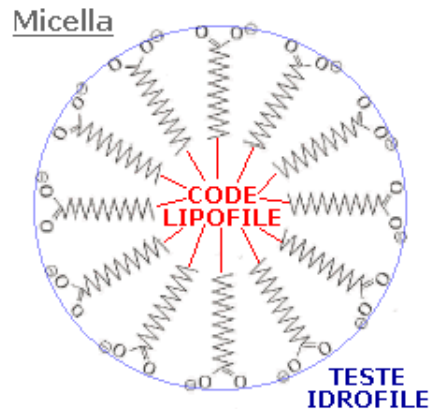
Tutte le reazioni chimiche, sia endotermiche che esotermiche, hanno in realtà una energia di attivazione che costituisce una soglia che deve essere superata per passare dai reagenti ai prodotti e che serve per vincere le forze di repulsione tra i nuclei degli atomi. Questa soglia può essere più o meno alta a seconda delle condizioni e può essere abbassata utilizzando dei catalizzatori o, come vedremo in seguito per le reazioni biologiche, utilizzando degli enzimi.

L’energia di attivazione per la reazione di sintesi dei nuclei atomici è estremamente alta e può essere superata solo in condizioni drastiche di temperatura e pressione che si osservano all’interno delle stelle.

7. Gli acidi grassi e la formazione di micelle (effetto nicchia) amminoacidi e proteine

La presenza in una molecola di una parte alifatica cioè una catena di atomi di carbonio con idrogeni laterali e di un elemento più elettronegativo come l’ossigeno nel gruppo -COOH provoca quando essa si trova in soluzione acquosa con la caratteristica formazione di micelle.





Infatti le molecole si dispongono in modo tale da esporre la testa idrofila all'esterno della micella mentre la coda lipofila (cioè idrofoba) si dispone al centro delle micelle (classico esempio sono le macchie d'olio che galleggiano su di una superficie acquosa).

8. Gli organismi procarioti e la nascita della vita

Queste micelle sono il prototipo delle membrane cellulari sia vegetali che animali che costituiscono e definiscono la cellula come primo elemento vivente apparso sulla terra e come il mattone fondamentale con cui sono costruiti gli organismi superiori.

La cellula infatti è un elemento indivisibile, cioè che non può essere ridotto ai suoi elementi costituenti, è capace di nutrirsi, di muoversi e di autoriprodursi e moltiplicarsi.

La cellula a sua volta costituisce uno spazio di confinamento, delimitato dalla membrana cellulare, in cui avvengono una lunga serie di reazioni chimiche che ne caratterizzano la funzione ma che non alterano la sua essenza di elemento indivisibile.

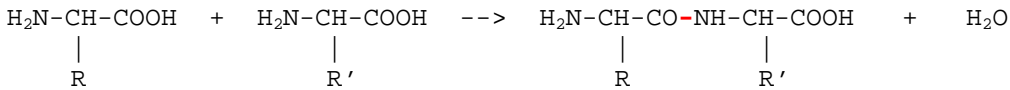
CELLULA PROCARIOTA



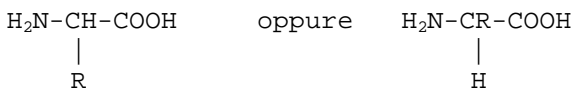
Diversamente dalle micelle la cellula ha una doppia membrana di fosfolipidi cioè molecole organiche che hanno anche loro una parte polare ed una parte apolare, ma la doppia membrana in cui la parte idrofoba di una superficie è affacciata alla parte idrofoba dell'altra permette alla doppia membrana di esporre la parte idrofila sia all'esterno della cellula, che all'interno della stessa in modo da delimitare un volume di soluzione acquosa in cui collocare altri organi cellulari.

Proteine

Molte funzioni di estrema importanza all'interno della cellula e all'interno della membrana cellulare vengono svolte dalle proteine. Queste proteine sono costituite da lunghe catene di amminoacidi legate tra di loro dal legame peptidico che si ottiene dalla eliminazione di una molecola d'acqua tra un gruppo carbossilico $-\text{COOH}$ ed un gruppo amminico $-\text{NH}_2$.



Tutte le proteine presenti in natura sono costituite da una sequenza di circa 20 amminoacidi riportati nella tabella successiva e da alcuni gruppi funzionali. [In natura sono stati finora scoperti oltre 500 amminoacidi diversi che non fanno parte di proteine e svolgono ruoli biologici diversi. Alcuni sono stati addirittura trovati nelle meteoriti]. Questi amminoacidi quindi possono essere considerati come le lettere dell'alfabeto con cui è scritto il grande libro della vita. L'albero di carbonio a cui sono attaccati i gruppi $-\text{COOH}$, $-\text{NH}_2$ ed R viene detto atomo di carbonio asimmetrico perché se prendiamo la catena $\text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH}$ vi sono due diverse possibilità di attaccare il residuo organico R e cioè

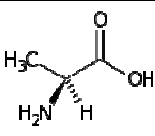
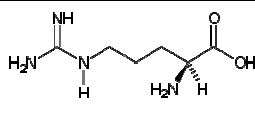
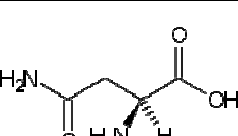
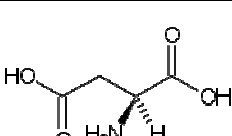
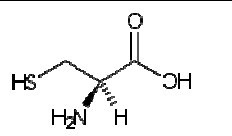
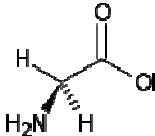
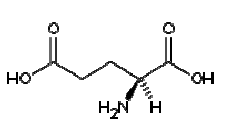

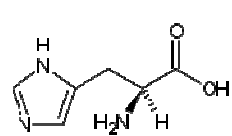
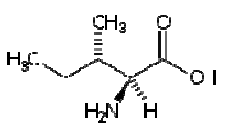


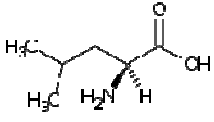
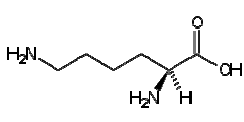
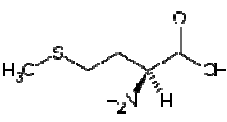
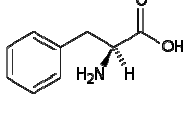
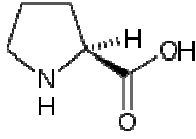
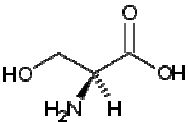
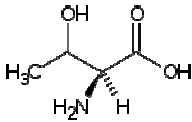
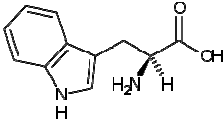
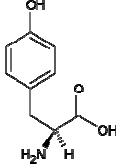
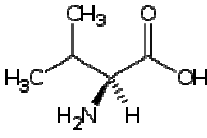
Infatti nelle reazioni in laboratorio si osservano entrambe le forme che sono chimicamente equivalenti e che sono denominate L e D. In natura (tranne pochissime eccezioni) si osservano invece amminoacidi di una solo tipo che viene chiamato tipo L.

Questo significa che nell'evoluzione non ci sono mai processi casuali perché in questo caso le due forme sono perfettamente equivalenti senza nessuna possibilità di selezione naturale.

Gli amminoacidi ordinari

Queste sono le strutture dei 20 L-amminoacidi ordinari:

 <p>(+) Alanina (Ala, A)</p>	 <p>(+) Arginina (Arg, R)</p>	 <p>(-) Asparagina (Asn, N)</p>	 <p>(+) Acido aspartico (Asp, D)</p>	 <p>(-) Cisteina (Cys, C)</p>
 <p>Glicina (Gly, G)</p>	 <p>(+) Acido glutammico (Glu, E)</p>	 <p>(+) Glutammina (Gln, Q)</p>	 <p>(-) Istidina (His, H)</p>	 <p>(+) Isoleucina (Ile, I)</p>

 <p>(-) Leucina (Leu, L)</p>	 <p>(+) Lisina (Lys, K)</p>	 <p>(-) Metionina (Met, M)</p>	 <p>(-) Fenilalanina (Phe, F)</p>	 <p>(-) Prolina (Pro, P)</p>
 <p>(-) Serina (Ser, S)</p>	 <p>(-) Treonina (Thr, T)</p>	 <p>(-) Triptofano (Trp, W)</p>	 <p>(-) Tirosina (Tyr, Y)</p>	 <p>(+) Valina (Val, V)</p>

LA CELLULA EUKARIOTA

Tutti i processi evolutivi implicano l'unione di due o più elementi in una sintesi creativa che origina una nuova entità, cioè un nuovo individuo, questo è anche quello che è avvenuto per la cellula eucariota che presenta oltre agli altri organi costitutivi anche la presenza di un nucleo in cui è conservato il DNA. Questo nucleo si è originato dall'inclusione in una cellula procariota di un'altra cellula procariota che si è spogliata di tutte le altre funzioni e si è specializzata nella conservazione e nella replicazione della **memoria biologica dell'organismo**, cioè il DNA che presiede alla sintesi proteica attraverso l'RNA messaggero.

Questa Memoria Biologica, che si manifesta come memoria chimica, viene trasmessa alle generazioni successive insieme alla vita stessa e permette ad ogni organismo di trasmettere alle generazioni future le modificazioni che egli subisce nel corso della sua vita instaurando una vera e propria sinergia non solo in senso orizzontale, cioè tra individui della stessa specie (e spesso anche di specie diverse) che vivono nello stesso spazio e nello stesso tempo, ma anche tra individui che vivono in un tempo diverso e forse anche in spazi diversi.

Tutti gli organismi superiori sono costituiti da esseri pluricellulari in cui tutte le cellule pur essendo organizzate in organi, cioè con forma e funzione diverse, conservano tuttavia la loro individualità essenziale, cioè la capacità di accrescersi e di riprodursi ed infine di estinguersi. L'evoluzione si origina quindi dall'unione di più individui in una entità superiore ma non sacrifica l'individualità degli elementi costituenti.

PROCESSI DI UP CONVERSION (EMERGENZA): EFFETTO SOGLIA

L'unione creatrice formulata da Teilhard nella sua teoria dell'evoluzione trova una apparente contraddizione nella legge termodinamica della degradazione dell'energia, quella che Teilhard stesso ha definito come energia tangenziale, e che è alla base della dissipazione del calore che riscontriamo costantemente nel nostro ambiente.

Le leggi della termodinamica sono state formulate per sistemi isolati (in cui non vi è scambio né di energia né di materia con l'ambiente esterno) o con sistemi chiusi (in cui vi è solo scambio di energia e non di materia) e rendono conto dell'insieme del sistema ma non delle singole parti costituenti.

Il processo di *up conversion* che porta alla emergenza di proprietà superiori dopo aver superato un effetto soglia è un processo estremamente limitato nel tempo e nello spazio che riguarda un numero circo-

scritto di individui ed è ampiamente compensato in termini energetici dall'aumento del disordine globale e dal degradamento dell'energia.

Questi effetti, che in fisica si chiamano effetti del secondo ordine, avvengono in condizioni di confinamento quando grosse quantità di energia vengono immesse in un piccolo spazio e su limitate quantità di materia.

Il cosiddetto carattere anti-entropico, attribuito ai processi di complessificazione è da attribuire quindi ad una inesatta determinazione dei limiti di validità della termodinamica che nei processi vitali sarebbe applicata addirittura a sistemi aperti, cioè in cui vi è anche scambio di materia.

Le leggi della termodinamica di per sé non vietano che all'interno di un sistema che globalmente evolve verso stati a maggiore entropia vi possano essere delle fluttuazioni energetiche tali da indurre in alcune sue zone un andamento del tutto contrario.

Un tipico esempio di fenomeni di *up conversion* è la generazione di seconda armonica, cioè mandando una radiazione laser di elevata potenza su di un determinato materiale si ottiene una piccolissima quantità di luce ad una frequenza doppia di quella incidente, e quindi ad una doppia energia contravvenendo quindi apparentemente alle leggi della termodinamica; effetti soglia si hanno invece nell'effetto laser o nelle esplosioni nucleari. Tutte queste operazioni richiedono elevate energie e/o confinamento dei sistemi in questione.

Trasferendo queste leggi naturali nell'ambito dell'evoluzione possiamo dire che il salto qualitativo, cioè il salto evolutivo si ha quando la pressione evolutiva (cioè l'insieme degli elementi che spingono verso la comparsa di nuovi caratteri) diventa estremamente forte su di un sistema delimitato ed isolato. Questo comporta che gli elementi che subiscono l'effetto siano in numero maggiore degli elementi che ne sono immuni causando quella che in fisica si chiama inversione di popolazione e che permette un effetto amplificativo su tutta la specie.

Si crea quindi una specie diversa che resiste all'ambiente e che si può espandere e migrare in località diverse e diffondersi in altri ambienti.

Si hanno ormai prove abbastanza evidenti che la razza umana si sia sviluppata anche in ondate successive nella Rift Valley in Africa da cui è migrata in altri continenti.

Questo vale non solo per la biologia ma anche per la cultura, infatti molte civiltà, come ad esempio la civiltà egizia, si sono sviluppate perché le società si sono trovate in ambiente protetto, al riparo da invasioni esterne e da predatori.

Questo spiega per quale ragione l'evoluzione non procede in modo continuo, come ipotizzato da Darwin, ma attraverso salti discreti, come osservato da S. J. Gould che aveva postulato la teoria degli equilibri punteggiati, cioè lunghe fasi di equilibrio pseudostazionario in cui si verifica la diffusione delle nuove specie alternati a brevi periodi di forte pressione evolutiva in condizioni di confinamento in cui si formano altre nuove specie.

AMBITO SOCIO-CULTURALE

La teoria generale dell'evoluzione, elaborata da Teilhard de Chardin, non si limita alla evoluzione biologica ma si estende dalla fisica, alla chimica, alla biologia, sino all'ambito socio-culturale per arrivare alla filosofia ed alla teologia.

L'individuazione della noosfera come tappa fondamentale per arrivare al punto omega come stato di aggregazione universale ha trovato un riscontro effettivo nella espansione dei mezzi di comunicazione mediali e telematici che oggi dominano la conoscenza a livello globale.

Il processo di globalizzazione delle risorse e dei commerci è quindi apparso come un inevitabile stadio evolutivo verso un mondo più giusto e più solidale.

Purtroppo l'attuale crisi mondiale ha messo in evidenza che l'accrescimento delle disuguaglianze e l'impoverimento di enormi strati della popolazione di molti stati e di interi continenti non è imputabile a problemi congiunturali destinati a risolversi in un ambito di tempo più o meno lungo ma è dovuto a carenze e distorsioni di origine strutturale.

Tutto questo porta ad un devastante scetticismo e ad una insostenibile frustrazione soprattutto per noi che abbiamo creduto e crediamo nella visione di Teilhard di una evoluzione unificante.

Abbatte le barriere culturali, spaziali economiche e doganali è stata la strada maestra imboccata per arrivare alla unificazione planetaria ma dobbiamo chiederci se per avere una effettiva unione è necessario abbattere le barriere o se invece non sia necessario dotarsi di forze e di strutture tali da permetterci di superare tali barriere.

Una lezione fondamentale che abbiamo imparato dalla evoluzione teilhardiana è che l'unione non coincide mai con l'annullamento degli elementi costituenti ma è qualcosa che sta al di sopra di essi. L'unione conserva sempre l'individualità delle componenti. Le cellule che costituiscono un organo, pur essendo specializzate, mantengono sempre la loro individualità di esseri viventi, capaci di nutrirsi, di crescere e di duplicarsi, l'unione non è mai distruzione ma è soprattutto cooperazione e sintesi in un organismo superiore.

Quello a cui stiamo assistendo nel tempo contemporaneo è una schiacciante omologazione verso il basso con una finanza che non trova nessun ostacolo nelle sue scorribande sulla pianura planetaria con i governi incapaci in pratica di sottrarsi al ricatto dei flussi finanziari guidati da pochi strateghi privi di scrupoli.

Occorre riaffermare con forza il diritto alla sopravvivenza non solo dei singoli individui ma anche dei singoli stati ricostituendo la loro individualità con meccanismi di protezione che ne garantiscano la loro esistenza e le loro funzioni essenziali. Definire le regole fondamentali a livello internazionale che impediscano la sudditanza economica di interi popoli da società estere è un compito ormai inderogabile della governance globale; occorre garantire alle popolazioni che le risorse locali siano destinate alla costituzione di un sistema agricolo-industriale interno capace di sostenere le esigenze vitali e di sviluppo dei popoli e delle nazioni: se è necessario ricostituendo quelle barriere doganali che sono state frettolosamente abbattute più per esigenze speculative che di sviluppo delle popolazioni.

L'unione creatrice può portare ad un vero progresso, non con l'annientamento dei singoli individui ma con la loro cooperazione e fusione in un essere superiore.

