

**La vita sulla Terra
Un tentativo
fallito
molte volte**

Una nuova teoria sulla nascita della vita sulla Terra è stata avanzata da due geologi americani, i quali sostengono che la vita non si sarebbe sviluppata tutta in una volta ma, dopo essere più volte stata pressoché distrutta da immani catastrofi naturali, sarebbe infine riuscita a svilupparsi così come la conosciamo oggi. Il nuovo studio, riportato dal periodico scientifico americano «Nature», colloca i primi vagiti della vita sul nostro pianeta a circa 4 miliardi e duecento milioni di anni fa. Tuttavia per i successivi ottocento milioni di anni non sarebbe riuscita ad attecchire a causa dei frequenti bombardamenti di enormi meteoriti. Solo 3 miliardi e mezzo di anni fa, la data cui risale il più antico fossile monocellulare conosciuto, la vita finalmente sarebbe esplosa. Questa teoria è basata sul calcolo ipotetico di due differenti fenomeni: il primo è un calcolo sul tempo necessario affinché i composti chimici di base si trasformino in materia vivente. Il secondo sul conteggio delle meteoriti giganti che si sono abbattute sulla Terra oscurando il sole con la nuvola di detriti conseguenza dell'impatto.

**Un programma
Unesco
per salvare
le foreste
del Madagascar**

Un programma per la difesa delle foreste tropicali del Madagascar sarà avviato quest'anno dall'Unesco, con la partecipazione del Wwf (fondo mondiale per la protezione della natura), della Cee, del Fondo Organismo delle Nazioni Unite per lo sviluppo, del ministero francese per l'ambiente e del Museo di Parigi. Il programma, che si svolgerà su diverse linee (conservazione delle foreste e dei suoi ecosistemi, sviluppo, aiuto alle popolazioni e ricerca scientifica), sarà attuato in stretta collaborazione con gli organismi locali interessati. L'obiettivo è la salvaguardia del sistema forestale malgascio, che in passato copriva tutta l'isola e attualmente è ridotto al 20 per cento del territorio con la prospettiva di un ulteriore impoverimento e dell'estinzione di numerose specie di animali e vegetali.

**La Cee sceglie
i progetti per
l'intelligenza
artificiale**

Sono stati scelti dalla Commissione europea i primi sei progetti di ricerca del programma Brain, acronimo di Basic research in adaptive intelligence and neurocomputing. Un programma basato sullo studio del cervello e sulla possibilità di riprodurre i meccanismi realizzando un «neurocomputer». La commissione europea stanziava circa un miliardo e mezzo di lire per questo programma, ma l'Italia è totalmente assente.

**I meteoriti
che arrivano
dalla Luna
e da Marte**

Dopo 18 anni di ricerche di meteoriti caddute sulle distese gelate dell'Antartico, scienziati americani hanno accertato che degli oltre 7mila rinvenuti, sei provenivano dalla Luna e forse uno da Marte. «Si è sempre pensato che una quantità di materiale debba provenire dalla Luna per impatto di meteoriti sulla superficie lunare», ha detto Ursula B. Marvin, geologa del Centro Smithsonian per l'astrofisica che ha partecipato a tre di queste spedizioni nell'Antartico. «Noi sospettiamo che alcuni dei nostri meteoriti provengano dalla Luna, prima che su di essa arrivassero le navicelle del programma Apollo». Uno dei meteoriti lunari è stato trovato da una spedizione americana mentre gli altri sono stati scoperti dai giapponesi.

**Un minicomputer
che parla
e traduce
in quattro lingue**

I turisti americani più negati per le lingue straniere potranno far uso di un minicomputer portatile che parla ad alta voce traducendo dall'inglese in francese, tedesco, spagnolo o italiano. Due chili di peso, prezzo sul mercato Usa con il nome «The voice» (La voce). Possiede anche un piccolo schermo a cristalli liquidi dove compaiono le frasi in inglese di cui si è chiesta oralmente la traduzione.

ROMEO BASSOLI

**La denuncia di Cousteau
Lo sterminio
dei pesci tropicali
per gli acquari privati**

PRINCIPATO DI MONACO. La passione per gli acquari privati, quelli che si tengono in casa, ha creato un mercato con gli affari considerabili a livello mondiale fino a mischiare lo sterminio di pesci dai colori affascinanti, viventi al largo delle coste delle Filippine, del Kenia e delle Maldive. La denuncia viene dal secondo congresso internazionale di acquariologia in corso nel Principato di Monaco sotto la presidenza del comandante Jacques Yves Cousteau, 78 anni il prossimo giugno, il quale ha altresì annunciato che tra qualche mese lascerà la direzione del museo oceanografico di Monaco diretto per trentuno anni, non per abbandonare il mondo della ricerca e dello studio. «Tutt'altro, ma per essere più libero nel mio lavoro di navigatore». Alla soglia degli ottanta anni lo scienziato ha ancora molti progetti che intende realizzare. Sotto la direzione di Cousteau si svolge questo secondo congresso internazionale di acquariologia con la partecipazione di 200 congressisti giunti nel Principato da ogni parte del mondo. Si sta operando in un clima di contraddizioni. Da un lato si registrano casi di salvaguardia di specie di pesci in pericolo in acquari perché minacciati di estinzione (pesci clown) e, per contro, si denuncia la cattura indiscriminata di specie tropicali sacchinate alle esportazioni di una moda occidentale con una rilevante mortalità.

**Intervista
al biofisico
Mario Ageno**

**Congetture
e teorie
delle origini**

Vita, probabilmente

Niente sembra più fecondo e affascinante delle ricerche sull'origine della vita: non c'è anno in cui non venga elaborata qualche nuova ipotesi. Nel 1985, per esempio, il chimico Cairns-Smith pensò che la scintilla fosse scocciata per iniziativa dei microcristalli inorganici contenuti nell'argilla. In

ENRICA BATTIFOGLIA

Nel 1981 il biochimico Manfred Eigen era giunto alla conclusione che fossero nati per primi i geni, seguiti dagli enzimi e infine dalle cellule. Ancora prima Hoyle e Wickramasinghe, e più recentemente Francis Crick, hanno pensato a un'origine extraterrestre della vita sulla Terra. Perché no?

È chiaro che il meccanismo delle congetture ormai è avviato, ma corre il rischio di girare a vuoto se si rimane fermi al livello del semplice realismo. Sarebbe più opportuno, invece, spostare l'analisi a un livello più profondo domandandosi «Di che cosa possiamo effettivamente parlare tra noi?».

Il suggerimento è del biofisico Mario Ageno «Io dell'origine della vita me ne occupo marginalmente», dice Ageno in realtà ho dei problemi più generali sui quali lavorerò. Ma forse è proprio questa la chiave per riuscire a formulare un'ipotesi coerente.

Quali sono gli elementi «realtà» in base ai quali oggi si può formulare una teoria sull'origine della vita?

Bisogna stare un poco attenti, perché problemi del genere vengono affrontati a diversi livelli. Il mondo della biologia, in particolare, si può considerare una regione intermedia della fisica, nella quale però molte delle leggi fisico-chimiche ordinarie perdono, per così dire, la loro presa sui fatti.

La situazione è sostanzialmente questa nel campo della ricerca fisica: conosciamo due mondi; uno è quello macroscopico, il mondo di Newton, dove i fenomeni evolvono in modo deterministico e dove si possono fare delle previsioni assolutamente precise circa l'esito di ogni evento.

A livello della fisica quantistica, invece, ogni evento può avere più esiti alternativi. La teoria non permette di prevedere quale sarà la scelta tra i vari esiti possibili in un caso particolare: è una scelta assolutamente indeterminata. Ma in realtà anche la meccanica quantistica è deterministica, nel senso che non i singoli esiti, ma le loro probabilità sono, secondo essa, perfettamente determinate in funzione del tempo.

Ci sono dei casi, però, in cui il numero delle alternative possibili per un determinato evento diventa molto grande e naturalmente la probabilità di ciascuna di esse diventa molto piccola. Quando il numero delle alternative diventa fantasticamente grande e le

probabilità sono estremamente piccole, allora entriamo nel campo della biologia. In questo caso quelle leggi fisiche che determinano le probabilità perdono completamente significato.

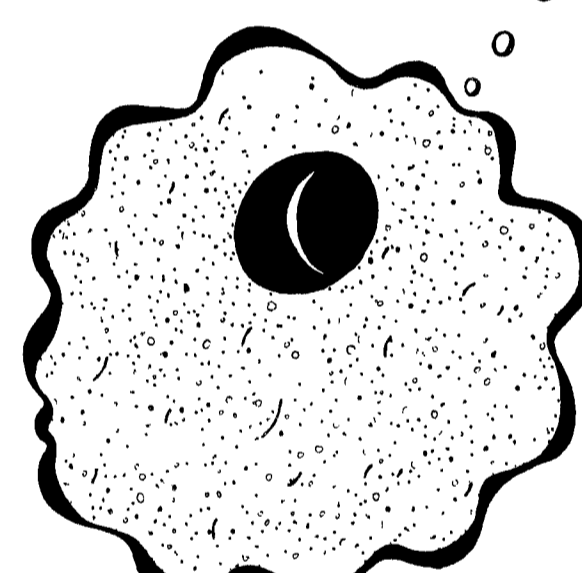
È allora che entra in gioco il caso?

Il ruolo del caso è, qui, assolutamente fondamentale. La biologia è una scienza storica, che si occupa di fatti particolari, e questi si risonano a collegare tra loro soltanto nel racconto delle loro concatenazioni storiche. Si può dire che questa situazione, per esempio questo tipo di batterio, si è evoluto così attraverso questi diversi passi, oppure che l'uomo discende dai primati in questo modo, ma non si può dire altro.

Lo stesso vale per il problema delle origini della

vita? zioni sono la materia prima della teoria, che quindi è basata su enunciati di validità universale. Invece una teoria come quella dell'origine della vita parte da fatti particolari, completamente scollegati l'uno dall'altro. Fatti come «in questi strati sedimentari si trovano questi particolari fossili», oppure «se si prendono del gas e si fa scoccare una scintilla elettrica, allora si producono queste molecole», o ancora «in questi meteoriti è stata trovata questa o quell'altra sostanza». Eventi di questo genere esistono qui e ora, ed è possibile collegarli logicamente soltanto interpretando ciascuno di essi come una testimonianza, un residuo, una

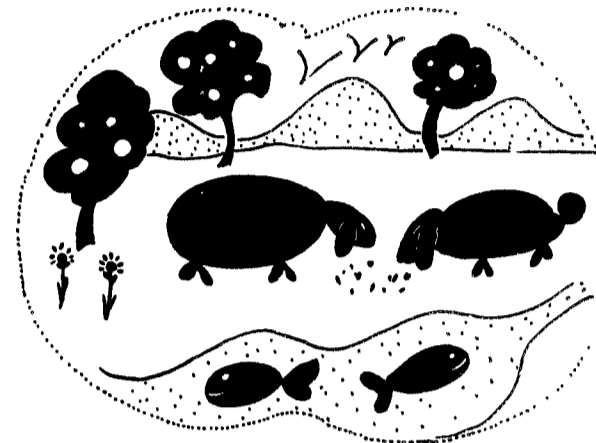
Disegno di Miltra Dishvati



traccia di un evento lontano nel tempo. Introducendo il parametro «tempo passato», si attribuisce un valore particolare all'evento di cui questo fatto è traccia. In altre parole, bisogna dare uno spessore storico, temporale, alla teoria che collega questi fatti particolari, che da soli non potrebbero dar luogo a delle generalizzazioni. Nonostante queste caratteristiche, la teoria sull'origine della vita è una teoria

scientifiche perché cerca di descrivere una situazione per via deduttiva a partire da questi fatti particolari.

I fatti da cui dedurre le diverse ipotesi, però, fino ad ora sono stati scelti in base a criteri molto diversi e hanno, naturalmente, portato a conclusioni molto diverse... Per la maggior parte si tratta di ipotesi arbitrarie. Innanzi-



tutto c'è stato un primo periodo, tra la fine del secolo scorso e l'inizio di questo, in cui si parlava dell'origine della vita non era una cosa scientificamente rispettabile. La gente diceva cosa senza alcun fondamento. Per esempio, Leduc faceva gocciolare delle sostanze chimiche dentro bottigliette che contenevano in soluzione altre sostanze. Allora accadeva che la parte più esterna della goccia, reagendo con l'aria, si solidificava, dava luogo a una pellicola che isolava le due soluzioni, quando, dopo un poco, aumentava la pressione interna alla goccia e la pellicola si rompeva in un punto, il liquido interno fuoriusciva e reagiva a sua volta formando un'altra pellicola. Di questo passo si formavano delle arborescenze curiosissime con l'aspetto di fiori e piante. Tutto ciò, naturalmente, non ha niente a che vedere con la vita. Proprio assolutamente niente. Leduc pensava, invece, che questo fosse un modello dell'origine della vita. Molta gente ha continuato per questa strada, facendo analogie e modellini senza senso comune, modellini che stanno agli organismi viventi come la nave costruita dentro una bottiglia sia alla nave reale. Ma sono idee che non stanno né in cielo né in terra e che si demoliscono in un attimo.

Quando vennero formulate le prime ipotesi scientificamente attendibili? Nel 1953 l'esperimento di Stanley Miller fu un grandissimo passo in avanti. Ci si accorse che l'atmosfera primitiva della terra probabilmente

conteneva idrogeno, ammoniac, metano e vapor d'acqua, e che le scariche elettriche dei temporali avrebbero dovuto produrre la sintesi di molecole semplici, poi raccolte nell'oceano dalle precipitazioni atmosferiche. Allora si ebbe l'impressione di essere ormai alla soglia della soluzione del problema, e un gran numero di persone si gettò sull'idea del brodo primitivo per cercare di spiegare come le sostanze raccolte nelle acque dell'oceano, reagendo tra di loro, a un certo punto potessero aver dato luogo alle prime cellule. Queste ricerche sono andate avanti fino agli anni settanta, ma a un certo punto la cosiddetta chimica prebiologica si è perduta in una quantità di alternative, tutte improbabili. Non si è trovata una via d'uscita; c'è stata una complicazione enorme di proposte, di casi, di problemi non risolti, e a un certo punto il campo è entrato in crisi. La gente non ha più saputo come andare avanti. Si ha continuato a fare delle ricerche, a ottenere dei piccoli risultati ma, insomma, c'è stata una generale mancanza di idee. E quando in un campo comincia ad esserci mancanza di idee, ci sono sempre gli spiriti liberi, quelli che dicono «Ricominciamo daccapo e cerchiamo delle vie completamente nuove». Ma molto spesso le vie completamente nuove sono o vie vecchie, che già sono state scartate in precedenza, oppure delle idee non sufficientemente meditate. C'è gente che lancia la prima idea pensando «Beh, se sarà quella buona, io ci ho buttato sopra il mio cappello».

Stanno cambiando qualcosa ultimamente? Ci sono alcune novità. Una è quella che ho proposto nel 1983, quando sono partito con il costruire il modello di un organismo vivente, precisamente un modello di batterio. Avendo delle idee più chiare su che cos'è un batterio, il più semplice degli organismi viventi, allora ho potuto chiedermi «Ma di che cosa ha bisogno un batterio?». E allora mi sono reso conto che le

semplici reazioni chimiche che possono avere avuto luogo nel brodo prebiotico non sono sufficienti, perché manca qualche cosa di essenziale, e precisamente un sufficiente rifornimento di energia utilizzabile. Questo mi ha fatto pensare alla possibilità dell'immagazzinamento dell'energia solare. Allora sono andato a cercare negli apparati fotosintetici quale avrebbe potuto essere il nucleo originario, e ho trovato un elemento che mi ha permesso di formulare un'ipotesi precisa. C'è recentemente un'altra idea nuova che viene dalla biologia molecolare. Sulla base di esperimenti, è venuto fuori che in certi casi particolari l'Rna può avere delle funzioni catalitiche. Una delle difficoltà della chimica prebiologica è sempre stata la mancanza di enzimi, cioè la mancanza di catalizzatori organici - perché all'inizio le proteine non ci sono, c'è poco da fare insomma, le cose non si sa come metterle in moto, questo è il punto. Viceversa, se effettivamente si potessero fabbricare dei catalizzatori con l'Rna, la situazione sarebbe molto semplificata: vorrebbe dire che tutto è iniziato con delle catene di Rna, alcune delle quali potrebbero aver svolto una funzione catalitica sufficiente per moltiplicare gli stessi Rna. Questa è certamente un'idea di grande interesse. Ma io ho dei dubbi sulla sua validità generale. Inoltre essa non risolve il problema vero dell'origine della vita, piuttosto la semplifica spiegandone un passo successivo. A parte poi il fatto che in realtà il fenomeno che è stato osservato è estremamente particolare e che, in realtà, non si possono ottenere così facilmente degli enzimi generali con l'Rna.

Inevitabilmente i risultati della ricerca «pura» trovano delle applicazioni estremamente concrete. Come potrebbe rivelarsi «utile» in questo senso una ipotesi sull'origine della vita?

Ho concluso il libro *La biofisica* dicendo «Poche cose ancora rimangono che non servono a niente». Spesso non c'è niente di peggio delle cose che «servono». Però la questione è che, in realtà, sono cose come queste che cambiano il nostro modo di pensare, e che quindi hanno un impatto enorme su tutte le nostre concezioni. Pensiamo un attimo a come camberebbe il nostro modo di pensare se si domandasse che sul pianeta X ci sono degli esseri viventi, pensiamo alle conseguenze che avrebbe una scoperta del genere. Una teoria coerente e soddisfacente dell'origine della vita avrebbe un impatto dello stesso genere. Significherebbe, tra l'altro, cominciare a capire meglio che cosa è un organismo vivente e quale sia la posizione dell'uomo nella natura.

E sotto un capannone nasce la «superlega»

La scoperta è di quelle che valgono. È una nuova lega che mette l'Italia all'avanguardia nella più grande impresa scientifica contemporanea, la superconduttività, il trasporto di corrente elettrica senza resistenza e dispersione. A raggiungere l'obiettivo è stata l'équipe dell'Istituto del Cnr per la tecnologia dei materiali metallici non tradizionali, a Cinisello Balsamo in provincia di Milano. La «vecchia» lega, quella che scatenò un anno fa la corsa mondiale a questi nuovi, promettenti materiali era composta da yttrio, bario, rame e ossigeno. A Cinisello hanno sostituito l'yttrio con il bismuto. Banale, chimica? «Neanche per sogno», spiega il professor Cino Mattacotta, autore della scoperta assieme alla ricercatrice Renata Mele - con il bismuto si risparmia moltissimo in termini di investimenti, perché costa sette, otto volte meno. Poi

con l'yttrio c'erano seri problemi per la costruzione di cavi e noi ora dovremmo averli superati. Infine, c'è un risparmio di 15 gradi. Nel senso che la nostra lega funziona ad una temperatura di 165 gradi sotto lo zero contro i 180 gradi delle altre leghe». Questo insieme di vantaggi forse permetterà di superare l'impasse in cui da qualche mese si trova la corsa mondiale ai materiali superconduttori. Una cosa che supera ormai in mezzi, uomini e capitali investiti in ogni angolo del globo anche il mitico progetto Manhattan, quello che permise la costruzione della bomba atomica in tre anni di incredibile lavoro, durante l'ultima guerra. La «vecchia» lega funzionava come dimostrazione di una possibilità, ora si incomincia a intravedere i meccanismi che traducono il sogno in realtà. Perché la nuova lega di bismuto, «se tutto andrà bene»

consente un deciso abbattimento dei costi di produzione, sino a sette-otto volte, rispetto alla «vecchia» lega a base di yttrio. Inoltre la nuova lega funziona a temperature più alte. La corsa mondiale aperta circa un anno fa in materia di superconduttori continua.

E infatti, «noi qui a Cinisello siamo in tre a lavorare attorno a questi nuovi materiali», spiega Mattacotta. Io, una borsista e un tecnico. In un laboratorio americano, in una At&T, si possono provare 6000 combinazioni diverse di nuovi materiali ogni anno. Qui non ci proviamo neppure. E allora? «Allora aguzziamo l'orecchio».

Cioè ci si arraggia, guardando tutte le riviste specializzate e i giornali americani, intendo sviluppando un'idea abbozzata dall'altra parte dell'oceano, riprovando una combinazione fallita altrove. Un lavoro in contropiede che può valere, dopo, profitti enormi, rivoluzioni tecnologiche impensabili, prestigio.

«Ma siamo qui in un capannone industriale nella periferia di una cittadina del hinterland. Ci piove dentro, la struttura è faticata». E questo, ag

ROMEO BASSOLI