

**Il colesterolo
provocherebbe
anche
il cancro**



Il colesterolo, nemico del sistema vascolare, potrebbe anche essere responsabile di alcune forme di cancro. La scoperta, che ha lasciato perplessi alcuni specialisti, è stata compiuta da un gruppo di ricercatori della California e pubblicata nell'ultimo numero della rivista *Science*. Riducendo il livello di colesterolo nel sangue, la proteina «ras», ritenuta responsabile di alcune forme di cancro (in particolare quello del pancreas e del tratto colo-rettile) perderebbe la capacità di far «impazzire» le cellule. «Si potrebbero aprire nuove vie per studiare e, magari, combattere i tumori, somministrando farmaci anti-colesterolo», ha detto il professor Jasper Rine dell'università di Berkeley. «Si tratta di un approccio originale alla lotta contro i tumori, ha fatto eco il professor Sung-Hou Kim, ricercatore del laboratorio «Lawrence Berkeley». Gli scienziati della California sono giunti a queste conclusioni analizzando il ruolo biosintetico svolto dal colesterolo nel lievito, che assomiglia alla sostanza organica «ras». Bloccando la produzione di colesterolo, la proteina in questione non era più in grado di trasmettere il segnale alle cellule di moltiplicarsi in modo sregolato.

**Pillole
contro
la flatulenza
dei bovini**

Un nuovo farmaco prodotto da una industria privata e dall'azienda scientifica «Cisro», servirà a ridurre notevolmente l'emissione di gas metano da parte dei ruminanti, considerata in Australia uno dei fattori dell'effetto serra. Il farmaco, chiamato «Monensina», è distribuito in Australia dalla «Edi Lily», e riduce di circa il 20 per cento la produzione di metano da parte dei batteri nel rumine (il tratto digestivo in cui il foraggio fermenta). Tre volte al minuto ogni mucca in Australia erutta metano nell'atmosfera, per un totale di circa 100 litri al giorno. Anche pecore, capre e altri ruminanti eruttano metano, sia pure in minore quantità: secondo le stime «Cisro» l'effetto totale è pari a 2,2 milioni di tonnellate all'anno di metano, che in termini di effetto serra è 30 volte più potente a breve termine del diossido di carbonio. Insieme i ruminanti australiani aggravano l'effetto serra quanto la combustione di 13 milioni di tonnellate di carbone, circa metà del consumo nazionale annuo.

**Aumentano
i tumori
al polmone
negli Usa**



La rinuncia al tabacco da parte di numerosi americani non ha diminuito l'incidenza di morti per cancro ai polmoni. Anzi, secondo dati governativi, il tasso di mortalità per tumori polmonari è salito del 15 per cento negli ultimi dieci anni tra la popolazione in generale, e di quasi il 50 per cento tra le donne. L'incidenza più alta si è verificata in Alaska mentre quella più bassa nello Utah, secondo il centro per il controllo delle malattie (Cdc) di Atlanta. Oltre alle sigarette, le emissioni del gas radon e i filamenti d'amianto sono considerati le principali cause di tumori ai polmoni. Quanto al divario tra gli indici di mortalità maschili e femminili, il Cdc fa notare che gli uomini hanno rinunciato al vizio del fumo negli ultimi anni in percentuale molto maggiore rispetto alle donne.

**È in prova
un nuovo
farmaco
contro l'Aids**

Un nuovo preparato, lo «Ddi», potrebbe diventare un'arma importante per controllare gli effetti dell'Aids: lo ha annunciato ieri il dottor Robert Yarchoan, ricercatore dell'Istituto nazionale americano per il cancro. Il preparato sperimentale noto come «Ddi» (Deoxyinosine) riduce il processo di riproduzione del virus ma non può eliminarlo, come del resto l'«Azt», l'unico preparato attualmente in commercio contro l'Aids. Secondo il dottor Yarchoan, grazie a questo nuovo preparato il corpo umano acquisterà una certa capacità di combattere l'infezione: parecchi malati cui è stato somministrato hanno recuperato appetito, energia e peso. I ricercatori sono in attesa di un assenso delle autorità per cominciare in settembre una seconda fase di esperimenti clinici su un migliaio di malati di Aids. Secondo il dottor Yarchoan lo «Ddi» è meno tossico dello «Azt» che ha forti effetti collaterali.

**Troppo caldo:
nascono
banane
in Cornovaglia**

Per la prima volta a memoria d'uomo in Cornovaglia un albero di banane ha fatto i frutti. La notizia conferma che l'ondata di caldo che imperversa sulla Gran Bretagna dall'inizio di questo mese sta quasi trasformando il paese dell'ombrello in un'isola tropicale. Il termometro che aveva raggiunto a Londra la settimana scorsa la punta dei 34 gradi è ora sceso di qualche linea, ma la cappa afosa di calore non dà pace. I giornali popolari londinesi sono occupati a descrivere la metamorfosi dei costumi che ha portato domenica all'esordio di numerosi monokini sulla castigatissima spiaggia di Brighton.

ROMEO BASSOLI

Tra vita e «non vita»
una barriera difficilmente definibile
e una presenza ambigua della materia

Nel caos primordiale
la «sperimentazione chimica» naturale
trova la strada per la riproduzione

La frontiera fantasma

Tomiamo indietro di 5,6 miliardi di anni. Il nostro pianeta si è appena formato: una immensa distesa d'acqua dove le terre emerse sono raggruppate in un unico continente. L'atmosfera non conteneva ossigeno libero. Gli atomi di carbonio, azoto, ossigeno e idrogeno, i fondamentali costituenti della materia vivente, erano legati tra loro in molecole di metano, ammoniaca, anidride carbonica e vapore d'acqua, il miscuglio di gas dell'atmosfera primitiva terrestre.

Possenti fonti di energia, quali i fulgori temporaleschi, eruzioni di intumescibili vulcani, intense onde sonore provocate dalla caduta di grandi meteoriti erano presenti sulla superficie del pianeta. Agivano sul miscuglio di gas dando luogo a reazioni di sintesi. Venivano così prodotte enormi molecole organiche tra le quali gli aminoacidi, i più piccoli mattoni della vita. Piovevano in gran copia sulla superficie terrestre. Immaginiamoci una primitiva laguna tropicale dove ruscelli di acqua dolce trasportavano in soluzione composti della crosta terrestre sotto-ossidati (l'ossigeno atmosferico non c'era ancora).

Sugli insiemi concentrati dei prodotti organici di sintesi, collocati alla profondità di dieci metri d'acqua, lo spesso necessario per tagliar via, come fa oggi l'ozono, la letale radiazione ultravioletta solare, si accentuò via via un processo di trasformazione dal meno complesso al più complesso, chiamato evoluzione chimica.

Passarono quasi tremila milioni di anni e i più giganteschi prodotti dell'evoluzione chimica, i cosiddetti elementi organizzati, vennero a dotarsi di ricettori capaci di catturare e immagazzinare la tenue luce solare incidente alla profondità di dieci metri d'acqua. Si innescò così il processo di fotosintesi. Da anidride carbonica, acqua e luce si formavano i carboidrati, il nutrimento dell'organismo, e ossigeno libero che veniva immesso nell'ambiente. Ma il nuovo gas era estremamente nocivo per gli

stessi esseri viventi che lo producevano. Aveva la proprietà di ustionare immediatamente le delicate strutture cellulari che lo avevano emesso.

La materia inanimata sventò il pericolo mortale. I sali in soluzione nell'acqua dolce che si immetteva nella laguna reagivano istantaneamente con l'ossigeno togliendolo di mezzo. Sali ferrosi rimuovevano l'ossigeno ossidandosi in ferri dando luogo a una specie di corto circuito. Il processo che liberava ossigeno e quello che lo catturava agivano contemporaneamente e nello stesso luogo. L'evoluzione biologica impiegò circa mille milioni di anni per dotare i primitivi organismi degli enzimi atti a proteggerli dal «veleno» ossigeno. Gli stessi enzimi «disintossicanti» pre-

stessi non vivono che il confine tra il vivente e il non vivente? Aristotele sosteneva che questa linea semplicemente non esiste. Certo, c'è un comportamento della materia che a noi appare ambiguo, difficile da classificare. E l'ambiguità più inquietante è quella rappresentata dai virus,

esseri che possono riprodursi solo se si trovano all'interno di un altro essere vivente ma non sono assolutamente in grado di farlo in altri ambienti, dove si comportano, invece, come «cose» inanimate. Tanto che i biologi li collocano con incertezza nel mondo e non assegnano loro uno «status» preciso.

OTTAVIO VITTORI*

ta non c'è soltanto quello della sua origine. Il mondo costante ce ne pone altri altrettanto affascinanti. Tra i più suggestivi c'è il rebus del confine tra il vivente e il non vivente. Quando, più di 2000 anni fa, Aristotele si pose il problema, concluse affermando che la natura aveva fatto una transizione così graduale tra il mondo vivente e quello

non vivente che la linea di confine era talmente dubbia da poterla considerare inesistente. Nel passato più recente invece, e fino agli anni Venti e Trenta, c'erano elementi per sostenere che i due fossero nettamente divisi.

Si riteneva allora che tutte le malattie infettive fossero causate da microbi viventi e si pensava che i più piccoli fos-

sero i batteri. Si stabilì che essi erano organismi dotati di tutte le funzioni vitali anche se basate su attività biochimiche ridottissime. Si giunse tuttavia a constatare che nel mondo dei microrganismi ce ne dovevano essere anche di più piccoli dei batteri, i virus. Ma si stabilì anche che erano tanto piccoli da sfuggire all'osservazione dei migliori microscopi ottici. Più tardi, con l'invenzione del microscopio elettronico, fu possibile osservare e misurare anche i virus.

Nel frattempo i chimici avevano scoperto certe enormi molecole dalle dimensioni appena una decina di volte inferiori a quelle dei più piccoli batteri. Tra le molecole dei chimici e i batteri dei biologi c'era quindi una sorta di terra di nessuno che, a prima vista, sembrava confermare l'esistenza di una barriera «oggettiva» tra il non vivente e il vivente. Il mondo dei virus è stato esplorato a fondo soltanto a partire dagli anni Cinquanta. Si è scoperto che essi sono oggetti che per le loro dimensioni occupano tale terra di nessuno. Non solo, ma che alcuni virus sono più piccoli delle più grandi molecole dei chimici e altri sono più grandi dei più piccoli batteri. Ma ancora più sconcertante è il comportamento dei virus. Uno degli attributi dell'organismo vivente è la sua capacità di riprodursi. I batteri, per esempio, messi in un recipiente contenente un substrato nutritivo, si riproducono moltiplicandosi. I virus, messi nelle stesse condizioni, si comportano come particelle di sostanza inerte. Non crescono né si riproducono.

Ma se vengono messi nelle cellule di un organismo vivente entrano in attività riproducendosi. Ogni tipo di virus si comporta così solo se viene messo nelle cellule di tipi ben definiti di piante e animali. In altre non dà segni di attività. In breve, per ogni tipo di virus c'è un insieme di cellule viventi che lo rende attivo. Ma come e dove i biologi collocano i virus nel mondo? Dopo le prime scoperte, alcuni scienziati affermavano che poiché i virus sono in grado, anche se in condizioni tutte particolari, di crescere, riprodursi e mutare,

essi devono essere viventi. Altri facevano notare che, poiché i virus non sono dotati dei complessi processi biochimici che di «per se stessi» fanno un organismo vivente, essi andavano piuttosto considerati come oggetti non viventi.

Tra i tanti esperimenti di laboratorio effettuati sui virus ce n'è uno che, per la sua semplicità, sembra rispondere al quesito. L'esperimento fu eseguito negli anni Cinquanta ed ebbe come oggetto il virus «mosaico del tabacco», chiamato così perché causa una malattia tipica della pianta del tabacco per la quale le foglie assumono una screziatura somigliante a un mosaico. I virus sono costituiti essenzialmente da acido nucleico che si trova nell'interno di un sacchetto, a forma di bastoncino, di materiale proteico. Gli scienziati riuscirono a trovare un metodo chimico con cui furono in grado di scomporre il virus «mosaico del tabacco» nei suoi due principali costituenti. In un recipiente pieno d'acqua fu messo l'acido nucleico e in un altro il materiale proteico. Ottennero così due soluzioni inerti, stabili, materia senza alcun segno di attività vitale; poi le mescolarono.

Dopo qualche tempo osservarono che le molecole del materiale proteico cominciavano ad agitarsi nella soluzione delle molecole di acido nucleico. Si verificò nella soluzione un addensamento «spontaneo» di molecole che portò il materiale proteico ad aggregarsi intorno all'acido nucleico. Si formò così qualcosa di esattamente simile al virus iniziale. Non solo, ma una volta prelevata dalla soluzione e messa su una foglia di una pianta di tabacco, la «struttura» creata spontaneamente si comportò esattamente come il virus del tabacco.

C'è quindi da credere, come Aristotele, che la linea di confine tra il vivente e il non vivente è tanto dubbia da poterla considerare inesistente. Il che tra l'altro, per chi non conosce la biologia, è anche l'ipotesi più semplice.

* Rappresentante permanente del Congresso World Climate Research Program

Tuttavia tra i misteri della vi-

sentì nelle cellule degli attuali viventi.

Soltanto dopo mille milioni di anni dalla sua produzione, dunque, l'ossigeno cominciò a uscire dalle acque per diffondersi nell'atmosfera, inducendo così la formazione dello strato protettivo di ozono. Ciò causò una spinta nell'evoluzione biologica di natura «esplosiva» nel senso che i microrganismi viventi si moltiplicarono enormemente. Alla vita nascente, relegata per più di mille milioni di anni in un habitat ristretto, si aprì tutta l'immensità dell'oceano. La vita si avventurò sulle terre emerse. Ciò che successe dopo lo studiamo a scuola.

Tuttavia tra i misteri della vi-



Disegno di
Mittra
Divshali

Mike

Riguardo alla teoria su geni materni e paterni Siniscalco: «Non cadono le leggi di Mendel»

È vero che i geni della madre e quelli del padre hanno un ruolo differenziato nello sviluppo di alcune malattie ereditarie, influenzando con una sorta di «imprinting» ben riconoscibile? Secondo la teoria di una ricercatrice canadese, Judith Hall, padre e madre darebbero allo stesso «set» di geni caratteristiche diverse, provocando o meno alcuni tipi di tumore e di malattie ereditarie. La notizia è stata riportata con evidenza dai giornali, che così hanno commentato: si tratta di un modo nuovo di pensare, che contrasta con uno dei principi della genetica stabiliti da Mendel, secondo cui è indifferente che si riceva un tratto genetico dalla madre

o dal padre. Stanno veramente così le cose? «È difficile fare un commento - dice il professor Marcello Siniscalco, genetista umano, membro del Memorial Sloan Kettering Cancer Center di New York - senza aver letto il lavoro scientifico originale. Si possono fare solo alcune considerazioni generali. Una è che le leggi di Mendel non si riferiscono all'espressione dei geni, cioè al fatto che un'unità genetica si esprima in un modo oppure in un altro, ma al come, in un «gioco di bussolotti», si potrebbe dire, le singole unità genetiche si distribuiscono e si ereditano da una generazione all'altra. L'espressione dei geni riguarda la fenoge-

netica, non la genetica mendeliana. In altri termini, il fatto che un gene ereditato dal padre o dalla madre si esprima in maniera diversa non esclude che il gene stesso sia stato ereditato secondo le leggi di Mendel. Un'altra cosa è che è inutile meravigliarsi che nella patogenesi dei tumori le normali leggi dell'eredità non vengano rispettate. Si tratta di una degenerazione, di un fenomeno disordinato, che esce dal normale andamento delle cose. E l'eredità delle cose anormali è molto più complicata, perché intervengono fattori diversi, aspetti somatici legati alla nostra vita di individuo, in un'interazione tra geni e ambiente».

□ G.C.A.

L'«intelligente» organizzazione della scienza

Le prime sono state le neuroscienze a ricorrere all'olografia per spiegare come funziona il cervello dell'uomo. È stato poi il turno dei cibernetici a dare una rappresentazione «olografica» dei circuiti nei computer «intelligenti» del prossimo futuro.

Oggi sono i sociologi a definire olografico il modo di produrre idee dei grandi gruppi di ricerca scientifica che riescono con grande flessibilità ad autorrganizzarsi. Un esempio? È quello che hanno cercato i ragazzi della cattedra di Sociologia della lavoro dell'Università «La Sapienza» di Roma, coordinati da Dunia Pepe, sicuri di averlo trovato nei Laboratori di immunologia e biologia molecolare del Centro per la ricerca oncologica sperimentale «Regina Elena» di Roma, staccatosi nel 1987 dall'Istituto Regina Elena con l'obiettivo di studiare il

cancro a livello molecolare mediante l'impiego di anticorpi monoclonali.

Con l'osservazione diretta e con l'analisi dei questionari compilati dai biologi del «Regina Elena» Dunia Pepe, che da tempo si interessa dell'organizzazione del lavoro dei gruppi ideativi, è riuscita, insieme ai suoi collaboratori, a delineare i caratteri fondamentali che consentono la massima espressione della creatività di gruppo e individuale nel lavoro scientifico di una grande struttura di ricerca. Il primo tra questi caratteri è la flessibilità, dalla autogestione dell'orario alla capacità di ridefinire in corsa il gruppo e persino gli obiettivi di un programma di lavoro sulla base dei risultati parziali via via ottenuti. D'altra parte l'obiettivo finale di un programma non è realizzare un prodotto tangibile, ma conseguire i risultati, il più delle

volte inaspettati, nel più breve tempo possibile. Naturalmente nel pieno rispetto del rigore del metodo scientifico. Per questo anche se la struttura è divisa in aree di specializzazione, con servizi ausiliari in comune, intorno ad ogni programma si formano gruppi interdisciplinari. Alla testa dell'intera struttura c'è un leader riconosciuto: educatore, manager e psicologo. Alla base vi sono circa 60 giovani neolaureati, precari e in genere malpagati: ma tutti forte-

mente motivati. 40 i ricercatori in organico. La gerarchia è quasi del tutto informale, basata com'è sul riconoscimento scientifico da parte del gruppo, sulla vastità della cultura teorica e sperimentale acquisita sulla auto-percezione del proprio valore.

Qual è il significato dei risultati dell'indagine? «Aver rilevato nel gruppo di ricerca non i caratteri di un sistema aperto costretto a modellare la propria organizzazione del lavoro da mutevoli fattori

esterni ma i caratteri propri di un sistema operativo chiuso», sostiene Dunia Pepe. Un sistema autopoietico, che si autodetermina e si autoriproduce secondo un modello elaborato internamente, come quello ipotizzato dai biologi cileni Humberto Maturana e Francisco Varela, attualmente in forza all'Ecole Polytechnique di Parigi, per spiegare il comportamento del sistema immunitario, che non reagisce in modo meccanico agli stimoli esterni, ma li rielabora rimodellandosi in base alle proprie autonome dinamiche cognitive.

«Nelle grandi come nelle piccole strutture di ricerca è la particolare organizzazione interna che determina un elevato grado di efficienza», conclude la dottoressa Pepe. «Quella che abbiamo trovato al Regina Elena, che supponiamo simile in ogni altra struttura scientifica, con la

sua flessibilità e informalità, corrisponde esattamente alla delimitazione di organizzazione olografica data da Gareth Morgan: al suo interno non esiste una rigida divisione dei ruoli e dei compiti ma ogni membro, come il neurone in un cervello, acquisisce progressivamente un grado di conoscenza che gli permette di partecipare, in qualche misura, all'attività degli altri, di giudicare il loro lavoro e persino di sostituirli al momento opportuno». Insomma assicura Dunia Pepe anche la big science si propone come il modello avanzato di organizzazione della società post-industriale. Con un avvertimento però: «Evitare a tutti i costi che l'irrigidimento dell'apparato strutturale e tecnologico impedisca ai membri del sistema di scegliere in piena autonomia i modelli di organizzazione e di interazione sociale».