

**Il rapporto tra fumo e polipi al colon**



Il fumo danneggia anche il colon. Sembra ormai dimostrata, infatti, una relazione diretta tra fumo di sigaretta e lo sviluppo di poliposi del colon. Alcuni tipi di polipi del colon, sono considerati lesioni predisponenti al cancro, per cui a lungo andare è possibile che dal polipo si sviluppi un cancro del colon. La relazione tra fumo e polipi del colon, sarebbe dimostrata da uno studio pubblicato dall'American Journal of public health e condotto da un'equipe dell'occupational studies section di Rockville nel Maryland. La ricerca si basa sull'analisi condotta per tre anni, dal 1981 al 1983 su un campione di 549 maschi di razza bianca sottoposti ad un esame di endoscopia a fibre ottiche, la rettosigmoidoscopia. Tutti i pazienti esaminati hanno poi compilato un questionario riguardante le abitudini di vita, alla ricerca dei vari fattori di rischio. Comparando i dati della sigmoidoscopia, cioè la presenza o l'assenza di polipi e le risposte del questionario individuale, si è visto che la presenza di polipi è maggiore per i fumatori, inferiore per gli ex fumatori, ancora più bassa per i non fumatori. Rimane da capire quante sigarette al giorno bisogna fumare e quante se ne devono aver fumate per avere un alto rischio di poliposi del colon.

**Colera, nel 1992 82 morti in Tanzania**

È salito ad 82 il numero delle persone uccise dall'inizio dell'anno dall'epidemia di colera che ha colpito la Tanzania settentrionale. I mezzi d'informazione di Dar Es Salaam informano che almeno 950 persone infette dal vibrione sono state ricoverate nelle ultime settimane nella sola regione di Mara. Secondo le stime fornite alla stampa da un alto funzionario del ministero della sanità tanzaniano, 53.920 Bambini di età inferiore ai cinque anni sono morti in Tanzania l'anno scorso per malattie, colera compreso, che si sarebbero potute curare in normali condizioni sanitarie.

**Tagliate di 9 ore le comunicazioni con gli astronauti della Mir**

Altri problemi, sempre di natura economica, per i cosmonauti della Mir. La mancanza di fondi ha indotto i responsabili del programma spaziale ex sovietico a tagliare i costosi collegamenti via nave.

Per nove ore al giorno gli astronauti della stazione orbitante sono quindi tagliati fuori dalle comunicazioni con il centro di controllo. La cosa non ha certo fatto piacere a Sergej Krikaliev, il cui rientro a terra viene rinviato da mesi. Partito il 18 marzo scorso da Baikonur, Krikaliev sarebbe dovuto tornare il 30 agosto, dopo una missione di tre mesi. Ma una settimana dopo il fallito colpo di stato il governo del Kazakistan rivendicò il controllo dello spazio destinato agli atterraggi e il rientro fu rimandato ad ottobre. I dirigenti russi e quelli kazaki raggiunsero infine un accordo: in cambio dell'uso dell'area per l'atterraggio i responsabili di Energiya, la società russa che ha ereditato le funzioni dell'ente spaziale sovietico, avrebbero inviato nello spazio un kazako senza esperienza al posto di Krikaliev. Ma il kazako ci ripensò e una volta arrivato sulla Mir decise di rientrare. Far rientrare Krikaliev e Alexander Volkov costerà ad Energiya un milione e mezzo di rubli (al cambio non ufficiale 18 milioni di lire circa) per l'uso del cosmodromo di Baikonur e delle aree di atterraggio.

**Scoperte cinque nuove galassie nane blu compatte**

Cinque nuove galassie del tipo nane blu compatte sono state identificate da astronomi della Csi presso l'osservatorio di B... Sono oggetti riconoscibili all'osservazione spettroscopica e hanno una scarsissima presenza di elementi pesanti, il che significa che sono oggetti giovanissimi. Le galassie blu compatte sono sistemi molto poco evoluti: in esse la formazione di nuove stelle procede attraverso brevi episodi che durano in genere dieci milioni di anni ma che si sviluppano a ritmi parossistici. Forse in quelle scoperte ora sta proprio nascendo una stella, perciò gli astronomi sono molto interessati a seguirne l'evoluzione per misurare l'abbondanza cosmologica dell'elio, un dato di grande valore perché si lega alle modalità con cui si sarebbero sviluppate le fasi più calde del Big Bang. L'elio di queste galassie infatti, non essendo prodotto se non in minima parte dalla fusione nucleare sviluppatasi all'interno delle stelle, sarebbe presente nella proporzione primordiale: si misurerebbe cioè quello sintetizzato nel Big Bang stesso.

MARIO PETRONCINI

**La contesa scientifica sull'evoluzionismo/5**  
Una critica serrata alla tesi del doppio livello, quello biologico e quello culturale. L'iceberg linguaggio

**L'illusione del privilegio**

Uscirà a giorni, per la collana «Storia della scienza» di Bollati Boringhieri, il nuovo libro di Enrico Bellone «Saggio naturalistico sulla conoscenza» nel quale si affronta anche la questione dell'evoluzionismo. Ne anticipiamo dunque un breve brano in cui l'autore critica la teoria della doppia evoluzione ed il mentalismo. Qui accanto, in una breve intervista, Bellone spiega meglio le sue ragioni.

ENRICO BELLONE

Sembra poi molto popolare l'opinione secondo cui dovrebbero esistere due tipi di evoluzione. Un primo tipo si sviluppa a livello puramente biologico, coinvolge il nocciolo genetico ed è disposto su scale temporali lunghissime, mentre un secondo tipo è invece culturale, opera su tempi brevi e consente la trasmissione, grazie al linguaggio e alle tecniche, di esperienze acquisite.

Io ritengo che l'immagine delle due evoluzioni sia ormai povera di contenuto. Essa infatti discende da una comune propensione a intendere il linguaggio, che è parte fondamentale nella trasmissione di esperienze acquisite, come una faccenda legata alla mente, e non a osservare il comportamento linguistico manifesto. La produzione di linguaggi verbali e scritti non ha bisogno di stati mentali. Essi hanno bisogno, più modestamente, di architetture materiali come quelle discusse in questo saggio.

Ciò che normalmente indichiamo con la parola «linguaggio» è, in base a ciò che sappiamo sulle architetture neurali, solo la parte pubblica di una sequenza di altri linguaggi che operano nel corpo delle creature parlanti e che formano un ponte tra il mondo e il nostro agire.

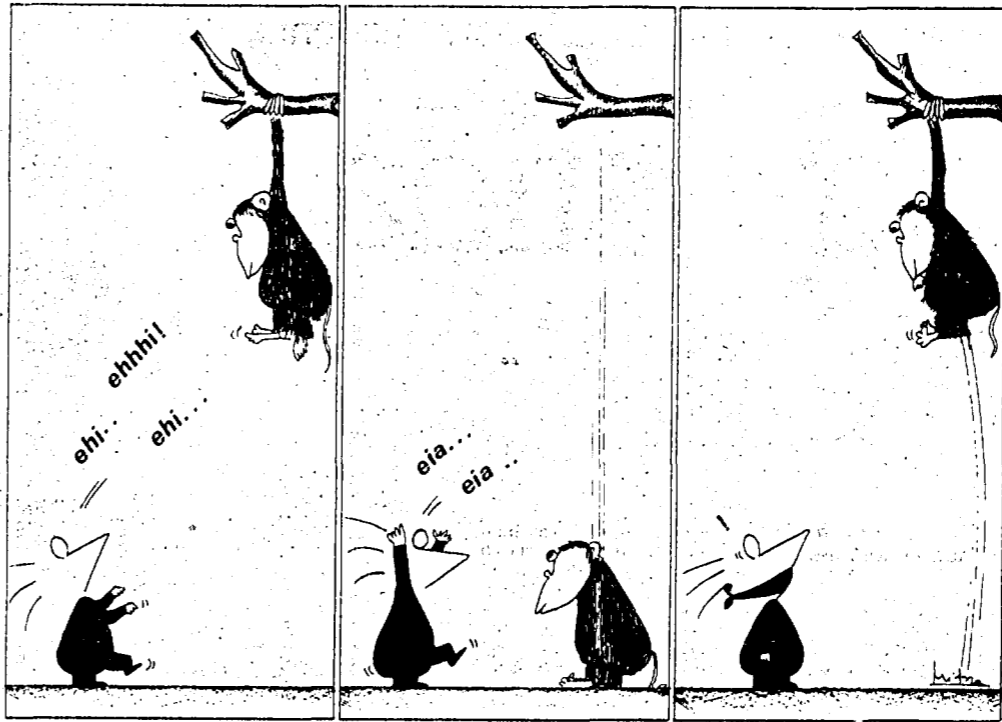
Quando separiamo la parte pubblica dalla parte endogena facciamo lo stesso errore che sarebbe commesso da chi, essendo giunto in vista d'un'isola chiamata X, nutre l'opinione che la parola X sia il nome della cosa che egli da lontano riesce a vedere e di sopra della superficie delle acque. La cosa che egli sta percependo è solo la parte emergente di una cosa più grande la parte visibile poggia su strati che debbono essere scoperti. In assenza di quegli strati, che giacciono sotto la superficie delle acque e che si sono formati nei tempi lunghi dell'evoluzione geologica, non ci sarebbe un'isola da osservare e da battezzare con un nome. E l'isola, una volta studiata con

cura, si rivelerà come il frutto dell'evoluzione che ha modellato le sue fondamenta. Il nostro ipotetico viaggiatore sarebbe libero di affermare che sotto la linea visibile tra l'isola e il mare si cela uno spirito che assegna un senso a tutte le cose che formano l'isola. E potrebbe altresì ammettere che l'isola poggia davvero su agglomerati di pietre, aggiungendo però una clausola: le pietre non bastano a spiegare l'isola, poiché essa ha proprietà speciali e irriducibili alle pietre.

Il nostro osservatore potrebbe allora esporre una tesi: l'isola poggia su strati materiali, ma la sua intrinseca qualità è quella d'essere una funzione o un processo, non una porzione emersa di cose sommerse.

Questo punto di vista non può essere confutato, ed è lo stesso punto di vista per cui molti parlanti aderiscono alla credenza che il linguaggio manifesto sia la funzione di una mente intenzionale appoggiata in qualche modo (qual?) sul cervello. Possiamo, per essere più precisi, confutare ciò che Descartes scrisse sulla mente, ma non la posizione mentalista in generale. Non possiamo farlo perché il mentalismo esprime semplicemente una speranza comune a tutti coloro che hanno bisogno di rappresentare filosoficamente se stessi come portatori di privilegi rispetto al resto della natura. La speranza ha radici lontane e sopravvive alle sue grandi sconfitte storiche. L'astronomia ha già spodestato l'uomo dal centro dell'universo e l'evoluzionismo ha cancellato la distinzione che un abisso separa le persone dagli animali e che il cosmo sia il frutto d'un progetto. In altre parole: il mentalismo è un comportamento suscettibile di spiegazione ma non di confutazione.

Siamo dunque liberi di abbandonare la metafora delle due evoluzioni e accontentarci d'un processo darwiniano unico su scale spazio-temporali tra loro diverse co-



Disegno di Mitra Divshai

me ordini di grandezza, senza dover cedere alle lusinghe ineffabili del principio antropico forte o degli psiconi di John Eccles o del progetto finalizzato che un dio razionale avrebbe imposto alle cose regalandoci uno spirito personale.

A un'estremità del processo evolutivo incontriamo strutture relativamente invariate nell'arco del miliardo di anni, come certe proteine che regolano i cicli cellulari della sterminata progenie degli eucarioti e che fanno pensare all'esistenza di un meccanismo universale di controllo. All'altra abbiamo l'evoluzione su scale spazio-temporali minime che investono le microstrutture dei recettori chimici nei singoli canali di una membrana neuronale. Fra questi limiti è inserito lo spirito evolutivo dei processi che maggiormente colpiscono la nostra immaginazione: i linguaggi, le tecniche, i manufatti e, in generale, gli oggetti il cui uso forma appunto ciò che indichiamo con la parola «cultura».

In questo saggio ho cercato di mostrare che molte cose sono realizzabili per mezzo di manufatti sul funzionamento dei quali gli utenti hanno informazioni insufficienti o erronee, e che lo stesso accade per quel particolarissimo manufatto che è la scrittura. Un libro è un manufatto nello stesso senso in cui lo sono una città o un telescopio. Abbiamo regole d'uso e i risultati ottenuti applicandole non sono intenzionali, anche se a volte facciamo presizioni e abbiamo successo nel verificarle.

Ciò che oggi è scritto veramente per la comprensione di noi stessi è che le nostre architetture neurali sono intrinsecamente capaci di controllare, sino a un certo punto, gli errori e i successi nel nostro agire nel mondo. E così viaggiamo, cercando la verità per sopravvivere, gli indaffarati e mutevoli ospiti della nave di Neurath, che lavorano riformulando in fonemi e segni e manufatti l'ininterrotto brusio dei loro codici interni.

**Mentalismo, principio antropico Falsi obiettivi**

CRISTIANA PULCINELLI

Professor Bellone, lei propone di abbandonare l'idea di un'evoluzione culturale distinta da quella biologica per accontentarsi di un processo darwiniano unico su scale spazio-temporali diverse. Proprio in questo momento però la teoria darwiniana è nel mirino di alcuni studiosi secondo cui non spiegherebbe completamente neppure l'evoluzione biologica.

Nella mia esperienza di storico della scienza non ho mai trovato alcuna teoria in grado di spiegare qualcosa di completo. La teoria completa è una megalomania filosofica. Questo però non vuol dire che le teorie siano da buttare. Il darwinismo è passibile di continui approfondimenti e revisioni interne, ma mi sembra difficile che riusciremo a liberarcene. Si può parlare di evoluzionismo darwiniano così come si parla di fisica galileiana: una teoria che, seppure soggetta a critiche anche fondate, rimane un'impronta dell'umanità. In particolare, io uso il termine evoluzionismo, così come è stato usato da Cavalli Sforza, per indicare l'evoluzione della cultura umana possibile di modelli matematici.

Parlare di evoluzione culturale vuol dire parlare del principale mezzo di trasmissione delle esperienze acquisite: il linguaggio. Come emerge il linguaggio e qual è il suo ruolo nel processo evolutivo?

Nel nostro corpo c'è un brusio ininterrotto di linguaggi di cui non siamo consapevoli e attraverso i quali si stabilisce la comunicazione tra sensori e sistema nervoso centrale. I meccanismi che presiedono a questa attività sono probabilmente dovuti ad un nocciolo genetico. Con l'evoluzione della parte manifesta di questo brusio, ciò che chiamiamo il linguaggio, abbiamo avuto bisogno di apparati di memoria, molto particolari. La trasmissione delle istruzioni per la caccia o per la semina, non ha retto alla

Il principio antropico nella sua versione forte mi sembra un tentativo metafisico di riportare homo sapiens sapiens sul trono da cui era stato spodestato da alcune rivoluzioni scientifiche, come quelle di Copernico, di Darwin, di Freud. Non direi dunque che si tratta di una legge della fisica, ma piuttosto dell'esigenza di ridare all'uomo una centralità, di rimetterlo là dove era nel basso Medioevo.

Un tema che torna spesso nel suo libro è la «non necessità di essere mentalista, perché?»

La filosofia mentalista non è confutabile, nel senso che non è scientifica, e quindi è scarsamente interessante per comprendere noi stessi. Il linguaggio non trasporta concetti, stati mentali, ma regole d'uso per costruire manufatti, che siano città, telescopi o libri, al fine di sopravvivere. Possiamo anche dire che invece il linguaggio è legato alla mente, ma è un'affermazione non confutabile e quindi ambigua. E come dire che un pianeta ruota intorno al sole perché è trasportato da un arcangelo. Chi può affermare che non sia vero?

Che cosa pensa, allora, delle teorie che reintroducono una sorta di finalismo nell'universo? Penso al principio antropico, ad esempio.

**Una collaborazione tra università, Cnr e San Raffaele A Milano un grande parco per la scienza biomedica**

È stato presentato ieri nel capoluogo lombardo. Si chiamerà «Parco scientifico San Raffaele». Sorgerà tra Milano, Segrate e Vimodrone per volontà dell'ospedale San Raffaele, della Facoltà di medicina dell'università di Milano e del Consiglio nazionale delle ricerche. Sarà una delle più grandi ed ambiziose concentrazioni di ricerca biomedica di base e applicata in Italia.

NICOLETTA MANUZZATO

MILANO. Milano capitale della scienza biomedica. La vocazione alla ricerca del capoluogo lombardo viene confermata e valorizzata dal progetto di «parco scientifico San Raffaele», che sta sorgendo intorno alla nota struttura ospedaliera. L'iniziativa presieduta ieri nel corso di una cerimonia presso l'aula magna dell'ospedale presenta numerose autorità fra cui il ministro della sanità Francesco De Lorenzo e quello del tesoro Guido Carli, coinvolge strutture pubbliche e private. Oltre al San Raffaele, con il suo dipartimento Biologico e Tecnologico che conta già 250 ricercatori, vi parteciperà la Facoltà di Medicina dell'Università degli studi di Milano, il consiglio Naziona-

le delle Ricerche (attraverso il Centro di Medicina nucleare e una sezione del Centro per lo studio della farmacologia delle infrastrutture cellulari), l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, il Politecnico di Milano. Quest'ultimo curerà su biomateriali, organi artificiali, segnali neuro-sensoriali. Il parco si estenderà attorno al nosocomio sul territorio di tre comuni: Milano, Segrate e Vimodrone. L'area è destinata a diventare un polo di ricerca di base e applicata in campo sanitario. Una sorta di concentrazione di cervelli, che gli organizzatori sperano possa un giorno riavvicinare con altri centri famosi, come quello statuni-

**Il premio Nobel ha tenuto tre affollatissimi seminari sulle leggi del caos presso l'Università statale di Milano La nuova razionalità, rigorosamente scientifica, per capire una natura dove coesistono certezza ed incertezza**

**L'universo «pluralista» di Ilya Prigogine**

Più che lezioni sulle nuove leggi del caos, quelle che Ilya Prigogine ha tenuto nel corso di tre giorni all'Università di Milano ad un pubblico incredibilmente numeroso, sono state lezioni impartite dal caos. Non viviamo in un universo «meccanico», dove tutto è già dato e rigidamente determinato. Ma in un universo «pluralista». Dove certezza ed incertezza, ordine e disordine coesistono.

PIETRO GRECO

MILANO. Più che tre lezioni sul caos, quelle milanesi di Ilya Prigogine, sono state l'analitica esposizione delle tre lezioni del caos. Una reinterpretazione scientifica ed epistemologica delle leggi che governano i sistemi dinamici non lineari. Effettuata nel corso di tre giorni, da mercoledì a venerdì scorsi, in un'aula dell'Università statale. Per l'iniziativa congiunta di Giulio Giorello, filosofo della scienza; della Fondazione Sigma Tau, organizzatrice ormai esperta di eventi scientifici di assoluto valore; della casa editrice Laterza, che pubblicherà a breve le «lezioni italiane» del Premio Nobel di origine russa. E davanti ad un pubblico di giovani studenti e di partecipi docenti per molti versi incredibile, l'incredibile per numero: l'aula

cominciava ad affollarsi già un'ora prima della lezione per diventare subito insufficiente. Incredibile per la costanza: nei tre giorni non si è avuto alcun calo di presenze. Incredibile per la voglia di partecipare con attenzione durante la lezione, con viva curiosità nel corso dell'interrogatorio finale di venerdì. La scienza sta creando i suoi divi o c'è in giro un'autentica fame di cultura scientifica? Difficile dirlo. L'una cosa non esclude l'altra. D'altra parte organizzare questi eventi con e persino dentro l'università garantisce a sufficienza contro (sempre possibile) cadute di stile e di qualità. Ma ritorniamo ad Ilya Prigogine ad alle lezioni che egli trae dalle leggi del caos. Sono queste le leggi fisiche che governano i sistemi complessi: si-

stemi che sono particolarmente sensibili alle condizioni iniziali e che pertanto evolvono in maniera (abbastanza) imprevedibile. Sono leggi «nuove». Perché i fisici e i chimici hanno potuto iniziare ad analizzare in termini matematici il comportamento dei tanti fenomeni naturali che hanno un comportamento caotico, solo da quando potenti computer hanno loro messo a disposizione un'enorme quantità di calcolo.

Sono leggi utili: perché è proprio grazie alla progressiva scoperta di queste leggi che la scienza sta cercando di comprendere fenomeni, come l'evoluzione del clima (tempeste o alluvioni) di una popolazione di insetti in una particolare nicchia ecologica, che prima per la loro inestricabile complessità cadevano al di fuori del campo di interesse dei ricercatori. Sono leggi «FAPP», hanno aspetti un po' paradossali e persino sconcertanti («basta il battito d'ali di una farfalla in Amazzonia per scatenare un temporale in Texas», diceva Edward Lorenz, il meteorologo del MIT che per primo scoprì al computer nel 1963) una funzione «for all practical purposes», per tutti gli scopi pratici. Grazie a questi successi

FAPP ormai le leggi del caos trovano applicazione e mietono successi in ogni disciplina scientifica. Dall'astrofisica alla fisiologia. Molti, moltissimi scienziati le utilizzano. Ma proprio come era accaduto e tuttora accade alle leggi della meccanica quantistica, pochi si chiedono quali sono le loro conseguenze profonde del caos e delle sue leggi.

Ilya Prigogine è tra quei pochi che rinuncia alla logica FAPP. È a capo di una intera scuola, quella di chimica e fisica di Bruxelles, si è messo alla ricerca delle implicazioni profonde della nuova scienza. Così come Niels Bohr negli anni '30 aveva rinunciato alla logica FAPP e con la sua scuola di Copenaghen, si era messo alla ricerca delle implicazioni profonde di quella che era allora la nuova scienza, la fisica dei quanti. Giungendo a risultati coerenti, profondamente innovativi e tali da suscitare polemiche intensissime. Certo, si può essere o non essere d'accordo con Ilya Prigogine. Certo, ogni ulteriore paragone con l'«interpretazione di Copenaghen» della meccanica quantistica sarebbe quanto meno azzardato se non del tutto improprio. Ma è altrettanto certo che l'«interpretazione di Bruxelles» della dinamica non lineare sta

ottenendo risultati innovativi, dotati di notevole coerenza interna e tali da suscitare veementi polemiche. Di questi risultati, Ilya Prigogine ha dato conto all'università di Milano. Di questi risultati, correlati e quasi naturali conseguenza di quelli ottenuti dalla termodinamica di non equilibrio di cui Prigogine è stato l'autentico «scopritore», diamo una rapida sintesi, illustrando, appunto, le «tre lezioni del caos».

Il caos rompe la simmetria del tempo. Introducendo la irreversibilità nell'evoluzione dei sistemi formati da un numero grande di elementi e soggetti ad un numero grande di variabili. Dove pure ciascun elemento e ciascuna variabile risponde a leggi deterministiche e simmetriche rispetto al tempo. L'irreversibilità, sostiene Prigogine, emerge come una proprietà d'insieme. E dunque il comportamento d'insieme dei sistemi che introduce la freccia termodinamica del tempo. Il caos impone la descrizione statistica dei fenomeni naturali. Instabilità e caos giocano un ruolo fondamentale a tutti i livelli, micro e macro, della natura. La quale non è governata da leggi puramente casuali né da leggi rigidamente deter-

ministiche. Caos e regolarità, certezza ed incertezza, coesistono in un universo pluralista. Pur non essendo il mecano di Laplace, questo universo è ancora comprensibile. E la probabilità è lo strumento scientifico, la nuova razionalità che ci consente di comprenderlo. Il caos produce l'ordine. Il comportamento caotico non è affatto un comportamento casuale. Anzi, prevede una notevole capacità di auto-organizzazione. Quella stessa capacità che appartiene ai sistemi termodinamici lontani dall'equilibrio. Sviluppo della termodinamica dei fenomeni irreversibili e scoperta delle leggi del caos sono ormai confluiti in un unico approccio scientifico dimostrando in modo inoppugnabile che il divario tra «semplice» e «complesso», tra «ordine» e «disordine» è molto più sottile di quanto prima si pensasse. Giusta l'interpretazione di Bruxelles? Sono queste le lezioni del caos? La discussione, ovviamente, è aperta. Ma qualsiasi cosa si pensi delle sue teorie, non si può non riconoscere a Prigogine il merito di sollevare le questioni fondamentali della scienza. Quelle che, purtroppo, attirano l'interesse di un numero crescente di persone.