

nature

Una selezione degli articoli della rivista scientifica Nature, proposta dal New York Times Services.

Quella celeste melodia «suonata» dal Sole

Il Sole oscilla, in modo molto simile ad una campana. E come una campana l'oscillazione avviene a diverse frequenze. In un articolo apparso sull'ultimo numero di Nature, il dottor David J. Thomson e i suoi collaboratori dell'AT&T Bell Laboratories, New Jersey scrive che queste vibrazioni solari si propagano dal sole attraverso lo spazio interplanetario. Spazio so-

no grazie alla canzone del sole letteralmente la musica delle sfere celesti. L'accordatura di queste vibrazioni potrebbe aiutarci a comprendere i segreti più profondi e misteriosi nascosti nel cuore di fuoco del sole.

Il senso dell'articolo riguarda le formazioni ricavate dalla missione spaziale Voyager del 1985, e i dati più recenti ottenuti dalla missione Ulysses tra il 1992 e il 1994. Entrambe le missioni captarono le variazioni periodiche nel flusso del vento solare che «scampavano» con le oscillazioni solari a due particolari bande di frequenza.

Come cantante il sole è il più profondo dei bassi. Un gruppo di vibrazioni trasportato dal vento solare è alla stessa frequenza di un «basso profondo» cioè una frequenza compresa tra 1 e 5 miliardi di micro-Hertz. Ciò corrisponde alle onde acustiche generate dalle attività del sole negli strati relativamente superficiali (il cosiddetto modo «p», o pressione dell'oscillazione solare).

Forse ancora più interessante è il secondo gruppo di vibrazioni che si trovano a frequenze ancora più basse di 1-140 micro-Hertz, corrispondente alle oscillazioni «g» (gravità). Queste sono generate dalle attività prodotte nel centro profondo del sole, inaccessibili all'occhio umano o agli strumenti. Tuttavia una conoscenza del centro della nostra stella più vicina potrebbe aiutare a risolvere uno dei problemi più pressanti in fisica: il cosiddetto problema del «neutrino solare».

Le reazioni nucleari nel centro del sole generano delle particelle senza massa e che si muovono molto rapidamente chiamate neutrini. Tuttavia i neutrini sono difficili da individuare e i ricercatori con vengono che i neutrini osservati provenienti dal sole sono troppo pochi rispetto a quanti dovrebbero essere in base alle attuali teorie sull'attività del sole. Qualcosa è sbagliato nello studio del comportamento del centro del sole: il monitoraggio delle oscillazioni «g» potrebbe, un giorno illuminarci.

Gerald Edelman a Spoleto parla della sua teoria della coscienza e presenta un robot «pensante»

«Ora vi racconto di che materia è fatta la mente...»

A Spoleto la scienza il Nobel Gerald Edelman ha riproposto la sua affascinante ricerca: costruire una teoria tutta biologica della coscienza. Il progetto è ambizioso, Edelman vuole superare il dualismo tra mente e corpo senza però cadere nell'approccio riduzionista che guarda alla mente come una macchina. A guidarlo c'è l'evoluzionismo darwiniano, la materia di cui è fatta la nostra mente è molto particolare: evolve e si modifica.

DAL NOSTRO INVIATO PIETRO GRECO

Spoleto. Due occhi grandi ma non troppo vivaci scrutano incessanti l'ambiente. Un beccuccio curioso palpa ogni oggetto che gli capita a tiro. E così lui il piccolo robot, anzi il piccolo di spivito «noetico» mascotte del Dipartimento di Neurobiologia del Scripps Research Institute di La Jolla, in California, inseguendo gli stimoli dei suoi due unici organi di senso come su e giù per la stanza, con le sue buffe routine. Dopo una serie delatante di prove ed errori nel suo rudimentale cervello evoluto si selezionano i circuiti neurali più adatti con una qualche forma di memoria. E lui riesce finalmente a portare a casa i blocchi rossi ignorando fieramente quelli blu.

Bravo Darwin IV! Ha imparato a reinterpretare la realtà circostante sulla base di valori. E, anche se la sua struttura valonale, il rosso è meglio del blu, non è davvero molto ricca né particolarmente profonda. Nel primo oggetto non vivente in grado di apprendere nel senso biologico del termine.

Gerald Edelman, premio Nobel 1972 per la medicina grazie a studi rivoluzionari sul sistema immunitario, non mostra soddisfatto i successi della sua «creatura noetica» al pubblico che, numeroso, ha preso parte alla prima giornata della Sezione scientifica del Festival di Spoleto curata per il settimo anno consecutivo dalla Fondazione Sig.ma-Tau. E ha ragione. Perché quelle corse sempre meno nervose e sempre più sapienti di Darwin IV sono altrettanti piccoli passi verso il più ambizioso traguardo della scienza (e della filosofia): superare il dualismo tra mente-corpo postulato da Cartesio e costruire una teoria tutta biologica della coscienza. E del libero arbitrio.

Un progetto ambizioso. Il progetto è tale da far tremare i polsi a chiunque. Ma Edelman, certo uno degli scienziati più intrinseci del nostro tempo, ha le idee chiare. E molto articolate. Affidate a ben quattro volumi (Neural Darwinism Basic Book 1987; Topobiologia Bollati-Boringhieri 1993; Il presente ricordato Rizzoli 1991; La materia della mente Adelphi

1993). E ad un assunto: una teoria realista della coscienza deve fondarsi su una solida teoria della materia (cerebrale).

Una siffatta teoria infatti deve superare il sostanziale dualismo di Cartesio e dimostrare che non esiste una res cogitans separata dalla res extensa. Che la mente dell'uomo è solo l'occhio attraverso cui l'universo impara a guardare se stesso e non una sostanza aliena dalla incerta e miracolosa origine. Deve superare la teoria realista della coscienza, anche quel dualismo di fatto teorizzato in questo secolo dal behaviorismo, secondo cui in pratica la mente non è indagabile dalla scienza. Ma deve in fine andare oltre quel riduzionismo meccanicista che riduce la mente appunto ad una semplice macchina. Persino nella sua versione cognitivista che guarda alla mente come ad una macchina di Turing, ovvero ad un computer che legge la realtà in base (solo) ad una logica algoritmica di manipolazione di simboli. Questo approccio riduzionista non solo non tiene conto della materia della mente (materia organica organizzata in cellule chiamate neuroni) ma non sa neppure spiegare come si sia evoluta. Insomma non sa immergere la mente nella storia.

Il cognitivismo si limita a introdurre un «homuncolo» peraltro con marcati tratti autistici: nella testa di una persona senza spiegare da dove mai venga fuori il mondo suo. Edelman non è un insieme di etichette. E la mente non può essere un astratto programma per la lettura di simboli. Al contrario la coscienza è il prodotto evolutivo del più complesso sistema materiale conosciuto. È una speciale proprietà emergente in un processo continuo della materia che si autorganizza a più livelli in uno specifico luogo e in una forma dinamica. La materia, il luogo e la forma del cervello.

Ecco perché alla base di una credibile teoria realista della coscienza deve esservi una ben fondata teoria scientifica del cervello. Una teoria che non si esaurisca nella fisica. Ma (che neppure la contraddice) una teoria che dia conto dell'evoluzione. Perché la coscienza è apparsa ad un certo



punto e solo a un certo punto, nella storia della vita sulla Terra.

Ecco Darwin IV

Una teoria del cervello di questo tipo Gerald Edelman l'ha elaborata. E ora ne sta cercando anche con Darwin IV le definitive evidenze sperimentali. Si tratta della ormai nota «teoria della selezione dei gruppi neurali». Troppo complessa per poter essere qui anche solo sintetizzata. Ma che si fonda su una unità di selezione: i gruppi di neuroni e su tre principi: il primo è quello della selezione nella fase di sviluppo. Una selezione che opera sulla base dei vincoli imposti dal codice genetico già nel cervello in formazione dell'embrione, portando alla formazione di un repertorio primario di circuiti di neuroni che certo è tipico di una specie ma che è anche unico per ciascun individuo.

Il secondo principio è quello della selezione esperienziale. In altri termini l'interazione con l'ambiente e le risposte dell'individuo (ovvero il comportamento concreto) rafforzano o indeboliscono al cane connessioni e alcuni circuiti del repertorio primario creando un repertorio secondario di gruppi di neuroni. Plasticamente modellato dalla storia.

Infine c'è la fase del «ritiro». I gruppi di circuiti primari e secondari iniziano a formare delle mappe funzionali indipendenti. Il solo sistema visivo degli scimpanzé per esempio ne ha più di trenta, ciascuna distinta per funzione dall'altra. Ciascuna in relazione con l'altra. Una deputata a riconoscere i colori, l'altra a fornire l'orientamento. La comparsa di una figura

nel campo visivo (stimolo esterno) può selezionare attivando gruppi di neuroni in molte mappe diverse. I gruppi possono così funzionare in modo correlato e coordinato per dare una continuità nello spazio e nel tempo ai segnali provenienti dal mondo esterno. Così se la figura comparsa nel suo campo visivo ha tratti minacciosi ed è in avvicinamento lo scimpanzé può darsela a gambe. E memorizzare l'accaduto. Per essere altrettanto pronto la prossima volta. Insomma la selezione di queste mappe di neuroni consente di percepire e di classificare i segnali esterni in base a categorie. Consente cioè non di limitarsi a leggere la realtà circostante ma di interpretarla e di strutturarla. In base a dei valori. Del tipo salvare la pelle è meglio che farsi uccidere.

Gli stati cerebrali, le mappe e le mappe delle mappe sono degenerate e spesso stocastiche. Così che il cervello di ogni individuo risulta un sistema selettivamente ridondante ma anche unico e imprevedibile.

Memoria e neuroni

Quando poi sostiene Edelman accanto alla selezione dei gruppi neurali l'evoluzione ha posto forme speciali di memoria. Ecco che è potuta emergere la coscienza. Una proprietà emergente della forma assunta dalla materia cerebrale.

Il lettore ci perdonerà se a questo punto dobbiamo fermarci per introdurre un paio di necessarie distinzioni. Eh sì perché Edelman distingue tra una coscienza primaria e una coscienza di ordine superiore. La prima consente a molti animali, certamente ai vertebrati, di avere consapevolezza delle cose

del mondo mediante immagini mentali del presente. La seconda consente all'uomo e forse agli scimpanzé di avere coscienza della propria coscienza. Quindi del proprio passato e del proprio futuro. Di avere infine un libero arbitrio.

Bene. L'evoluzione di un sistema di memoria a breve capace di integrare col sistema di selezione dei gruppi e della mappe neurali ha consentito al cervello di iniziare a svolgere i processi di categorizzazione in base a dei valori. Semplici come quelli di Darwin IV. Complessi come quelli di un uccello che apre le ali lasciando cadere dal alto sulla roccia dura. Insomma ha consentito l'apprendimento e con esso l'emergere della coscienza primaria.

Individuale. È imprevedibile. Già perché le interazioni (materiali) a più livelli tra la memoria e le mappe dei gruppi neurali non solo sono stocastiche quindi diverse da individuo a individuo ma sono anche estremamente complesse. Non lineari. Quindi imprevedibili. Quando poi con gli omini questa capacità di categorizzare via via più complessa si è estesa oltre che agli oggetti ai simboli ed è stata potenziata dal linguaggio l'evoluzione di una memoria a lungo termine ha consentito di sviluppare il concetto di sé distinto dal mondo esterno, i concetti di passato e futuro e i concetti più astratti persino indipendenti dal tempo. Insomma si è evoluta la coscienza di ordine superiore. E la intenzionalità. Con quella crescente capacità di pianificare le azioni sulla base di complesse strutture valoriali che è chiamata libero arbitrio.

Saldatura di un vaso sanguigno

Saldatura autogena, come quella per i tubi di ferro. Ma il «tubo» è in realtà un vaso sanguigno dal diametro di un millimetro e la fiamma ossiacetilenica è un minuscolo laser a semiconduttore la cui potenza è ingigantita dall'uso di particolari pigmenti colorati. Con questa saldatura si ottiene così un vaso le cui pareti sono assolutamente integre senza punti visibili di sutura, proprio come nuovo. E il risultato di una ricerca d'avanguardia sull'uso del laser presentata oggi all'Istituto tumorale di Milano nell'ambito del convegno sul «Contributo del CNR nell'optoelettronica biomedica». È stato il chirurgo plastico ricostruttivo Umberto Mario Reali (Università di Firenze) a «mettere a punto» col CNR, ha detto Riccardo Pratesi direttore del sottoprogetto 5, questo sistema per saldare i vasi senza punti di sutura. «Un anastomosi (collegamento tra vasi) senza punti di sutura ha spiegato Reali evita complicazioni in infiammazione perché il punto di sutura è come un corpo estraneo e richiama cellule infiammatorie».

Lampedusa, torna la tartaruga marina

Le tartarughe marine tornano a nidificare a Lampedusa per il secondo anno consecutivo. La notte scorsa un uovo contenente circa un centinaio di uova è stato individuato dai ricercatori del Wwf nella spiaggia dei Conigli. I ricercatori impegnati nell'isola nel «Progetto tartaruga», finanziato dall'Unione europea e dal ministero dell'ambiente hanno messo sotto protezione il nido. Già dal 1988 ricorda il Wwf, un'ordinanza del sindaco vieta l'accesso in quest'area nelle otto ore notturne da maggio ad ottobre proprio per non disturbare la deposizione delle uova. Le tartarughe marine della specie «carnetta carretta» una volta molto diffuse nel Mediterraneo stanno infatti rischiando l'estinzione.

Marchio di qualità ecologica. Presto in Italia

Anche l'Italia avrà presto il marchio di qualità ecologica assegnato ai prodotti che rispettano l'ambiente. Così come il sistema di gestione per l'efficienza ambientale delle attività industriali è pronto infatti il regolamento interministeriale che attua la normativa europea e che consente alle imprese italiane di presentarsi sul mercato con gli stessi strumenti delle concorrenti europee. Il regolamento prevede l'istituzione presso il Ministero dell'Ambiente di un Comitato per il marchio di qualità ecologica dei prodotti e per il sistema di gestione e audit organizzativo compatibili per l'assegnazione del marchio e per la dichiarazione ambientale.

MEDICINA. Allo studio un nuovo sistema per rendere più nitide le ecografie cardiache. Con un po' di bollicine il cuore si vede meglio

Un nuovo mezzo di contrasto per rendere più «leggibile» le ecografie cardiache è allo studio nei laboratori berlinesi. Si tratta di bollicine d'aria capaci di riflettere e rifrangere il fascio di ultrasuoni. Le bollicine per il momento sono in grado di raggiungere solo il cuore destro, ma i ricercatori sperano per il futuro di trovare un preparato che riesca a spingersi fino a quello sinistro più spesso interessato da patologie e al fegato.

GIANCARLO ANGELOMI

Berlino. Erano i primi anni Settanta. Nei laboratori della Emul la stessa compagnia che qualche anno prima produceva i dischi dei Beatles. L'ingegnere inglese Geoffrey Hounsfield - più tardi nel 1979 premio Nobel per la medicina - sviluppava quella tecnica di diagnostica nota come la Tac. Tomografia ad assie computerizzata, oggi più semplicemente Tomografia computerizzata. Si trattava della prima importante rivoluzione che

porta le basi del passaggio dalla radiologia alla diagnostica per immagini.

Sempre negli anni Settanta l'innovazione in materia sofisticata della tecnica di riconoscimento sonar per l'individuazione dei sommergibili diede ai ricercatori di ombre, come quik uno ha indicato i radiologi in genere, un potente mezzo di più. L'ecografia che si basa sulla scansione di un sottile fascio di ultrasuoni emessi da una sonda che viene posta sulla

cute del paziente. Ma gli ecografisti vivono una condizione di lavoro incerta, molto spesso legata alle capacità e ai metodi del singolo operatore, piuttosto che a criteri oggettivi. Ciò si deve alla mancanza (ad esempio, in Italia) proprio non ce ne sono) di specifici mezzi di contrasto. E non è poco se si pensa che, fin dai primi anni successivi alla scoperta dei raggi x, si andò alla ricerca di un «quak» che, messo in evidenza i organi e strutture, altrimenti confusi tra le ombre degli altri apparati, li batteglia in sempre contro il rumore del giorno.

Nel celebrare il centenario della scoperta dei raggi x, la Schering ha voluto far conoscere quali ricerche ha in prospettiva nel campo della diagnostica per immagini. E così sono salite fuori dalle cucine bollicine di aria di Berlino. Di che cosa si tratta? Di una difficoltà di avere mezzi di contrasto ecografici con

forme e universalmente validi, si è intuito che si poteva ottenere un effetto di contrasto con bollicine d'aria in grado di riflettere e di rifrangere il fascio di ultrasuoni a patto che le bollicine fossero tutte perfettamente uguali in modo da dare un segnale standard, offrissero la stessa resistenza al flusso sanguigno e fossero stabili per tutto il tempo di durata dell'esame ecografico. Ecco che è stato quello delle nostre bollicine che dovranno nascere in un ambiente sterile e non essere sterilizate alla fine del ciclo produttivo. Suo ha detto il presidente della Schering, Italia, Giuseppe Viti, anche gli altri organi e radiologi, una berlinese «doc» perché è proprio qui a Berlino che si favorirà questo nuovo mezzo di contrasto.

In pratica le bollicine verranno iniettate dal medico curante in una vena che si trova in un braccio. Di lì si sposteranno nel fegato e nel cuore. Una volta lì creeranno bollicine do-

vranno passare il filtro polmonare e arrivare al cuore destro, dove per ora saranno costrette a fermarsi. Un mezzo di contrasto di questo tipo è pronto e già disponibile in alcuni paesi, ma il passo successivo è più importante: sarà un preparato a più largo impiego che permetterà lo studio di tutte le cavità cardiache e in generale, del sistema vasale. In prospettiva si pensa anche di sfruttare lo stesso principio delle bollicine d'aria per avere un mezzo di contrasto che sia specifico per un organo come il fegato o per un sistema come il sistema circolatorio. Proprio perché sintattico, non si scioglieranno come lo zucchero ma si adatteranno nel modo di emulsione opaca. Qui in questo momento si libereranno le bollicine d'aria che in modo contenuto. E allora il segnale verrà dalla parte in attesa di leggere

Il batterio ha ucciso 4 persone. Scoperta negli Stati Uniti una nuova malattia provocata dal morso di zecca

Allarme nell'area di New York e nell'alto Midwest americano per una malattia poco nota ma potenzialmente letale causata da un batterio del genere «ehrlichia» che si moltiplica nei leucociti presenti nello stesso tipo di acaro portatore della malattia di Lyme e isolato da scienziati dell'università del Maryland. Ha ucciso finora 4 persone negli Usa e ne ha colpite un sessantina a livello nazionale. Più di una dozzina di abitanti di una contea di Westchester, una zona a nord di New York, sono state colpite nelle ultime settimane. Ma secondo gli esperti questa potrebbe essere solo la punta dell'iceberg. Difficile da diagnosticare l'infezione, scriveva ieri il New York Times in un articolo di prima pagina, provoca un'improvvisa forte sintomatologia influenzale accompagnata da febbre, linfociti

dolore muscolare. A differenza della malattia di Lyme che si sviluppa lentamente, i sintomi causati dal nuovo batterio del genere «ehrlichia» che si moltiplica nei leucociti raggiungono il picco anche nel giro di poche ore. Ha commentato Joan Bakke, specialista di malattie infettive della Dufort University che identifica il primo caso del morbo nel 91. Si individua in tempi limitati, che non lascia segni di immunità un infetto alla zona colpita dalla zecca, risponde a due tipi di antibiotici, doxiciclina e tetraciclina. Il morbo viene clinicamente superato. La terapia è tempestiva. Le esortazioni secondo i ricercatori rappresentano un'eccezione in presenza di morbo. Il nuovo batterio provoca un'improvvisa forte sintomatologia influenzale accompagnata da febbre, linfociti