

Intervista allo psicobiologo Claudio Castellano

Quel gioco sottile della memoria

Tutto il nostro cervello «partecipa» della memoria, ed il ricordo è localizzato in aree specifiche? Le opinioni scientifiche in materia non sono concordi. Dalla teoria dell'americano Gerard Edelman, che abbiamo intervistato su questa pagina qualche settimana fa, agli studi di psicobiologia, che in parte la contestano, in parte la accettano, ciò che sappiamo resta solo la punta dell'iceberg...

MIRCA CORUZZI

Il «Darwinismo neurale», la nuova teoria della memoria formulata da Edelman, demolisce la teoria corrente sulla localizzazione della memoria, quella cioè per cui le informazioni vengono immagazzinate in regioni del cervello ben definite, e automaticamente ripescate, e scardina la stessa idea di localizzazione delle funzioni cerebrali, che considera il cervello diviso in aree specializzate, deputate ciascuna a funzioni diverse (memoria, vista, parola, ecc.). Ma cosa se ne pensa in Italia? Lo abbiamo chiesto allo psicobiologo Claudio Castellano, del Cnr di Roma.

Lo incontriamo a Bologna, dove ha tenuto una lezione su «I meccanismi della memoria», nell'ambito di un ciclo («Viaggio intorno alla mente») organizzato dall'Istituto Gramsci dell'Emilia Romagna e dalla rivista «Sapere».

Castellano si occupa di psico-farmacologia della memoria, in particolare dell'effetto degli oppiacei sui processi di memorizzazione e dello screening di nuovi farmaci per migliorare le prestazioni in situazioni compromesse (morbo di Alzheimer ecc.).

Edelman contesta la localizzazione della memoria in «depositi fissi», e nega l'esistenza di mappe del cervello uguali per ogni individuo. Lei non è d'accordo: perché?

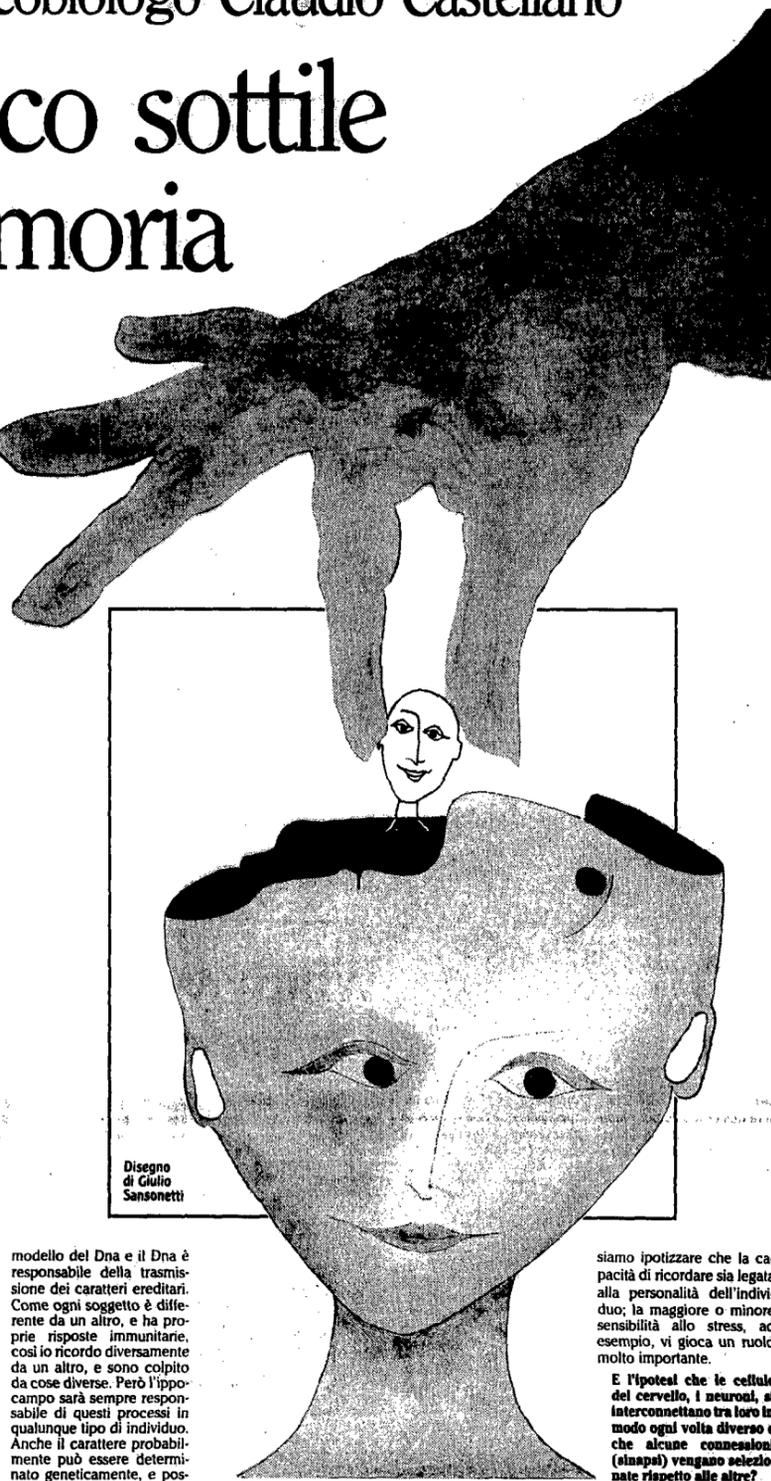
siva, e anche l'ippocampo, il sistema limbico, il talamo e alcune aree corticali sono molto importanti per i processi di memorizzazione.

Vi sono prove sperimentali della localizzazione della memoria?

Ve ne sono diverse. La stimolazione dei lobi temporali in individui splettici può fare affiorare delle antiche memorie, il che dimostra che esistono dei serbatoi di memoria nel nostro cervello. Inoltre è stato dimostrato che una lesione nella parte inferiore dell'emisfero parietale sinistro distrugge la memoria a breve termine uditiva-verbale. Sottoponendo un individuo con tale lesione ad un compito in cui gli viene chiesto di premere un bottone rosso oppure un bottone verde in un cerchio verde, egli non riesce ad eseguire questo secondo compito, perché non memorizza la seconda parte della frase.

Edelman sostiene che i percorsi della costruzione della memoria variano da individuo a individuo, analogamente a quanto accade per le reazioni immunitarie dei vari organismi...

Senza dubbio esiste una componente personale, e genetica, nella memorizzazione. Questo può richiamare l'ipotesi, che sta prendendo piede, che alla base della memorizzazione, delle nostre memorie durature ma anche della memoria a breve termine, esistono delle formazioni di proteine nel nostro cervello, che equivarrebbero poi all'aumento delle sinapsi (gli infiniti punti di contatto tra i neuroni ndr). Noi sappiamo che l'Rna, che è responsabile della formazione delle proteine nel nostro organismo, si forma sul



Disegno di Giulio Sansonetti

siamo ipotizzare che la capacità di ricordare sia legata alla personalità dell'individuo; la maggiore o minore sensibilità allo stress, ad esempio, vi gioca un ruolo molto importante.

E l'ipotesi che le cellule del cervello, i neuroni, si interconnettono tra loro in modo ogni volta diverso e che alcune connessioni (sinapsi) vengano selezionate rispetto alle altre?

Secondo queste teorie neurofisiologiche, la formazione della traccia mnestica stabile equivarrebbe alla formazione di nuovi contatti, di nuove sinapsi, che sarebbero rimesse in atto nel momento del recupero di quelle memorie, come un tram che potesse camminare solo su quelle rotaie. E in effetti la formazione di nuove sinapsi va d'accordo con la sintesi dell'Rna. Ora, l'aumento della sintesi di Rna con l'aumento della sintesi proteica conseguente all'esperienza sarebbe la spia della formazione di sinapsi nuove, che richiedono proteine come «mattoni» per costruirsi.

Allora la memoria è essenzialmente determinata geneticamente?

La memoria è un insieme di predisposizioni senz'altro genetiche, ma il nostro cervello è influenzato anche dall'ambiente. Ricercatori calliforniani hanno dimostrato che se si fa vivere un gruppo di animali in un ambiente arricchito di stimoli e un altro in un ambiente impoverito, gli animali del primo gruppo apprendono molto meglio, avranno una corteccia cerebrale molto più spessa e una quantità di acetilcolina molto maggiore, indipendentemente dal ceppo da cui derivano. Inoltre si può trasformare il comportamento di individui di «ceppi puri» di topi (cioè omozigoti per quasi tutti i geni). Facendo vivere un individuo appartenente ad un ceppo che apprende male in un ambiente più stimolante si possono migliorare le sue prestazioni (ma non si opera una modificazione genetica, queste caratteristiche non vengono trasmesse ai discendenti).

Insomma, non esclude completamente le teorie di Edelman...

È difficile prendere una posizione netta. L'immagine di un iceberg bad è l'idea di quanto poco sappiamo sulla memoria. La psicologia sperimentale è una scienza molto giovane. Ebbinghaus compì i primi esperimenti di misurazione quantitativa della memoria, tracciando la curva dell'oblio, nel 1880, ma il grande sviluppo si ebbe solo dal 1950 in poi. Io penso che gli individui sono differenti tra loro, l'ambiente può influenzare notevolmente le loro prestazioni, e la memoria è un gioco sottile di equilibrio tra le varie strutture nervose, ma ha senza dubbio dei punti di elezione che la influenzano. Molte risposte potranno venire dagli esperimenti di neurofisiologia, e dalla farmacologia della memoria, più ancora che dalla neurochimica.

L'uropeo è più vecchio di 200mila anni

L'uomo apparve in Europa duecentomila anni prima di quanto non si pensasse: lo ha annunciato il professor Belluomini del centro di studio per la geocronologia del Cnr, che ha partecipato alla datazione ad opera di un'equipe internazionale dei resti trovati a Petralona. Il cranio dell'uomo di Petralona fu trovato nel 1960 nella grotta omonima nel nord della Grecia. L'indagine, chiamata racemizzazione degli aminoacidi, è basata su di una proprietà di questi ultimi e cioè quella di cambiare la propria composizione chimica dopo la morte dell'organismo. Calcolando la percentuale di aminoacidi trasformati è così possibile stabilire l'età della morte dell'organismo. Per datare l'uomo di Petralona, vissuto tra i 600 ed i 750mila anni fa, sono stati analizzati gli aminoacidi dei denti di bue e di cervo ritrovati insieme al teschio umano, perché gli studiosi avevano il timore di rovinarlo. Anche la datazione stratigrafica sul terreno in cui sono stati trovati i resti ha dato gli stessi risultati. Il più antico progenitore conosciuto finora era l'uomo di Heidelberg, vissuto 500mila anni fa.

Trapianto cuore-polmoni, i primi quattro centri italiani

Per la prima volta in Italia quattro centri di cardiocirurgia sono stati autorizzati dal ministero della Sanità al prelievo e al trapianto di cuore-polmone. I centri sono l'Istituto di chirurgia cardiocircolatoria di Padova, diretto dal professor Vincenzo Galucci; gli Ospedali riuniti di Bergamo, la cui cardiocirurgia è diretta dal professor Lucio Parenza; il Policlinico S. Matteo di Pavia, dove il reparto interessato è diretto dal professor Mario Viganò; l'ospedale Niguarda di Milano, la cui divisione di cardiocirurgia è guidata dal professor Alessandro Pellegrini.

Il robot giardiniere «made in Japan»

Dopo la toilette intelligente, i giapponesi hanno inventato anche il robot giardiniere. Si tratta di un robot realizzato dalla Toshiba per essere utilizzato nelle coltivazioni intensive di piante. Il robot è infatti in grado di recidere i germogli e trapiantarli con grande delicatezza nel terreno, in venti secondi. I sensori collocati sul robot individuano la pianta «giusta», sulla quale poi la macchina opera con le sue braccia munite di cesoie. Questo avanzato modello di agricoltore automatico però, non soddisfa la Toshiba, che giudica la sua creatura ancora troppo lenta e stupida: ora l'industria sta già lavorando alla seconda versione del giardiniere automatico, un robot in grado di scegliere i germogli da recidere e trapiantare, senza aiuto da parte dell'uomo.

Caramelle scoppiettanti e luminescenti

Sono colorate e brillano al buio come lampadine natalizie ed avranno, almeno in Usa, certamente un successo strepitoso tra i bambini. L'equipe universitaria diretta da Linda Sweeting ha presentato al congresso dei chimici a Toronto le nuove caramelle, luminescenti e scoppiettanti, alle quali l'industria dolciaria sta facendo ora una corte spietata. I ricercatori (ma studi più utili socialmente non ce ne sono da fare nelle università canadesi?) hanno sfruttato un fenomeno già noto, la triboluminescenza, dal greco tribelos, che vuol dire scintilla da sfregamento. A determinare la luminescenza è una particolare sostanza, spesso usata come colorante nell'industria alimentare: il saccarosio contenuto nelle caramelle, a contatto con l'aria libera cariche positive e negative. Gli elettroni a loro volta reagiscono all'azoto presente nell'atmosfera dando luogo a piccole esplosioni che, se non fossero evidenziate dai coloranti, resterebbero invisibili.

Greenpeace analizza il Mar Baltico

Il laboratorio mobile di Greenpeace è giunto in Unione Sovietica attraverso la Finlandia per compiere analisi sullo stato di inquinamento del Baltico, considerato uno dei mari più sporchi del mondo. Greenpeace farà tappa presso le coste di tutti e sette i paesi che si affacciano sul Mar Baltico dove la riproduzione incontrollata di alghe tossiche minaccia la sopravvivenza delle foche baltiche. L'autobus laboratorio farà la sua prima fermata a Leningrado da dove raggiungerà poi Tallinn, Riga e Minsk dove lavorerà con quattro istituti scientifici polacchi ad un progetto comune nell'area della baia di Gdansk.

NANNI RICCOBONO

Non ci sarà nessuna diffusione radioattiva Conferma Urss: satellite nucleare cadrà in agosto

Gli scienziati Urss confermano: precipiterà tra agosto e settembre il satellite «Cosmos 1900», carico di impianto nucleare, con il quale si sono interrotti i contatti radio. La Tass rassicura: non ci sarà alcuna diffusione radioattiva sopra i limiti consentiti dalle commissioni internazionali. Un congegno dovrebbe spezzettare gli elementi di uranio una volta a contatto con l'atmosfera. «Il volo è sotto controllo».

DAL NOSTRO INVIATO

SERGIO SERGI

MOSCA. «Secondo i dati delle competenti autorità sovietiche il satellite continua il volo orientato e il suo ingresso nell'atmosfera avverrà non prima di agosto-settembre 1988». Il dispaccio della Tass si riferisce al destino, ormai certo, di «Cosmos 1900», la stazione spaziale con a bordo un impianto energetico nucleare che sta per precipitare essendosi ormai da due mesi interrotti i contatti radio. Che accadrà? Le fonti sovietiche ieri, di fronte alle preoccupazioni che si sono diffuse nelle scorse settimane, hanno avvertito l'esigenza di rassicurare il mondo intero. Ma sino a che punto?

pianto radioattivo se i contatti radio sono ormai interrotti? I tecnici dicono che ciò può avvenire anche automaticamente.

Poi altre rassicurazioni. In caso di guasto al congegno per trasferire a quota più alta il reattore, entrerà in funzione - dice la Tass - un sistema che, al contatto con l'atmosfera, spezzetterà in tante minuscole parti gli elementi radioattivi. La Tass, dunque, ammette che ciò potrà accadere a settembre-ottobre. Dove? Non si spiega. Si aggiunge solo che tutto «è tenuto sotto controllo» e gli elementi di radioattività che precipiteranno rientreranno «nei limiti previsti dalla Commissione internazionale di difesa radioattiva».

È la seconda volta, nello spazio di un mese, che le autorità dell'Urss sentono il bisogno di avvertire che non ci saranno danni da radioattività a causa della caduta imminente del «Cosmos». Il cui volo - viene garantito - è «in costante osservazione».

L'elettrone costruirà il computer

In fondo, molti pensano ancora che sia una follia costruire acceleratori di particelle lunghi come una circonvalazione, scavati dentro tunnel profondi decine di metri nei quali gettare tonnellate e tonnellate di materiale ad altissima tecnologia in una corsa in cui ad una particella sempre più minuscola corrispondono costi di ricerca sempre più giganteschi. Tutto per soddisfare, si dice, la curiosità di un po' insana dei fisici per l'infinitamente piccolo.

E invece ecco che mentre gli acceleratori dedicati alla conoscenza diventano sempre più grandi, specularmente una nuova generazione di acceleratori sempre più piccoli scopre una vocazione industriale e medica interessantissima. Dai grandi laboratori mondiali ai capannoni delle grandi aziende, il passo sembra rivelarsi molto più breve di quanto i critici della fisica pensavano. Ebbene sì, i grandi acceleratori che l'Europa, gli Stati Uniti, il Giappone, persino la Cina, inaugurano o progettano, stanno «figliando» delle macchine più piccole, chiamate sincrotroni, che domani (ma un domani vicinissimo) potranno essere usate per diagnosi mediche, per verificare la tenuta delle leghe metalliche, per studiare la struttura delle proteine e del Dna. Ma soprattutto - ed è qui che lo sviluppo sembra impetuoso - per costruire circuiti elettronici mostruosamente piccoli. I sincrotroni sono macchine che obbligano gli elettroni a correre a zig zag in un tubo ad altissimo vuoto. Ad ogni «curva» queste particelle emettono radiazioni che possono avere diverse frequenze. Tra queste, quelle che corrispondono ai raggi X.

Con un sincrotrone, si potrà migliorare la «nitidezza» di un microcircuito di un fattore dieci rispetto alla tecnologia più «spinta» oggi disponibile, quella che utilizza i laser a luce ultravioletta. Non ci sarà, nei prossimi

L'elettronica prepara un altro grande salto: incidere i chips con i raggi X e miniaturizzare anche i giganteschi supercomputer. Protagonista di questa svolta sarà una nuova generazione di acceleratori di particelle chiamati sincrotroni. Una tecnologia che sta scatenando appetiti industriali internazionali.

ROMEO BASSOLI

anni, una tecnologia paragonabile a questa per ridurre le dimensioni dei chips e inzepparli di circuiti. Per questa strada l'informatica ha messo in movimento, l'urto quindicina di anni fa, la rivoluzione del personal computer. Nei prossimi dieci anni dovremo aspettarci un secondo salto nella miniaturizzazione che toccherà quelle macchine gigantesche che sono oggi i supercomputer. Un'occasione che poche industrie elettroniche vorranno perdere. Infatti l'informatica rivista americana Technical Review prevede che entro il 1997 saranno in funzione ben 175 sincrotroni, macchine in grado di costruire questi chips potentissimi. Un mercato che la gola: ognuna di queste macchine costa infatti una quarantina di miliardi di lire.

I fisici non sono orgogliosi, e giustamente, perché finalmente si vede quale ricaduta tecnologica concretissima sia possibile partendo da uno studio apparentemente così lontano dalla vita di tutti i giorni come la struttura delle particelle fondamentali della materia. In un affollatissimo convegno europeo sugli acceleratori di particelle, in corso in questi giorni a Roma, questo orgoglio si avverte appena. Forse si sente di più l'emozione e la suspense per i due giganteschi acceleratori che l'Europa di ap-

li, una gara a cui partecipa, con un suo progetto, anche l'Italia. Se ne è parlato a Roma, nel corso di un riuscitissimo convegno europeo sui grandi acceleratori di particelle. Il convegno, aperto dal ministro Ruberti, sarà concluso sabato dal premio Nobel e prossimo direttore del Cern, Carlo Rubbia.

presta a inaugurare entro i prossimi 12 mesi: Hera ad Amburgo e Lep al Cern di Ginevra. Sono i più grandi microscopi del mondo, macchine da decine di chilometri di circonferenza che non hanno eguali sul pianeta. E gli enti che promuovono il convegno (gli italiani Infn e Enea, il Cern, il laboratorio Desy di Amburgo, Gsi di Darmstadt e Lns di Saclay) dimostrano di essere oggi il nucleo di quella «rete europea unitaria di grandi macchine, e cioè, di fatto, un sistema integrato della fisica europea» che il ministro Ruberti ha tratteggiato nel suo intervento d'apertura.

Ma la filiazione delle grandi macchine sembra scatenare, invece, concorrenza. Come in fondo è giusto che sia, visto che si passa dalla ricerca scientifica alla produzione industriale. Quei piccoli sincrotroni capaci di meraviglie fanno gola a molti. Tedeschi, americani, giapponesi sono già in corsa per conquistare un sempre più probabile mercato. «Ma anche gli italiani sono pronti - dice il professor Corrado Mencuccini, ex presidente dell'Istituto nazionale di fisica nucleare e oggi docente di fisica all'Università La Sapienza di Roma - Ai laboratori di Frascati abbiamo elaborato un progetto per costruire una macchina di

questo tipo. Piccola, semplice e con tanti canali per incidere i microchips».

Ma c'è un problema: «Per ora nessuna industria italiana si è fatta apertamente avanti per acquisire il progetto - spiega il professor Mencuccini - Eppure l'Infn fatto il progetto non può brevettarlo, non è il suo compito. Occorrerebbe un consorzio di industrie italiane. Ma occorre fare presto». Sulla stessa linea si stanno muovendo infatti anche gli altri paesi. I tedeschi stanno realizzando un sincrotrone compatto a Berlino (si chiamerà Cosy). Gli americani hanno lanciato un progetto simile al laboratorio di Brookhaven nei pressi di New York: a dirigerlo è stato chiamato un italiano che viene dai laboratori di Frascati, Gaetano Vignola. I giapponesi pensano già di fare le cose in grande: hanno creato un consorzio di tredici industrie e progettano di costruire 17 macchine. Sempre che non insorga un dubbio scaramantico.

In Italia però non si aspetterà l'iniziativa industriale per andare avanti nella ricerca. A settembre, nei laboratori di Frascati, si faranno le prime esperienze con una linea sperimentale costruita sul «tronco» del vecchio acceleratore «Adone», uno dei primi del mondo. Sarà un altro passo avanti verso la consacrazione di una vocazione industriale.

Ma intanto si attendono gli altri sincrotroni, quelli destinati alla ricerca: se ne costruirà uno a Trieste, sul Carso, sotto la direzione di Carlo Rubbia. Un po' prima dovrebbe essere realizzato quello di Grenoble, una macchina internazionale alla cui costruzione partecipa anche l'Italia. Piccoli acceleratori crescono, e preparano una svolta tecnologica che i fisici certo non speravano. La fisica dimostra di essere imprevedibile, ancora una volta.