

Eventi

UNA MOSTRA
A MILANO

La sfida Una pagina scientifica tutta da scrivere nel XXI secolo

L'appuntamento Fino ad aprile al Museo di Storia Naturale

La rivincita del cervello

La simulazione dei supercomputer rilancia l'indagine sul modello umano. Per un'intelligenza artificiale «amica»

di GIOVANNI CAPRARA

Alan Turing verso gli anni Cinquanta del secolo scorso esplorava l'idea di una intelligenza artificiale. Anzi, ideava un metodo per distinguere questa forma di elaborazione da quella umana. Il matematico Turing arrivava dalle ricerche sui codici segreti che in Gran Bretagna durante la guerra erano un mezzo prezioso per decifrare le intenzioni e i piani nazisti. Guardando all'intelligenza artificiale prendeva come modello il cervello umano e lo indagava per trarre idee alla sua ardua sfida.

Nel frattempo, era il 1954, un gruppo di illustri studiosi americani riunito in un seminario estivo al Dartmouth College battezzava queste indagini *Artificial Intelligence*. Subito dopo lo sviluppo fu tumultuoso sotto la guida dei padri fondatori della nuova disciplina: John McCarthy della Stanford University, Marvin Minsky al MIT e Allen Newell e Herbert Simon alla Carnegie-Mellon University.

Nei decenni seguenti, però, le inevitabili difficoltà che la frontiera nascondeva mettevano in discussione la visione di riferimento del nostro cervello proiettando gli studi verso orizzonti diversi. Negli ultimi tempi la visione è di nuovo cambiata e il modello del cervello umano è tornato ad essere considerato come punto di partenza.

«È vero — dice Amedeo Cesta dell'Istituto della cognizione del Consiglio nazio-

nale delle ricerche —. La ricerca era piombata in una crisi estrema e la delusione aveva anche preso il sopravvento perché sembrava quasi impossibile affrontare l'argomento. In realtà, dopo i successi iniziali gli scienziati si sono concentrati su aspetti particolari, piccoli problemi, con un riduzionismo eccessivo senza una visione generale. In questo modo ci si è allontanati dalla necessità di mettere idee più complessive di un sistema di intelligenza artificiale, ma essenziali».

Il recente cambio della strategia deriva da due fattori importanti. Il primo riguarda l'enorme progresso delle ricerche sul cervello che offrono cognizioni prima inesistenti. Il secondo aspetto è legato alla straordinaria capacità di elaborazione che oggi hanno i supercomputer consentendo di simulare e verificare intuizioni e principi. «Ciò permette — aggiunge Cesta — di riconsiderare le idee di fondo con una nuova maturità. Anche per quanto riguarda la prospettiva. Cioè, si guarda sempre più a un sistema di intelligenza artificiale che non sostituisca l'uomo ma lo integri nelle sue necessità: dalla valutazione della

Il precursore

Si ritorna all'impostazione ideata negli anni 50 da Alan Turing e poi abbandonata per le troppe difficoltà nello studio del cervello

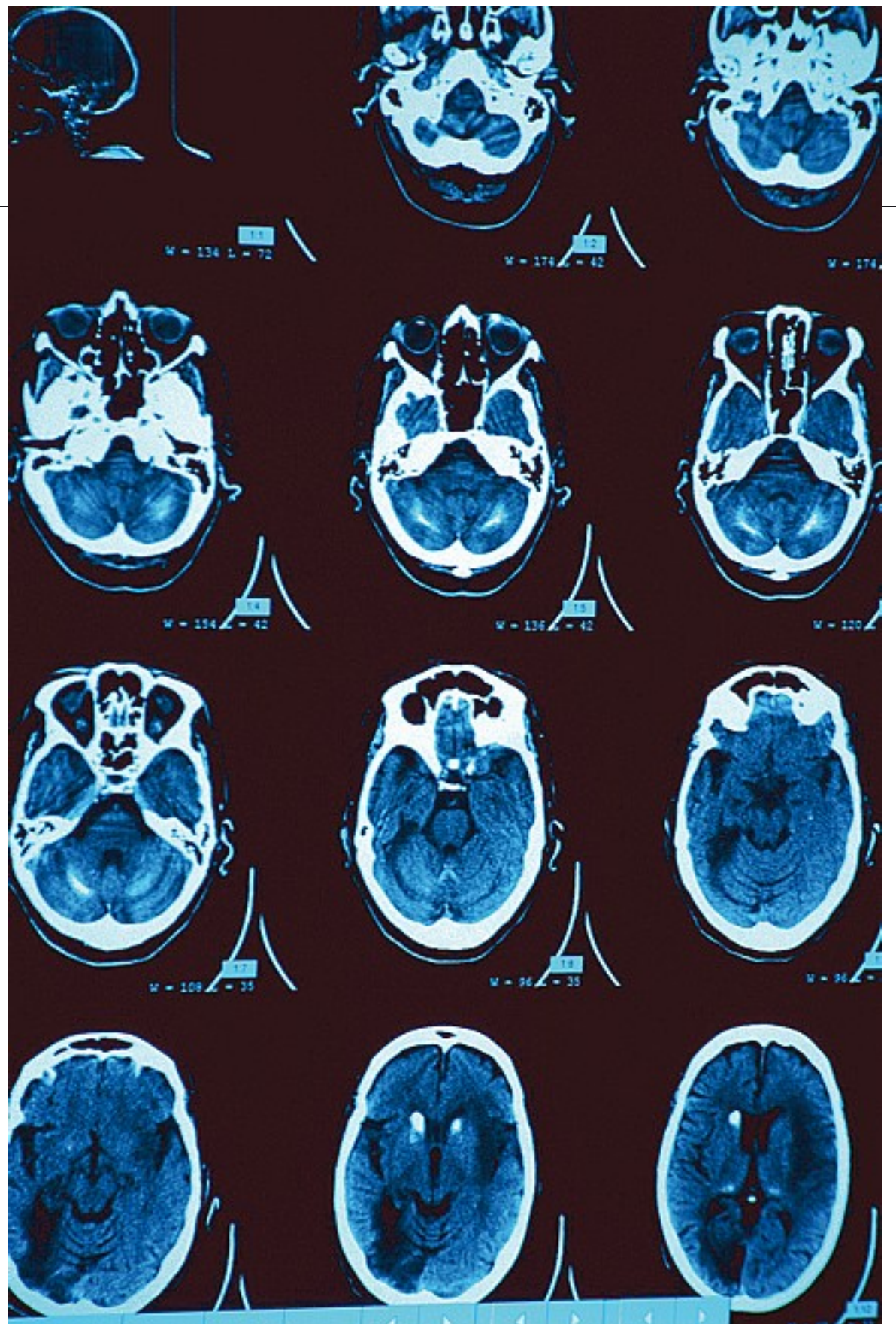
Scandaglio cerebrale I risultati di una tac, un esame diagnostico che consente di ottenere immagini dell'interno del corpo grazie ai raggi X (foto Richard T Nowitz/Corbis)

capacità di scelta ad altri aspetti concettuali della nostra mente».

Intanto gli scienziati cercano di evitare alcuni rischi in agguato. «Oggi c'è un eccesso di informazione — precisa Cesta — ed è necessario selezionare gli elementi essenziali finalizzati agli scopi da raggiungere tenendo conto che la conoscenza è in rapida evoluzione». Cercando di arrivare a sistemi artificiali che non siano in grado di nuocere all'uomo come accadde con il

La prospettiva

Si guarda a un sistema creato in laboratorio che non sostituisca l'uomo ma che integri la sua mente in molti aspetti concettuali



computer AL 9000 che governava l'astronave del più bel film di fantascienza mai realizzato come *2001: Odissea nello spazio*.

In tale prospettiva e per la necessità di indagare cognizioni fondamentali e nuove prospettive, l'Europa e gli Stati Uniti hanno varato ciascuno un programma di ricerca proiettato nel decennio. In Europa è partito proprio all'inizio di ottobre il progetto Human Brain Project coordinato dal neuro scienziato Henry Markram dell'Ecole Polytechnique di Losanna e ben più ricco di quello americano. Gli scopi sono molteplici e riguardano soprattutto tre obiettivi: costruire un supercomputer mille volte più capace degli attuali esistenti che apra un nuovo mondo di possibilità; cono-

scere il funzionamento di base del nostro cervello e, infine, costruire un cervello completamente artificiale. In parallelo in America si punta ad una mappatura dettagliata delle funzioni cerebrali. Entrambi nella prospettiva di utilizzare, strada facendo, i risultati ottenuti applicandoli al campo medico nella cura di alcune patologie.

«Nel 2045 l'intelligenza artificiale supererà nelle capacità quella umana», afferma Ray Kurzweil illustre specialista della Computer Science chiamato a guidare un team di sviluppatori di Google. Alcuni lo hanno accusato di eccesso di ottimismo, ma al di là delle date l'ambizioso obiettivo oggi è più chiaro e affrontabile rispetto al passato.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

L'allestimento Un viaggio nella «scatola delle meraviglie»

La materia grigia in scena: 700 chili di fili luminosi descrivono 100 miliardi di neuroni

Giulia mangerà il suo biscotto? O rispetterà il divieto della mamma? Quale impulso prevarrà? Come si muoveranno nel frattempo i neurotrasmettitori che controllano le emozioni? Queste, tra tante altre, le risposte che cerca di dare a grandi e bambini *Brain, il cervello, istruzioni per l'uso*, esposizione interattiva di carattere scientifico appena atterrata a Milano. Nata da una collaborazione tra il Museo di Storia Naturale di Milano e l'American Museum of Natural History di New York, che la promuovono e organizzano assieme al Comune di Milano, Codice. Idee per la cultura, 24 Ore Cultura (Gruppo 24 Ore), Guangdong Science Center, Guangzhou e Parque de las Ciencias (Granada), la mostra — dopo il successo di New York — sarà fino al 13

aprile in allestimento al Museo di Storia Naturale di Milano. Unicum italiano (non sono previste altre tappe nella Penisola) che rappresenta al meglio il coté scientifico dell'Autunno americano, la stagione milanese dedicata cultura, arte e tradizioni americane. Al

tempo stesso, «Brain» è un festeggiamento per il 175° compleanno del Museo di Storia Naturale, il più antico museo civico. Ed è un segnale della spinta milanese verso l'approccio anglosassone alla divulgazione scientifica. «L'amministrazione comunale cer-

cherà sempre di più — ha annunciato l'assessore alla Cultura Filippo Del Corno durante l'inaugurazione della mostra — di produrre e sviluppare occasioni di approfondimento scientifico, che riteniamo essenziali per l'attrattività turistica di Milano e la crescita cognitiva della cittadinanza».

Brain, il cervello, istruzioni per l'uso è una mostra per tutti perché, attraverso installazioni artistiche e multimediali, modelli, testimonianze, approfondimenti e giochi interattivi, accompagna il pubblico alla scoperta del cervello. Dopo essere entrato idealmente «dentro» un cervello, il visitatore passa attraverso 700 chili di fili luminosi, l'installazione di Daniel Canogar che, usando solo materiali riciclati, simula l'attività dei nostri 100 miliardi di neuroni. Il «teatro intro-



1,5 kg

è il peso della massa cerebrale contenuta all'interno del cranio di un uomo adulto. Il cervello maschile è in media 100 grammi più pesante di quello femminile



Gigante sensibile Homunculus è una statua alta quasi due metri dal volto e dalla mani ingranditi, rappresenta il senso del tatto



Una storia lunga 3.500 anni Il papiro di Edwin Smith (dal nome dell'egittologo che lo ritrovò), considerato il più antico trattato di medicina — risale a 1.500 anni prima di Cristo — lo cita ben otto volte. Il cervello, la sede operativa del pensiero, ha affascinato per secoli gli uomini, dai filosofi dell'antica Grecia, come Platone e Ippocrate, agli scienziati del Rinascimento, celebri gli schizzi di Leonardo e di Andrea Vesalio (considerato l'inventore dell'anatomia moderna), ma fu solo

con la diffusione del microscopio, a metà del XVII secolo, che gli scienziati poterono disporre degli strumenti per capirne il funzionamento. E individuare i neuroni: scoperta che valse all'italiano Camillo Golgi il Nobel per la medicina nel 1906. Una lunga cavalcata che ha portato fino a oggi in cui si tenta di dare spiegazione anche alle attitudini umane: nel 1994 Semir Zeki avvia lo studio delle basi neurali della creatività e dell'apprezzamento estetico dell'arte.

Scarica l'app Eventi



Informazione, approfondimenti, gallery fotografiche e la mappa degli appuntamenti più importanti in Italia. È disponibile sull'App Store di Apple la nuova applicazione culturale del «Corriere della Sera Eventi». È gratis per 7 giorni.

Il personaggio Una ricercatrice milanese esplora negli Stati Uniti un territorio della mente nel quale si costruisce il concetto del bello



La forma

Il neurologo Lynn Meshberger ha ravvisato nella «Creazione di Adamo» michelangiolesca della Cappella Sistina l'immagine di un cervello



Il colore

«Pommes, pêches et poires» di Cézanne è uno dei dipinti presi come esperimento per visualizzare le fasi dell'elaborazione dei colori



La parola

«La trahison des images» di Magritte ha rivelato un insolito modo dell'occhio interiore di associare l'immagine della pipa e la parola «pipa»

«Ma per i simboli ci vuole l'arte»

Ludovica Lumer: «Allargo la visione con la neuroestetica»

Mentre dipingeva le sue mele giallo-verdi, Cézanne ripeteva spesso: «Nella pittura ci sono due cose: l'occhio e il cervello. E devono aiutarsi tra loro». Si era nella seconda metà dell'Ottocento, ma il legame profondo tra arte e materia cerebrale cominciava a prendere forma, in un'Europa sempre più attenta agli abissi psichici. A Vienna, più tardi, Freud e Arthur Schnitzler si confrontarono in accese discussioni sull'argomento, dopo aver condiviso i banchi universitari negli studi in medicina; le forme inquietanti di Klimt indagheranno sulle ferite inconcepite, mentre le teorie di Darwin avevano diffuso l'idea di un essere umano come prodotto «di un'evoluzione biologica». Misurabile, dunque.

«Oggi l'anello che tiene insieme arte e cervello è declinabile in numerose discipline, prima fra tutte la neuroestetica», dice Ludovica Lumer, 42enne milanese. Ludovica ha studiato filosofia e neurobiologia, prima di specializzarsi in neuroestetica con il britannico Semir

Zeki, massimo studioso di questa particolare scienza che analizza il cosiddetto «occhio del cervello». Da due mesi, Lumer è a New York per fare un passo avanti: è stata ammessa alla Psychoanalytic Society & Institute. «In sostanza — ride — unirò la psicanalisi allo scandaglio della neuroestetica». Uno sguardo completo, dunque, che abbraccia l'intero concetto di «visione», esterna e interna, quella che si ferma sull'opera d'arte e quella che ne restituisce una parte all'inconscio.

Ma in che modo l'arte ci ha aiutato a comprendere i meccanismi del cervello? «In molti modi — afferma la ricercatrice — io credo che l'estetica, oggi più che mai, sia fondamentale. Ci aiuta a dare delle risposte laddove la



Creatore di senso
Il cervello si fa «aiutare»: come per l'orinatoio di Duchamp

scienza deve necessariamente fermarsi. Un artista e medico come Cesare Pietroiusti, durante un convegno, ha detto che se improvvisamente l'arte sparisse dal mondo, il microfono che lui in quel momento aveva in mano non avrebbe mai più avuto la possibilità di essere altro che un microfono». Così come il famoso orinatoio di Marcel Duchamp cesserebbe di essere un'opera e tornerebbe a essere un accessorio scabroso. Ecco il primo «sostegno»: l'arte aiuta il cervello a costruire significati simbolici. Produce senso, come aveva

intuito anche lo storico e critico Ernst Gombrich (per il quale le immagini che l'artista crea, vengono poi ricreate, a loro volta, nel nostro cervello). Lumer cita esperimenti: «Per visualizzare le fasi dell'elaborazione dei colori nel cervello umano, Zeki ha utilizzato le opere dei Fauves». E anche alcuni dipinti di Cézanne, come «Pommes, pêches et poires». Con una vera risonanza magnetica. Il potere dei colori di Monet o delle distorsioni di Picasso va anche oltre: alcuni ricercatori parlano di «simulazione incarnata», l'inclinazione a ri-

petere le azioni che vediamo nell'opera.

«In un altro esperimento — continua la studiosa — è stata analizzata la «risposta» davanti al celebre «La trahison des images» di Magritte. Ebbene, detto in termini molto semplici, l'occhio interiore registra l'immagine della pipa e la parola «pipa» in modi interessanti». E ancora: perché alcune opere d'arte ci piacciono e altre no? «A questo — annota Lumer — ha cercato di rispondere una ricerca di Zeki condotta con il collega giapponese Kawabata. Hanno mostrato tele molto diverse tra loro a un centinaio di persone. Al di là del risultato dell'esperimento, quello che incuriosisce è il paradigma che ne è scaturito, il disegno della misurabilità



Paladina

Ludovica Lumer, 42 anni, ha studiato filosofia e neurobiologia e si è specializzata in neuroestetica con il britannico Semir Zeki. Ora negli Usa frequenta la Psychoanalytic Society & Institute



Il bello rende felici
Davanti ai quadri nel cervello si attiva l'area adibita alle ricompense

di un'esperienza soggettiva così personale, intima». Zeki e Kawabata hanno osservato che, mentre i rappresentanti del campione scelto guardavano quadri descritti come «belli», nel cervello si attivava l'area nota per il suo coinvolgimento nei meccanismi di ricompensa. Dunque, il bello ci rende felici. Lo ha dimostrato, in Italia, il gruppo di ricerca di Enzo Grossi, che ha esaminato un campione di quasi duemila persone.

Ma vale la pena ricordare che il cervello stesso ha una sua valenza estetica: una specie di meccanismo di precisione irrorato da alchimie ancora inspiegabili in una forma emblematica, simile a una ghianda, un guscio fertile. Non è una divagazione: il neurologo americano Frank Lynn Meshberger, visitando la Cappella Sistina, ha ravvisato, nel gruppo pittorico michelangiolesco «Creazione di Adamo», l'immagine di un cervello (lo ha scritto in un famoso articolo pubblicato sul Journal of American Medical Association). Se dunque è vero, come diceva Cézanne, che «nella pittura ci sono due cose: l'occhio e il cervello», l'arte è un validissimo sguardo segreto da non lasciar appassire.

Roberta Scorrane
rscorrane@corriere.it

© RIPRODUZIONE RISERVATA

100

miliardi: i neuroni (cellule nervose) nel cervello umano. Ciascuno è grande 10 micron e sviluppa in media 10 mila sinapsi

1.350

cm³: il volume medio del cervello dell'uomo moderno (il range di «normalità» della dimensione va da 900 a 2.000 cm³)

330

cm³: il volume medio del cervello dei primi ominidi, *Ardipithecus ramidus* e *Sahelanthropus*, di cui conosciamo le misure

250

mila i neuroni prodotti ogni minuto dal feto. Tra 30 e 15 giorni prima della nascita inizia la creazione delle sinapsi

6

I lobi della corteccia telencefalica: frontale, parietale, temporale, occipitale, limbico, dell'insula

1,3

m²: la superficie di ciascun emisfero cerebrale. Il destro specializzato in elaborazione visiva e organizzazione spaziale; il sinistro in linguaggio e ragionamento

52

Le aree di corteccia cerebrale, con diverse funzioni, individuate dal neurologo tedesco Korbinian Brodmann



Presenza intelligente

Un ingrandimento di trentacinque volte dell'area sottocorticale del cervello. L'installazione si trova al centro della sala del Museo di Storia Naturale di Milano dedicata all'intelligenza

duativo» trasmette poi le informazioni basilari sul chilo e mezzo di materia cerebrale racchiusa nel cranio che, nonostante i grandi passi avanti compiuti negli ultimi anni dalla ricerca, resta in parte misteriosa. Un mistero indagato a diversi livelli da biologia, genetica, neurologia, psicologia, filosofia...

Mentre il 1900 è stato segnato dalla grande scoperta del Dna, questo secolo sembra caratterizzarsi per la sfida alla comprensione della scatola delle meraviglie. «L'uomo è l'unico essere vivente in grado di pensare al suo pensiero», sottolinea il curatore della mostra Rob DeSalle, ricercatore presso il Sackler Institute for comparative genomics dell'American Museum of Natural History, che ha ideato un viaggio multimediale di forte impatto visivo e emozionale per spiegare con semplicità la

conformazione e il funzionamento del cervello; le aree specifiche dedicate ai cinque sensi; i meccanismi che regolano percezioni, emozioni, opinioni, sentimenti. Uno schermo interattivo invita a usare le mani per capire come comunicano i neuroni; un'installazione spinge a elaborare visivamente i

pezzi colorati di un puzzle nell'immagine di un notissimo dipinto. Un'enorme riproduzione plastica dell'area sottocorticale del cervello troneggia al centro della sezione dedicata al cervello pensante, che spiega tra l'altro come durante il sonno i ricordi vengano trasferiti nella memoria a lungo termine;

una massa a forma di imbuto di filamenti di rame e argento evoca lo sviluppo neuronale del feto e l'incredibile riorganizzazione del cervello durante le fasi della vita. Uno zoom futuristico, infine, mostra le più avanzate tecnologie utilizzate nella ricerca delle cure per patologie come Alzheimer, Parkinson e i disturbi dell'umore.

A scandire il viaggio in sette sezioni tematiche, accompagnato da Novartis come main sponsor e dall'Associazione italiana sclerosi multipla quale charity partner, momenti di gioco che mettono alla prova la concentrazione, la propensione alle lingue, la memoria a breve termine e quella procedurale, quella grazie alla quale una volta imparato a andare in bicicletta o a eseguire una sequenza di danza non dobbiamo più richiamare alla mente i singoli passaggi. Disegnare una stella guardandone l'immagine rovesciata allo specchio ci dimostrerà dopo avere ripetuto lo stesso movimento più e più volte che non lo dimenticheremo più.

Caterina Ruggi d'Aragona

© RIPRODUZIONE RISERVATA

La guida

«Brain. Il cervello, istruzioni per l'uso», fino al 13 aprile 2014 al Museo Civico di Storia Naturale di Milano, a cura di Rob DeSalle e con l'adattamento italiano di Giorgio Racagni e Monica DiLuca — inserita nel progetto Autunno Americano — è organizzata dall'American Museum of Natural History di New York in collaborazione con Comune di Milano-Cultura, Museo di Storia Naturale di Milano, Codice. Idee per la cultura, 24 ORE Cultura- Gruppo 24 ORE, Guangdong Science Center, Guangzhou e Parque de las Ciencias, Granada. I cataloghi per adulti e bambini sono editi da Codice Edizioni e 24 ORE Cultura - Gruppo 24 ORE. La mostra è realizzata grazie al sostegno di Novartis, main sponsor, in partnership con Focus e con il supporto di Reggiani Illuminazione, lighting sponsor e Fondazione AEM. Orari: lun. 9.30/13.30; mar-dom 9.30/19.30; giov. fino alle 22.30 Info: www.mostrabrain.it. Hashtag: #brain #scervelliamoci. Prenotazioni: www.ticket.it/brain. Tel. 02 54911. Biglietto (comprensivo di ingresso al Museo di Storia Naturale): 10 euro (ridotto 8,50).