

Fondazione Prada

IT BEGINS WITH AN IDEA

HUMAN BRAINS

Venezia

LA MOSTRA

“Human Brains”, un progetto di Fondazione Prada dedicato alle neuroscienze, ha sondato diversi campi: dalla neurobiologia alla filosofia, dalla psicologia alla neurochimica, dalla linguistica all’intelligenza artificiale. Attraverso la convergenza di diversi metodi scientifici, il cervello umano è esaminato al plurale – come espresso dal titolo – per sottolineare la sua intrinseca complessità e l’irriducibile singolarità di ogni individuo.

La mostra “It Begins with an Idea”, a cura di Udo Kittelmann in collaborazione con Taryn Simon, è l’ultima espressione di “Human Brains”. Il progetto è il risultato di un approfondito processo di ricerca nel campo degli studi neuroscientifici iniziato nel 2018 da Fondazione Prada con il supporto di un comitato scientifico. Con un approccio multidisciplinare, la mostra mira alla comprensione del cervello umano, delle sue diverse funzioni e della sua centralità nella storia dell’umanità.

Il cervello genera i nostri modelli del mondo, codificando le nostre strategie di pensiero e guidando le storie che raccontiamo a noi stessi. La complessità del funzionamento del cervello si dispiega nei tre piani di Ca’ Corner della Regina attraverso una costellazione globale di neuroscienziati, filosofi, autori di narrativa contemporanea, ma anche di resoconti chirurgici, strumenti di dissezione, teatri anatomici, modelli neurali, disegni, incisioni, dipinti, libri, registrazioni di sogni e amuleti della memoria.

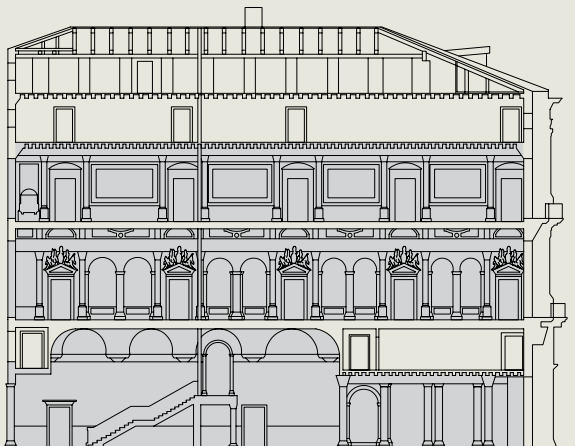
Al centro del piano terra, filmati di esperimenti, interventi chirurgici e scoperte introducono il pubblico a una campionatura di anatomie, meccanismi e illustrazioni del cervello come lo conosciamo oggi. Le tribune, tipiche degli anfiteatri medici in cui si tenevano interventi chirurgici dal vivo e lezioni, invitano il visitatore ad assumere il ruolo di studente o spettatore, il cui oggetto di studio è proprio la storia delle neuroscienze. Nelle sale adiacenti sono proiettate ulteriori lezioni realizzate da scienziati e dedicate a cervello, movimento, visione e percezione, linguaggio, memoria ed emozioni.

Nei piani superiori, opere d'arte, documenti, dipinti e altri oggetti storici o copie di essi, che codificano secoli di tentativi di comprendere il cervello umano, sono attivati da scrittori che li richiamano attraverso le loro parole, ampliando i confini delle ricerche ed espandendo la nostra conoscenza, ma anche rivelando storie sociali, politiche e personali latenti. Oggetti e racconti, insieme, testimoniano e imitano la capacità di ripensamento e rielaborazione del cervello, un organo che costruisce e assimila incessantemente il proprio ordine e disordine. Il labirinto di vetrine e monitor che compone la mostra si snoda attraverso i due piani di Ca' Corner della Regina, suggerendo una direzione di visita. Tuttavia, l'invito ad ascoltare la narrazione di una storia riconfigura il percorso a ogni passo. Le stanze rappresentano il costante desiderio di comprendere l'origine e la sede del pensiero e i meccanismi del movimento e della percezione, la diffusione di idee e teorie brillanti, pratiche oscure e l'applicazione di modelli teorici per la cura di malattie del corpo e della mente.

Al centro del secondo piano, trentadue schermi trasmettono un dialogo tra neuroscienziati e filosofi provenienti dai cinque continenti. Lo scambio conduce il pubblico in una storia di creazione e conoscenza neuroscientifica segnata da rigore, progresso e scoperta, ma anche da errore, trasgressione e incertezza. I principi meccanici della conversazione ricalcano quelli cerebrali: essa muta seguendo una logica di previsione e sorpresa e, similmente al cervello, è orchestrata come un sistema auto-organizzato che risponde a se stesso.

Nel complesso, la mostra investiga le neuroscienze: la polifonia creata dai manufatti esposti e dalle voci narranti traccia i contorni della nostra flessibilità, dei vuoti della conoscenza, del percorso che ha portato alla costruzione della storia delle neuroscienze, del seme delle ricerche future e di tutto ciò che oggi conosciamo e non sappiamo del cervello.

CA' CORNER DELLA REGINA



SPAZI

PIANO TERRA

PRIMO E SECONDO PIANO NOBILE

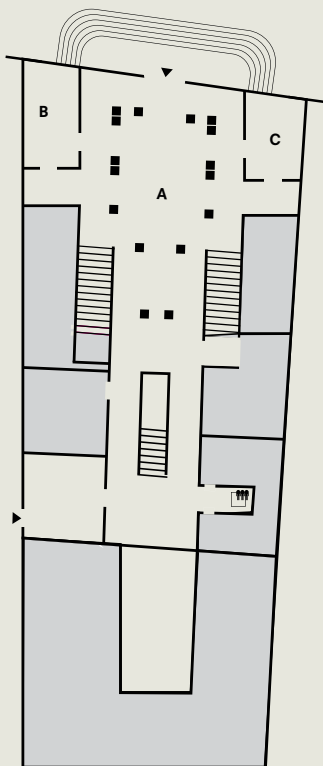
SECONDO PIANO NOBILE

PIANO TERRA

Al centro del piano terra una tribuna, simile a quelle degli anfiteatri medici in cui si tenevano interventi chirurgici dal vivo e lezioni, invita il visitatore ad assumere il ruolo di studente o spettatore, il cui oggetto di studio è proprio la storia delle neuroscienze.

Filmati reperibili online di esperimenti e interventi chirurgici, terapie e ricerche introducono il pubblico a una campionatura di anatomie, meccanismi e illustrazioni del cervello come lo conosciamo oggi. I video di neuroimaging, interventi chirurgici e scoperte di laboratorio includono un esperimento fondamentale che svela il modo in cui processiamo il materiale visivo, un intervento chirurgico che cerca i percorsi della memoria, un'indagine sui processi neurali dell'apprendimento.

Nelle sale adiacenti lezioni degli scienziati e ricercatori Stefano Cappa, Guido Gainotti, Letizia Leocani, Andrea Moro, Maria Concetta Morrone e Daniela Perani raccontano la capacità del cervello umano di vedere e parlare, muoversi, ricordare e provare emozioni. Qui, sintassi e componenti neurali del linguaggio e della coscienza si affiancano all'illusione della visione, all'attività sensoriale e motoria e alla memoria.



A

Introduzione al cervello umano, 2015

Suzanne S. Stensaas, Dipartimento di Neurobiologia e Anatomia e biblioteca di Scienze della salute Spencer S. Eccles, University of Utah, Salt Lake City

Esperimento di David H. Hubel e Torsten N. Wiesel sulla percezione visiva, Johns Hopkins University, Baltimora, 1959

La neurofisiologia della memoria spiegata da Wilder Penfield, neurochirurgo della McGill University Montréal; estratto dal film *Gateways to the Mind, 1958*

Prodotto dalla Warner Brothers Pictures, distribuito dagli uffici locali di Bell Telephone System

La RMI moderna: caratteristiche e diffusione, 2017

Video courtesy di USC Mark and Mary Stevens Neuroimaging and Informatics Institute (www.ini.usc.edu)

Neuroni e sinapsi della corteccia prefrontale mediale, 2017

Video courtesy di USC Mark and Mary Stevens Neuroimaging and Informatics Institute (www.ini.usc.edu)

B

Letizia Leocani

Il sistema sensorimotorio, 2022

Maria Concetta Morrone

La visione, 2022

Guido Gainotti

Corpo e cervello nello sviluppo delle emozioni, 2022

C

Stefano F. Cappa

Noi siamo ricordi, 2022

Andrea Moro

Lingue impossibili. Un viaggio ai confini di Babele, 2022

Daniela Perani

Il neuroimaging per l'esplorazione del sistema linguistico, 2022

PRIMO E SECONDO PIANO NOBILE

Un labirinto di vetrine e monitor si snoda attraverso i due piani di Ca' Corner della Regina. Manufatti, documenti, dipinti e altri oggetti storici (o le loro copie e facsimili) rappresentano secoli di tentativi di comprendere il cervello umano e sono attivati da scrittori che li richiamano attraverso le loro parole, ampliando i confini delle ricerche ed espandendo la nostra conoscenza, ma anche rivelando storie sociali, politiche e personali latenti.

Gli oggetti e le loro didascalie approfondite raccontano della costante volontà umana di capire l'origine e la sede del pensiero e i meccanismi del movimento e della percezione, ma anche la diffusione di idee e teorie brillanti, pratiche oscure e l'applicazione di modelli teorici per la cura delle malattie del corpo e della mente. Manufatti e informazioni stipulano un contratto immaginario con lo scrittore a cui sono stati assegnati: un momento di coerenza che precede la reinvenzione letteraria.

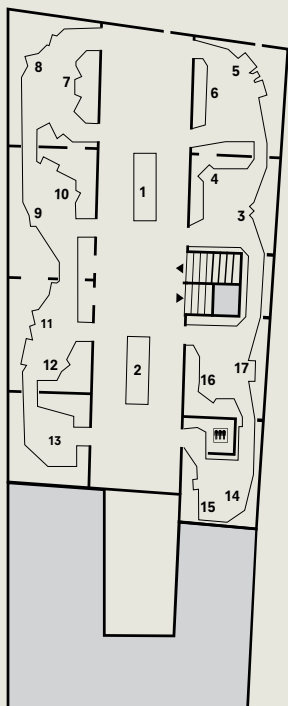
Nel corso della sua evoluzione il cervello ha acquisito la sorprendente abilità di produrre e accumulare ricordi, alterandoli. Questa capacità controintuitiva del cervello è una funzione adattativa, che asserisce il primato del presente rispetto all'elaborazione del significato.

La copia tridimensionale di due cilindri sumeri con testi cuneiformi che riportano il più antico resoconto di un sogno (Iraq, 2120-2110 a.C.); il facsimile di un papiro che elenca quarantotto referti medici, noto con il nome di Edwin Smith, l'egittologo e antiquario americano che lo acquistò a Luxor (XVII secolo a.C.); manoscritti e libri greci, latini, bizantini, islamici e di epoca rinascimentale – in parte originali, in parte copie – che sono sopravvissuti e si sono diffusi nei secoli attraverso la produzione di repliche e adattamenti; un coltello rituale andino dal profilo semicircolare, utilizzato per interventi chirurgici e rituali sacrificali (Perù settentrionale, XIII-XV secolo); il modello in scala del teatro anatomico dell'Università di Padova realizzato dai laboratori del CNR (1595, modello del 1933); il *Cerebri Anatome*, libro sull'anatomia del cervello scritto da Thomas Willis e illustrato dall'architetto Christopher Wren (1664); una copia ottocentesca di *Kaishihen*, il primo resoconto giapponese della dissezione del cervello effettuata dal medico e chirurgo Shinnin Kawaguchi e illustrato dal pittore e illustratore Shunmei Aoki (1772); due sculture in bronzo raffiguranti Shiva Nataraja mentre danza su Apasmara, il demone che incarna l'ignoranza (India, XVIII-XIX secolo); il modello anatomico in cera della sezione di una testa creato da Francesco Calenzuoli (XIX secolo); i disegni originali dei neuroni realizzati dai premi Nobel Camillo Golgi e Santiago Ramón y Cajal (1883-1921); la ricerca condotta da Rita Levi-Montalcini, che ha portato alla scoperta del fattore di crescita delle cellule nervose (1951 e 1964); un articolo pubblicato sulla rivista *New Scientist* che documenta la prima risonanza magnetica del cervello umano (1978). Con questi e molti altri soggetti si sono confrontati gli scrittori, in un processo paragonabile ai meccanismi con cui il cervello recupera, ricostruisce e plasma i ricordi secondo il processo speculativo e i meccanismi dell'invenzione narrativa.

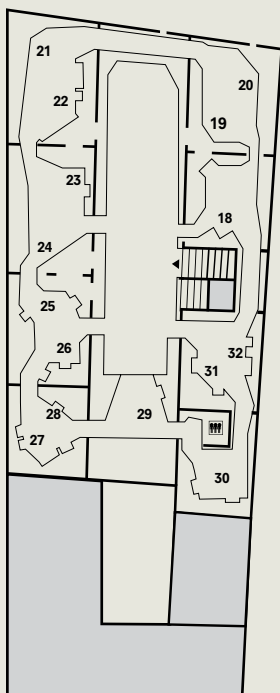
I racconti ispirati agli oggetti presenti in "It Begins with an Idea" sono stati scritti da autori internazionali per essere narrati in trentadue brevi video diretti da Taryn Simon e prodotti da Fondazione Prada. Appositamente commissionati per il progetto espositivo, i testi sono letti da George Guidall, nota voce narrante di audiolibri. Una sola voce riflette più storie, linguaggi, geografie, corpi e realtà, problema fondamentale e inaffrontabile che rinvia sia alla comprensione del nostro cervello sia alla consapevolezza di come la storia delle neuroscienze sia stata creata.

Il labirinto che compone la mostra suggerisce una direzione di visita, ma l'invito ad ascoltare la narrazione di una storia riconfigura il percorso a ogni passo. La tendenza del cervello umano a proiettare se stesso sul suo ambiente è pari alla sua necessità di assorbire credenze e idee di base. Riunite qui, storia e finzione si ribattono a vicenda in uno scambio vitale di certezza e interpretazione che ha a che fare sia con il modo in cui storie vere e racconti vengono riportati sia con chi li narra.

PRIMO PIANO NOBILE



SECONDO PIANO NOBILE



RACCONTI DI Salman Rushdie, Tilsa Otta, Ekaterina Sedia, Charu Nivedita, Ahdaf Soueif, Leanne Shapton, Daniel Galera, Cord Riechelmann, Sheng Keyi, Uzodinma Iweala, Hanan al-Shaykh, Katie Kitamura, Hervé Le Tellier, Sidarta Ribeiro, Tash Aw, Marija Stepanova, Ch'aska Anka Ninawaman, Chloe Aridjis, John Keene, Hari Kunzru, Rivka Galchen, Mieko Kawakami, Javier Cárdenas, Michele Mari, Paolo Giordano, Akwaeke Emezi, Helen Oyeyemi, McKenzie Wark, Daniel Kehlmann, Esther Freud, Ayòbámi Adébáyò, Alexander Kluge

NARRATI DA George Guidall
VIDEO DIRETTO DA Taryn Simon
PRODOTTO DA Fondazione Prada per il progetto
 "Human Brains. It Begins with an Idea"

PRIMO PIANO NOBILE

1

Ù, O L'INTERPRETAZIONE DEI SOGNI

Salman Rushdie (1947, India)

In quei primi giorni del mondo ci mancavano le parole per molte cose che non comprendevamo. Ad esempio, non avevamo una parola per quel che accadeva nella nostra testa nello stato di incoscienza notturno. Anzi, l'idea stessa di quello stato di incoscienza notturno ci pareva spaventosa, e noi avevamo solo da poco inventato una parola non spaventosa per designarlo. Prima lo chiamavamo "morte notturna" e pensavamo che gli dèi ce lo infliggessero per ricordarci con regolarità della nostra infima condizione mortale.

CILINDRI DI GUDEA

Iraq, 2120–2110 a.C. ca., terracotta

Parigi, Musée du Louvre, Département des Antiquités Orientales

Copia espositiva

Sui cilindri di Gudea – re della città-stato di Lagash, nella Mesopotamia del sud, all'incirca tra il 2150 e il 2125 a.C. – è iscritta *La costruzione del tempio di Ningîrsu*. Si tratta del più esteso testo in lingua sumera mai rinvenuto e racconta un sogno del re. Portati alla luce durante la campagna di scavi a Telloh, in Iraq, nel 1877, i cilindri sono una delle testimonianze più antiche di un sogno. "Cose profonde mi sono apparse all'improvviso, ma non comprendo il significato di ciò che la visione notturna mi ha presentato... Devo raccontarle di questo!" Con queste parole Gudea decide di consultare la dea Nanshe, la quale gli spiegherà che il sogno cela le direttive del dio Ningîrsu per la costruzione di un nuovo tempio.

2

LE ILLUMINAZIONI CIRCOLARI

Tilsa Otta (1982, Perù)

Il cervello rimaneva esposto all'incirca per sei minuti. All'imperatore piaceva assistere a questa fase, in cui i raggi del dio Ti penetravano come una brezza lucente nel suo vassallo. A dire il vero quel momento piaceva a tutti: come non adorare l'istante in cui la profanazione del corpo consentiva l'illuminazione dell'anima?

CRANIO DI MASCHIO ADULTO CON CINQUE FORI CIRCOLARI

Patallacta, Cuzco, Perù, 1476–1532 ca. (Orizzonte tardo)

Lima, Ministerio de Cultura – Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú

Copia espositiva

Una trapanazione prevede la realizzazione di un foro per mezzo di un taglio, un raschiamento o l'uso di un trapano. Rinvenuti in tutto il mondo in siti che risalgono dal Paleolitico fino a oggi, i crani forati riportano spesso segni di traumi precedenti, a testimonianza dell'utilizzo di questa pratica a scopo terapeutico.

Questo cranio di un maschio adulto è stato rinvenuto in una grotta sepolcrale di Patallacta, sito archeologico nei pressi della capitale inca di Cusco, in Perù. I cinque fori, tutti delle stesse dimensioni e forma, sono degni di nota per i bordi levigati e rivolti verso l'interno, che testimoniano la rigenerazione ossea e la lunga sopravvivenza postoperatoria del paziente.

COLTELLO CERIMONIALE INCA (*TUMI*)

XIII–XV secolo, fusione in bronzo

Amburgo, MARKK – Museum am Rothenbaum

Il *tumi* è un coltello cerimoniale andino, utilizzato per interventi chirurgici e rituali sacrificali, con una lama semicircolare tipicamente realizzata in rame, bronzo, argento o oro. Questo manufatto è stato realizzato da fabbri della civiltà Chimú, del nord del Perù (1000–1470).

La figura sulla destra preme un *tumi* sulla testa della figura centrale, che invece afferra le figure che lo affiancano. La scena potrebbe raffigurare una trapanazione, procedura praticata nelle Ande, in Europa, in Africa, nel Medio Oriente e nelle isole melanesiane sin dal Neolitico.

3

BURRO

Ekaterina Sedia (1970, Russia)

Tace. Lo immagino vagare imbronciato, strisciare lungo le cavità nasali, prendendo a calci i bulbi olfattivi per dispetto, finché finalmente si placa, affamato e assonnato, dietro le palpebre.

TAVOLETTA CON ISCRIZIONE CUNEIFORME A UNA COLONNA

con la raffigurazione di una creatura demoniaca (*bennu*)

Assur (Qal'at Sherqat), Iraq, VIII secolo a.C., settore di scavo 14, 1914, argilla
Berlino, Vorderasiatisches Museum, Staatliche Museen zu Berlin –
Preußischer Kulturbesitz

La documentazione di sintomi, rituali e prescrizioni riportata sulle tavole magico-mediche mesopotamiche testimonia l'attribuzione a entità sovranaturali di movimenti involontari e comportamenti atipici. Rinvenuta durante gli scavi nella Haus des Beschwörungspriesters (Casa del sacerdote evocatore), nell'antica Assur, la tavola reca su un lato la rappresentazione di una piccola figura antropomorfa con orecchie a punta, corna ricurve e lingua biforcuta. Sull'altro lato sono invece visibili prescrizioni per il trattamento di diverse patologie neurologiche e psicologiche, tra cui *bennu*, termine utilizzato in Mesopotamia per indicare sia le influenze demoniache sia i disturbi, come l'epilessia, che causano convulsioni e crisi.

4

TANDAVA A TADAKA

Charu Nivedita (1953, India)

Nella mitologia su Shiva, Apasmara è un nano. Quella che era stata un'ispirazione artistica nella prajnya di Nut – la coscienza su un piano trascendentale –, agli psichiatri appariva come una prova di aberrazione mentale, un episodio di psicosi acuta.

SHIVA NATARAJA

India, XVIII secolo, bronzo
Stoccarda, Linden-Museum Stuttgart

SHIVA NATARAJA

India, XIX secolo, fusione di ottone
Stoccarda, Linden-Museum Stuttgart

Originarie della regione del Tamil, nel sud-est dell'India, tra il IX e il X secolo, le sculture che raffigurano Shiva Nataraja rappresentano il ciclo continuo di creazione e distruzione.

Mentre esegue la danza cosmica, Shiva calpesta il demone dell'ignoranza, Apasmara, generalmente ritratto con i caratteri fisici tipici del nanismo. In sanscrito il termine *apasmara* indica la negazione o la perdita di coscienza, mentre nell'Ayurveda fa riferimento all'epilessia. *Muyalagan* – altro nome con cui è nota la figura calpestata da Shiva – richiama inoltre la parola tamil *muyal vali* (epilessia), così chiamata perché si dice che il respiro accelerato che in genere segue un attacco epilettico somigli a quello di un *muyal* (una lepre) quando avverte l'odore di un predatore.

5

VERSO

Ahdaf Soueif (1950, Egitto)

Si parla di cure per tutto, tranne che per la testa. Se si rompe il cranio, non si fa niente tranne aspettare che 'arrivi il momento di svolta'.

Lo chiamano così. Ma qui dice che dentro al cranio c'è una cosa piena di volute 'simile al rame fuso' che 'pulsava e tremava'. E che una ferita in quel punto, in pratica, uccide la persona."

PAPIRO EDWIN SMITH

tavole II, III, IV, V, Tebe, Egitto, XVI–XVII dinastia, 1600 a.C. ca., papiro e inchiostro
New York, Courtesy of the New York Academy of Medicine Library
Copia espositiva

Il papiro Edwin Smith è uno dei testi chirurgici più antichi giunti sino a noi. I quarantotto casi studio riportano esami eseguiti sul paziente, osservazioni anatomiche dettagliate oltre a diagnosi, terapie e prognosi di lesioni. I casi da uno a nove contengono le prime descrizioni a noi note di diversi tipi di lesioni cerebrali. Nello specifico, i casi sei e sette includono il primo riferimento noto al cervello, alle meningi e al fluido cerebrospinale. Scritto intorno al XVII secolo a.C. in caratteri ieratici egizi, il testo si basava probabilmente su materiale risalente a mille anni addietro. Il nome del papiro deriva dall'egittologo e commerciante di antichità americano che lo acquistò a Luxor nel 1862. Originariamente il papiro era composto da un rotolo ininterrotto, poi suddiviso per praticità nel XX secolo in fogli separati.

PAPIRO EBERS

Egitto, 1500 a.C. ca., rotolo, papiro e inchiostro
Lipsia, Papyrus-und Ostrakasammlung der Universitätsbibliothek Leipzig
Copia espositiva

Il Papiro Ebers – dal nome dell’egittologo e scrittore tedesco Georg Ebers, che lo acquistò nel 1873 – è un compendio di testi medici composto da settecento rimedi naturali e sovranaturali per i disturbi più vari, dal morso di coccodrillo ai parassiti domestici.

Il papiro risale alla prima metà del XVI secolo a.C. e include un riferimento all’emicrania e una descrizione del sistema circolatorio che sottolinea la funzione del cuore e l’esistenza di vasi sanguigni in tutto il corpo.

AMULETO A FORMA DI CUORE

con iscritto il capitolo 30 del *Libro dei morti*, Egitto, XXV–XXXI dinastia, 712–332 a.C. ca., ceramica verde
Torino, Museo Egizio

Gli amuleti a forma di cuore erano collocati sul petto delle mummie per proteggere il corpo dei defunti e facilitare il passaggio all’aldilà. Nella cultura egizia del tardo periodo il cuore era ritenuto la sede dei sentimenti, della coscienza, dell’anima razionale, oltre che dei ricordi delle azioni passate, e la parola *ib* (cuore) era utilizzata per indicare la mente. Pertanto, il cuore era conservato nel corpo durante la mummificazione, contrariamente al cervello, che in genere veniva rimosso ed eliminato. Questo amuleto a forma di cuore include una testa umana che fisicamente lega cuore e mente. La superficie riporta un’iscrizione del capitolo 30 del *Libro dei morti*, una supplica rivolta al cuore del defunto in cui gli si chiede di non rivoltarsi contro se stesso durante la cerimonia del giudizio nell’aldilà.

6

IL GIURAMENTO

Leanne Shapton (1973, Canada)

Sono svenuta solo una volta. In un bar di Toronto fui colta da vertigini, dovetti uscire per prendere un po’ d’aria, feci qualche passo. Indossavo un vestito di velluto di seta rosa, senza maniche, mini, e poi capii che stavo cadendo, capii che il vestito era corto, capii che avrei sbattuto violentemente la testa sul selciato, e capii, in una beata euforica resa, che nulla di tutto ciò poteva essere fermato. Provai in quei pochi decimi di secondo una totale felicità.

MANOSCRITTO BIZANTINO RECANTE IL GIURAMENTO DI IPOCRATE

1100–1199, Urbinate Greco 64, fogli 11v-1r, 115v–116r, manoscritto su papiro
Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana
Copia espositiva

Attribuito a Ippocrate di Cos (460–370 a.C. ca.), il giuramento di Ippocrate delinea gli obblighi di un medico nei confronti dei suoi pazienti, studenti e insegnanti. Il medico si impegna a prescrivere solo terapie benefiche, ad astenersi dal provocare dolore o essere ingiusto e a rispettare la privacy e la riservatezza del paziente. Gli adattamenti al giuramento, che riflettono le sensibilità specifiche di ogni era e cultura, influiscono tutt’oggi sugli standard di etica medica. In questo codice bizantino il testo assume la forma di una croce, testimonianza dell’adattamento e dell’uso da parte di medici cristiani nel XII secolo.

IPOCRATE, *HIPPOCRATIS OPERA OMNIA*

[Opera completa di Ippocrate]

Danielem, Abrahamum & Adrianum à Gaasbeeck, Leida, 1665 (testo originale V–IV secolo a.C. ca.), edizione in greco e latino, volumi I e II, libro a stampa

Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana, 67D 144, 67D 145

Il *De morbo sacro* (La malattia sacra) è un trattato del medico greco Ippocrate di Cos (460–370 a.C. ca.) in cui si attribuiscono le malattie non più a forze sovranaturali, com’era comune all’epoca, ma a cause naturali soggette alla comprensione umana.

Tra le condizioni di cui Ippocrate rifiutava l’eziologia divina vi era l’epilessia, nota nella Grecia classica come “malattia sacra”. Il medico attribuì invece questa patologia a un disturbo della flemma, uno dei quattro umori umani fondamentali per la comprensione della salute e delle emozioni: “Circa il male cosiddetto sacro questa è la realtà. Per nulla – mi sembra – è più divino delle altre malattie o più sacro... È il cervello la causa di tale afflizione... Quando il cervello produce la flemma in eccesso, che scorre nelle vene, il paziente perde la parola, schiuma dalla bocca, le mani contratte, gli occhi incrociati. Diventa insensibile e, in alcuni casi, le viscere si svuotano”.

7

GUIDA ALLA FABBRICAZIONE DEI CORPI

Daniel Galera (1979, Brasile)

La mente umana richiede un corpo umano e percepisce se stessa solo nella relazione tra il proprio corpo e gli altri corpi. I passi in avanti compiuti

dalla nostra azienda nei campi della neuroscienza e della tecnologia dell'informazione ci hanno permesso di scansionare, codificare e memorizzare la totalità dei dati contenuti in un singolo cervello.

PLATONE, PLATONIS TIMAEUS A CHALCIDIO LATINO SERMONE TRANSLATUS

[Il *Timeo* di Platone tradotto in latino da Calcidio]

Italia, XIV–XV secolo (testo originale IV secolo a.C.), Vaticano Latino 2063, manoscritto miniato su pergamena

Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana

[Esposto da aprile ad agosto]

PLATONE, TIMAEUS–INTERPRETATIO LATINA CHALCIDII

[Il *Timeo* tradotto in latino da Calcidio]

XIV–XVII secolo (testo originale IV secolo a.C.), Reginese Latino 1572, manoscritto miniato su pergamena

Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana

[Esposto da agosto a novembre]

Il *Timeo*, dialogo scritto intorno al 350 a.C., è la formulazione più completa della teoria dell'anima (*psyché*) di Platone (428–348 a.C. ca.).

Si riteneva che l'anima irascibile (*thymos*) legata alle emozioni fosse collocata sopra il diaframma, nella parte alta del busto, mentre l'anima concupiscibile (*epithymetikon*), associata al desiderio di nutrimento, fosse al di sotto del diaframma, nella parte inferiore del busto. Il *logos*, l'anima razionale, è l'unica parte dell'anima considerata "immortale" e "divina". Situata nella testa, è descritta come "la parte più divina che domina in noi tutto il resto e a cui gli dèi diedero come servitore anche tutto il corpo".

ARISTOTELE, LIBER ARISTOTELIS DE HISTORIIS ANIMALIUM

[*Storia degli animali* di Aristotele]

Italia, XIII secolo (testo originale IV secolo a.C.), Vaticano Latino 2095, traduzione latina, manoscritto miniato su pergamena

Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana

[Esposto da aprile ad agosto]

ARISTOTELIS DE ANIMALIBUS LIBRI, THEODORO GAZA INTEPRETE

[Il *libro degli animali* di Aristotele tradotto da Teodoro Gaza]

Italia, XV secolo (testo originale IV secolo a.C.), Vaticano Latino 2094, traduzione latina, manoscritto miniato su pergamena

Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana

[Esposto da agosto a novembre]

Il filosofo greco Aristotele (384–322 a.C.) sosteneva che ogni essere vivente è un insieme di materia e forma, mentre l'anima dà vita a un corpo naturale o "organico". L'anima non era origine solo della vita stessa, ma anche di qualsiasi potere di percezione e pensiero posseduto da un essere vivente.

Nel trattato *L'anima* (350 a.C. ca.) Aristotele immagina una gerarchia secondo la quale le anime vegetative (o nutritive), prerogativa di esseri umani, animali e piante, occupano le posizioni inferiori. Nel mezzo vi sono le anime sensitive (o motorie), proprie solo di esseri umani e animali. Infine, le posizioni più alte sono destinate alle anime intellettuali, attributo esclusivo degli esseri umani.

Nonostante il contributo fondamentale alla comprensione dell'anatomia cerebrale dell'uomo – l'identificazione delle meningi e la distinzione tra cervello e cervelletto –, Aristotele rifiutava le teorie dei suoi predecessori e contemporanei, secondo i quali il cervello era l'organo di controllo delle sensazioni e del movimento.

Il modello cardiocentrico di Aristotele, che affondava le radici nell'antico Egitto e trovò consenso in Europa e Medio Oriente fino al Medioevo, attribuiva invece la sede delle sensazioni e del movimento al cuore, considerato l'organo centrale del corpo e la fonte di sangue, vasi sanguigni e calore, nonché della stessa anima.

PLINIO IL VECCHIO, NATURALIS HISTORIA

[*Storia naturale*]

Johannes de Spira, Venezia, 1469 (testo originale 77–78 ca)

Inc. V. 45, incunabolo miniato a penna e inchiostro; Inc. V. 106, incunabolo miniato con foglia d'oro

Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana

[Inc. V. 106 esposto da aprile ad agosto, Inc. V. 45 esposto da agosto a novembre]

Plinio il Vecchio (23–79), scrittore, naturalista e comandante militare, indicò come soggetto del suo *Naturalis Historia* il "mondo naturale, o la vita". Questa *magnum opus*, composta da trentasette libri che riuniscono oltre duemila osservazioni di cento autori diversi, ha influenzato non solo la biologia e la fisiologia moderne, ma anche le neuroscienze, la psichiatria e la neurologia.

In opposizione al pensiero cardiocentrico a lui contemporaneo, Plinio asserì che la coscienza risiedeva nella testa, non nel cuore: "Il cervello è l'organo più elevato di tutte le viscere, e il più vicino al tetto della testa... I sensi abitano quest'organo come fosse una cittadella; vi si concentrano tutte le vene che nascono dal cuore; è qui che terminano; è il punto culminante di tutto, regolatore della comprensione".

8

LE ANIME DI GALENO

Cord Riechelmann (1960, Germania)

Egli riconobbe che il cervello era senza ombra di dubbio la sede dell'anima definita "animale", lo spiritus animalis, il quale rendeva possibile il movimento e governava il meccanismo di comportamento adattivo relativamente alle condizioni ambientali.

GALENO, PRIMA CLASSIS HUMANI CORPORIS ORIGINEM, FORMATIONEM, DISSECTIONEM, TEMPERATURAM, FACULTATES, FACULTATUMQUE CUM ACTIONES OMNES TUM INSTRUMENTA & LOCA SINGULA COMPLECTITUR ...

[Prima classe del corpo umano, inclusi l'origine, la formazione, la dissezione, il temperamento, le capacità e tutte le funzioni, oltre a strumenti e luoghi particolari...]

Venezia, 1541-1542 (testo originale I-II secolo ca.), libro a stampa con rilegatura in pergamena rigida

Padova, Università degli Studi di Padova - Biblioteca medica centrale "Vincenzo Pinali" - Sezione antica

Dopo dodici anni di studi di medicina, il medico e filosofo Galeno (129-216) tornò a Pergamo (nell'attuale Turchia), sua città natale, dove lavorò come chirurgo per i gladiatori della città, esperienza che ampliò ulteriormente la sua comprensione dell'anatomia e della fisiologia umane. Galeno rifiutava il modello cardiocentrico dei filosofi stoici, sostenendo invece che pensiero, sensazioni e movimenti erano funzioni del cervello. Dopo il suo trasferimento a Roma, le cui leggi avevano a lungo proibito la dissezione di cadaveri umani, Galeno si dedicò alla dissezione sistematica di soggetti animali, perlopiù maiali e altre specie, poiché non "differivano grandemente nella loro natura fisica rispetto agli umani".

NUCLEO DI STRUMENTI CHIRURGICI

Bisturi con lama a forma di foglia di mirto utilizzato per l'apertura del canale vertebrale; strumento chirurgico ad archetto per trapanazione cranica; scalpello lenticolare per trapanazione cranica, probabilmente un bisturi e uno pterigotomo; probabilmente due pinze e una porzione di un terzo strumento; lame di bisturi a doppio taglio

seconda metà del II secolo, metalli vari

MIC - Soprintendenza ABAP di Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini, Museo della Città "Luigi Tonini"

Nel 1989 a Rimini sono stati scoperti i resti di un complesso edificato tra la Repubblica Romana e il Medioevo nel quale si trovava l'abitazione di un celebre chirurgo militare del II secolo che, come Galeno, suo contemporaneo, aveva studiato medicina in Grecia.

Tra gli oggetti trovati nell'edificio, noto oggi come Domus del chirurgo, vi sono 150 strumenti chirurgici, la maggior parte raggruppati per tipologia. La fusione di molti strumenti a causa del calore durante un incendio ne ha preservato la disposizione originaria, mostrando quali oggetti erano conservati insieme e fornendo indizi sulla loro funzione. Qui esposti sono alcuni strumenti, tra cui trapani ad archetto, bisturi e forcipi, di cui Galeno aveva descritto l'uso nel trattamento di fratture craniche.

9

IL VECCHIO APPRENDISTA

Sheng Keyi (1973, Cina)

"All'inizio della vita umana, prima di ogni cosa, l'essenza costituisce l'uomo nella sua perfezione. Poi vengono la costituzione e il compimento del cervello; tutto ciò che è midollo appartiene al cervello. La memoria ha sede in esso, che è il palazzo dell'anima originaria" recitò a memoria il passo per illustrarle la connessione tra cervello e consapevolezza.

HUANGDI NEIJING

[Testo classico di medicina interna dell'Imperatore Giallo]

Cina, XIX secolo (testo originale III secolo a.C. - III secolo d.C. ca.),

libro a stampa

Collezione privata

Lo *Huangdi Neijing* è il trattato su cui si fonda la medicina tradizionale cinese. L'opera si compone di due testi: il *Suwen* (Domande essenziali) e il *Lingshu* (Perno spirituale). Secondo lo *Huangdi Neijing* il cervello è il primo organo a essersi formato ed è la sede delle attività mentali, dei processi visivi e uditivi e di alcuni movimenti corporei. Tuttavia, non fa parte dei cinque organi *zang* né degli organi *fu*, che insieme regolano le funzioni fisiologiche. Il testo afferma inoltre che gli stati psicologici non sono controllati dal cervello, bensì dagli organi *zang*, dove felicità, rabbia, pensiero profondo, malinconia e paura hanno sede rispettivamente nel cuore, fegato, milza, polmoni e reni. Tra gli organi *zang-fu*, il cuore è "il dominatore supremo di tutti gli organi" ed è ritenuto la sede della mente. Il cervello, tuttavia, regola gli organi *zang-fu*, specialmente in caso di danni o squilibri a lungo termine.

10

L'INVISIBILE

Uzodinma Iweala (1982, USA)

E se potessi spaccare il cranio a un uomo, mostrerei a tutti loro, traccerei col dito a loro beneficio le morbide circonvoluzioni cerebrali che ho visto ben ripiegate nella testa di qualsiasi creatura. Le idee viscose e sciocche che ci stanno ficate in mezzo. A quel punto però avrebbero la conferma che sono pazzo, non si limiterebbero più a considerarmi tale. Sarebbero poi tanto in errore?

ABŪ 'ALĪ AL-HASAN IBN AL-HASAN IBN AL-HAYTHAM, *KITĀB AL-MANAẒĪR*
[Libro di ottica]

Il Cairo, 1083 ca., Ms. Fatih 3212, manoscritto

Istanbul, Republic of Turkey Ministry of Culture and Tourism – Presidency of Institution of Turkey – Süleymaniye Manuscript Library

Copia espositiva

Nel *Kitāb al-Manaẓir*, lo studioso arabo Abū 'Alī al-Hasan ibn al-Haytham (965–1040) – noto in Occidente come Alhazen – sosteneva che gli occhi non emanano luce, come asserito da Tolomeo, Euclide e altri a lui contemporanei, ma ricevono la luce riflessa dagli oggetti.

Considerato il fondatore dell'ottica moderna, ibn al-Haytham affermava che le immagini recepite dalla retina sono poi trasportate dal nervo ottico fino al cervello, che egli riteneva il fulcro di tutti i tipi di percezione.

Con esperimenti sistematici e descrizioni anatomiche dettagliate, oltre a una ricerca seminale sulla psicologia della percezione visiva, il trattato in sette volumi di ibn al-Haytham rivoluzionò le teorie su visione e luce e al contempo gettò le basi del metodo scientifico moderno, influenzando il lavoro di scienziati fra cui Ruggiero Bacon e Giovanni Keplero.

OPTICAE THESAURUS.

Alhazeni Arabis libri septem, nunc primum editi. Eiusdem liber De crepusculis & nubium ascensionibus. Item Vitellonis Thuringolopoli libri 10 [Raccolta di testi di ottica fra cui la prima edizione del settimo libro e il *De crepusculis & nubium ascensionibus* dell'autore arabo Alhazen oltre al decimo libro di Witelo]

Eusebius Episcopus & haeredes Nicolai Episcopii, Basilea, 1572 (testi originali X–XIII secolo ca.), libro a stampa

Cremona, Biblioteca Statale di Cremona

2 copie

11

IL PESCE ASSETATO

Hanan al-Shaykh (1945, Libano)

Se l'anima si ammala ne consegue che anche il corpo si ammala. Le parole di al-Balkhī mi rapirono subito, suggerendomi che esistono persone che soffrono in silenzio e altre che soffrono e perdono la ragione, ma che nessuno di noi nasce in questo modo. Quando lessi la sua condanna ai medici che si concentrano sulle affezioni fisiche trascurando i disturbi mentali desiderai che mi visitasse.

ABŪ ZAYD AḤMAD IBN SAHL AL-BALKHĪ, *MAṢĀLIH AL-ABDĀN WA AL-ANFUS*

[Nutrimento per il corpo e l'anima]

Baghdad, 1479 (testo originale IX–X secolo ca.), Ms. Ayasofya 3741, manoscritto

Istanbul, Republic of Turkey Ministry of Culture and Tourism – Presidency of Manuscript. Institution of Turkey – Süleymaniye Manuscript Library

Copia espositiva

Nel trattato *Maṣālih al-Abdān wa al-Anfus*, l'eclettico accademico persiano Abū Zayd Aḥmad ibn Sahl al-Balkhī (850–934) spiega nel dettaglio

gli aspetti somatici e psicologici dei disturbi fisici e mentali. Secondo l'autore, poiché "la costituzione dell'uomo si fonda su anima e corpo... l'esistenza umana non può essere sana se non vi è una *ishtibak* (intreccio o combinazione) di anima e corpo".

Al-Balkhī sostiene che la malattia del corpo causa patologie anche alla psiche e viceversa, criticando perciò quei medici che si soffermano solo su un aspetto senza prendere adeguatamente in esame l'altro. Al-Balkhī ritiene necessario distinguere se la depressione è provocata da una causa nota o meno, sollecitando i colleghi a curare il primo tipo spiegando al paziente i rischi fisici legati al proprio stato psicologico, e nel secondo caso a utilizzare terapie fisiche come la purificazione del sangue.

**ABŪ BAKR MUHAMMAD IBN ZAKARIYYĀ' AL-RĀZĪ (RHazes),
*KITĀB AL-MANŞŪRĪ***

[Il libro di medicina di al-Mansuri]

1183 (testo originale IX-X secolo ca.), Ms. Or. 1512, manoscritto su carta
Cambridge, The Syndics of Cambridge University Library

Certo che i disturbi mentali andassero trattati come malattie, il medico, filosofo e alchimista Abū Bakr Muhammad ibn Zakariyyā' al-Rāzī, noto come Rhazes, (854–925/935 ca., al-Rayy, attuale Iran) aprì la strada a una delle prime forme di psicoterapia e introdusse il reparto psichiatrico nell'ospedale da lui diretto a Baghdad.

Al-Rāzī rifiutava il dualismo mente-corpo e attribuiva la depressione a disturbi del flusso sanguigno al cervello, includendo nella cura dei disturbi psichiatrici anche dieta, medicine e terapia occupazionale. Il suo programma prevedeva che il paziente ricevesse una somma di denaro dal reparto psichiatrico per una più facile reintegrazione nella società: uno dei primi riferimenti oggi noti a cure post-ricovero psichiatrico.

Il trattato *Kitāb al-Manşūrī* di al-Rāzī si compone di dieci libri, di cui i primi sei affrontano tematiche considerate perlopiù di natura teorica dallo stesso autore (dieta, igiene, anatomia, fisiologia, patologia generale e chirurgia), mentre gli altri quattro si concentrano su argomenti più pratici (diagnosi, terapia, patologia specialistica e chirurgia pratica). Il testo ha fortemente influenzato il mondo islamico, mentre nell'Europa medievale la traduzione in latino di Gherardo da Cremona si è affermata come uno dei manuali medici più ampiamente consultati.

**ABŪ BAKR MUHAMMAD IBN ZAKARIYYĀ' AL-RĀZĪ (RHazes),
*LIBER ALMANSORIS***

[Libro di al-Mansuri]

XIV secolo (testo originale IX-X secolo ca.), Ms. Plut. 73.22, traduzione in latino, manoscritto miniato su pergamena
Firenze, Biblioteca Medicea Laurenziana
[Copia espositiva da giugno a novembre]

ABŪ BAKR MUHAMMAD IBN ZAKARIYYĀ' AL-RĀZĪ (RHazes), *CONTENTA IN HOC VOLUMINE. LIBER RASIS AD ALMANSOREM ...*

[Raccolta di testi di medicina]

Venezia, 1497 (testo originale IX-X secolo ca.), traduzione in latino, incunabolo
Fermo, Biblioteca Civica "Romolo Spezioli"

12

LIBER TROTULA

Katie Kitamura (1979, USA)

L'utero era collegato al cervello da alcuni nervi, proseguì l'uomo, e l'umidità, forse tramite questi stessi nervi, risaliva fino al cervello e fuoriusciva dal corpo sotto forma di lacrime. Un cervello piangente, diciamo.

LIBER TROTULA

[Libro di Trotula]

XV secolo (testo originale XI-XII secolo ca.), Ms. 593, manoscritto miniato su carta
Bruges Public Library
[Copia espositiva in agosto]

TROCTA TROTULA, DE PASSIONIBUS MULIERUM

[Sulle malattie delle donne]

XIV secolo (testo originale XI-XII secolo ca.), Vaticano Latino 4485, manoscritto su pergamena
Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana
[Esposto da agosto a novembre]

Composto da tre trattati indipendenti riuniti in un singolo compendio, quello di Trotula è considerato il testo medievale più influente sulla medicina femminile. Gli argomenti includono mestruazioni, parto e costituzione fisica femminile, con un approfondimento sulle patologie uterine. Il titolo deriva dal nome di Trota, medico e insegnante della scuola di medicina di Salerno specializzata negli apparati riproduttivi femminili.

Trota rifiutava la convinzione diffusa all'epoca secondo la quale le donne dovevano sopportare la massima sofferenza durante il parto come punizione per il peccato di Eva, e promuoveva l'uso di oppiacei durante il travaglio. Nel paragrafo 130 del compendio – diffuso con il titolo di *Liber de sinthomatibus mulierum* (Libro sulle malattie delle donne) – vi sono espliciti riferimenti al cervello.

13

UN MUTAMENTO DI PROSPETTIVA

Hervé Le Tellier (1957, Francia)

Il ciarlatano opera, dunque, e finge di inserire nel cranio di Jan van der Meyde i due gigli d'acqua acquistati a peso d'oro al mercato di Rotterdam. Jan soffre per il taglio procuratogli dal bisturi, perché è bene che la sofferenza attesti l'efficacia del rimedio. Ne uscirà però indenne e convinto d'esser pazzo, come da lui auspicato.

HIERONYMUS BOSCH, L'ESTRAZIONE DELLA PIETRA DELLA FOLLIA

1501–1505 ca., olio su tavola di quercia

Madrid, Museo Nacional del Prado

Copia espositiva

A partire dal XV secolo la tradizione popolare associava la pazzia a una pietra collocata nel cervello. La metafora, interpretata alla lettera, portò alla nascita del soggetto iconografico di una pietra vera rimossa dal cranio per mezzo della trapanazione.

Una delle rappresentazioni più celebri di questa pratica è il dipinto dell'artista olandese Hieronymus Bosch, *L'estrazione della pietra della follia*, in cui un chirurgo con un cappello a forma di imbuto rovesciato – simbolo di impostura – trapano il cranio di un uomo canuto in abiti contadini.

Un'iscrizione richiama la credenza popolare secondo la quale la pazzia era causata da una pietra posta nel cervello: *Meester snijt die key ras, Myne name is lubbert das* (Maestro, liberami presto dalla pietra, il mio nome è Lubbert Das). Tuttavia, l'oggetto estratto dal cervello del paziente non è una pietra bensì un bulbo di giglio germogliato.

PIETER JANSZ QUAST, L'ESTRAZIONE DELLA PIETRA

1630 ca., olio su rame

St. Gallen, Kunstmuseum St. Gallen, donazione Annette Bühler 2005

Secondo la credenza popolare diffusa in Europa nel Medioevo, la pazzia era dovuta a una pietra collocata nel cervello. Il tentativo di rimuovere la "pietra della follia" per mezzo della trapanazione divenne in seguito un soggetto comune nelle arti figurative, spesso come allegoria della disonestà (rappresentata da un dottore ciarlatano) che vessa la stupidità (rappresentata da un paziente innocente). *L'estrazione della pietra* rientra in questo genere di immagini allegoriche e fu realizzata da Pieter Quast (1606–1647), artista olandese noto per gli interni contadini, le scene di teatro comico e le rappresentazioni dei cinque sensi.

14

VENTRICOLI, CUORI E MENTI

Sidarta Ribeiro (1971, Brasile)

“Com'è fatta la testa dell'uomo? Affermo che la superficie del cervello è una mappa suddivisa in cinquantadue aree, così come il pianeta è suddiviso in paesi: un posto per ogni cosa, ogni cosa al suo posto.”

ALBERTI MAGNI PHILOSOPHIA NATURALIS

[La filosofia naturale di Alberto Magno]

Michael Furter, Basilea, 1506 (testo originale XIII secolo), libro a stampa Berlino, Staatliche Museen zu Berlin, Kupferstichkabinett, Graphische Gesellschaft zu Berlin

La dottrina ventricolare più influente, che associava le facoltà mentali ai ventricoli del cervello, fu sviluppata dal vescovo e filosofo tedesco Alberto Magno (1193–1280).

Egli descrisse una figura tripartita in cui la prima regione conteneva il senso comune e l'immaginazione elementare, la seconda era deputata a immaginazione creativa, fantasia, giudizio e pensiero razionale, mentre la terza era la sede di memoria e reminiscenza.

Pubblicata come parte dell'edizione cinquecentesca del suo *Philosophia naturalis*, questa xilografia ritrae i ventricoli e testimonia la profonda influenza della teoria di Alberto Magno per tutto il Medioevo fino al Rinascimento.

SECONDO PIANO NOBILE

15

SUL PONTE

Tash Aw (1971, Taiwan)

Mentre continuo a camminare sto già dissezionando il mio cervello, immaginando di riempirlo con cera calda setosa quanto i pensieri che ora mi attraversano, seguendo la traiettoria di tali sensazioni dai miei occhi fin dentro il cranio.

LEONARDO DA VINCI, DISEGNI ANATOMICI

Foglio di carta con disegni degli strati del cuoio capelluto e dei ventricoli cerebrali, 1490-92 ca., gesso rosso, penna e inchiostro Windsor, Windsor Castle, Royal Collection Trust
Copia espositiva

Foglio di manoscritto con disegni del cervello e annotazioni, 1506-1508, inchiostro su carta
Weimar, Klassik Stiftung Weimar, Bestand Museen
Copia espositiva

Foglio di carta con disegno del cranio sezionato, 1489, penna e inchiostro Windsor, Windsor Castle, Royal Collection Trust
Copia espositiva

Questa pagina di manoscritto presenta alcuni disegni di Leonardo raffiguranti la vista esplosa e in sezione della testa umana, con i nervi facciali e la loro connessione diretta con il cervello per mezzo di fori nel cranio.

Le note riguardano l'imprensiva, un ventricolo cerebrale che si credeva servisse a raccogliere i dati sensoriali prima di trasmetterli al *sensus communis* che li processava.

Leonardo mise in discussione le tradizionali categorie medievali di anatomia cerebrale, nel tentativo di raggiungere una comprensione più profonda del cervello attraverso l'osservazione e la dissezione. Adattando la tecnica utilizzata per fondere sculture di bronzo, Leonardo sviluppò un metodo per ottenere calchi di cera dei ventricoli del cervello.

16

IL TEATRO INTERIORE

Marija Stepanova (1972, Russia)

Sia per Giordano Bruno sia per Giulio Camillo il teatro della memoria è rotondo: rotondo come la scatola cranica dentro cui si svolge l'azione. Del resto, questo è tipico di ogni teatro – il palcoscenico e la platea si completano a vicenda: noi siamo seduti e guardiamo, gli attori si occupano del recitare.

GIULIO CAMILLO, L'IDEA DEL THEATRO

[L'idea del teatro]

Lorenzo Torrentino Impressor Ducale, Firenze, 1550, libro a stampa
Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana, Misc. 2087.1

Giulio Camillo (1480-1544 ca.) dedicò gli ultimi anni della sua vita al progetto Teatro della Memoria, un ambiente in legno nello stile del teatro vitruviano. Lo strumento mnemonico doveva contenere "le Idee di tutte le cose al celeste, all'inferiore appartenenti", permettendo agli occupanti di concettualizzare e memorizzare l'intero cosmo in forma simbolica. Nel teatro di Camillo chi si collocava sul palco, nel luogo occupato da un attore di fronte al pubblico, visualizzava sette livelli, ognuno diviso in sette settori, una griglia di sette per sette al cui interno erano distribuite oltre 200 immagini. Le immagini nel teatro di Camillo erano mobili e continuamente ricombinate, generando perciò un'ampia possibilità di interpretazioni.

GIORDANO BRUNO, DE UMBRIS IDEARUM

[Le ombre delle idee]

Gilles Gourbin, Parigi, 1582, libri a stampa
Bologna, Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, Biblioteca Universitaria di Bologna, A.V.Tav.I.F.I.414/1
Padova, Biblioteca Universitaria di Padova (MiC), B.16.b.60
Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana, 71 C 201.1
3 copie

Il *De umbris idearum* (1582) è stato il primo e più importante lavoro sulla memoria pubblicato dal filosofo Giordano Bruno (1548-1600). Il trattato verte sui principi fondamentali della mnemonica bruniana e include tre poesie, un dialogo e istruzioni sull'utilizzo di un alfabeto di immagini

concepito per esprimere qualsiasi parola del linguaggio comune. Diversamente dalla mnemonica precedente, che concepiva immagini statiche, la teoria di Bruno si basa sulla convinzione che l'anima conferisce vita e movimento alle immagini, animandole e rendendole soggetti attivi in una scena dinamica.

17

IL MAESTRO DEI QUIPU

Ch'aska Anka Ninawaman (1972, Perù)

Nostra sorella maggiore accarezzava la corda sottile che i miei genitori le avevano porto, il nodo e l'immaginazione le entravano nel cuore. Nodo dopo nodo, arrivava il mio turno. Il respiro della corda sottile sembrava riconoscermi, avvolgermi, accelerando i ricordi.

QUIPU INCA

Perù, XV–XVI secolo, cotone e lana, ritorti e annodati
Milano, Museo delle Culture, Collezione Federico Balzarotti
[Copia espositiva da ottobre a novembre]

Il quipu è un sistema di registrazione di informazioni utilizzato dagli Inca e altri popoli andini sin dal VII secolo e ampiamente diffuso a partire dalla fondazione del regno di Cusco (XII secolo) fino alla caduta dell'Impero Inca (1532).

I quipu sono composti da una corda principale orizzontale a cui è legato un numero variabile di altre corde. Oltre al tipo, al numero e alla posizione dei nodi, a veicolare significati diversi concorrono anche il materiale, la lunghezza, l'aspetto delle punte, il colore e la distanza tra ogni corda. Combinazioni diverse rappresentano numeri, date e racconti ma anche concetti astratti. Gli esperti, detti *kipu kamayuq* o *quipucamayos*, detenevano i racconti orali associati a ciascun quipu e tramandavano tali conoscenze da una generazione all'altra.

18

QUATTRO TOPOGRAFIE

Chloe Aridjis (1971, USA)

Mentre la lama affonda nelle terminazioni nervose che un tempo consentivano ogni forma di dialogo, lo studente si estrania dalla retorica del professore e riflette sui suoi percorsi di vita, chiedendosi quanto lo separa dall'uomo morto là sotto.

OFFICINE DEL CNR, MODELLO DEL TEATRO ANATOMICO DELL'UNIVERSITÀ DI PADOVA

1932–1933, legno policromo
Milano, Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci

Il teatro anatomico di Padova, qui presentato con un modello in scala, è stato il primo di questo genere. Costruito nel 1594 sul progetto dell'anatomista Girolamo Fabrici d'Acquapendente, è una struttura in legno all'interno di Palazzo Bo, sede dell'Università di Padova. La caratteristica architettonica più peculiare è l'auditorio a forma di imbuto alto 12 metri, composto da sei file concentriche con una capacità di 200 visitatori. Il tavolo per la dissezione è collocato al centro, su una botola che permetteva di rimuovere rapidamente il cadavere alla vista. Il professore sedeva al centro mentre assistenti e studenti reggevano le candele per illuminare adeguatamente l'intervento. La prima fila era riservata al rettore della scuola, ai docenti e ai nobili, mentre la seconda e la terza fila erano dedicate agli studenti. Le file restanti erano aperte al pubblico.

M. CAIMI, MODELLO DEL TEATRO ANATOMICO DELL'ARCHIGINNASIO

Bologna, XVIII secolo, legno
Roma, Museo di Storia della Medicina, Dipartimento di Medicina molecolare, Sapienza Università di Roma

Intorno al XVI secolo a Bologna si diffusero le dissezioni pubbliche, specialmente durante il Carnevale. Nel 1637 l'architetto Antonio Paolucci progettò un edificio permanente per ospitare le dimostrazioni anatomiche. Il progetto si distingue per stile dal modello padovano, di tipo pratico-scientifico e dotato di un auditorio a forma di imbuto, molto diffuso all'epoca. La versione bolognese è infatti caratterizzata da un auditorio rettangolare che richiama i luoghi d'incontro medievali ed è decorata con pannelli in legno, statue di dodici medici e venti anatomisti illustri della scuola bolognese, oltre a due "spellati", modelli anatomici che mostrano i muscoli al di sotto della pelle, scolpiti nel 1734 su disegno del pittore Ercole Lelli.

LA GRANDE OPERAZIONE

John Keene (1965, USA)

Il dottor Bell sta controllando gli strumenti chirurgici, appena lucidati per la prima operazione del giorno, i bisturi, le seghe e i trapani scintillanti alla luce mattutina che si riversa nella sala, e osserva il disegnatore, di cui poi ritoccherà il lavoro per le sue lezioni e, nelle intenzioni almeno, per la sua guida anatomica.

CHARLES BELL, ILLUSTRATIONS OF THE GREAT OPERATIONS OF SURGERY: TREPAN, HERNIA, AMPUTATION, ANEURISM AND LITHOTOMY [Tavole di grandi interventi chirurgici: trapanazione, ernia, amputazione, aneurisma e litotomia]

Longman, London, 1821, libro a stampa con illustrazioni a colori
Cambridge, The Syndics of Cambridge University Library, LA.9.4 e Path b.19
2 copie

Sir Charles Bell (1774–1842) era un chirurgo e anatomista scozzese che, con le sue osservazioni originali, diede un notevole contributo alla comprensione del sistema nervoso, individuando per esempio le funzioni distinte dei nervi motori, dei nervi sensitivi, del settimo e del quinto nervo cranico. Illustrò inoltre diverse sue pubblicazioni sulla chirurgia.

Illustrations of the Great Operations of Surgery contiene dettagliati disegni anatomici concepiti per aiutare i chirurghi ad affinare la propria tecnica. I disegni esposti raffigurano rispettivamente un tumore al cervello originato dalla rottura della dura madre e l'illustrazione di una trapanazione effettuata su una frattura cranica depresso, con i frammenti ossei accuratamente disegnati nell'angolo in basso a sinistra. Il libro non identificava i pazienti.

CEREBRI ANATOME, 1664

Hari Kunzru (1969, Regno Unito)

La chiave per comprendere l'animo razionale, dice il professor Willis, sta nell'anatomia. Il Dio onnipotente ha concepito il creato secondo un progetto. Esamino la natura come fosse un libro ed è lì, nei recessi, anatomicamente, che si fa venire la verità allo scoperto.

THOMAS WILLIS, CEREBRI ANATOME: CUI ACCESSIT NERVORUM DESCRIPTIO ET USUS

[Anatomia del cervello, con la descrizione dei nervi e della loro funzione],
Jo. Martyn & Ja. Allestry, Londra, 1664, libri a stampa con tavole ripiegate
Ministero della Cultura – Milano, Pinacoteca di Brera – Biblioteca Nazionale Braidense, BNB A.03.00433.

Padova, Biblioteca Universitaria di Padova (MiC), A.93.a.85.

Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana, 182D 165

3 copie

Thomas Willis (1621–1675) scrisse *Cerebri Anatome* (1664) quando era docente di Storia naturale a Oxford. Secondo Willis l'anima razionale, che distingueva gli esseri umani dagli animali e li collegava a Dio, si poteva comprendere attraverso lo studio dell'anatomia. A tal fine sviluppò un metodo in collaborazione con i medici Richard Lower e Thomas Millington e con l'architetto Christopher Wren, famoso per la cattedrale di St. Paul a Londra, che realizzò anche le illustrazioni del libro. La ricerca di Willis mirava a risolvere i "risultati artefatti" degli anatomisti precedenti.

Partendo dal rifiuto di localizzare le facoltà mentali nei ventricoli, Willis individuava il cervello come sede primaria dell'anima razionale, in cui avevano origine il movimento, la memoria, il pensiero e gli appetiti. Le sue osservazioni derivavano da esperimenti svolti su porzioni di cervello estratte dal cranio: una novità rispetto ai metodi tradizionali di dissezione in situ. Willis si concentrò sul circolo arterioso alla base del cervello, tentando di assegnare una funzione all'area anatomica da lui descritta.

Nel 1774–1777 l'area apparve per la prima volta nella *Bibliotheca anatomica* con la denominazione "circolo di Willis".

RICORDO DI CLEMENTE SUSINI, IN OCCASIONE DELL'ASSUNZIONE DI UN NUOVO ASSISTENTE

Rivka Galchen (1976, Canada)

La fantasia s'intromise solo giunto che fui al cervello del francese. Ne avevo accettato la tipica bellezza convoluta da cavolfiore. E se nel disporre il viluppo vascolarizzato avevo obbedito a occhi e dita, al tutto aggiunsi un delicato reticolo di vasi linfatici. Pur non avendone visti. Volevo soltanto regalare a quel tenero giovane il drenaggio d'un merletto.

FRANCESCO CALENZUOLI, SEZIONE DI TESTA E COLLO CON IL CERVELLO ESPOSTO

Copia da Meckel, Italia, XIX secolo, modello anatomico di cera, drappo di seta, legno, teca di vetro

Firenze, Sistema Museale di Ateneo – Museo di Storia Naturale, Sede “La Specola”

In Italia i modelli anatomici in cera furono usati dal tardo XVII secolo per mostrare le recenti scoperte nel campo dell'anatomia.

Ispirato dai modelli che vide da studente a Bologna, l'abate Felice Fontana lavorò a Firenze e a Pisa per produrre un gran numero di modelli in cera destinati a istruire gli apprendisti chirurghi sull'anatomia umana. Mentre i modelli bolognesi abitualmente contenevano frammenti di scheletro, quelli fiorentini erano interamente in cera. I calchi in gesso ricavati da cadaveri dissezionati erano rifiniti da modellatori altamente specializzati che aggiungevano i nervi e i vasi sanguigni.

Fontana morì nel 1805, ma la bottega fiorentina rimase operativa sotto la direzione di Clemente Susini; dopo la morte di quest'ultimo nel 1814, fu diretta da altri modellatori, tra cui Francesco e Carlo Calenzuoli e Luigi Calamai.

22

RESTI MORTALI

Mieko Kawakami (1976, Giappone)

Si credeva che l'anima dimorasse nelle profondità della scatola cranica, nell'epifisi, una minuscola ghiandola non più grande di un fagiolo. I medici non erano in grado di esprimere a parole l'imperscrutabile mistero davanti ai loro occhi, ovvero rendere concreto e tangibile qualcosa come l'anima, che per sua natura era invisibile e impalpabile. Per questo continuavano a provare un lieve senso di terrore.

SHINNIN KAWAGUCHI, KAISHIHEN

[Note sulla dissezione di un cadavere]

Giappone, 1802, manoscritto con illustrazioni di Shukuya Aoki
Princeton (NJ), East Asian Library and the Gest Collection, Princeton University Library

Influenzato dal testo di medicina *Zōshi* (1759) di Toyo Yamakawi, nonché da testi di anatomia europei che arrivarono in Giappone principalmente attraverso i commerci con gli olandesi, Shinnin Kawaguchi (1736–1811) fu il primo in Giappone a eseguire e documentare una dissezione del cervello. Nel 1770 gli furono consegnati i cadaveri di due giustiziati e una testa da dissezionare. Kawaguchi effettuò personalmente l'operazione sul luogo dell'esecuzione.

Kaishihen, corredato da numerose illustrazioni del pittore e disegnatore Shunmei Aoki (1737–1802), fu pubblicato da Kawaguchi insieme al collega Gengai Ogino (1737–1806) nel 1772. Qui è esposta una copia dell'opera originale datata 1802.

SEII SUGAWARA, FUJIN ZŌZU

[Illustrazioni di organi interni femminili]

Giappone, 1774, rotolo con illustrazioni Nihonga
Chiba, Library of Health Sciences (Inohana Library), Chiba University
Copia espositiva

Toyo Yamawaki (1705–1762) fu uno dei primi medici giapponesi a eseguire e commentare la dissezione di un corpo umano. La dissezione del cadavere di un criminale giustiziato, di cui osservò l'anatomia interna che documentò nel testo *Zōshi* (1759), lo indusse a riconsiderare le descrizioni delle funzioni corporee tramandate dalla medicina tradizionale cinese. Il lavoro di Yamawaki era anche influenzato dall'atlante anatomico *Syntagma Anatomicum* (1641) di Johann Vesling (1598–1649), anatomista e botanico tedesco.

Nel 1772 il figlio Tomon Yamawaki (1736–1782) eseguì una dissezione completa di un corpo umano, i cui risultati furono illustrati da Seii Sugawara e pubblicati nel 1774.

KANZEN MIKUMO – GENSHUN KOISHI – RANSHŪ YOSHIMURA, SEYAKUIN KAINANTAIZŌZU

[Tavola anatomica maschile di Seyakuin]

Giappone, 1798, manoscritto illustrato, inchiostro e colore su carta
Kyoto, Kyoto University, Main Library, RareBooks
Copia espositiva

Publicato in forma di *kaiboemaki*, ovvero rotoli di disegni anatomici, il *Seyakuin Kainantaizōzu* è la registrazione in immagini di un'autopsia eseguita sul cadavere di un trentaquattrenne giustiziato nel 1798 in

Giappone. Il gruppo che effettuò l'intervento includeva Kanzen Mikumo, Genshun Koishi e Ranshū Yoshimura.

La dissezione del corpo eseguita dal medico Seyakuin è illustrata dal pittore Ranshū Yoshimura (1739–1816) in trentasei tavole corredate da didascalie e testi esplicativi, che riprendono e ampliano fonti anatomiche olandesi arrivate in Giappone attraverso scambi commerciali.

Nel 1783 Yoshimura aveva prodotto illustrazioni per lo *Heijiro Zozu*, che descriveva un'autopsia condotta da Nankei Tachibana. Confrontando il *Seyakuin* con lo *Heijiro Zozu* si evince che nell'ultimo decennio del XVIII secolo la precisione della pratica anatomica si affinò sia sotto l'aspetto tecnico e grafico, sia sotto l'aspetto medico.

23

LOUIS VICTOR (NON) PARLA

Mauro Javier Cárdenas (Ecuador)

E così quando sarò morto e finalmente il dottor Broca potrà tirare fuori il mio cervello dalla mia testa – viscido, come una lucertola – lo so che lei sa che io so che io sono solo questo per lei, dottore, un esemplare da dissezionare per studiare pezzi di cervello – raccoglierà indizi sull'evoluzione elettrizzante del mio cervello.

IL CERVELLO DI LOUIS VICTOR LEBORGNE

Fotografie in bianco e nero

Parigi, Bibliothèque de Sorbonne Université, Collections d'Anatomie Pathologique Dupuytren

Nel 1861 il chirurgo francese Paul Broca (1824–1880) studiò il caso di Louis Victor Leborgne (1809–1861), un paziente che soffriva di afasia, ovvero un'estrema difficoltà di eloquio. Analizzando il cervello di Leborgne dopo la morte, Broca notò una lesione nel lobo frontale sinistro, che interpretò come la causa principale del deficit linguistico, individuando una patologia che fu definita "afasia di Broca".

Dopo avere studiato i cervelli di altri venticinque pazienti affetti da afasia, Broca concluse che l'articolazione del discorso era localizzata nel lobo frontale sinistro. Notò anche che molti pazienti afasici recuperavano una parte delle loro abilità, il che suggeriva che l'emisfero destro riusciva ad assumere alcune funzioni dell'emisfero sinistro.

24

PULCHRONEURONI

Michele Mari (1955, Italia)

In quei disegni gli accademici vedevano com'era fatto il loro cervello, dove nasceva l'impulso, il brivido elettrico, la culla del cogito era lì, in quei filamenti sottili, in quei punti, poco importava che fra neurone e neurone ci fosse continuità, come pensava Golgi, o contiguità, come voleva Ramón y Cajal, le sinapsi erano garantite comunque, onore e merito alle sinapsi!

CAMILLO GOLGI

Midollo spinale; Rete nervosa diffusa; Sezione di corteccia cerebrale umana, circonvoluzione centrale anteriore; Neurone; Neurone; Neurone; Neuroni; Neuroni dell'ippocampo; Neurone; Neurone con firma originale di C. Golgi; Neuroni; Neuroni; Neuroni; Neurone; Neurone di Purkinje; Neuroni dell'ippocampo; Circonvoluzione dell'ippocampo; Frammento di sezione verticale di una circonvoluzione cerebellare dell'uomo; Sezione verticale di circonvoluzione cerebellare umana

1883–1884 ca., disegni su carta

Pavia, Università di Pavia – Sistema Museale di Ateneo – Museo per la Storia dell'Università di Pavia

SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL

Connessioni tra i neuroni di Purkinje del cervelletto; Neuroni granulari del bulbo olfattivo di un gatto di 20 giorni; Cellula piramidale gigante della regione motoria (maschio di 30 anni); Sezione del bulbo olfattivo di un gatto; Sezione trasversale dell'area sfenoidale superiore del coniglio; Sezione frontale del cervello; Sezione frontale del talamo di un topo; Grande neurone con assone corto e strato corticale dei neuroni piramidali medi; Assoni dei neuroni di Purkinje del cervelletto; Neuroni degli strati superficiali della corteccia cerebrale in via di sviluppo; Sezione frontale dell'orecchio interno (labirinto) in un uccello di pochi giorni; Neuroni di Purkinje vacuolati dal cervelletto di un gatto di 25 giorni; Degenerazione degli assoni dei neuroni di Purkinje; Degenerazione degli assoni dei neuroni di Purkinje nella corteccia cerebellare di un uomo morto per annegamento; Diversi tipi di neuroni dagli strati 4, 5 e 6 della corteccia visiva del gatto

1895–1921 ca., disegni su carta

Madrid, Instituto Cajal (CSIC), Legado Cajal

Nel 1873 l'istologo italiano Camillo Golgi (1843–1926) sviluppò la "reazione nera", un nuovo metodo che consisteva nell'uso di specifiche sostanze chimiche per macchiare le cellule nervose del tessuto cerebrale al fine di renderle visibili al microscopio. Con questa procedura si coloravano di nero e rivelavano la loro forma gli assoni, la parte dei neuroni che trasmette gli impulsi elettrici, i dendriti, che ricevono le comunicazioni dalle altre cellule, e le cellule della glia, una particolare tipologia di cellule non-neuronali.

Golgi osservò una fitta rete di assoni e dendriti che connetteva le aree cerebrali mediante la trasmissione di un impulso nervoso di tipo elettrico. La sua osservazione, limitata al 3 per cento di tutti i neuroni mostrati dalla reazione nera, avvalorava la nota "teoria reticolare", secondo la quale i processi neuronali si fondono tra loro.

Quattordici anni dopo la scoperta di Golgi, Santiago Ramón y Cajal (1852–1934) usò una versione modificata della reazione nera per contestare l'interpretazione data da Golgi all'architettura del sistema neurale. Cajal dedusse che gli assoni e i dendriti terminavano liberamente e quindi sposò la "teoria dei neuroni", secondo la quale il sistema nervoso è composto da un gran numero di cellule indipendenti. I due scienziati pubblicarono le loro scoperte in testi corredati da disegni che illustravano le strutture cellulari. Per le loro teorie contrapposte, nel 1906 furono entrambi insigniti del Premio Nobel.

25

COME ACQUA SULLE ALI DI UN'ANATRA

Paolo Giordano (1982, Italia)

Levi-Montalcini disegnava le fibre sui suoi taccuini: sembravano irradiarsi dai gangli come capelli.

DECRETO DI SOSPENSIONE DAL SERVIZIO DI RITA LEVI-MONTALCINI firmato dal rettore Azzo Azzi, assistente volontaria presso la Clinica delle malattie nervose e mentali dell'Università di Torino, 18 ottobre 1938, dattiloscritto su carta intestata dell'ente, con sottoscrizione autografa Torino, Archivio Storico dell'Università di Torino

RITA LEVI-MONTALCINI – VIKTOR HAMBURGER, "SELECTIVE GROWTH STIMULATING EFFECTS OF MOUSE SARCOMA ON THE SENSORY AND SYMPATHETIC NERVOUS SYSTEM OF THE CHICK EMBRYOS"

Journal of Experimental Zoology, vol. 116, n.2, The Wistar Institute of Anatomy and Biology, Philadelphia, 1951

Milano, Biblioteca di Biologia, Informatica, Chimica e Fisica dell'Università degli Studi di Milano

RITA LEVI-MONTALCINI, "NERVE GROWTH FACTOR"

Annals of the New York Academy of Sciences, vol. 118, n.3, New York Academy of Sciences, New York, 1964

Collezione privata

Nel 1939, a seguito della promulgazione delle leggi razziali contro gli ebrei, Rita Levi-Montalcini (1909–2012) dovette lasciare il suo posto di lavoro all'Università di Torino. Entro il 1940 avviò un laboratorio di ricerca nella propria abitazione dove, ispirandosi alle scoperte dell'embrilogico Viktor Hamburger, studiò la neurogenesi nell'embrione di un pollo. Nel 1947 Hamburger la invitò nel suo laboratorio alla St. Louis University, dove Levi-Montalcini rimase per trent'anni.

Lo sviluppo di una tecnica di coltura in vitro che consentiva ai neuroni di svilupparsi fuori dall'embrione la portò a individuare il fattore di crescita delle cellule nervose (NGF). Cruciale per la scoperta fu la visita ai laboratori di Hertha Meyer a Rio, dove poté osservare la crescita delle cellule nervose in risposta alla prossimità di cellule cancerose. Alla scoperta contribuì il biochimico Stanley Cohen (1922–2020).

Il NGF, la prima neurotrofina mai individuata, favorisce la crescita e la sopravvivenza di certe categorie di neuroni e la potatura sinaptica per eliminare le cellule nervose che presentano scarsa connettività. È dimostrato che nel cervello adulto il NGF riveste un ruolo importante per l'apprendimento e la memoria e le sue funzioni sono ancora oggi oggetto di studio. Nel 1986 Levi-Montalcini fu insignita del Premio Nobel insieme a Cohen.

26

LA BAMBOLA DI BERGER

Akwaeke Emezi (1987, Nigeria)

Ilse sapeva che il cranio era il coperchio del suo cervello e che tutta la sua testa era fatta di coperchi. C'era il coperchio osseo, poi quello bianco a contatto con l'argento, lo strato di pelle e quello di capelli, e il padre li attraversava tutti alla ricerca di qualcosa che chiunque definiva impossibile.

HANS BERGER, "ÜBER DAS ELEKTRENKEPHALOGRAMM DES MENSCHEN"
Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten, vol. 87, n. 1, Springer Verlag,
Vienna, 1929

Pergine Valsugana (Trento), Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari,
Biblioteca dell'ex Ospedale psichiatrico

HANS BERGER, "ÜBER DIE ENTSTEHUNG DER ERSCHEINUNGEN DES
GROSSEN EPILEPTISCHEN ANFALLS"

Klinische Wochenschrift, n. 14, Springer Verlag, Vienna, 1935
Kork, Deutsches Epilepsiemuseum

HANS BERGER, "DAS ELEKTRENKEPHALOGRAMM DES MENSCHEN"
Nova Acta Leopoldina, serie, n. 38, Leopoldina Nationale Akademie der
Wissenschaften, Halle (Saale), 1938

Kork, Deutsches Epilepsiemuseum

Lo psichiatra tedesco Hans Berger (1873–1941) fu il primo a misurare l'attività elettrica nel cervello iniettando una dose di novocaina nel cuoio capelluto e registrando l'attività con un elettrodo posizionato nel periostio e un galvanometro. Il 6 luglio 1924 registrò il primo elettroencefalogramma (EEG), effettuato su un ragazzo di diciassette anni durante un intervento di neurochirurgia. In seguito, fu il primo a registrare l'attività elettrica del cervello con metodi non invasivi.

Nel 1929 pubblicò l'articolo "Über das Elektrenkephalogramm des Menschen", in cui descrisse le sue scoperte, inclusi i risultati di esperimenti svolti sul figlio Klaus e sulla figlia Ilse. Nell'articolo Berger dimostrò la comparsa e la scomparsa delle onde alfa e beta in seguito a un attacco epilettico.

GALVANOMETRO MAX KOHL USATO PER MISURARE LE ONDE CEREBRALI

Germania, XX secolo, metallo

Jena, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Collection of scientific and technical devices for physics

27

IL GRANDE GIORNO

Helen Oyeyemi (1984, Nigeria)

La sua indole era diventata leggermente più astratta da quando, mesi addietro, aveva applicato forti scosse elettriche al proprio cranio. Gli effetti erano ancora palesi. Quando aveva mal di testa, si trattava di un dolore specialissimo: era come se una lingua colossale gli coprisse il cranio col suo vello umidiccio.

LUIGI GALVANI – GIOVANNI ALDINI, *DE VIRIBUS ELECTRICITATIS IN MOTU MUSCULARI COMMENTARIUS*

[Commentario sugli effetti dell'elettricità sul moto muscolare]

Societas Typographica, Modena, 1792, libro a stampa, incisioni

Londra, The Royal Society

Durante una serie di esperimenti sugli effetti dell'elettricità atmosferica sulle rane dissezionate, il fisico italiano Luigi Galvani (1737–1798) osservò una contrazione muscolare nella zampa di una rana attaccata a un supporto metallico e toccata con un bisturi. Sulla base di questa reazione e di ulteriori esperimenti, Galvani teorizzò l'esistenza di una "elettricità animale" che scorreva dal cervello ai muscoli. Nel 1791 pubblicò le sue scoperte nel volume *De viribus electricitatis in motu musculari commentarius*. Le sue conclusioni furono confutate dal fisico Alessandro Volta, il quale, non credendo all'esistenza dell'elettricità animale, riteneva che la carica elettrica fosse prodotta dal contatto dei due metalli attraverso un liquido conduttore. Giovanni Aldini, nipote e assistente di Galvani, usò entrambe le teorie nelle sue ricerche, che portarono allo sviluppo di varie forme di elettroterapia e stimolazione non invasiva del cervello.

GIOVANNI ALDINI, *DE ANIMALI ELECTRICITATE DISSERTATIONES DUAE*

[Due dissertazioni sull'elettricità negli animali]

Typographia Instituti Scientiarum, Bologna, 1794, libri a stampa, incisioni

Torino, Accademia delle Scienze di Torino

Padova, Università degli Studi di Padova, Biblioteca medica centrale

"Vincenzo Pinali", Sezione antica

2 copie

GIOVANNI ALDINI, *ESSAI THÉORIQUE ET EXPÉRIMENTAL SUR LE GALVANISME*

[Saggio teorico e sperimentale sul galvanismo]

Fournier Fils, Parigi, 1804, vol. 1 e 2, libri a stampa, incisioni

Cremona, Biblioteca Statale di Cremona

Torino, Accademia delle Scienze di Torino

2 copie

Nella disputa con Alessandro Volta sull'esatta natura del galvanismo, la posizione di Luigi Galvani fu difesa da suo nipote Giovanni Aldini (1762–1834). Per dimostrare l'esistenza dell'elettricità animale, Aldini condusse esperimenti pubblici in cui usò delle pile voltaiche per stimolare cadaveri di animali e di esseri umani, inducendo spasmi nei muscoli del corpo e contrazioni nei muscoli facciali. Nel 1804 Aldini pubblicò i resoconti dei suoi esperimenti nelle 680 pagine del trattato in due volumi dal titolo *Essai théorique et expérimental sur le galvanisme*. Il trattato conteneva anche i risultati di una serie di studi sull'uso del galvanismo per la cura di pazienti affetti da malattie mentali, con esiti apparentemente proficui. Questo trattamento si può considerare come un'antica forma di terapia elettroconvulsiva (ECT).

28

NEGLI INCUBI INIZIANO LE POSSIBILITÀ

McKenzie Wark (1961, Australia)

Prenderò questo rumore, questo ronzio, che il dottore mi ha iniettato nel cervello come speed tagliato male. Lo amplificherò, una tempesta di ritorno. Sarò il quadro di comando.

LUCIO BINI – UGO CERLETTI, MACCHINA PER LA TERAPIA ELETTRICOCONVULSIVANTE

Italia, 1938–1940, metallo

Reggio Emilia, Musei Civici di Reggio Emilia – Museo di Storia della Psichiatria

I neuropsichiatri italiani Ugo Cerletti (1877–1963) e Lucio Bini (1908–1964) furono i primi a usare una macchina per l'elettroshock su un soggetto umano per indurre convulsioni a scopo terapeutico mediante impulsi elettrici. L'elettroshock avrebbe sostituito la terapia a base di metrazol e insulina e l'induzione chimica delle convulsioni in uso a quel tempo. Per verificare che la terapia elettroconvulsiva (ECT) fosse innocua, Cerletti e Bini svolsero dapprima esperimenti su animali. Nel 1938 applicarono per la prima volta la nuova tecnica su un paziente umano affetto da schizofrenia.

Negli anni Quaranta e Cinquanta, l'ECT trovò largo impiego nel trattamento della depressione resistente ai farmaci e di altri disturbi come mania, catatonìa e schizofrenia. L'applicazione della ECT si può controllare mediante il posizionamento degli elettrodi, la durata della stimolazione e l'intensità dell'impulso. Attualmente l'ECT di solito si effettua su pazienti anestetizzati in condizioni controllate.

29

NELLA TESTA DI JORIS IL NERO

Daniel Kehlmann (1975, Germania)

Mi immagino il dottor Deijman che stringe con più forza il bisturi e pratica un'incisione. Sa che non è possibile vedere l'anima, tuttavia confida di riuscire a scovarne almeno le tracce guardando più a fondo di chiunque altro prima di lui.

René Descartes, *Opera Philosophica*

[Opere filosofiche]

Daniel Elzevir, Amsterdam, 1672, libro a stampa

Londra, Wellcome Collection

René Descartes, *L'Homme de René Descartes et un Traité de la formation du fœtus*

[Trattato di Cartesio sull'uomo e sulla formazione del feto]

Daniel Elzevir, Amsterdam, 1677 (prima edizione 1664), libro a stampa

Londra, Wellcome Collection

Nella prima metà del XVII secolo, il filosofo e matematico francese René Descartes (1596–1650) intervenne nell'annoso dibattito sull'identificazione della sede del pensiero. Ritenendo che l'anima e il corpo, benché entità ontologicamente separate, interagissero tra loro, tentò di specificare sia il modo sia la sede della loro interazione, identificando quest'ultima nella ghiandola pineale. Essendo l'unico elemento singolo del cervello, la ghiandola pineale era ritenuta responsabile dell'unificazione delle percezioni sensoriali.

Negli scritti di Descartes la "piccola ghiandola H" – come la definiva il filosofo – è abitualmente raffigurata come un elemento a forma di pera sospeso in mezzo ai ventricoli, che Descartes credeva pieni di "spiriti vitali" con i quali l'autonomia spirituale dell'anima si trasmetteva ai meccanismi del corpo.

REMBRANDT VAN RIJN, LA LEZIONE DI ANATOMIA DEL DOTTOR JAN DEIJMAN (frammento)

1656, olio su tela

Amsterdam, Amsterdam Museum

Copia espositiva

Questo dipinto di Rembrandt, unico frammento sopravvissuto di un grande ritratto di gruppo rimasto gravemente danneggiato da un incendio nel 1723, offre una straordinaria testimonianza della dissezione di un cervello umano nel contesto delle dimostrazioni pubbliche di anatomia nelle Fiandre del Seicento. La scena ritrae una vera lezione tenuta da Jan Deijman, *praelector* e *doctor medicinae*, che effettuò l'autopsia del cadavere di Joris Fonteijn, detto "Jan il nero", un sarto giustiziato per aver rapinato un negozio di tessuti e minacciato i presenti con un coltello. Il dottor Deijman è raffigurato mentre solleva la falce cerebrale e mostra la ghiandola pineale. Seguendo l'autorità di Descartes, quest'ultima era considerata la sede dell'anima, e quindi l'evento era un momento cruciale nello spettacolo pubblico della dissezione.

30

DURANTE LE CONTORSIONI

Esther Freud (1963, Regno Unito)

Fui assunta come serva, ma le mie condizioni suscitarono l'interesse del neurologo, Charcot, che mi scelse per una dimostrazione pratica dell'isteria. Volenterosa, cadevo in trance, danzavo, interpretavo scene di natura erotica, contorcendo il mio corpo come mi era stato insegnato.

EUGÈNE PIRODON (DA ANDRÉ BROUILLET), LEZIONE CLINICA ALLA SALPÊTRIÈRE

1888, litografia su carta

Londra, Freud Museum London

Nel 1885 Sigmund Freud (1856–1939) si recò a Parigi per studiare sotto la supervisione del neurologo francese Jean-Martin Charcot all'ospedale della Salpêtrière. Qui intraprese il lavoro sull'isteria che lo portò a elaborare le successive teorie sulla psicoanalisi.

La litografia esposta ritrae Charcot mentre tiene una lezione clinica sull'ipnosi, che comprende una dimostrazione sulla paziente Marie Wittmann, detta "Blanche", davanti a un gruppo di medici.

Quando lasciò Parigi nel 1889, Freud portò con sé la stampa, che tenne appesa nel suo studio sopra il divano per le sedute di psicoanalisi prima a Vienna e poi in Inghilterra, dov'è conservata tuttora.

SIGMUND FREUD

Die Traumdeutung, Franz Deuticke, Leipzig–Vienna, 1900

Londra, Freud Museum London

La Interpretación de los Sueños, Biblioteca Nueva, Madrid, 1931

Collezione privata

La interpretación de los sueños, Editorial Ercilla, Santiago de Chile, 1936

Collezione privata

L'interpretazione dei sogni, Astrolabio, Roma, 1952

Collezione privata

The Interpretation of Dreams, G. Allen, London, 1913

Londra, Freud Museum London

Yume Handan, Shunyodo, Tokyo, 1930–1933

Londra, Freud Museum London

Vyklad snu, Julius Albert, Praga, 1937

Londra, Freud Museum London

Meng de jie xi, Chih Wen Publishing Co., Taipei, 1972

Taiwan, National Central Library

Nel 1900 Sigmund Freud pubblicò *L'interpretazione dei sogni*. Il libro introduce la teoria dell'inconscio dinamico, che qui è discussa in relazione all'interpretazione dei sogni. Secondo Freud, i sogni possono offrire una chiave di accesso ai processi inconsci e ai desideri reconditi che condizionano il comportamento di una persona senza che ne sia consapevole. Questi desideri influenzano la psiche e causano sintomi nevrotici anche in assenza di una malattia fisica. Perciò è necessario accedervi e interpretarli. Le prime edizioni di *L'interpretazione dei sogni*, pubblicate in varie parti del mondo, testimoniano la rapida diffusione delle teorie freudiane e la loro diversa ricezione nei differenti contesti culturali.

LA TESTA DI UN IDIOTA (N. 8)

Ayòbámi Adébéyò (1988, Nigeria)

Questa faccenda della frenologia gli arrivava attraverso la zia, che faceva la governante a Vienna. Era stata lei a scrivere alla mamma per dire che la mappatura della sua testa sarebbe servita a capire meglio il suo carattere e le sue doti. Per quale motivo, lui non ne ha idea. Non pensa che il suo cranio ne sappia più di lui delle sue mani.

KORBINIAN BRODMANN, VERGLEICHENDE DER GROSSHIRNRINDE: IN IHREN PRINZIPIEN DARGESTELLT AUF GRUND DES ZELLENBAUES

[Studio comparato sulla localizzazione della corteccia cerebrale: rappresentazione dei suoi fondamenti sulla base della struttura cellulare]
Johann Ambrosius Barth, Lipsia, 1909
Torino, Biblioteca Federata di Medicina "Ferdinando Rossi" – Università degli Studi di Torino
Reggio Emilia, Biblioteca scientifica Carlo Livi – AUSL di Reggio Emilia
2 copie

L'importanza delle ricerche svolte dal medico Korbinian Brodmann (1868–1918) agli inizi del Novecento è dimostrata dall'affidabilità delle sue mappe cerebrali, studiate tutt'oggi.

Il nome di Brodmann è associato al testo del 1909 *Vergleichende Lokalisationslehre der Grosshirnrinde in ihren Prinzipien dargestellt auf Grund des Zellenbaues*, in cui il medico tedesco pubblicò l'organizzazione geografica della corteccia cerebrale umana. Brodmann ideò un sistema di citoarchitettura in cui la corteccia era suddivisa in cinquantadue aree, ciascuna indicata da un numero in base alla tipologia delle cellule e alla struttura laminare.

Anche se l'approccio di Brodmann si concentrava sull'evidenza anatomica più che sulla fisiologia o sul comportamento, gli studi successivi hanno permesso di associare molte aree cerebrali da lui individuate a diverse funzioni nervose.

MOBILE DA FRENOLOGIA

XIX secolo, legno, feltro, metallo (mobile), gesso e colla (teste)
Edimburgo, The Anatomical Museum, The University of Edinburgh

Tra il XVIII e il XIX secolo i medici viennesi Franz Joseph Gall (1758–1828) e Johan Gaspar Spurzheim (1776–1832) furono pionieri nel campo della frenologia. In base a questa teoria, oggi totalmente screditata, Gall e Spurzheim ritenevano che facoltà mentali come gli istinti, i sentimenti, la ragione e la comprensione fossero localizzate in specifiche aree del cervello, e che la forza o la rilevanza di queste facoltà si potesse giudicare in base alle dimensioni e alla forma delle aree cerebrali, a seconda della pressione da esse esercitata sul cranio. Gall credeva che quanto più rilevante fosse un aspetto della personalità, tanto più prominente fosse il volume dell'area corrispondente, che modellava il cranio intorno a sé; era quindi possibile indagare la personalità e le condizioni mentali attraverso la palpazione della testa. Nel 1813 Spurzheim iniziò a tenere conferenze in Inghilterra insieme allo scultore William Bally (1796–1858).

Nel 1832 Bally realizzò una serie di sessanta esemplari frenologici in miniatura da vendere come strumenti didattici per aspiranti frenologi, accompagnati da descrizioni scritte da Spurzheim. I busti riproducevano in scala ridotta calchi in gesso di vere teste che esibivano al meglio i tipi frenologici.

OCCHI DA UN ALTRO PAESE. COME UN ARTICOLO DI GIORNALE HA SPIAZZATO I SERVIZI SEGRETI

Alexander Kluge (1932, Germania)

Per la prima volta, quindi, gli scienziati potevano osservare direttamente il tenore dei discorsi e la vita nel cervello umano in attività: la comunicazione nella "Repubblica della Mente".

CARL D. ANDERSON, "THE POSITIVE ELECTRON"

The Physical Review, vol. 43, n. 6, The American Institute of Physics, Lancaster–New York, 1933
Collezione privata

I positroni – le prime antiparticelle mai individuate – furono scoperti casualmente dal fisico americano Carl David Anderson (1905–1991) mentre studiava immagini di raggi cosmici rivelate da una camera a nebbia. Nel 1932 Anderson notò che quelle immagini contenevano tracce apparentemente causate da particelle a carica positiva che erano troppo piccole per essere protoni. L'osservazione lo indusse a ipotizzare l'esistenza

di particelle a carica positiva aventi la stessa massa degli elettroni, che definì "positroni" o "elettroni positivi".

Questa scoperta rivoluzionaria, che gli valse il Premio Nobel per la Fisica nel 1936, influenzò la diagnostica medica, portando allo sviluppo della tomografia a emissione di positroni (PET), una tecnica di imaging che riveste un ruolo cruciale per lo studio delle funzioni cerebrali.

Qui è esposta la prima pubblicazione in cui si annuncia la scoperta dei positroni, illustrata da immagini della camera a nebbia di Anderson.

"BRITAIN'S BRAINS PRODUCE FIRST NMR SCANS"

New Scientist, vol. 80, n. 1130, Londra, 1978

Collezione privata

J.W. BELLIVEAU ET AL., "FUNCTIONAL MAPPING OF THE HUMAN VISUAL CORTEX BY MAGNETIC RESONANCE IMAGING"

Science, vol. 254, n. 5032, American Association for the Advancement of Science, Washington, 1991

Collezione privata

2 copie

La risonanza magnetica per immagini (MRI) è una tecnica non invasiva di imaging che consente di osservare le strutture anatomiche, le funzioni fisiologiche e la composizione molecolare dei tessuti.

Nei primi anni Settanta, il chimico Paul Lauterbur e il fisico Peter Mansfield svilupparono l'uso dei gradienti di campo magnetico per sovrapporre immagini bidimensionali di un oggetto al fine di crearne una visione tridimensionale e ottenere un "imaging a scansione lineare"; i loro metodi furono determinanti per lo sviluppo della prima tecnologia di imaging a risonanza magnetica da utilizzare su soggetti umani. I progressi di Lauterbur e Mansfield consentirono di ottenere le prime immagini in sezione di una testa umana. Le immagini a risonanza magnetica nucleare (NMR) furono registrate nel 1978 da Hugh Cline e Ian Young all'EMI Central Research Laboratory (CRL) di Hayes, nel Middlesex.

Nei primi anni Novanta, la MRI ad alta risoluzione venne utilizzata per la prima volta da John Belliveau per indagare l'attivazione delle aree cerebrali, portando allo sviluppo della risonanza magnetica funzionale (fMRI).

KENNETH KWONG, J.W. BELLIVEAU, ET AL., "DYNAMIC MAGNETIC RESONANCE IMAGING OF HUMAN BRAIN ACTIVITY DURING PRIMARY SENSORY STIMULATION"

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, vol. 89, n. 12, United States National Academy of Sciences, Washington, 1992

Milano, Biblioteca di Biologia, Informatica, Chimica e Fisica dell'Università degli Studi di Milano

SEIJI OGAWA ET AL., "INTRINSIC SIGNAL CHANGES ACCOMPANYING SENSORY STIMULATION: FUNCTIONAL BRAIN MAPPING WITH MAGNETIC RESONANCE IMAGING"

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, vol. 89, n. 13, United States National Academy of Sciences, Washington, 1992

Milano, Biblioteca di Biologia, Informatica, Chimica e Fisica dell'Università degli Studi di Milano

Negli anni Novanta, il metodo della risonanza magnetica funzionale (fMRI) ideato da John Belliveau fu perfezionato da due gruppi di ricerca indipendenti, guidati rispettivamente da Kenneth Kwong al MGH NMR Center (ora Martinos Center) e da Seiji Ogawa agli AT&T Bell Laboratories. La nuova tecnica consentiva di misurare la risposta cerebrale agli stimoli e l'attività delle aree del cervello.

Kwong e Ogawa dimostrarono che era possibile effettuare l'imaging dell'attivazione cerebrale utilizzando un agente di contrasto endogeno invece di iniettare un mezzo di contrasto esterno, con una tecnica oggi nota come BOLD (Blood Oxygen Level Dependent).

Oggi la risonanza magnetica funzionale riveste un ruolo cruciale nello studio delle funzioni cerebrali, dalle risposte sensoriali primarie alle attività cognitive.

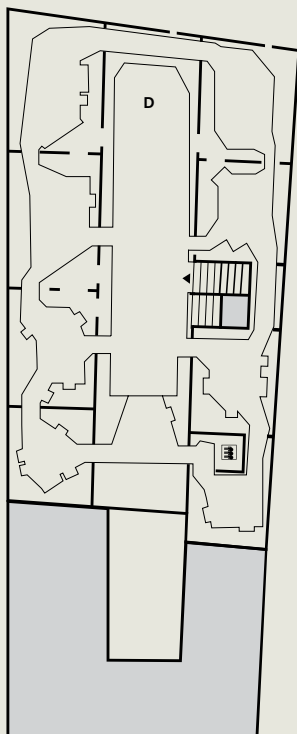
SECONDO PIANO NOBILE

Al secondo piano, neuroscienziati e filosofi provenienti dai cinque continenti appaiono su trentadue schermi, che richiamano l'idea di un'assemblea, mentre parlano di esperimenti neuroscientifici e della loro dimensione filosofica ed etica.

Proprio come il cervello, The Conversation Machine – un insieme di video e interviste orchestrato da Taryn Simon e prodotto da Fondazione Prada – è un sistema auto-organizzato che risponde a se stesso, costruendo e assimilando incessantemente il proprio ordine e disordine.

Nei clip estratti da oltre 140 ore di interviste, i partecipanti sembrano ascoltare e reagire alle dichiarazioni degli altri. Entrano ed escono. Oggetti personali e riferimenti al loro lavoro appaiono in flash. Gruppi di dialoganti migrano da uno schermo all'altro; altri appaiono mentre stanno seduti, in un silenzio prolungato e interlocutorio. Come il cervello, la conversazione si trasforma seguendo una logica di previsione e sorpresa. Attenzione e distrazione possono portare a un livello massimo o minimo la reattività del cervello umano. Gli "ascoltatori" del dialogo diventano degli indicatori di questo equilibrio, mentre l'attenzione degli osservatori viene via via catturata, perduta, reindirizzata, messa alla prova, divisa, sollecitata. I mutamenti di oggetti, sedie vuote, fidget, gli scambi fra alto-parlanti e schermi catalizzano la distrazione – elemento conduttore dell'attenzione – direttamente nello spazio circostante.

I partecipanti parlano di ricerca, esperimenti, concezione dell'"io", sopravvivenza, mutamenti biologici provocati da traumi. Il cervello si nutre di incompatibilità, connessioni, stimoli. La conversazione conduce il pubblico in una storia di creazione e conoscenza neuroscientifica segnata da rigore, progresso e scoperta, ma anche da errore, trasgressione e incertezza. Richiama inoltre la costante presenza dell'assenza: lacune, prospettive mancate, livelli nascosti. Traccia le forze della violenza, dell'estinzione e dell'oblio incorporate nei nostri cervelli insieme alla creatività, alla rigenerazione e alla resilienza.



D
THE CONVERSATION MACHINE
 VIDEO, INTERVISTE E ORCHESTRAZIONE DI Taryn Simon
 PRODOTTO DA Fondazione Prada per il progetto "Human Brains.
 It Begins with an Idea"

CON

Yasmin Abofoul, Huda Akil, Polina Anikeeva, Anirban Bandyopadhyay, György Buzsáki, David Chalmers, Patricia Churchland, Antonio Damasio, Stanislas Dehaene, Daniel C. Dennett, Catherine Dulac, David Erritzoe, Lisa Feldman Barrett, André Fenton, Karl Friston, Ali Ghazizadeh, Carl Hart, Suzana Herculano-Houzel, Amadi O. Ihunwo, Erich Jarvis, Bianca Jones Marlin, Kumi Kuroda, Joseph E. LeDoux, Mahmoud Bukar Maina, Catherine Malabou, Eve Marder, Hannah Monyer, David Poeppel, Supratim Ray, Daniela Schiller, Wolf Singer, Mitchell Joseph Valdés-Sosa, Angela Vincent, Charles Yang, Rafael Yuste, Li Zhaoping

1
YASMIN ABOFOUL
 (1990, Palestina) The Hebrew
 University of Jerusalem, Israele

6
DAVID CHALMERS
 (1966, Australia) New York
 University, NY, USA

2
HUDA AKIL
 (1945, Siria) University of Michigan
 Medical School, Ann Arbor, MI, USA

7
PATRICIA CHURCHLAND
 (1943, Canada) University of
 California, San Diego, CA, USA

3
POLINA ANIKEEVA
 (1982, Russia) MIT – Massachusets
 Institute of Technology, Cambridge,
 MA, USA

8
ANTONIO DAMASIO
 (1944, Portogallo) University of
 Southern California, Los Angeles,
 CA, USA; Salk Institute for Biological
 Studies, La Jolla, CA, USA

4
ANIRBAN BANDYOPADHYAY
 (India, 1975) National Institute
 for Materials Science, Tsukuba,
 Giappone

9
STANISLAS DEHAENE
 (1965, Francia) Collège de France,
 Parigi, Francia

5
GYÖRGY BUZSÁKI
 (1949, Ungheria) New York University
 School of Medicine, NY, USA

10
DANIEL C. DENNETT
 (1942, USA) Tufts University,
 Medford and Somerville, MA, USA

- 11
CATHERINE DULAC
 (1963, Francia) Harvard University, Cambridge, MA, USA; Howard Hughes Medical Institute, Chevy Chase, MD, USA
- 12
DAVID ERRITZOE
 (1974, Danimarca) Imperial College London, Londra, Regno Unito
- 13
LISA FELDMAN BARRETT
 (1963, Canada) Northeastern University, Boston, MA, USA; Massachusetts General Hospital, Boston, MA, USA; Boston College, Chestnut Hill, MA, USA
- 14
ANDRÉ FENTON
 (1967, Guyana) New York University, New York, NY, USA
- 15
KARL FRISTON
 (1959, Regno Unito) University College London, Londra, Regno Unito
- 16
ALI GHAZIZADEH
 (1980, Iran) Sharif University of Technology, Tehran, Iran; School of Cognitive Science, Institute for Research in Fundamental Sciences, Tehran, Iran
- 17
CARL HART
 (1966, USA) Columbia University, New York, NY, USA
- 18
SUZANA HERCULANO-HOUZEL
 (1972, Brasile) Vanderbilt University, Nashville, TN, USA
- 19
AMADI O. IHUNWO
 (1963, Nigeria) University of the Witwatersrand, Johannesburg, Sudafrica
- 20
ERICH JARVIS
 (1965, USA) The Rockefeller University, New York, NY, USA
- 21
BIANCA JONES MARLIN
 (1986, USA) Zuckerman Institute, Columbia University, New York, NY, USA
- 22
KUMI KURODA
 (1974, Giappone) RIKEN Brain Science Institut, Wako-shi, Saitama, Giappone
- 23
JOSEPH E. LEDOUX
 (1949, USA) New York University, New York, NY, USA; Emotional Brain Institute, New York University, New York, NY, USA
- 24
MAHMOUD BUKAR MAINA
 (1986, Nigeria) University of Sussex, Regno Unito
- 25
CATHERINE MALABOU
 (1959, Francia) Kingston University, Londra, Regno Unito; European Graduate School, Saas-Fee, Switzerland-La Valletta, Malta; University of California, Irvine, CA, USA
- 26
EVE MARDER
 (1948, USA) Brandeis University, Waltham, MA, USA
- 27
HANNAH MONYER
 (1957, Romania) Heidelberg University Hospital, Heidelberg, Germania
- 28
DAVID POEPEL
 (1964, Germania) New York University, New York, NY, USA; Ernst Strüngmann Institute for Neuroscience, Francoforte, Germania
- 29
SUPRATIM RAY
 (1979, India) Centre for Neuroscience, Indian Institute of Science, Bangalore, India
- 30
DANIELA SCHILLER
 (1972, Israele) Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, NY, USA
- 31
WOLF SINGER
 (1943, Germania) Max Planck Institute, Monaco, Germania
- 32
MITCHELL JOSEPH VALDÉS-SOSA
 (1950, USA) Centro de Neurociencias de Cuba, L'Avana, Cuba
- 33
ANGELA VINCENT
 (1942, Regno Unito) University of Oxford, Regno Unito
- 34
CHARLES YANG
 (1973, Cina) University of Pennsylvania, PA, USA
- 35
RAFAEL YUSTE
 (1963, Spagna) Columbia University, New York, NY, USA
- 36
LI ZHAOPING
 (1964, Cina) Universität Tübingen, Tubinga, Germania

CREDITI DEI RITRATTI FOTOGRAFICI PRESENTI IN MOSTRA

1. SALMAN RUSHDIE
Ph. Rachel Elia Griffiths
2. TILSA OTTA
Ph. Mariana Hildago
3. EKATERINA SEDIA
Ph. Adam Redding
4. CHARU NIVEDITA
Ph. Iyyappa Madhavan
5. AHDAF SOUEIF
Ph. Courtesy Ahdaf Soueif
6. LEANNE SHAPTON
Ph. Kathy Ryan
7. DANIEL GALERA
© Suhrkamp Verlag
8. CORD RIECHELMANN
Ph. Hwa Ja Goetz
9. SHENG KEYI
Ph. Courtesy Sheng Keyi
10. UZODINMA IWEALA
Ph. Caroline Cuse
11. HANAN AL-SHAYKH
Ph. Mick Lindberg
12. KATIE KITAMURA
Ph. Courtesy Katie Kitamura
13. HERVÉ LE TELLIER
© Francesca Mantovani –
Editions Gallimard
14. SIDARTA RIBEIRO
Ph. Courtesy Sidarta Ribeiro
15. TASH AW
Ph. Stacy Liu
16. MARIJA STEPANOVA
Ph. Sergey Melikhov
17. CH'ASKA ANKA NINAWAMAN
Ph. Courtesy Ch'aska Anka
Ninawaman
18. CHLOE ARIDJIS
Ph. Courtesy Chloe Aridjis
19. JOHN KEENE
Ph. Courtesy John Keene
20. HARI KUNZRU
Ph. Clayton Cubitt
21. RIVKA GALCHEN
Ph. Rivka Galchen
22. MIEKO KAWAKAMI
© Tank Magazine / Reiko Toyama
23. MAURO JAVIER CÁRDENAS
Ph. Victoria Smith
24. MICHELE MARI
Ph. Courtesy Michele Mari
25. PAOLO GIORDANO
Ph. Daniel Mordzinski
26. AKWAEKE EMEZI
Ph. Omofolarin Omolayole
27. HELEN OYEMEMI
Ph. Manchul Kim
28. MCKENZIE WARK
Ph. Z. Walsh
29. DANIEL KEHLMANN
Ph. Courtesy Daniel Kehlmann
30. ESTHER FREUD
© Jillian Edelstein
31. AYQBÁMI ADÉBÁYÒ
© Ayotola Tehingbola
32. ALEXANDER KLUGE
Ph. Markus Kirchgessner | Frankfurt –
Germany

CREDITI DELLE COPIE ESPOSITIVE

- Racconto 1
Courtesy of Musée du Louvre,
Département des Antiquités
Orientales, Parigi.
Copia espositiva prodotta da
Summum 3D, Parigi.
- Racconto 2
Courtesy of Ministerio de Cultura
– Museo Nacional de Arqueología,
Antropología e Historia del Perú,
Lima. Colección Af-006953
MNAHP, Código: 628.
ph. Enrique Quispe
Copia espositiva prodotta da Nava
Press, Milano.
- Racconto 5
Courtesy of the New York Academy
of Medicine Library, New York.
Copia espositiva prodotta da Nava
Press, Milano.
- Courtesy of Papyrus- und
Ostrakasammlung der
Universitätsbibliothek Leipzig,
Leipzig.
Copia espositiva prodotta da Nava
Press, Milano.
- Racconto 6
Urb.gr.64 - ff.Ilv-1r; ff.115v-116r.
Su concessione della Biblioteca
Apostolica Vaticana, ogni diritto
riservato, Città del Vaticano.
Copia espositiva prodotta da Nava
Press, Milano.
- Racconto 10
Ms. Fatih 3212 – Türkiye Yazma
Eserler Eserler Kurumu Başkanlığı
Süleymaniye Yazma Eser
Kütüphanesi.
Courtesy of Republic of Turkey
Ministry of Culture and Tourism –
Presidency of Manuscript, Institution
of Turkey – Süleymaniye Manuscript
Library, Istanbul.
Copia espositiva prodotta da Nava
Press, Milano.
- Racconto 11
Ms. Ayasofya 3741 – Türkiye
Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı
Süleymaniye Yazma Eser
Kütüphanesi.
Courtesy of Republic of Turkey
Ministry of Culture and Tourism –
Presidency of Manuscript, Institution
of Turkey – Süleymaniye Manuscript
Library, Istanbul.
Copia espositiva prodotta da Nava
Press, Milano.
- Su concessione del Ministero
della Cultura – Biblioteca Medicea
Laurenziana, Firenze.
È vietata ogni ulteriore riproduzione
con qualsiasi mezzo.
Copia espositiva prodotta da Nava
Press, Milano.
- Racconto 12
Courtesy of Openbare Bibliotheek,
Brugge.
Copia espositiva prodotta da Nava
Press, Milano.

Racconto 13

© Museo Nacional del Prado,
Madrid.

Copia espositiva prodotta da
Factum Foundation, Madrid.

Racconto 15

Courtesy of Royal Collection Trust /
© Her Majesty Queen Elizabeth II
2022.

Copie espositive prodotte da Nava
Press, Milano.

© Klassik Stiftung Weimar, Bestand
Museen, Weimar.

ph. Mokansky Olaf

Copia espositiva prodotta da Nava
Press, Milano.

Racconto 17

Courtesy of Museo delle Culture,
Collezione Federico Balzarotti,
Milano.

© Comune di Milano – tutti i diritti di
legge riservati.

Copia espositiva prodotta da Nava
Press, Milano.

Racconto 22

Courtesy of Library of Health
Sciences (Inohana Library), Chiba
University, Chiba.

Copia espositiva prodotta da
OneDot, Sesto San Giovanni.

Courtesy of the Main Library, Kyoto
University, Kyoto.

Copie espositive prodotte da Nava
Press, Milano.

Racconto 23

Courtesy of Bibliothèque de
Sorbonne Université, Collections
d'Anatomie Pathologique
Dupuytren, Paris.

© Christel JEANNE

Copie espositive prodotte da Nava
Press, Milano.

Racconto 29

© Amsterdam Museum, Amsterdam.

Copia espositiva prodotta da
Factum Foundation, Madrid.

FONDAZIONE PRADA VENEZIA
Ca' Corner della Regina
Calle de Ca' Corner
Santa Croce 2215
30135 Venezia

Informazioni

T +39 041 81 09 161

visit.veneziam@fondazioneprada.org

www.fondazioneprada.org

CON IL SUPPORTO DI



SPONSOR TECNICI



LG | Business Solutions



HUMAN BRAINS
IT BEGINS WITH AN IDEA
23.4-27.11.2022