

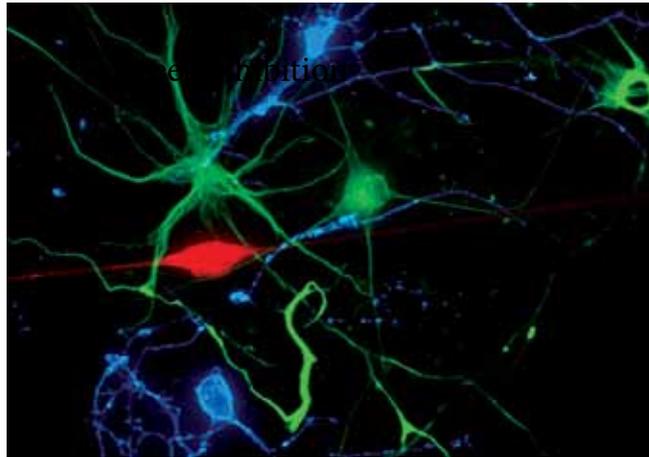
# BRAINFORUM2011



## IL COLORE DEL PENSIERO

SUGGERIMENTI TRA ARTE E SCIENZA

Street exhibition  
a cura di Viviana Kasam e Angelo Bucarelli



Milano



Comune  
di Milano

con il patrocinio e il contributo del Comune di Milano - Assessorati alla Salute e alla Ricerca

## Il colore del pensiero suggestioni tra scienza e arte

Street exhibition

Milano, Corso Vittorio Emanuele, 12 marzo -12 aprile 2011

per gentile concessione della Fundació Caixa di Barcellona



si ringrazia Human Life Fund per aver reso possibile la mostra



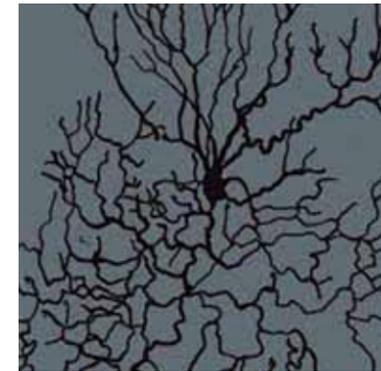
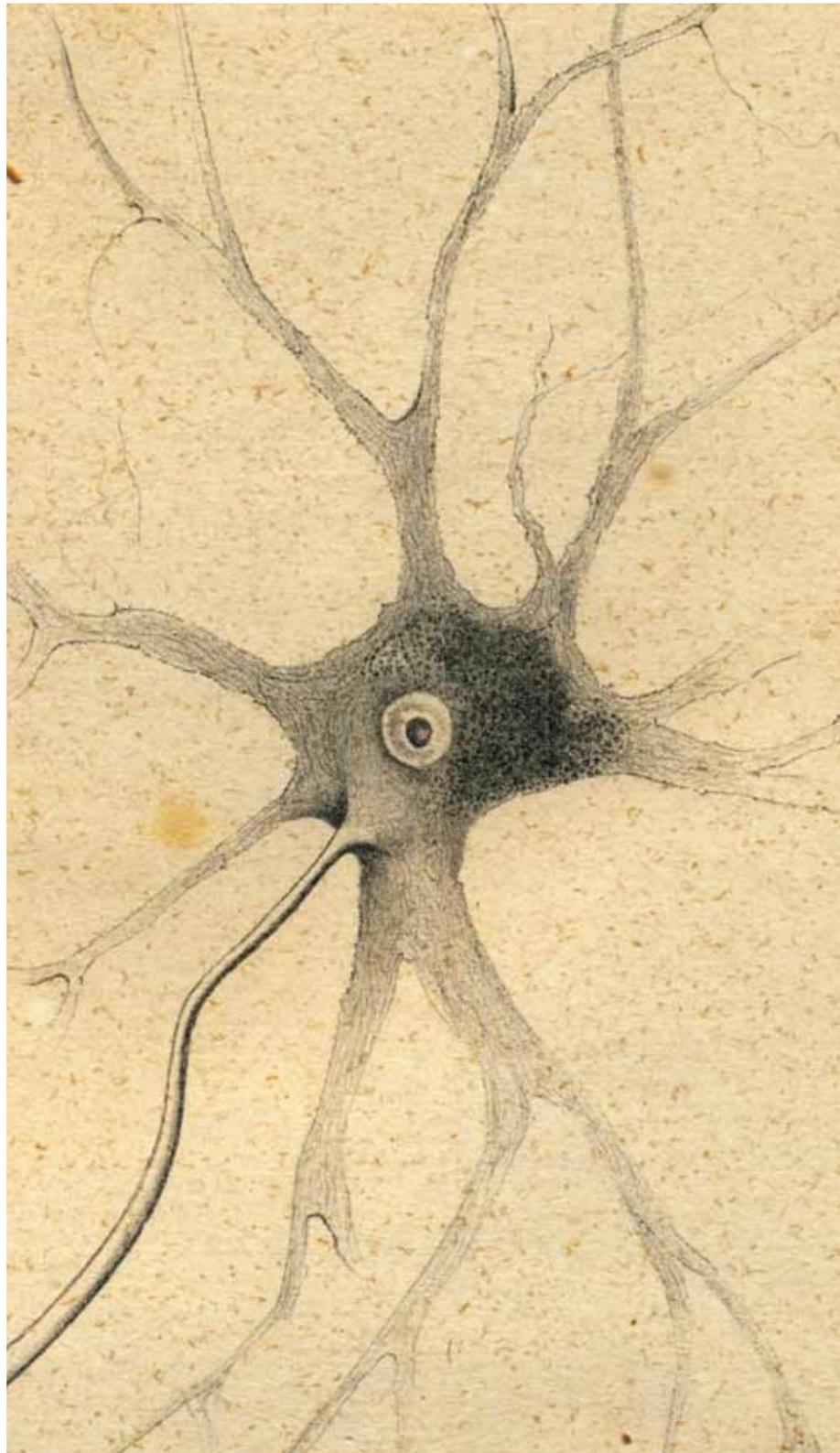
Cervelli di roditori colorati secondo una nuova straordinaria tecnica definita Brainbow (un termine che deriva dalla crasi di Brain, cervello e Rainbow, arcobaleno) sono il soggetto di queste fotografie, ottenute iniettando in vitro nelle uova di un topo delle unità costituite da proteine della medusa Aequoria Victoria, fluorescente alla luce. Le unità penetrano nei cromosomi, e causano una mutazione genetica che fa sì che il cervello del topo, esposto alla luce, assuma tonalità variegata. E' una operazione non invasiva, che non provoca danni o disturbi all'animale, ma produce una mutazione genetica stabile, trasmissibile agli eredi. Si possono così creare intere generazioni di topi con il cervello reattivo alla luce.

Nascono così queste mirabili fotografie, il cui parallelismo sorprendente con opere di arte impressionista e astratta – Turner, Turner, Monet, Mirò, Gottlieb, Boetti ... potrebbe far azzardare l'ipotesi che questi artisti abbiano ritrovato nella struttura stessa dei loro neuroni le immagini dipinte poi sulla tela.

Al di là della bellezza estetica del risultato, la tecnica si rivela estremamente utile per gli scienziati che studiano il cervello. E' infatti estremamente difficile riuscire a ricostruire con precisione le connessioni neuronali, a causa dell'altissima densità dei neuroni, la loro microscopica taglia e le loro forme complesse. Distinguendo i neuroni l'uno dall'altro attraverso il colore, Brainbow offre la speranza di riuscire a ricostruire l'architettura dei neuroni sia su piccola che su vasta scala. E di aiutare quindi a comprendere le modalità di comunicazione, che stanno alla base dell'attività cerebrale.

**Viviana Kasam**  
presidente BrainCircleItalia

**Angelo Bucarelli**  
curatore della mostra



**INSOMNIA 2007**  
**ALBERTO DI FABIO**

Pittore italiano (Avezzano, 1966), lavora principalmente con la carta. Interessato al mondo naturale, le sue opere riflettono immagini provenienti dall'universo scientifico e biologico. Ha esposto a livello internazionale, con mostre personali da Gagosian e alla Biennale di Beijing.

**NEURONE DEL MIDOLLO SPINALE DI BUE**

DEITERS OTTO F.K.

Dipartimento di Anatomia e Istologia, Università di Bonn  
Utilizzando il metodo della dissociazione meccanica di Deiters sarà possibile visualizzare la morfologia neurale completa, nonostante il metodo presentasse seri svantaggi nella comparazione con la tecnica di Golgi. Secondo Cajal, il metodo di Golgi permetteva di visualizzare i neuroni nella "loro forma e posizione normale", cioè, in situ, senza patire la manipolazione con la dissociazione.

**Tecnica:** Dissociazione meccanica di Deiters  
**Applicazione:** Studio della storia della neurobiologia.



**L'ALBERO DELLA VITA 2007**  
**GUSTAVE KLIMT**

(Vienna, 14 luglio 1862-Neunau, 6 febbraio 1918)  
è stato un pittore austriaco, uno dei massimi esponenti dell'Art Nouveau, protagonista della Secessione Viennese.

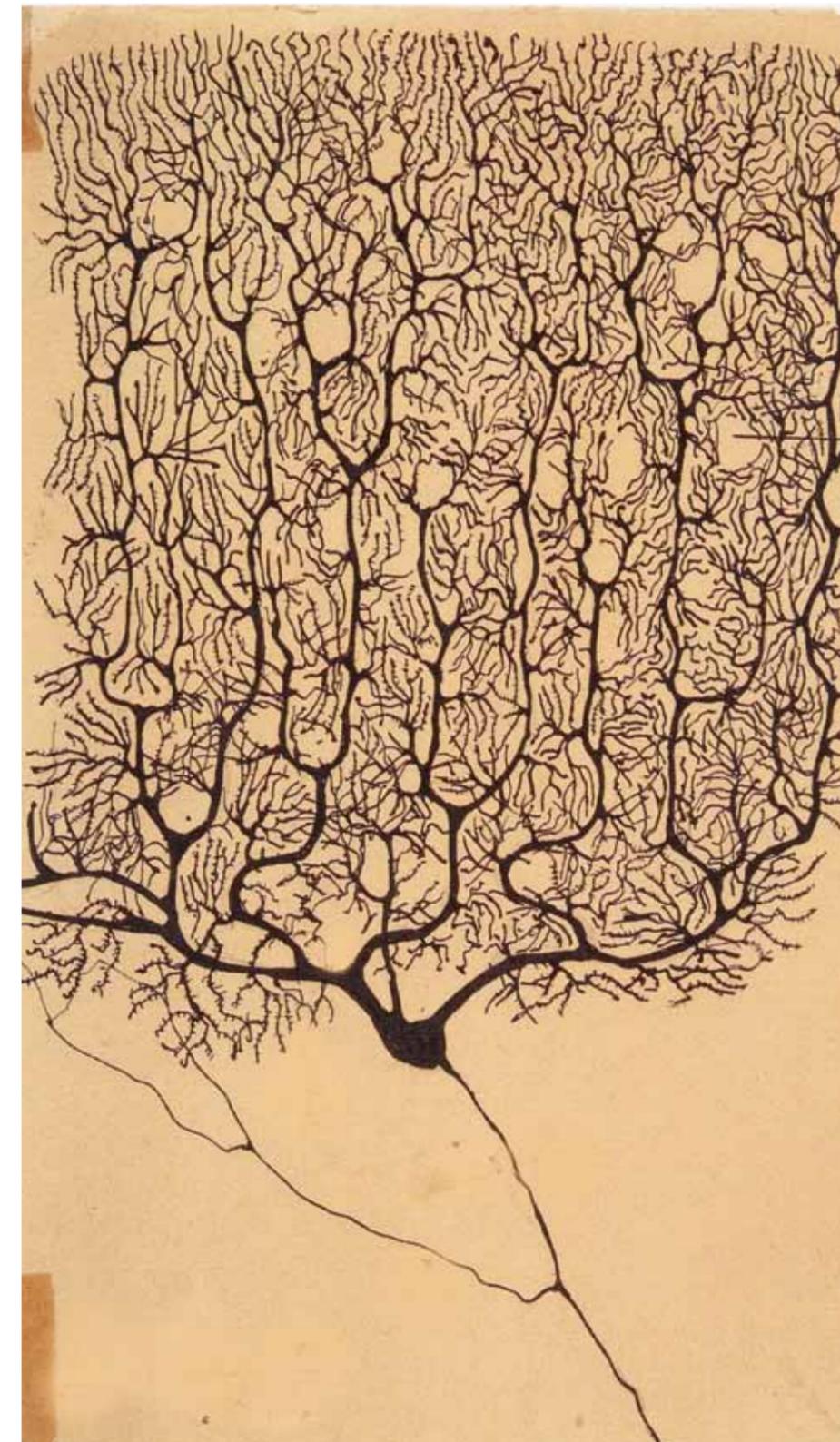
**Tecnica:** Colorazione di Golgi.  
**Applicazione:** Studio della storia della neurobiologia.

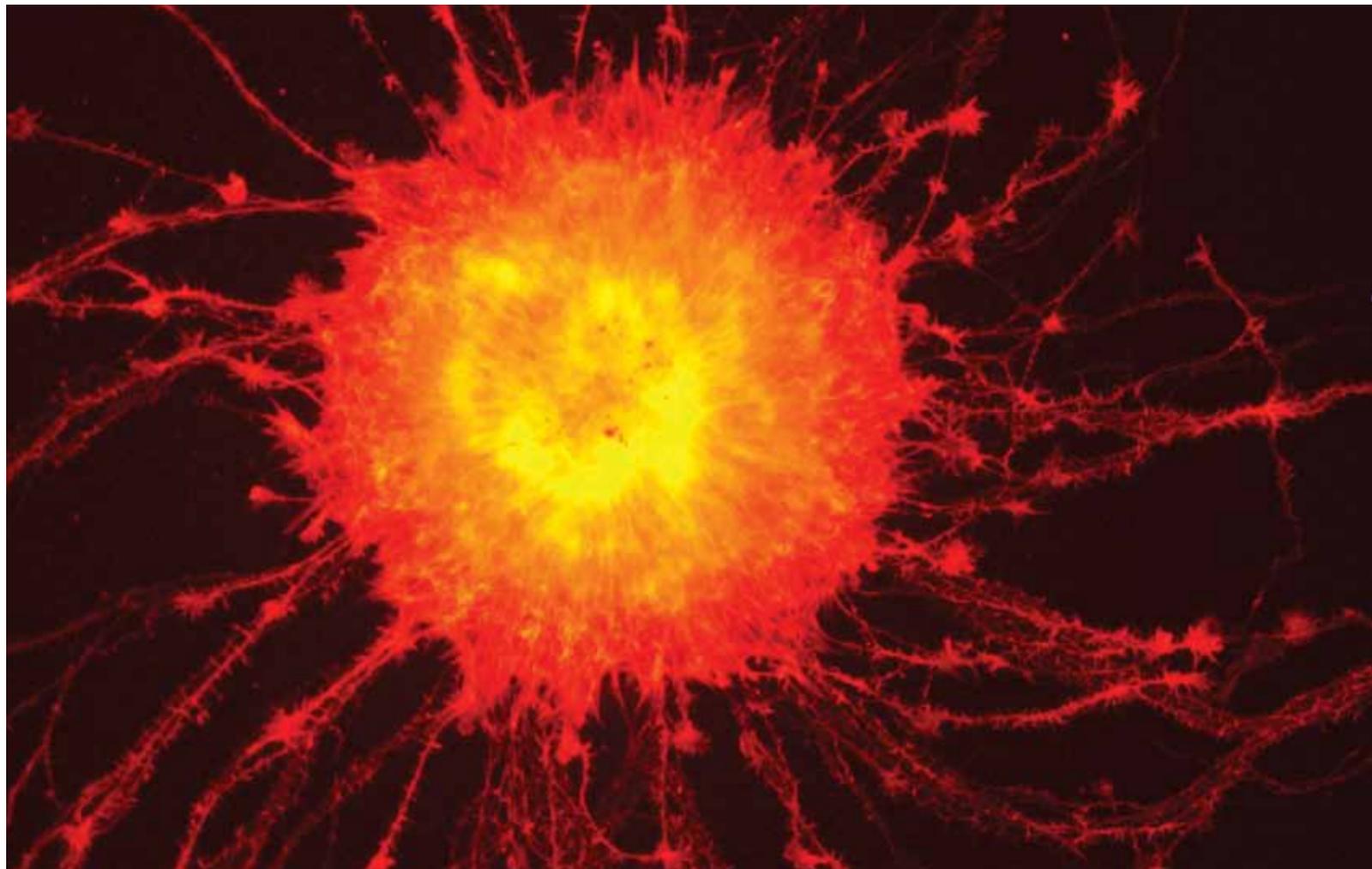
**CELLULA DI PURKINJE DEL CERVELLETTO DELL'UOMO**

SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL  
Istituto Cajal, Madrid

Una cellula di Purkinje del cervelletto di un uomo.  
Il disegno è estratto dal libro di Ramón y Cajal "Textura del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados. Vol 1.", pubblicato nell'editoriale Moya nel 1899. Nella preparazione istologica fu utilizzata la colorazione di Golgi.

**Tecnica:** Colorazione di Golgi.  
**Applicazione:** Studio della storia della neurobiologia.





**THE WEATHER PROJECT 2003**  
OLAFUR ELIASSON

(Copenhagen, 1967) è un artista danese, noto per aver esposto alla Tate Modern di Londra l'installazione The Weather Project nel 2003.



**ESPLOSIONE SOLARE NELLA RETINA DI UN TOPO**

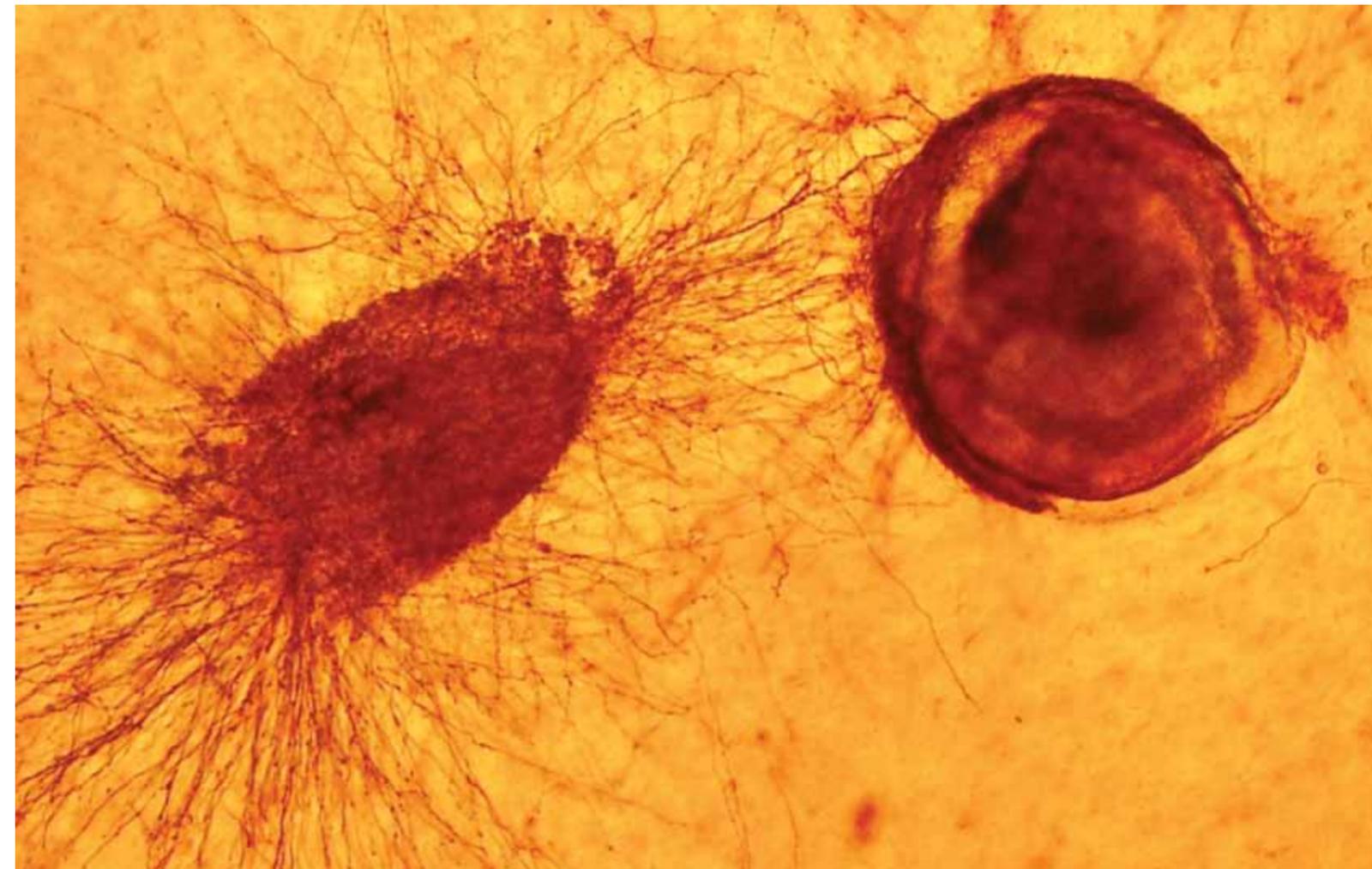
CRISTINA SÁNCHEZ-CAMACHO, PAOLA BOVOLENTA.

Centro di Investigazione: Dipartimento di Neurobiologia dello Sviluppo, Istituto Cajal, Madrid

Assoni con i coni di crescita nello sviluppo del tessuto della retina embrionale di topo. Il "cono di crescita" fu descritta per la prima volta nel 1890 da Santiago Ramón y Cajal che ha suggerito che questa struttura segue il suo percorso in relazione alle molecole rilasciate a distanza dall'obiettivo.

**Tecnica:** Colture tinte con proteina wnt che ricopre il citoscheletro neurale di actina.

**Applicazione:** Studio dei fattori che influenzano lo sviluppo e la funzione degli assoni dei neuroni.



**DRIFT 1971**

ADOLPH GOTTLIEB

(New York, 14 marzo 1903-New York, 4 marzo 1974), pittore statunitense, è uno dei protagonisti dell'espressionismo astratto americano. Nel Secondo Dopoguerra la sua pittura sarà influenzata dalla componente segnica di derivazione orientale.



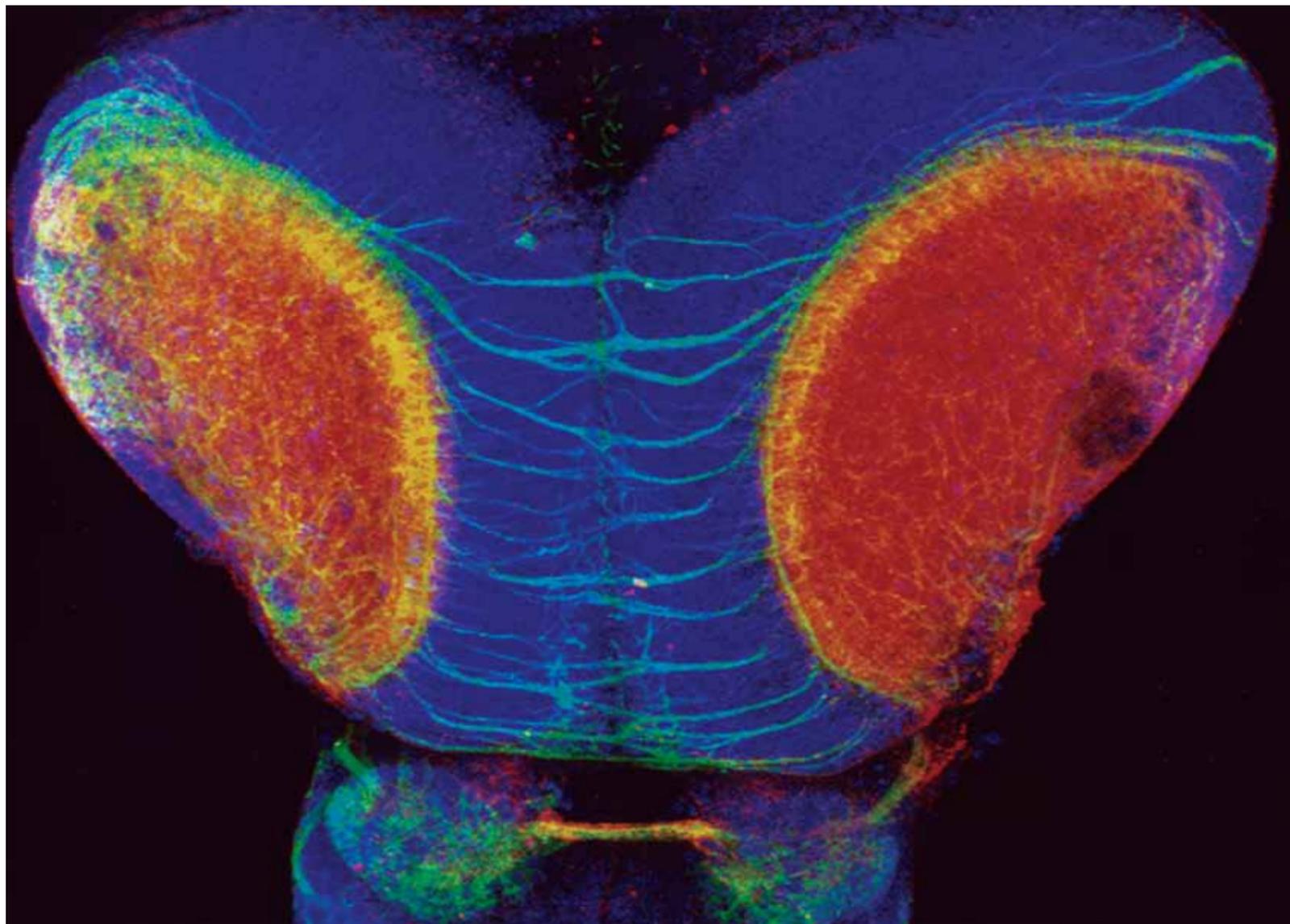
**IL POTERE DELL'ATTRAZIONE**

LAURA LÓPEZ-MASCARAQUE  
Istituto Cajal, CSIC, Madrid

Un espianto neurale corrispondente a una struttura simile al bulbo olfattivo prelevato dal cervello di topi embrionali mutati dal gene Pax-6. A destra, espianto di epitelio olfattivo prelevato da un embrione di topo selvatico.

**Tecnica:** Coltura di neuroni postmitotici in gel di collagene e marcatura con anticorpi monoclonali.

**Applicazione:** Assegnazione morfologica e funzionale di neuroni con mutazioni genetiche.



**ANTROPOMETRIA 1960**  
YVES KLEIN

(Nizza, 28 aprile 1928-Parigi, 6 giugno 1962), è stato un artista francese, esponente e fondatore del Nouveau Realisme. Famoso per i suoi dipinti monocromi e per le Antropometrie, impronte di modelle nude tinte di colore blu e stese su bianche tele.

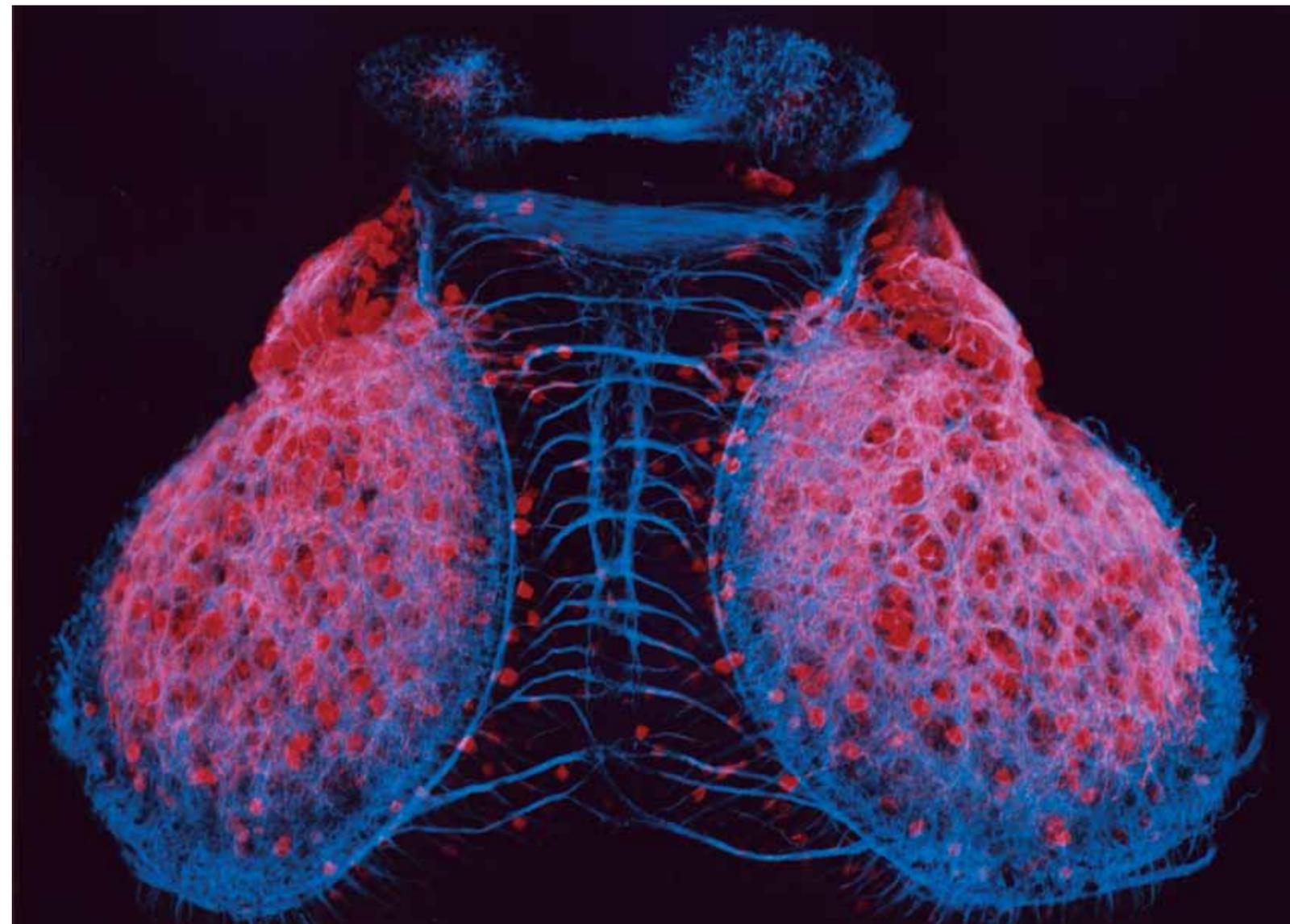
**DIMOSTRAZIONE DELL’AFFINITÀ  
DEI RECETTORI CHE CONTROLLANO  
LA CRESCITA DEGLI ASSONI**

MICHAEL HENDRICKS

Developmental Neurobiology, Temasek Life Sciences Laboratory, National University of Singapore, Singapore

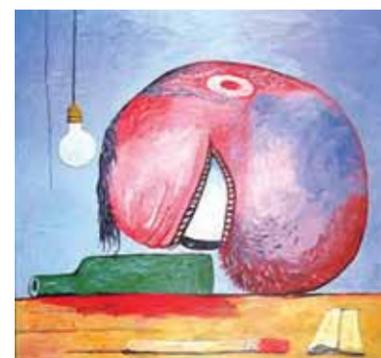
**Tecnica:** Marcatura con anticorpi immuno fluorescenti.

**Applicazione:** Mappatura della regione ottica del mesencefalo e malattie della sclerosi.e la funzione degli assoni dei neuroni.



**HEAD AND BOTTLE 1975**  
ADOLPH GOTTLIEB

E' stato un pittore Americano (Montreal, 27 giugno 1913-New York, 7 giugno 1980). Ha fatto parte dell'Espressionismo astratto americano, per poi discostarsene, sviluppando uno stile incentrato su un personale simbolismo.

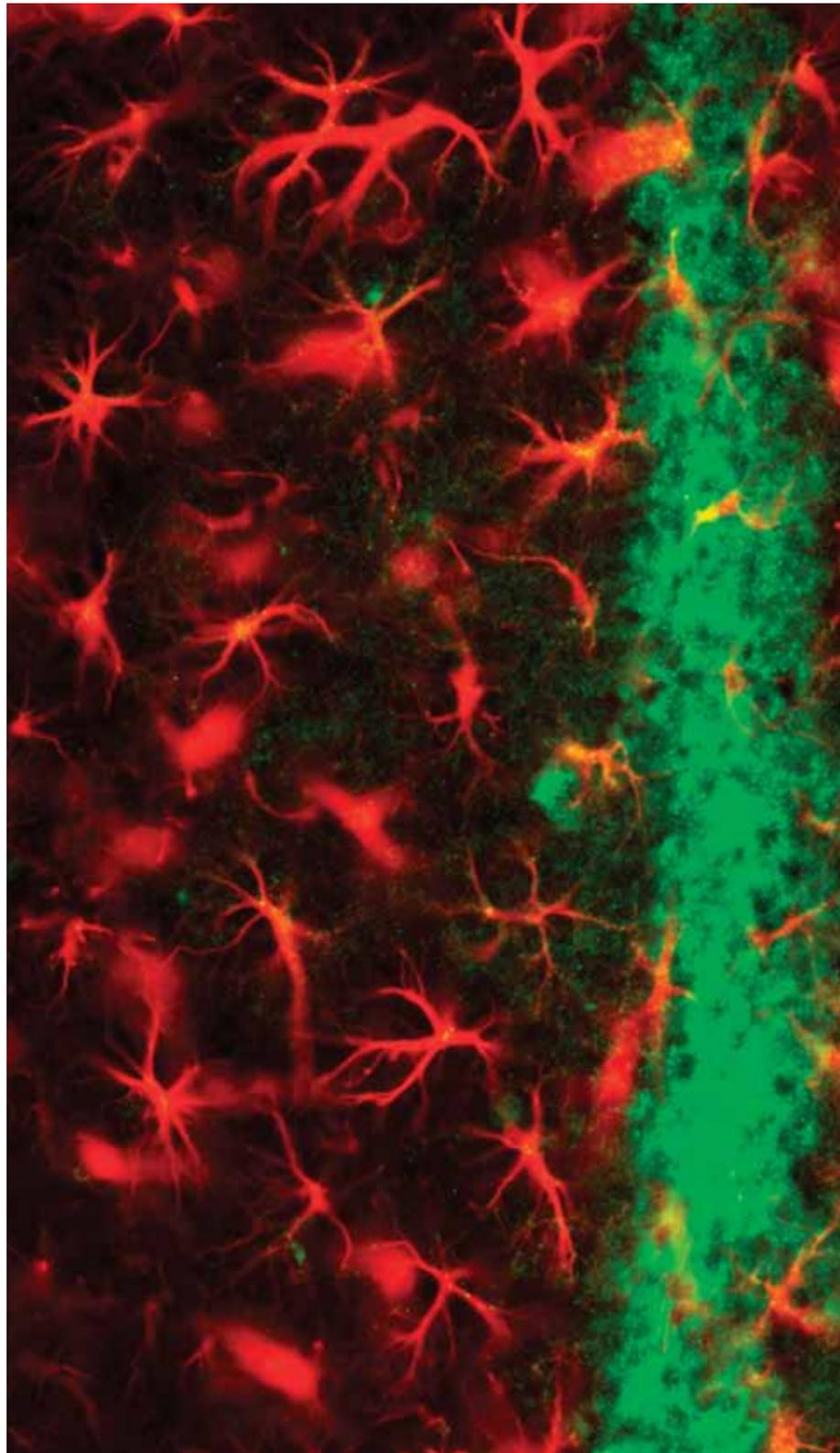


**COLLICULO SUPERIORE DI PESCE ZEBRA EMBRIONALE**  
ANNE MICHAEL HENDRICKS

Developmental Neurobiology, Temasek Life Sciences Laboratory, National University of Singapore, Singapore

Cervello di pesce zebra (Danio rerio) di 5 giorni di vita e grande 250 micrometri. In blu sono evidenziati gli assoni, in rosso la tuberina, sostanza soppressore dei tumori, che agisce da guida nel processo assonico e permette di marcare le carte topografiche degli cantoni del prosencefalo.

**Tecnica:** Marcatura con due anticorpi: anti-tubulina acetilata e tuberina.  
**Applicazione:** Sclerosi.



**SENZA TITOLO 1948**

**MARK TOBEY**

(Hartsville, 11 dicembre 1890 – Basilea, 24 aprile 1976) è stato un pittore statunitense che ha fatto parte della corrente artistica dell'espressionismo astratto. La sua tecnica pittorica è stata fortemente influenzata dalla calligrafia orientale.

**AROMATASI NELL'IPPOCAMPO**

ÍÑIGO AZCOITIA ELÍAS (1). JOSUÉ GARCÍA YAGÜE (2)

(1) Facoltà di Biologia. Università Complutense de Madrid.  
(2) Istituto Cajal (CSIC) Madrid.

La fotografia mostra, da una parte, un gruppo di neuroni in presenza di un'aromatasi, enzima che viene sintetizzato ed evidenziato dal colore verde. Dall'altra parte, un gruppo di astrociti visualizzati grazie al "GFAP", marcatore specifico, che gli dà un colore rosso.

**Tecnica:** Marcatura con GFAP.

**Applicazione:** Funzione degli astrociti nella regolazione degli estrogeni, la plasticità neurale e la rigenerazione neurale.



**LA MADONNA DI FATIMA 2000**

**MARCO CINGOLANI**

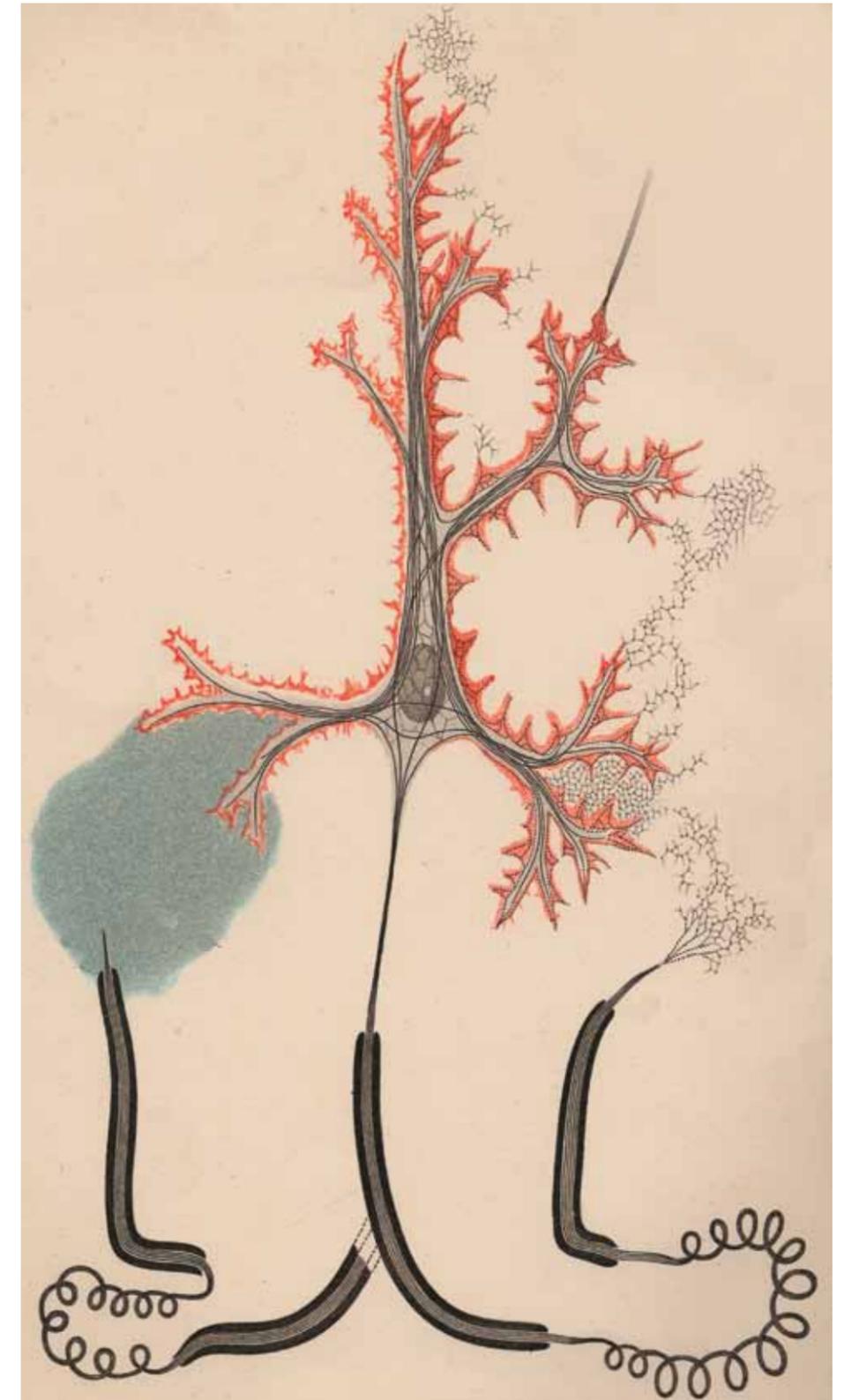
(Como, 1961) è un pittore italiano, lavora tra Milano e New York. Ha esposto al Museo Pecci di Prato, al PAC di Milano e nel 2009 alla Biennale di Venezia.

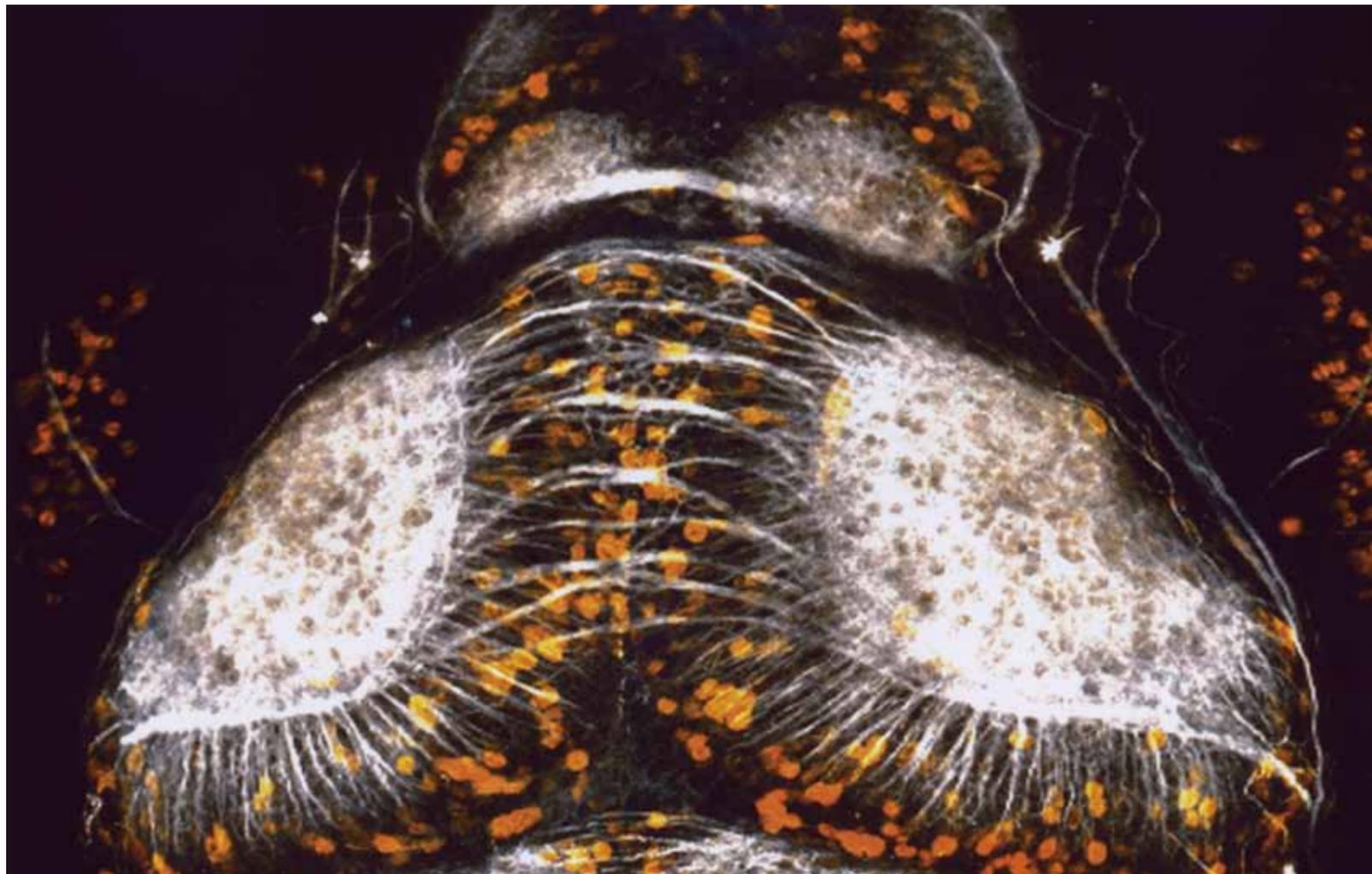
**DISEGNO SCHEMATICO DEL SUPPORTO RETICOLARE DI NISSL**

NISSL

Diagramma schematico che illustra il supporto reticolare di Nissl. Da una parte, una preparazione datata 1903 della struttura del sistema nervoso dei vertebrati (la parte sinistra del neurone) e, dall'altra, questa struttura se immaginiamo la materia grigia secondo Apathy, cioè come un[neuro]reticolo di fibrille (parte destra del neurone).

**Applicazione:** Studio delle teorie neurali.





**NIAGARA FALLS NO.4** 1986/1991  
ZOE LEONARD

(New York, 1961) è una artista e fotografa Americana. Ha esposto al Philadelphia Museum Of Art e al Whitney Museum of American Art (NY).

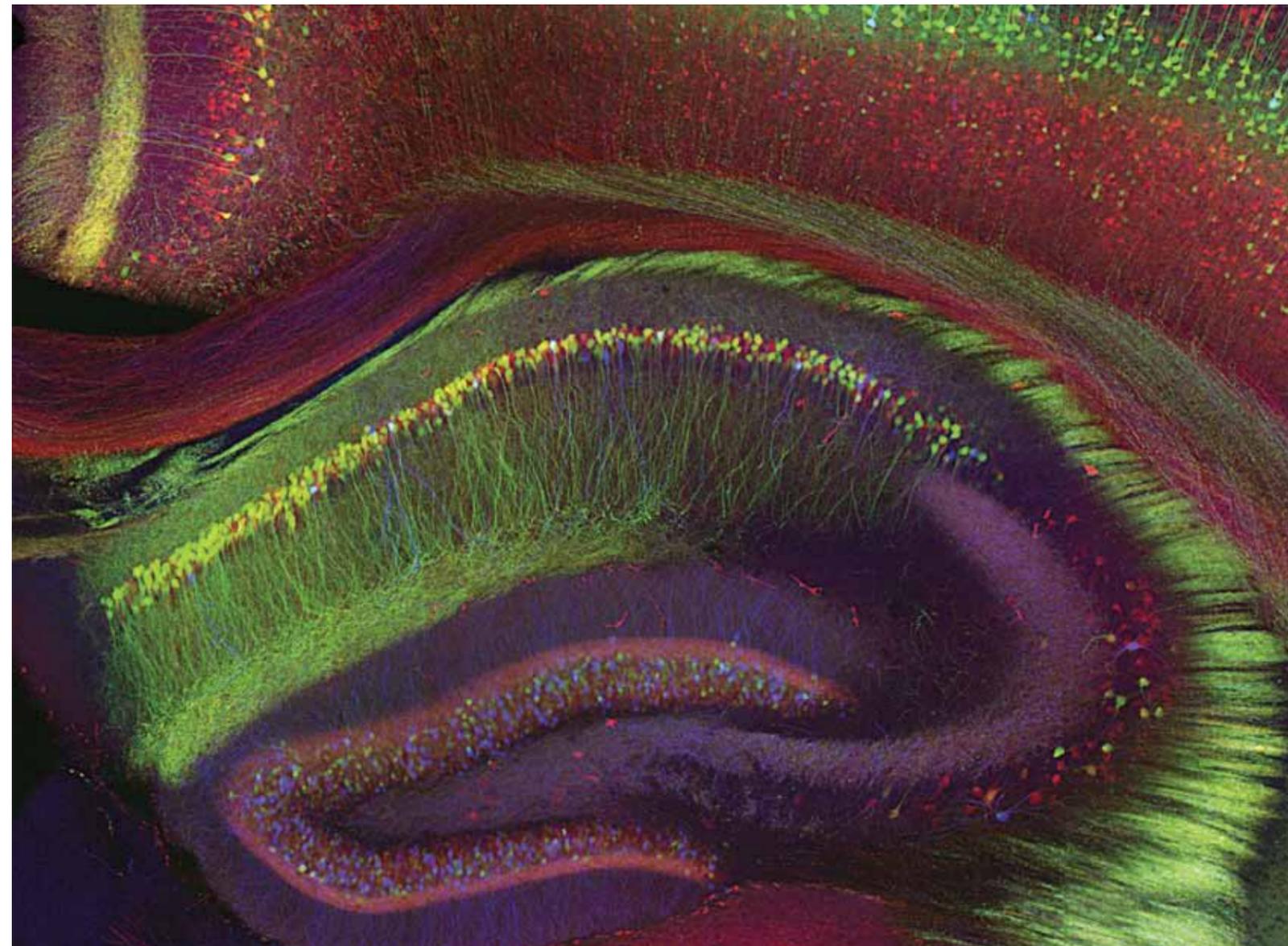
**CERVELLO EMBRIONALE DEL PESCE ZEBRA**  
MICHAEL HENDRICKS

Developmental Neurobiology, Temasek Life Sciences Laboratory, National University of Singapore, Singapore

Cervello embrionale di un pesce zebra di una coltura di tre giorni. Nella parte inferiore la coppia di nuclei abenulari e le regioni abenulari insieme. I nervi, che si dirigono verso l'esterno, connettono la linea laterale dei neuromasti (di colore bianco le cellule ciliate). Nella parte superiore dell'immagine si trova il cervelletto.

**Tecnica:** Marcatura con due anticorpi: anti-tubulina acetilata e tuberina.

**Applicazione:** Sclerosi.



**ROT-BLAU-GELB** 1973  
GERHARD RICHTER

Pittore tedesco (Dresda, 9 febbraio 1932), tra i più importanti artisti del XX secolo, Richter dedica la sua ricerca artistica alla definizione dell'essenza dell'immagine, come creazione di una realtà a sé stante.

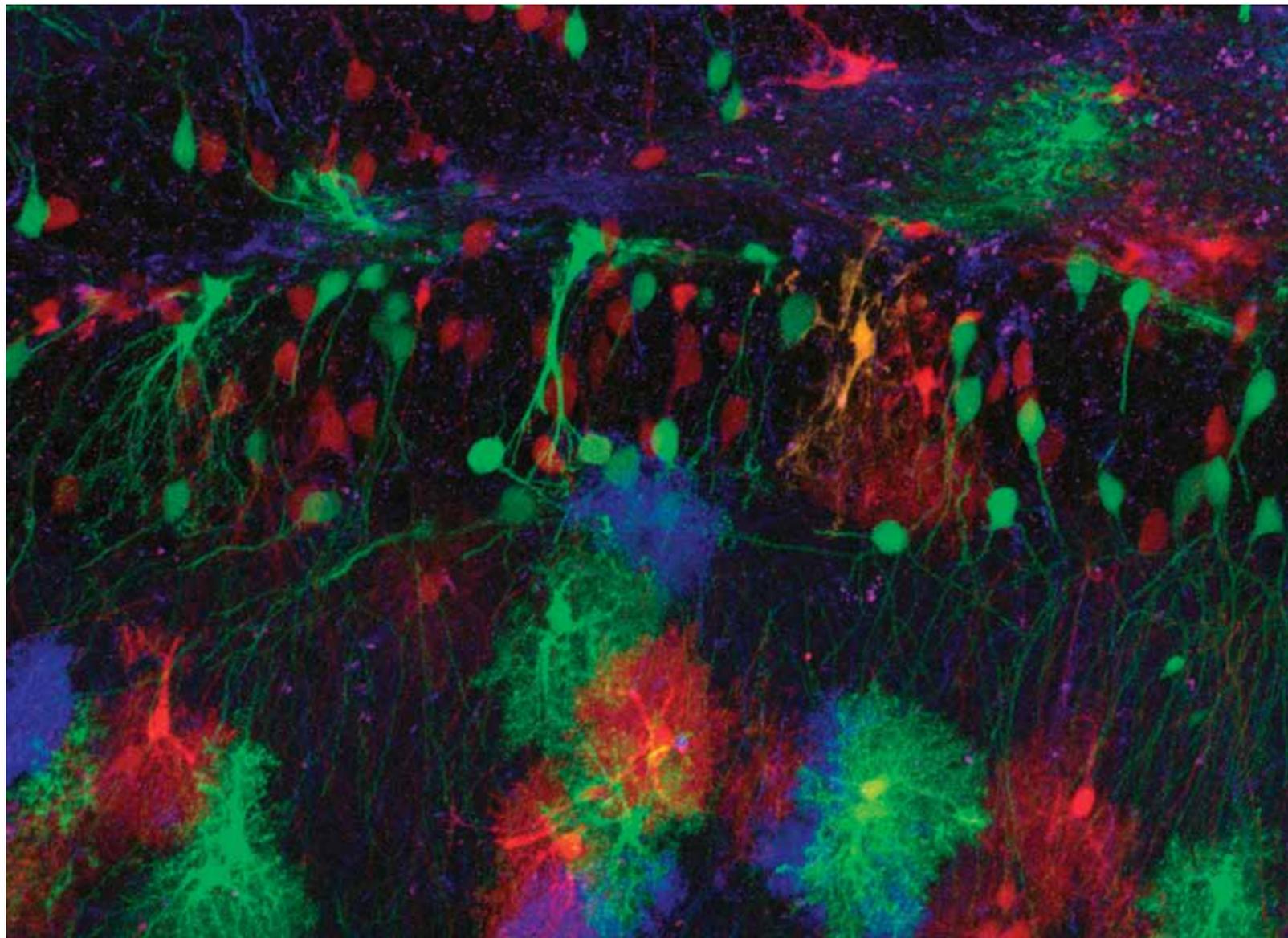
**IPPOCAMPO E CORTECCIA CEREBRALE**

TAMILY A. WEISSMAN & JEFF W. LICHTMAN  
Laboratory of Jeff W.Lichtman Harvard University, Cambridge

Ippocampo e corteccia cerebrale di un topo geneticamente progettato per far risaltare i differenti tipi di cellule per la marcatura selettiva con proteine fluorescenti. Al centro dell'immagine si vede una regione curva corrispondente all'ippocampo che circonda il corpo calloso (rosso), mentre nella parte superiore si vedono i neuroni in corrispondenza della corteccia cerebrale.

**Tecnica:** Marcatura differenziata con proteine fluorescenti.

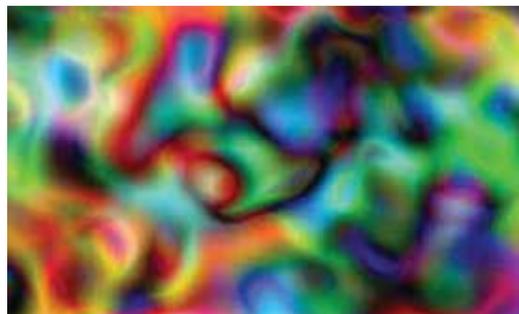
**Applicazione:** Studio della funzione della corteccia cerebrale e dell'ipotalamo nei processi di apprendimento e memoria.



### SUBSTRAT

THOMAS RUFF

E' un fotografo tedesco (Germania, 1958). Pratica la stereofotografia e il ritocco a colori di ritratti per ottenere virtuosismi cromatici. Nel 2010 ha esposto al Museo Luigi Pecci di Prato.

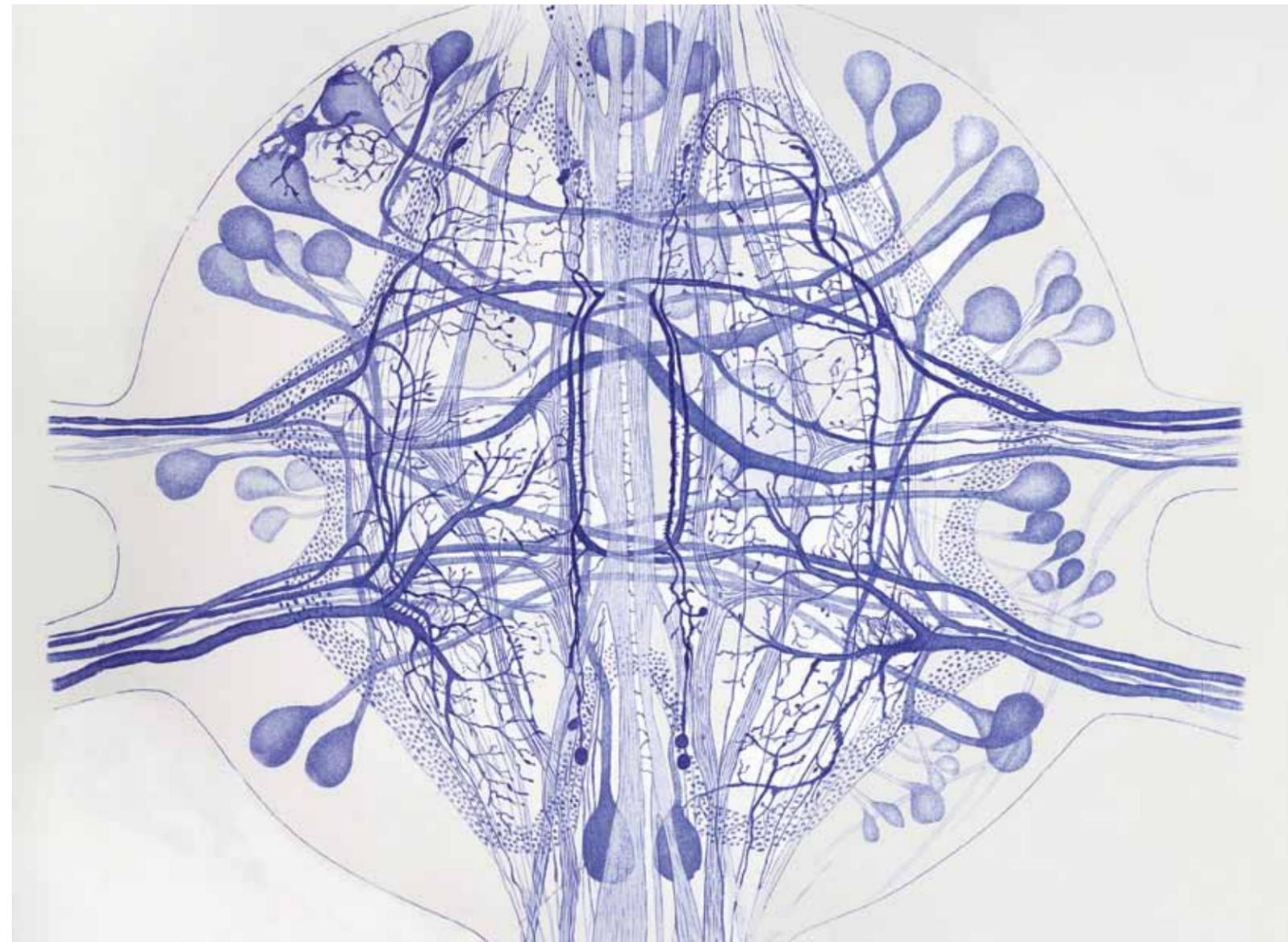


### IPPOCAMPO DI TOPO

TAMILY A. WEISSMAN & JEFF W. LICHTMAN  
Laboratory of Jeff W. Lichtman Harvard University, Cambridge

L'immagine riprende l'ippocampo di un topo transgenico. È stato generato geneticamente per rivelarlo con le proteine fluorescenti di colore rosso, giallo e ciano che danno luogo ad una struttura a mosaico. I neuroni formano la struttura dendritica e gli astrociti hanno un aspetto spugnoso.

**Tecnica:** Marcatura con proteine fluorescenti specifiche.  
**Applicazione:** Analisi dei circuiti neurali.



### MELO IN FIORE 1912

PIET MONDRIAN

Pittore olandese (Amersfoort, 7 marzo 1872-New York, 1 febbraio 1944) e principale esponente del movimento artistico De Stijl. La sua pittura non-figurativa è caratterizzata da forme semplici, principalmente rettangolari, e colori primari.

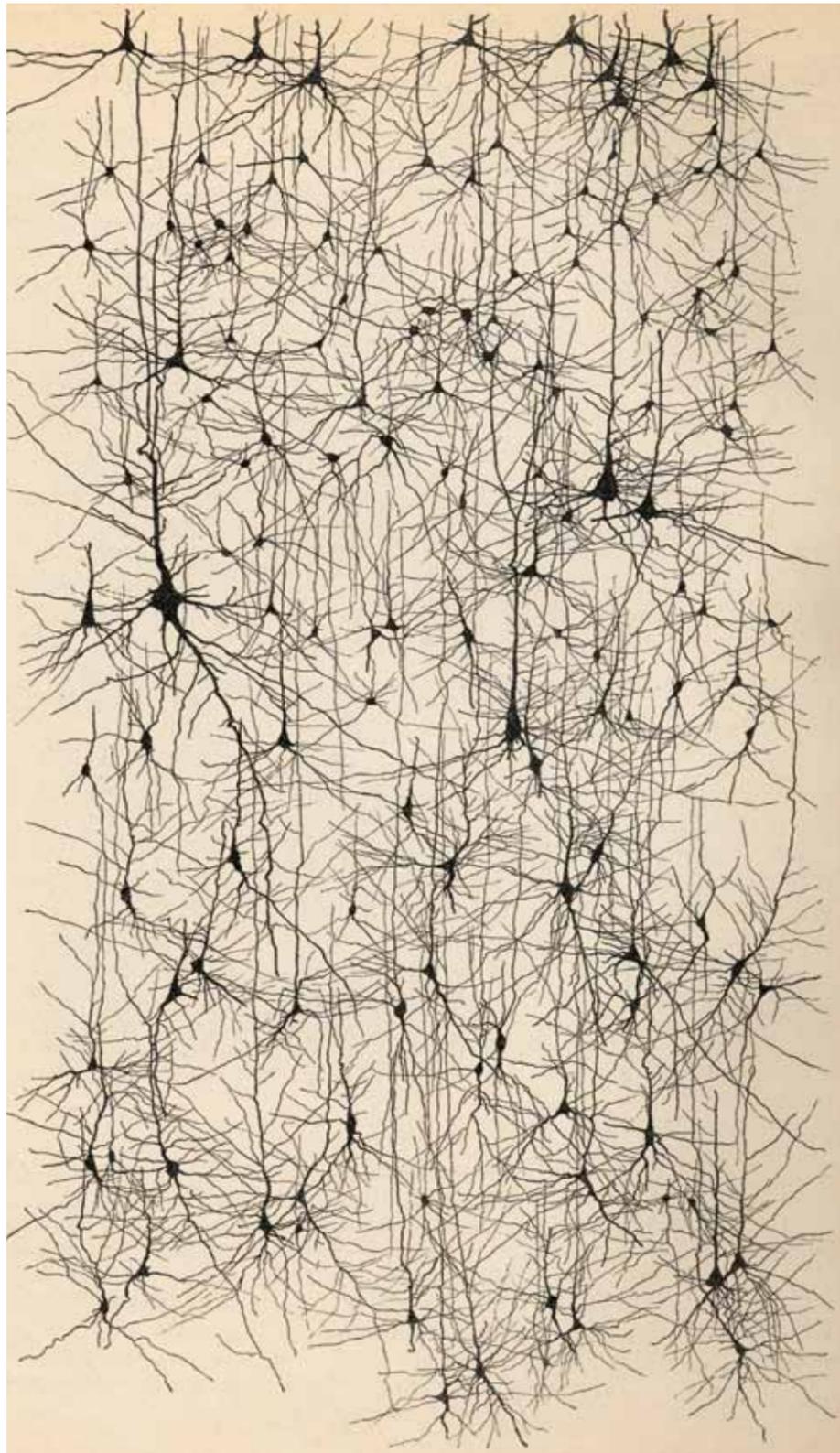


### SISTEMA NERVOSO CENTRALE DI HIRUDO MEDICINALIS

RETIUS G.

Taglio trasversale che mostra il sistema nervoso centrale della sanguisuga (Hirudo medicinalis). Il disegno è tratto dal libro di Retzius G., "Biologische Untersuchungen. Vol 2.", pubblicato in "Stockholm: Central-Druckerei Gustav Fischer Aftonbladets Druckerei" l'anno 1891.

**Tecnica:** Blu di metilene.  
**Applicazione:** Studio della storia della Neurobiologia.



**RETICOLO 1957**  
GIULIO TURCATO

(Mantova, 1912-Roma, 1995) è stato un pittore italiano, fra i principali esponenti dell'astrattismo informale italiano. Ha esposto al MOMA di New York e alla GNAM di Roma.

**CORTECCIA CEREBRALE UMANA**  
KÖLLIKER A VON

Neuroni piramidali della corteccia cerebrale dell'uomo. Il disegno è estratto dal libro "Handbuch der Gewebelehre des Menschen, 6th ed, vol II, first part" pubblicato nell'editoriale "Nervensystem des Menschen und der Thiere, Engelmann", nel 1893.

**Tecnica:** Colorazione di Golgi.  
**Applicazione:** Studio della storia della neurobiologia.



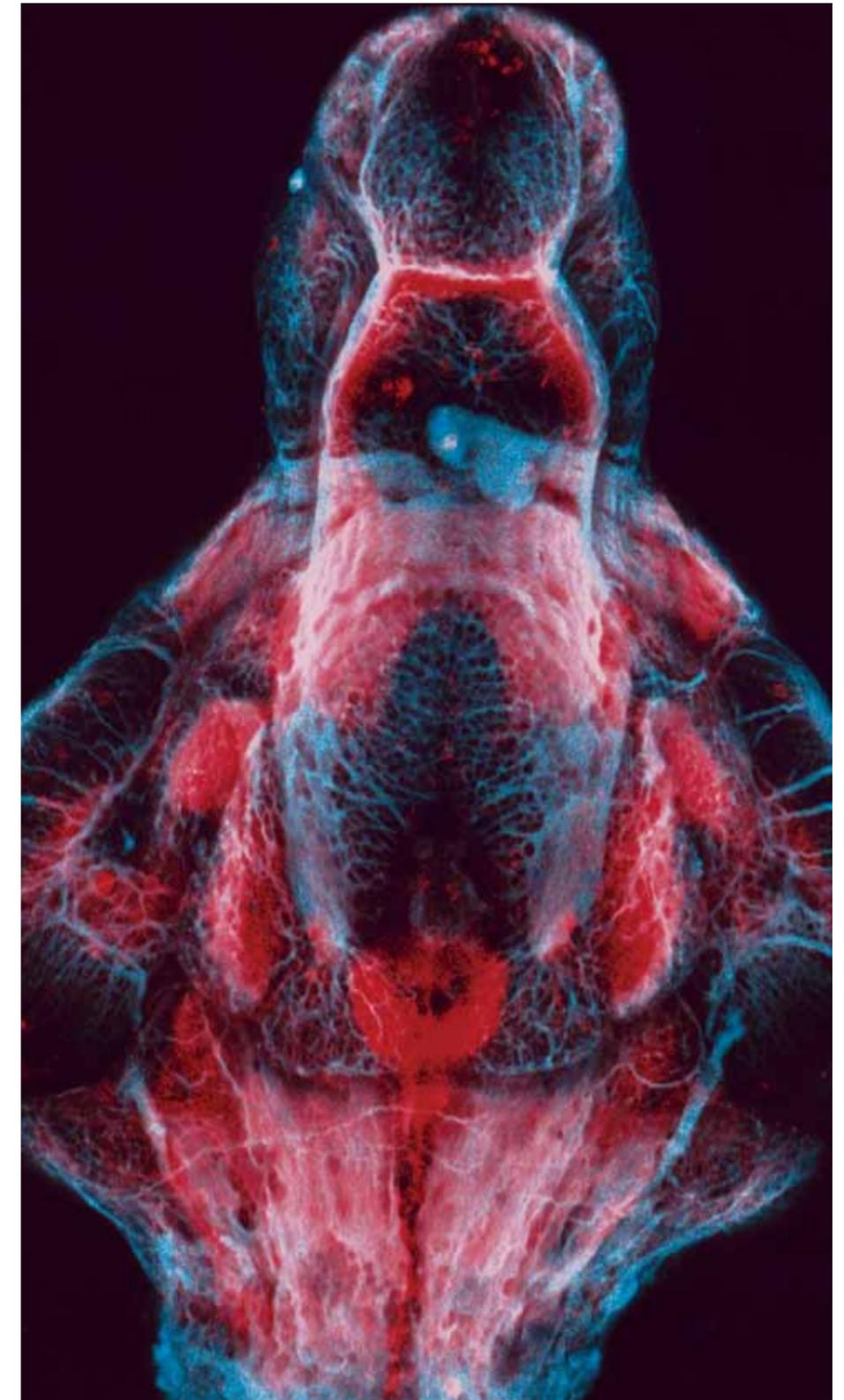
**NAUTILIUS SHELL 1927**  
EDWARD WESTON

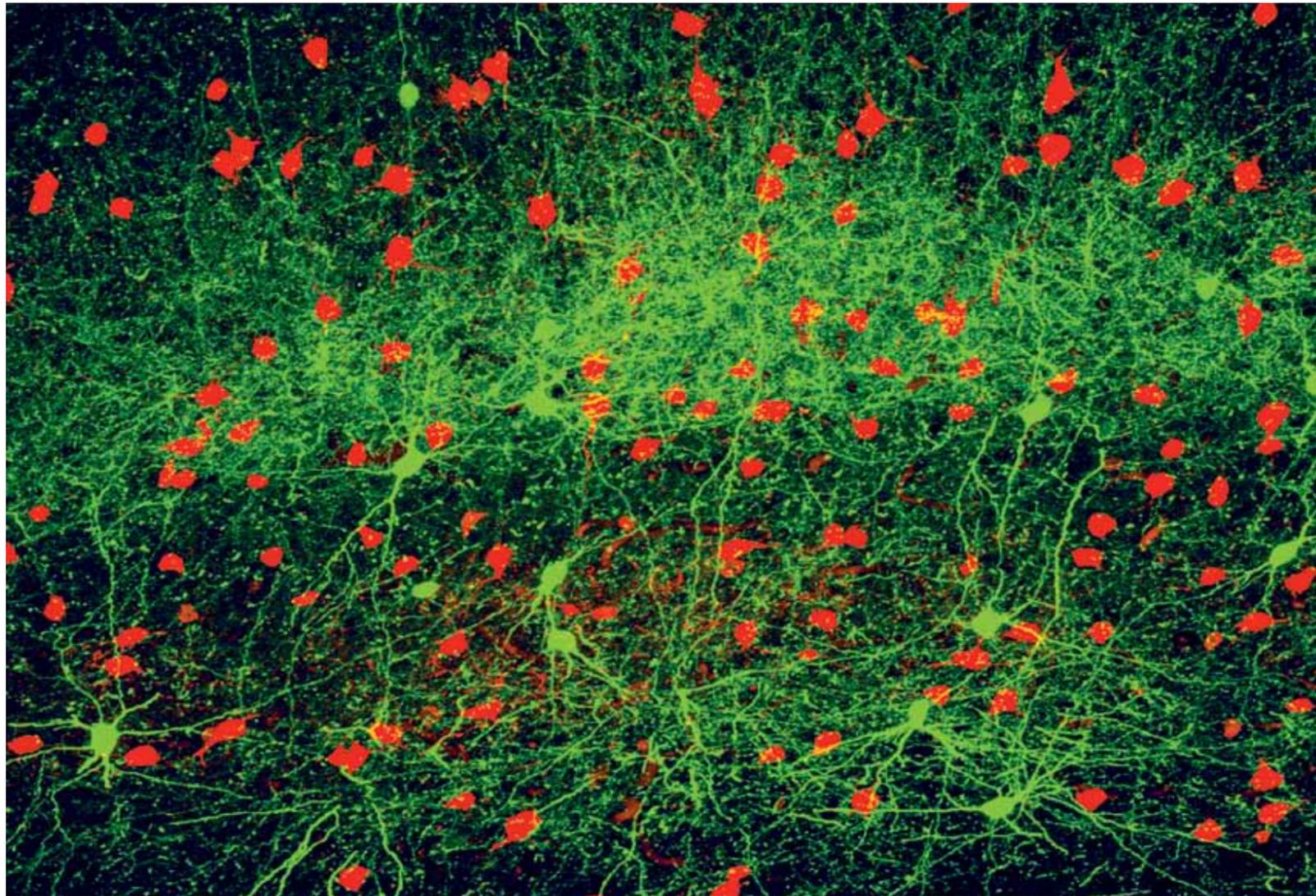
(Illinois, 24 marzo 1886-California, 1 gennaio 1958), è un fotografo statunitense tra i più importanti della prima metà del '900. È stato reporter durante la seconda Guerra Mondiale.

**RILEVAMENTO DEI SEGNALI MOLECOLARI  
NEL CERVELLO EMBRIONALE**

MICHAEL HENDRICKS  
Developmental Neurobiology,  
Temasek Life Sciences Laboratory,  
National University of Singapore, Singapore  
Cervello embrionale del pesce zebra (Danio rerio) in vista ventrale laterale con la parte anteriore rivolta verso sinistra. Il pesce zebra viene studiato per comprendere il ruolo della tuberina nella crescita assonale, in particolare per tracciare le sue mappe topografiche e quelli delle regioni del prosencefalo.

**Tecnica:** Marcatura con due anticorpi: anti-tubulina acetilata e tuberina.  
**Applicazione:** Sclerosi.





**PAESAGGI**  
NICOLA DE MARIA

(Foglianise, 6 dicembre 1954) è un pittore italiano, uno dei cinque della Transanguardia Italiana teorizzata da Achille Bonito Oliva nel 1978. Ha esposto alla Biennale di Venezia, di San Paolo e quella di Sydney.

**INTERNEURONI INIBITORI DELLA CORTECCIA CEREBRALE DI TOPO**

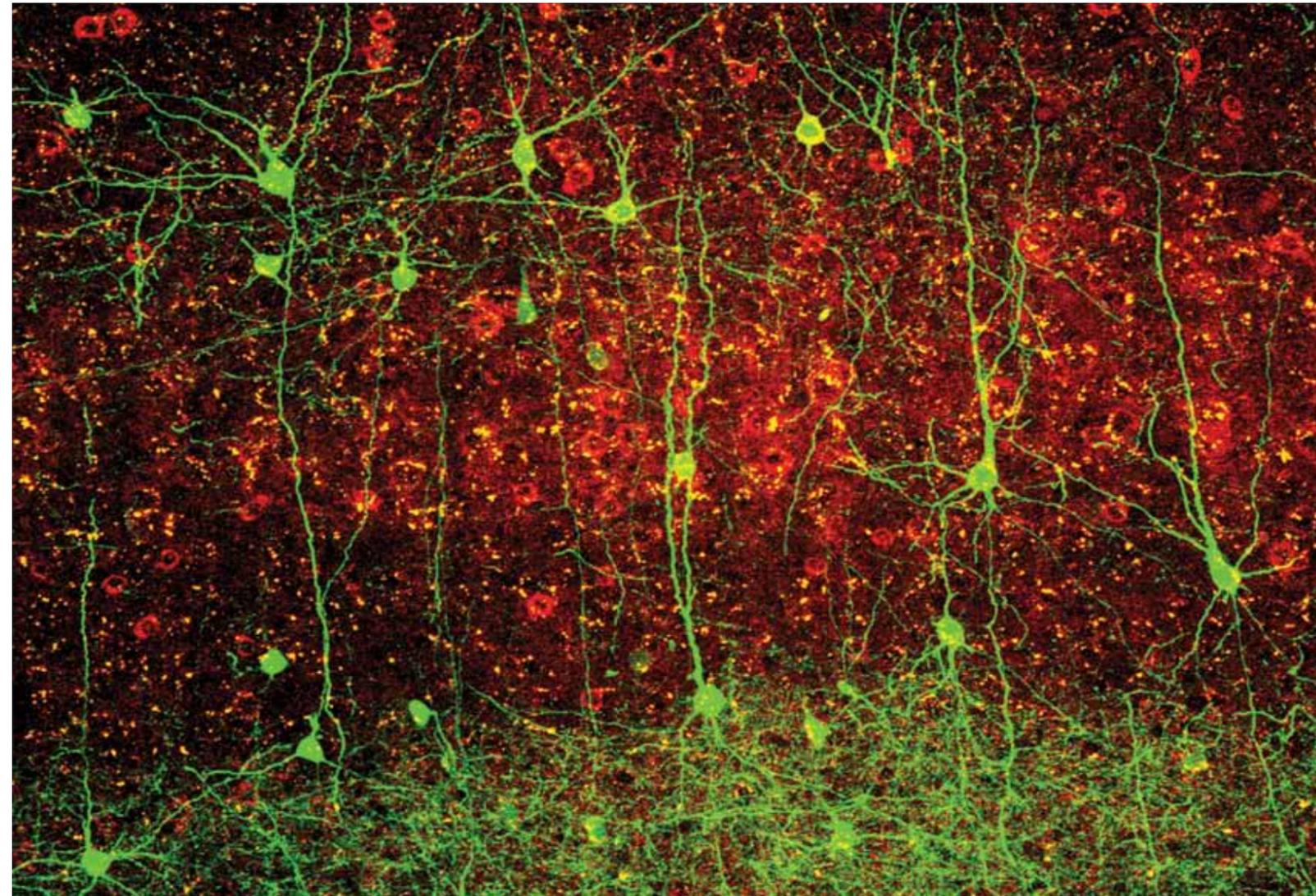
HANG HU, ARIEL AGMON

Dept. of Neurobiology and Anatomy and the Sensory Neuroscience Research Center West Virginia University, Morgantown, USA

L'immagine mostra con il colore verde uno dei tipi di neuroni inibitori o interneuroni che si caratterizzano per l'uso della somatostatina come neurotrasmettitore. Nello stesso strato, di colore rosso, i neuroni con il canale selettivo del potassio.

**Tecnica:** Colorazione con proteine fluorescenti.

**Applicazione:** Studio dell'attività cerebrale.



**VIAGGIO SU M'ARTE 2004**  
DAVIDE NIDO

E' un artista italiano (Senago, 1966) vive e lavora a Milano. Ha esposto alla XV Quadriennale di Roma nel 2008 e alla Biennale di Venezia nel 2009.

**CELLULE DI PURKINJE NEL CERVELLETTO DI RATTO**

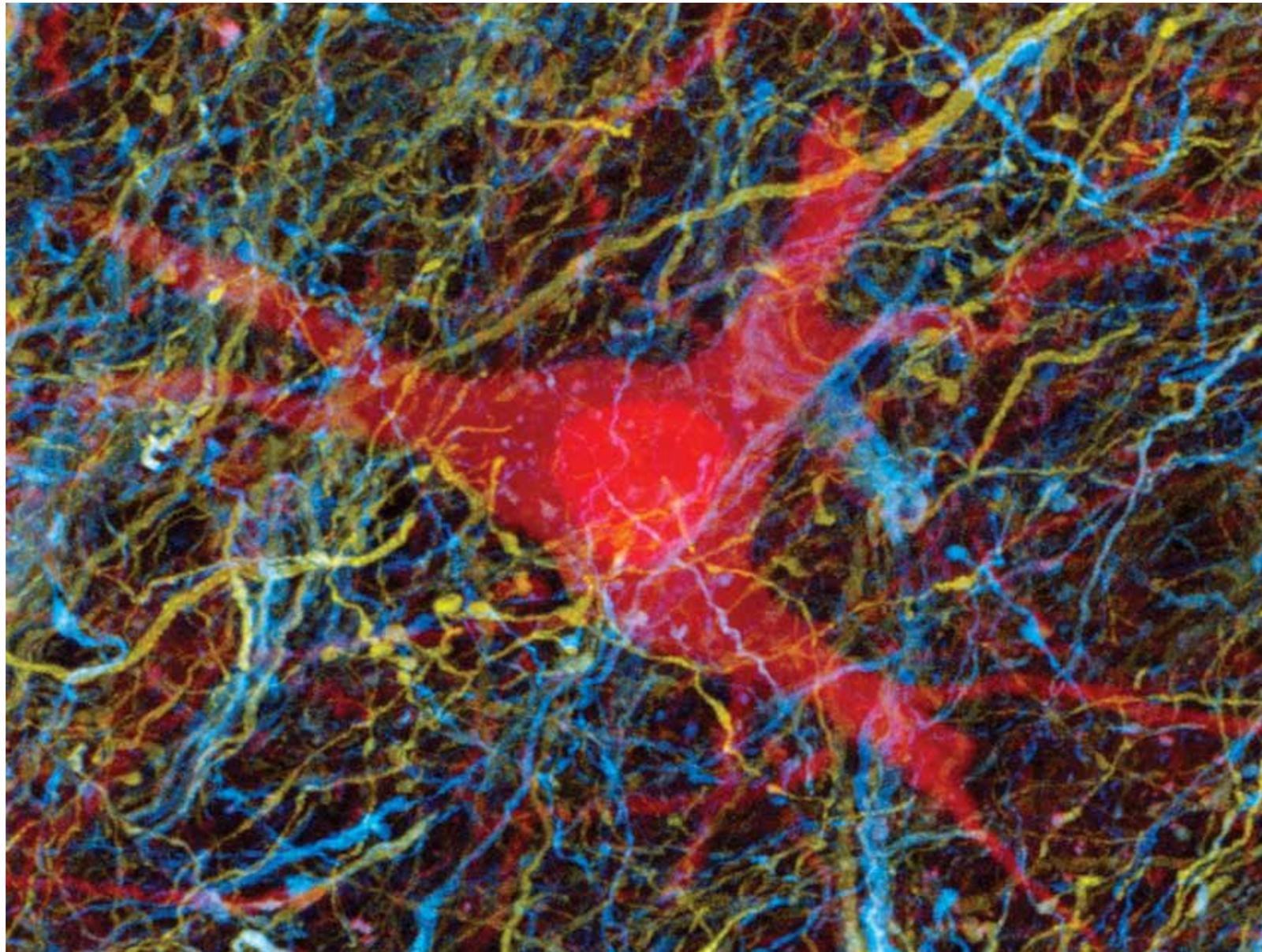
HANG HU, ARIEL AGMON

Dept. of Neurobiology and Anatomy and the Sensory Neuroscience Research Center West Virginia University, Morgantown, USA

La corteccia cerebrale contiene due importanti gruppi di neuroni: gli eccitatori e gli inibitori o interneuroni. L'immagine mostra in due colori, il rosso e il verde, due classi di neuroni inibitori, ciascuna delle quali utilizza neurotrasmettitori specifici.

**Tecnica:** Manipolazione genetica di topo con induttore della sintesi di proteine fluorescenti.

**Applicazione:** Studio della morfologia del cervelletto.



**NO. 5 1948**  
**JACKSON POLLOCK**

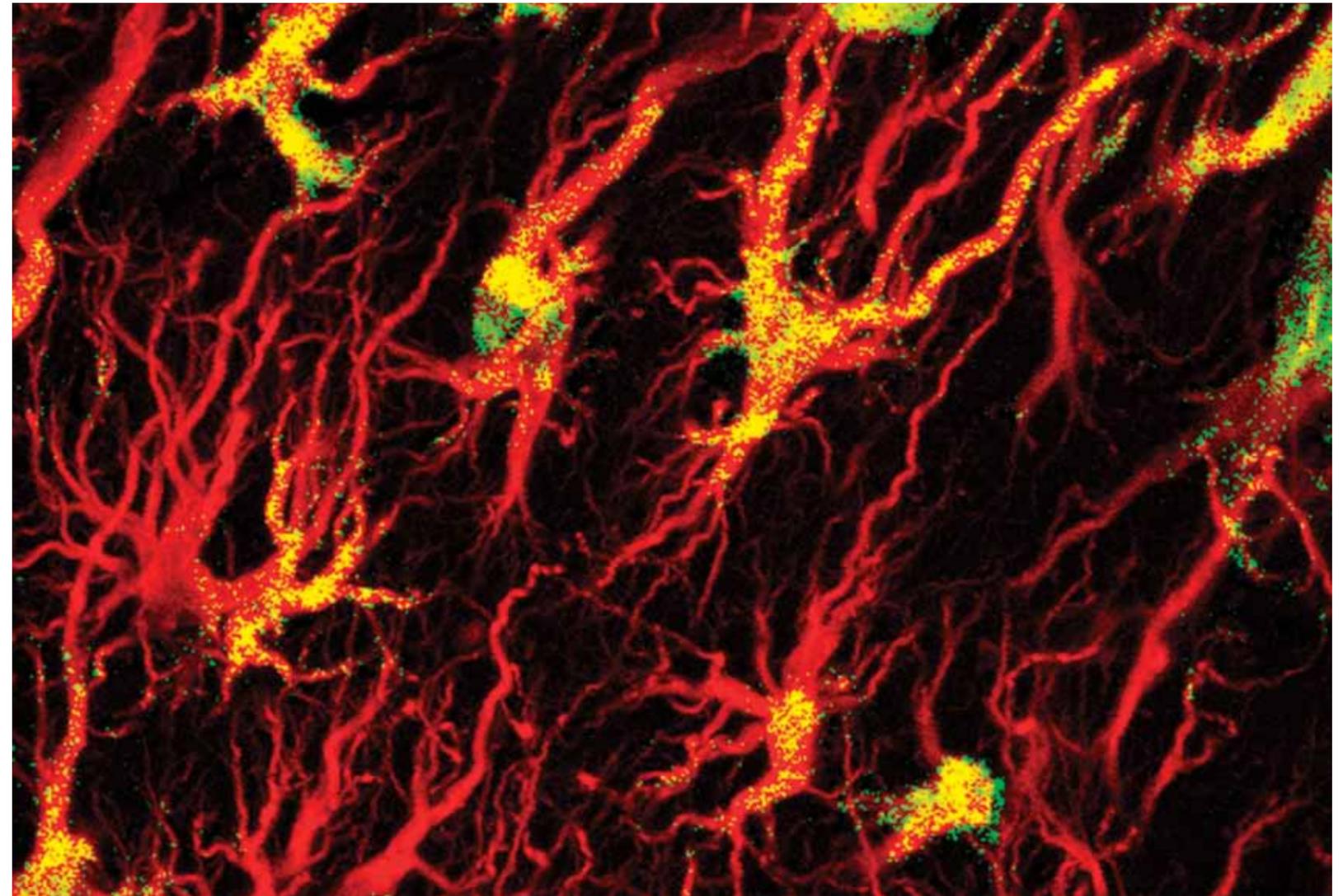
(Cody, 28 gennaio 1912-Long Island, 11 agosto 1956) è il pittore statunitense considerato il protagonista dell'Espressionismo astratto americano e dell'Action Painting. Tipica la sua tecnica pittorica dripping (sgocciolatura).

**NEURONE DEL TRONCO ENCEFALICO**

JEAN LIVET, JOSHUA R. SANES, JEFF W. LICHTMAN  
 Harvard University, MCB, Cambridge, USA

Neurone gigante del tronco encefalico (in rosso il nucleo di 10 micrometri di diametro) che si eleva su un fondo giallo e blu da un cavolo di assoni. Esaminare e comprendere questa struttura sarà il duro compito dei futuri neuro istologi.

**Tecnica:** Colorazione di Golgi con proteine fluorescenti.  
**Applicazione:** Studio dei circuiti neurali



**FALSE START 2004**  
**JASPER JOHNS**

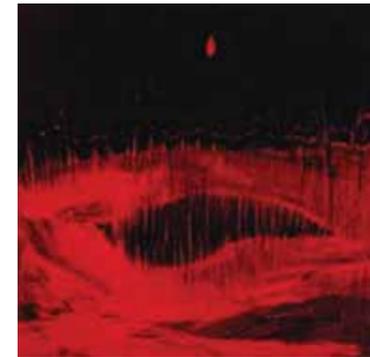
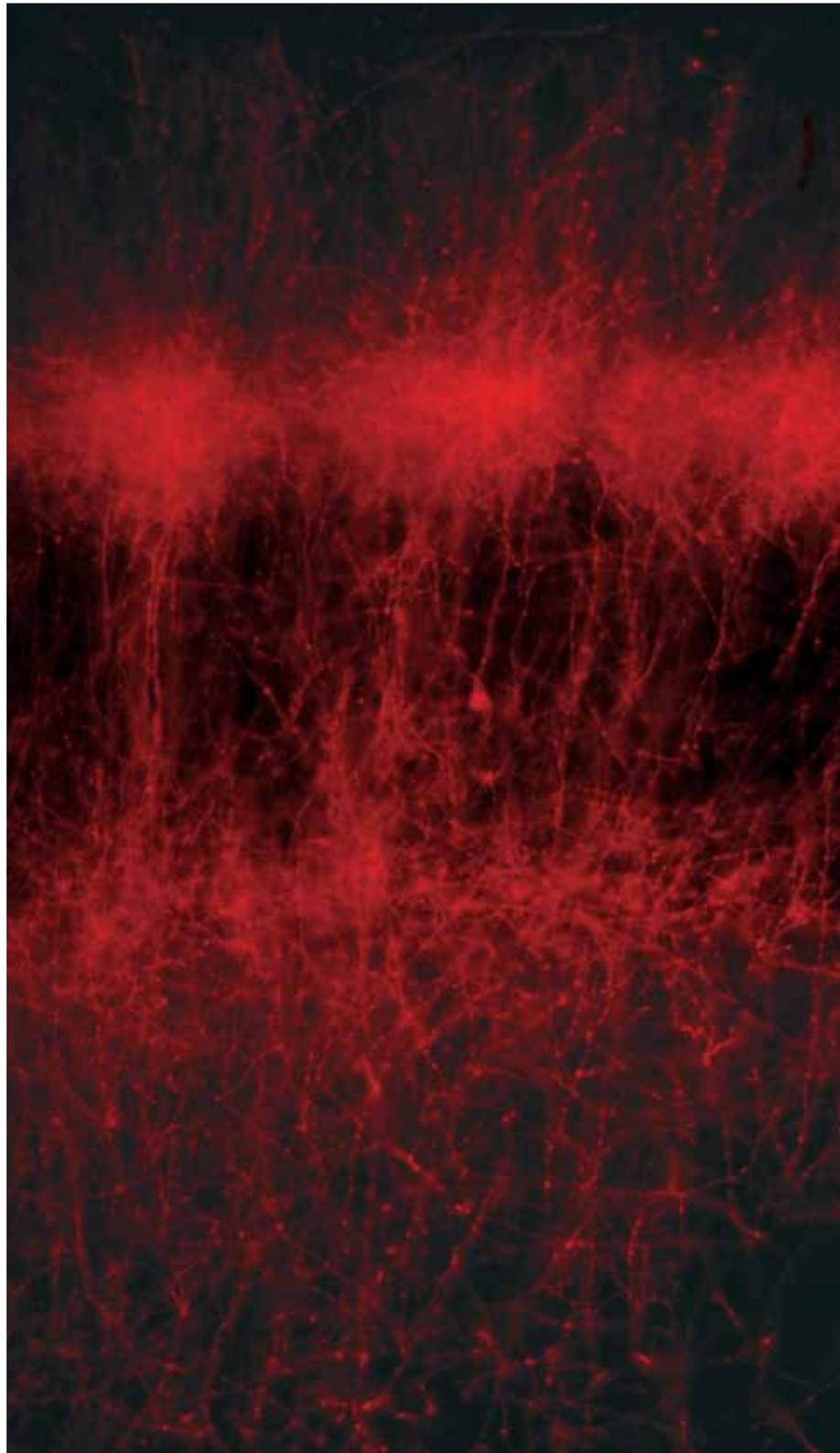
(Augusta, 15 maggio 1930) è un pittore statunitense che insieme a Rauschenberg, è un'esponente della New Dada americana, corrente artistica molto vicina al Nouveau Realisme francese.

**PRESENZA DI AROMATASI NEGLI ASTROCITI IN SEGUITO AD UNA LESIONE CEREBRALE**

JOSUÉ GARCÍA YAGÜE (1), IÑIGO AZCOITIA ELÍAS (2)  
 (1) Istituto Ramón y Cajal (CSIC) Madrid (2) Facoltà di Biología. Università Complutense di Madrid

Immagine degli astrociti evidenziati da un marcatore specifico, il GFAP, responsabile della colorazione rossa. In seguito ad una lesione cellulare, queste cellule secernono un enzima, l'aromatasi (colore verde), responsabile della biosintesi degli estrogeni. Il colore verde segnala la presenza di entrambe le sostanze.

**Tecnica:** Marcatura in vitro con GFAP.  
**Applicazione:** Ruolo degli astrociti nella regolazione degli estrogeni e nella risistemazione del cervello.



**BLACKNESS FROM  
HER WOMB 2000**

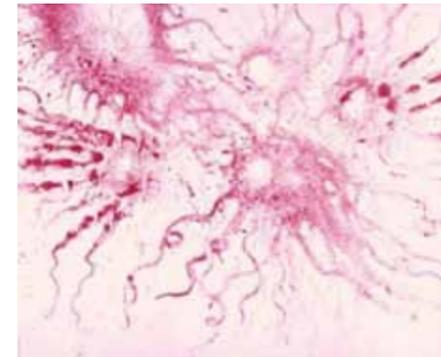
GIULIO TURCATO

(Mantova, 1912-Roma, 1995) è stato un pittore italiano, fra i principali esponenti dell'astrattismo informale italiano. Ha esposto al MOMA di New York e alla GNAM di Roma.

**MARCATURA CON "DIL" DEL NERVO  
TALAMICO AFFERENTE  
DELLA CORTECCIA DI RATTO IPOTIROIDEO**

PERE BERBEL, EVA AUSÓ, ESTUARDO INGHAM  
Centro di Investigazione: Istituto di Neuroscienze  
d'Alacant, Università Miguel-CSIC

**Tecnica:** Marcatura con Dil  
(1,1'-dioctadecyl-3,3,3',3'-tetramethylindocarbocyanine  
di perclorato) e micrografia di fluorescenza  
**Applicazione:** Alterazioni talamico-corticali nell'ipotiroidismo.



**NAUTILIUS SHELL 1927**

EDWARD WESTON

(Illinois, 24 marzo 1886-California, 1 gennaio 1958),  
è un fotografo statunitense tra i più importanti  
della prima metà del '900. È stato reporter durante  
la seconda Guerra Mondiale.

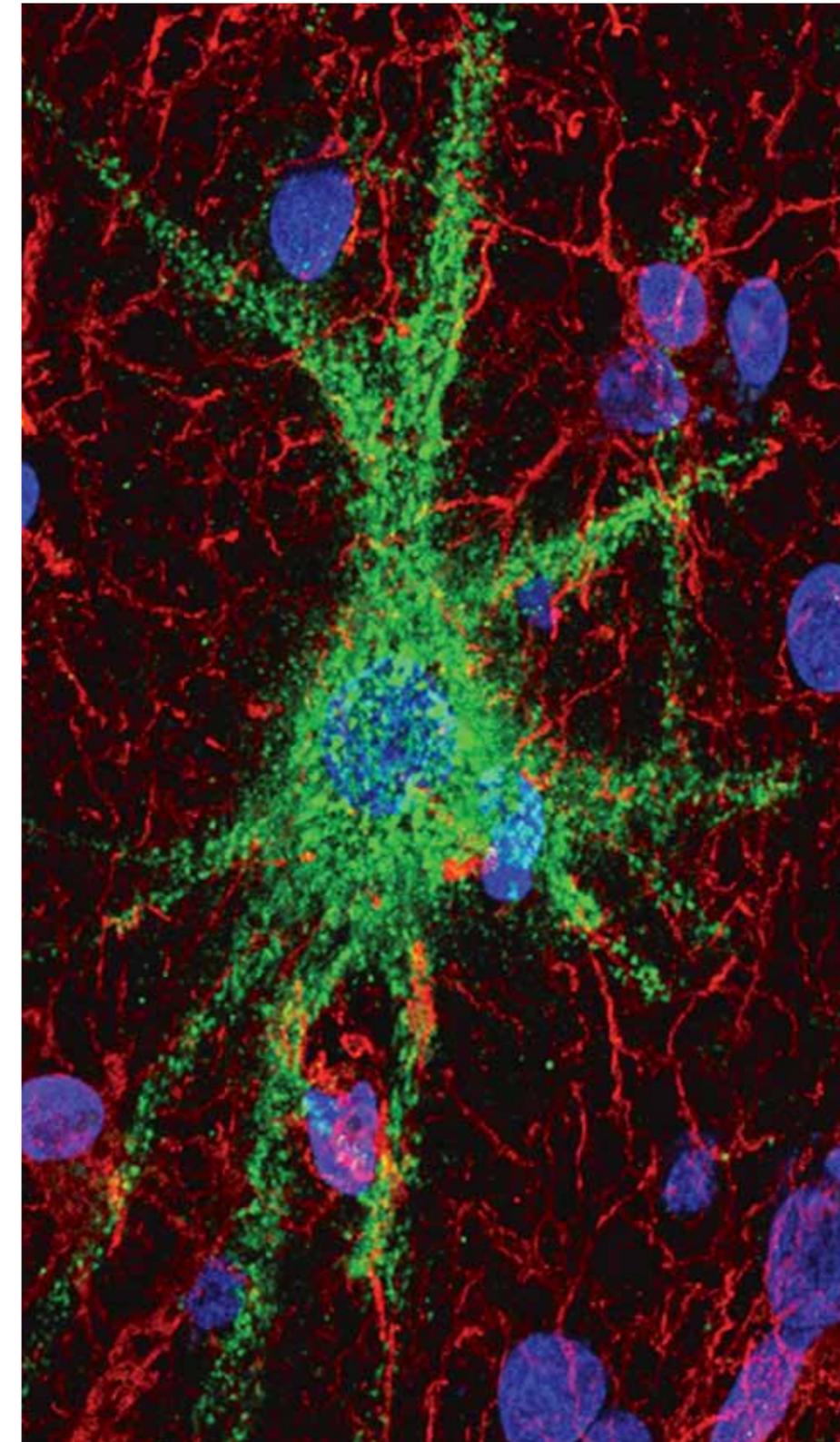
**MATRICE**

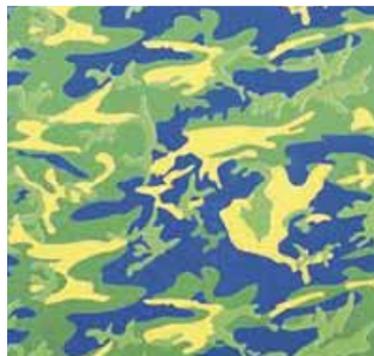
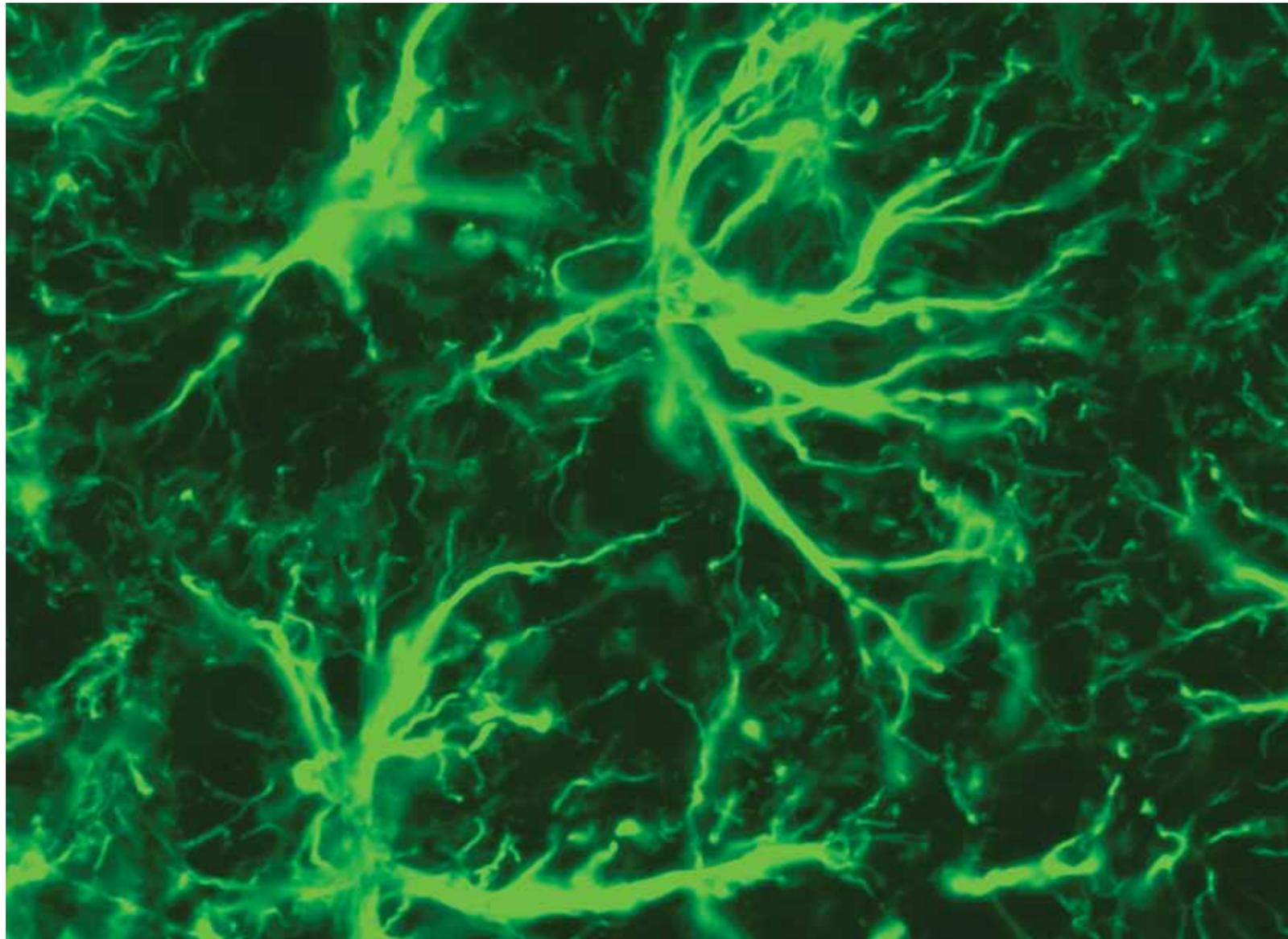
VIRGINTINO D.(1), DE GIROLAMO F.(1),  
DE ERREDE M.(1), DE CAPOBIANCO C.(2),  
DE PERRIS R.(3), DE RONCALI L.(1)

(1) Department of Human Anatomy and Histology,  
University of Bari School of Medicine, Bari, Italy.  
(2) Department of Emergency and Organ Transplantation,  
University of Bari School of Medicine, Bari, Italy.  
(3) Department of Evolutionary and Functional Biology,  
University of Parma, Italy.

Neurone piramidale della corteccia di cervello umano  
che ritrae il cosiddetto "reticolo di Cajal".  
Questa struttura reticolare appiattita è situata  
intorno alla membrana neurale e forma  
una rete stretta e rotonda molto regolare.

**Tecnica:** Trattamento con due anticorpi monoclonali e rivelata.  
**Applicazione:** Attività dell'area della corteccia visiva.





**CAMOUFLAGE  
(GREEN, BLUE, YELLOW) 1987**  
ANDY WARHOL

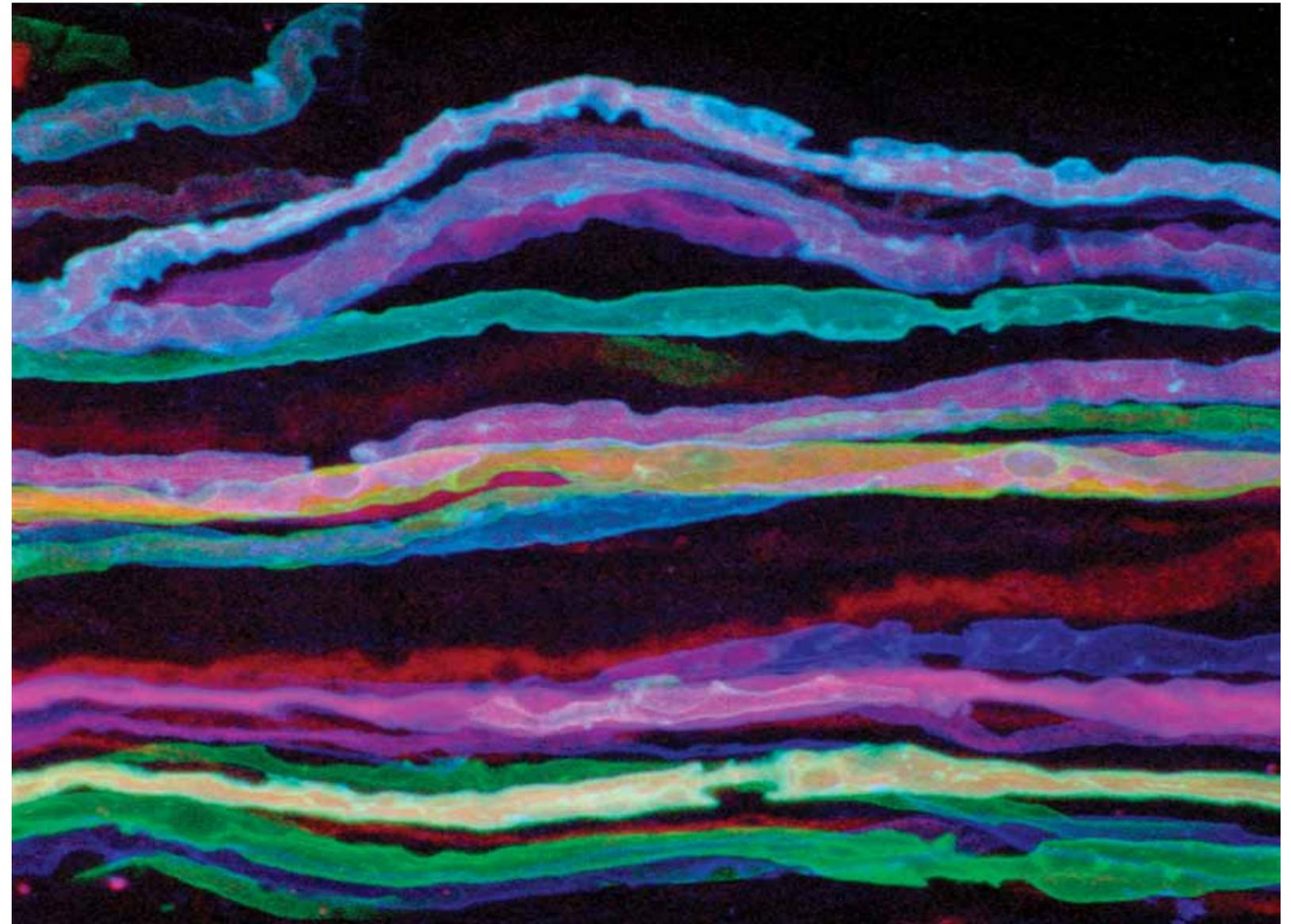
Nome d'arte di Andrew Warhola (Pittsburgh, 6 agosto 1928-New York, 22 febbraio 1987), artista principale della pop art Americana. Attraverso la serigrafia riproduce in serie i prodotti del consumismo e della società di massa degli anni Sessanta.

**ASTROCITI FIBROSI  
DELLA CORTECCIA CEREBRALE DI RATTO**  
DOROTA NOWICKA, KAROLINA KOGOZINSKA

Laboratory of Molecular Basis of Brain Plasticity, Dept. of Molecular and Cellular Neurobiology, The Nencki Institute of Experimental Biology, Warsaw, Poland

L'immagine mostra gli astrociti del ratto dopo una lesione cerebrale. Gli astrociti reagiscono producendo una "proteina gliale fibrillare acidogenica" che forma i filamenti gliali di colore verde. La lesione è provocata nella corteccia somatosensoriale, l'immagine corrisponde a sette giorni dopo.

**Tecnica:** Sintesi di proteine fluorescenti.



**SABINE PASS 1971**  
FRANK STELLA

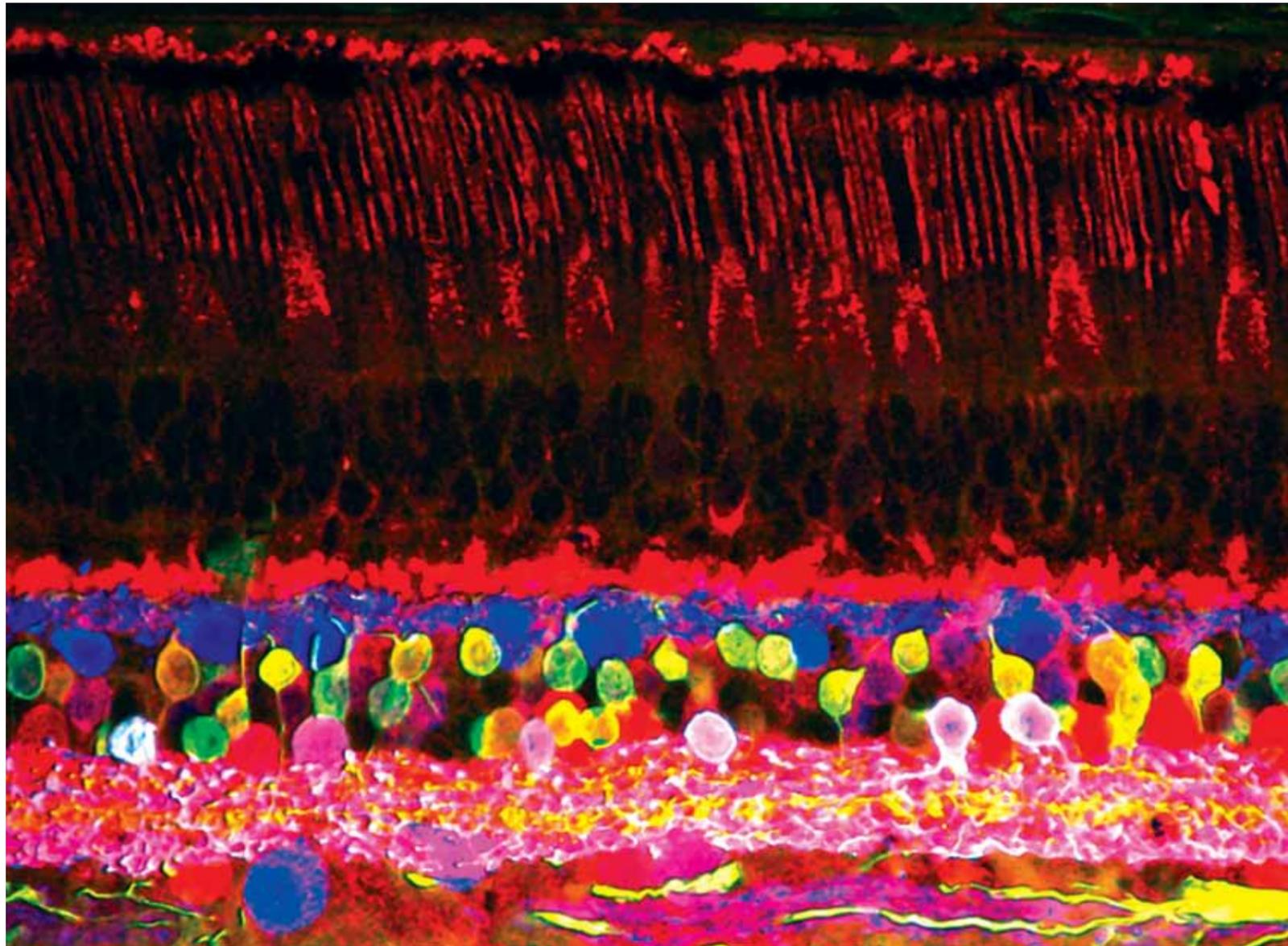
(Malden, 12 maggio 1936) è un pittore e scultore statunitense. Le sue opere essenziali, impersonali e autoreferenziali hanno ispirato la corrente minimalista americana degli anni Sessanta. Già all'età di 33 anni il MOMA gli dedica una retrospettiva.

**ARCO NEURALE DI SAN MARTINO**

JEAN LIVET, JOSHUA R. SANES,  
JEFF W. LICHTMAN  
Harvard University, MCB, Cambridge, USA

Assone multiplo di quattro micrometri di diametro originato dal nervo olfattivo di topo transgenico, generato per la intercettazione selettiva di proteine fluorescenti. Gli assoni assumono colore rosso, giallo e blu a seconda dell'affinità con le proteine fluorescenti.

**Tecnica:** Colorazione selettiva di proteine fluorescenti.  
**Applicazione:** Studio "in vitro" dei neuroni.



**CHICAGO MERCANTILE EXCHANGE 1997**

ANDREAS GURSKY

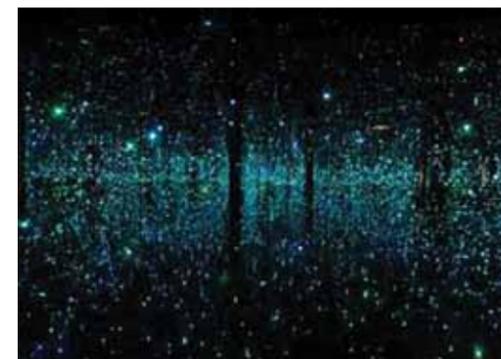
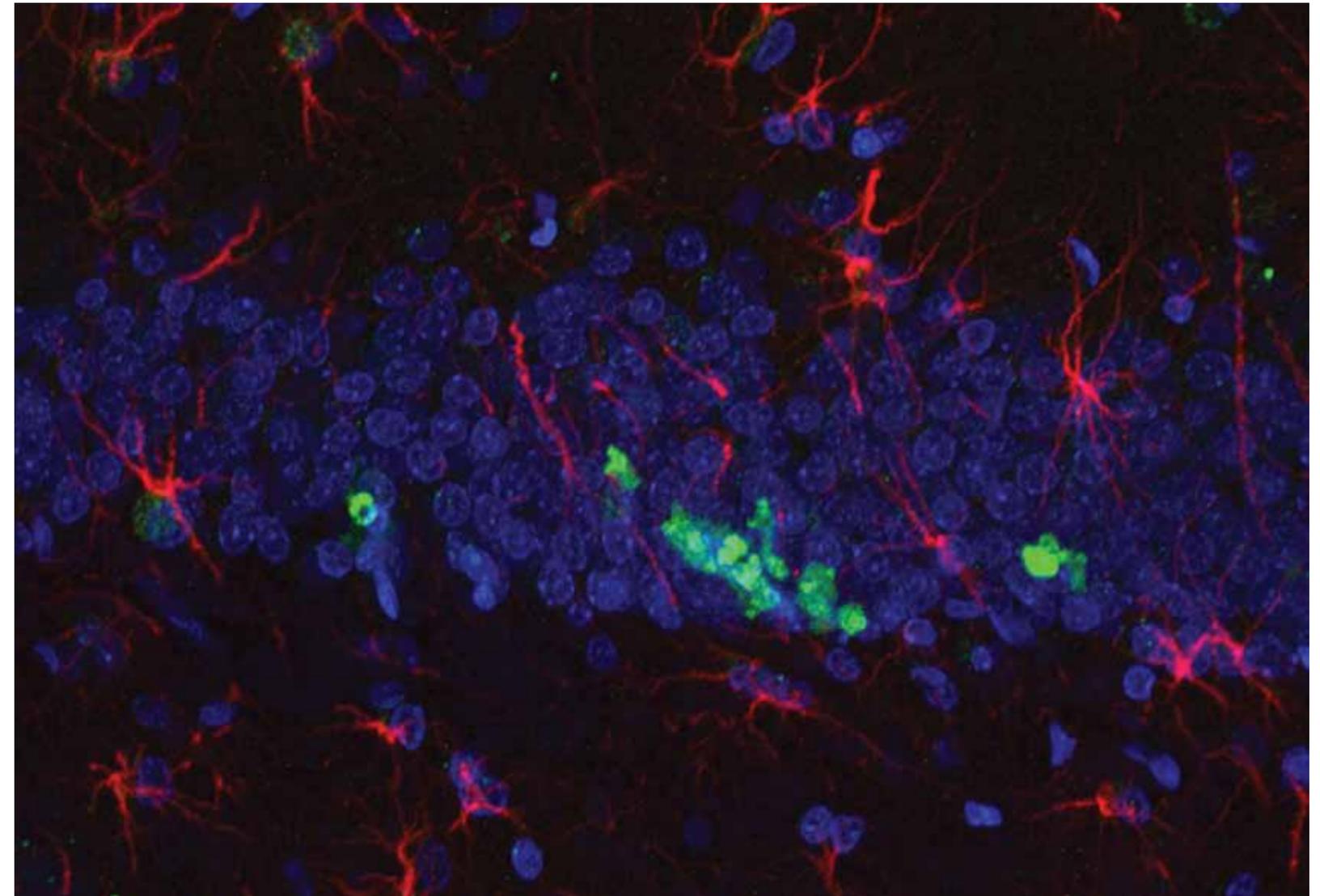
(Lipsia, 15 gennaio 1955) è un artista tedesco, famoso per le fotografie di grande formato e di acceso cromatismo. Nel 2001 espone al MOMA di New York.

**STRATI CELLULARI DELLA RETINA DI SCIMMIA**

NICOLÁS CUENCA, GEMA MARTÍNEZ-NAVARTE  
Dipartimento di biotecnologia, Università di Alacant

Strati e tipologie di cellule della retina di scimmia. La struttura orizzontale corrisponde alle cellule ganglionari e amacrine. Nella metà superiore ci sono le cellule bipolari, cellule ganglionari e le fibre nervose che costituiscono il nervo ottico.

**Tecnica:** Tripla immuno-marcatura con anticorpi contro alfa-sinucleina (rosso), calretinina (blu) e glicina (verde).  
**Applicazione:** Cecità e altre malattie retinali ereditarie.



**DANCING SWARM OF FIREFLIES 2005**  
YAYOI KUSAMA

Artista giapponese (Matsumoto, 22 marzo 1929). Dagli anni Sessanta realizza performances provocatorie in cui lo spettatore è invitato a parteciparvi. Nel 1993 Espone alla Biennale di Venezia.

**NEURO GENESI DELL'IPPOCAMPO IN RATTI INDOTTI A CRISI EPILETTICHE DOPO AVERLI SENSIBILIZZATI PIÙ VOLTE CON STIMOLI ACUSTICI**

RODRIGO NEVES ROMCY-PEREIRA, NORBERTO GARCIA-CAIRASCO  
University of São Paulo, Ribeirão Preto School of Medicine. Physiology Department, Brazil

Gli stimoli acustici continuativi in ratti sensibilizzati, li inducono a crisi epilettica che provoca la proliferazione di cellule sottogiangolari (verde positivo, rosso negativo) nel giro dell'ippocampo (blu), cosa che suggerisce l'esistenza del processo di neuro genesi.

**Tecnica:** Trattamento con anticorpi monoclonali e manifestazione con geni immunofluor specifici.  
**Applicazione:** Rigenerazione neurale.



**L'INCENDIO DEL PALAZZO  
DEI LORD E DEI COMUNI 1834**

**WILLIAM TURNER**

Pittore ed incisore inglese (Londra, 23 aprile 1775 - 19 dicembre 1851) appartenente al movimento romantico. Figura principale della pittura paesaggistica, si può dire che il suo stile abbia posto le basi alla nascita dell'Impressionismo.

**FORESTA**

GYÖRGY BUZSÁKI (1), TAMÁS RÉVÉSZ (2) CHELSEA, (1) Center for Neuroscience, Rutgers University, Newark, USA Center for Neuroscience, (2) Tamas Revesz Studio, Engelwood, USA

Sezione di una parte di ippocampo di un ratto dopo avergli provocato una ischemia transitoria nella zona pro encefalica. L'immagine mostra il risultato, il coinvolgimento del citoscheletro delle cellule piramidali.

**Tecnica:** Colorazione all'argento di Gallyas.

**Applicazione:** Ripercussioni nella perdita di memoria dopo ischemia cerebrale.



**NICOLA'S IRIS 1990**

**CY TWOMBLY**

Nome d'arte di Edwin Parker Jr (Lexington, 25 aprile 1928), pittore statunitense il cui stile è fortemente influenzato dall'espressionismo astratto americano. Le sue opere ricordano gli scarabocchi infantili, e il suo modo di lavorare esclude il confine tra disegno e pittura.

**SINAPSI NEUROMUSCOLARE**

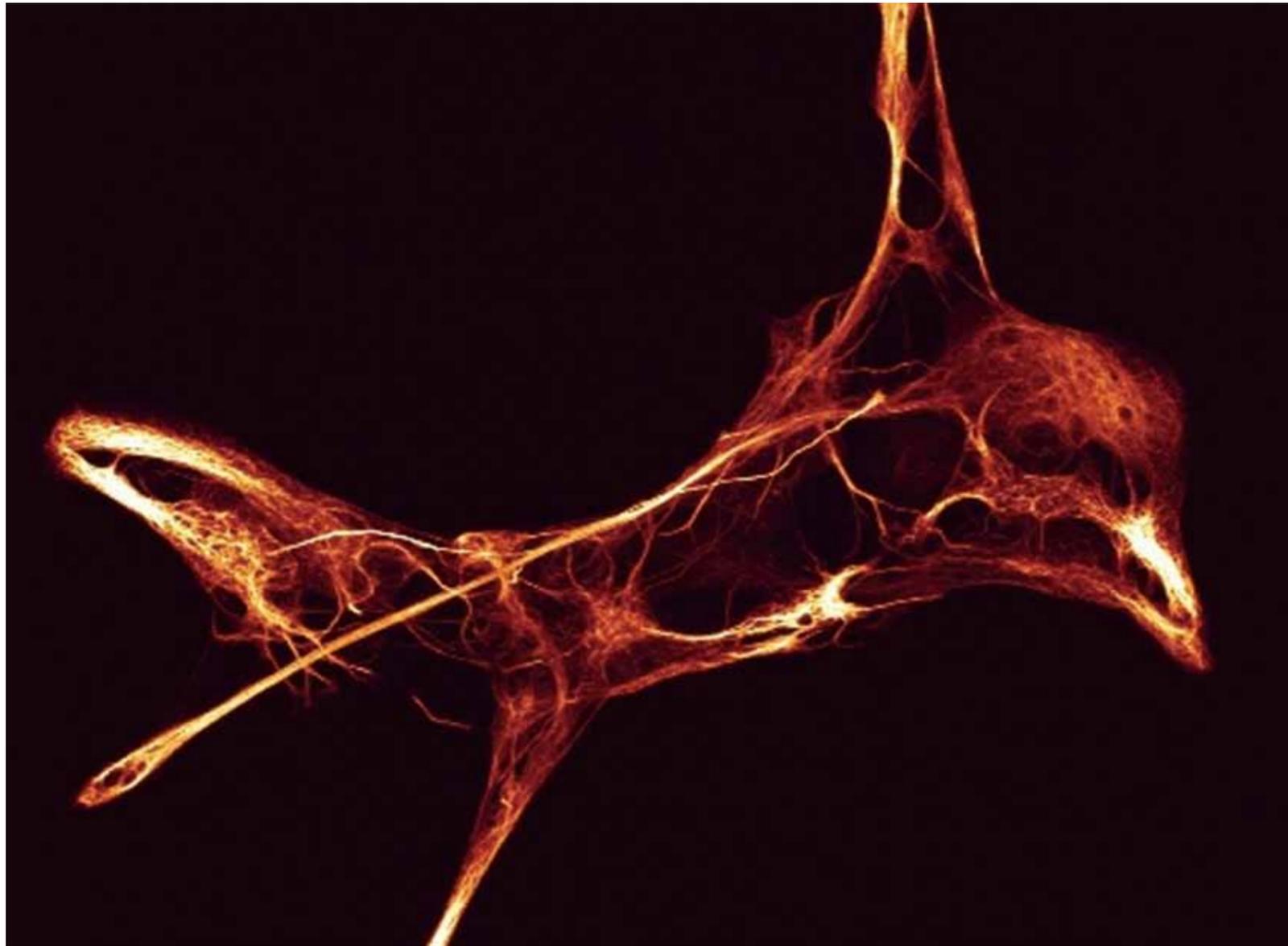
VIRGINTINO D.(1), DE GIROLAMO F.(1), JEAN LIVET, JOSHUA R. SANES, JEFF W. LICHTMAN Harvard University, MCB, Cambridge, USA.

Tre nervi motori di un muscolo di un topo transgenico progettato per produrre proteine fluorescenti gialle e ciano. Nei punti di contatto tra la fibra muscolare e l'assone si generano lunghe sinapsi chiamate piastre terminali. Il recettore neurotrasmettitore è evidenziato in rosso.

**Tecnica:** Marcatore con proteine fluorescenti.

**Applicazione:** Malattie neuromuscolari.





**COLOMBA 1949**  
PABLO PICASSO

(Malaga, 25 ottobre 1881-Mougins, 8 aprile 1973) è considerato uno dei maestri della pittura del XX secolo. A partire dal suo capolavoro 'Les demoiselles d'Avignon', è affermato come caposcuola del cubismo pittorico.

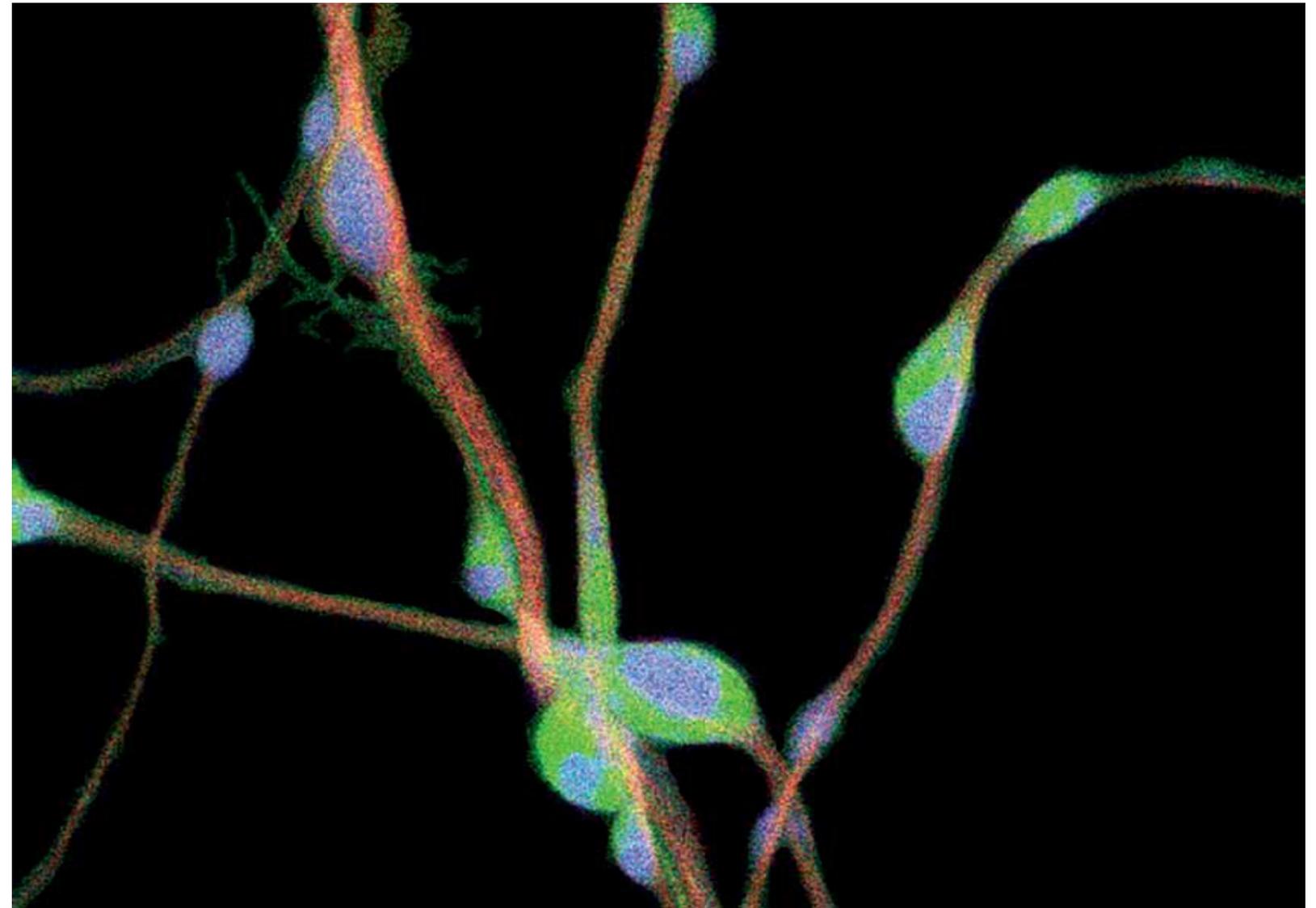
**STO GUARDANDO UN UCCELLO?**

JEONGSOOK PARK  
Department of Woman and Child Health, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden

Visione tridimensionale del corpo strutturale degli astrociti e delle reti di connessione di un ratto costituiti in una coltivazione in vitro nei giorni dello sviluppo. Le cellule precursori degli astrociti sono state coltivate con un colorante per la marcatura delle fibre di nevroglia (GPAP).

**Tecnica:** Coltivazione in vitro di cellule precursori di astrociti e colorazione con marcatore GPAP.

**Applicazione:** Rigenerazione neurale.



**SLIM AND DARK 1990**  
PIERO DORAZIO

(Roma, 29 luglio 1927-Todi, 17 maggio 2005) è stato un pittore e architetto italiano. Con la sua pittura ha contribuito a partire dal 1945 all'affermazione dell'astrattismo in Italia.

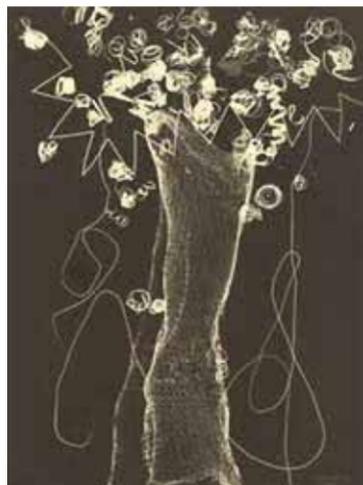
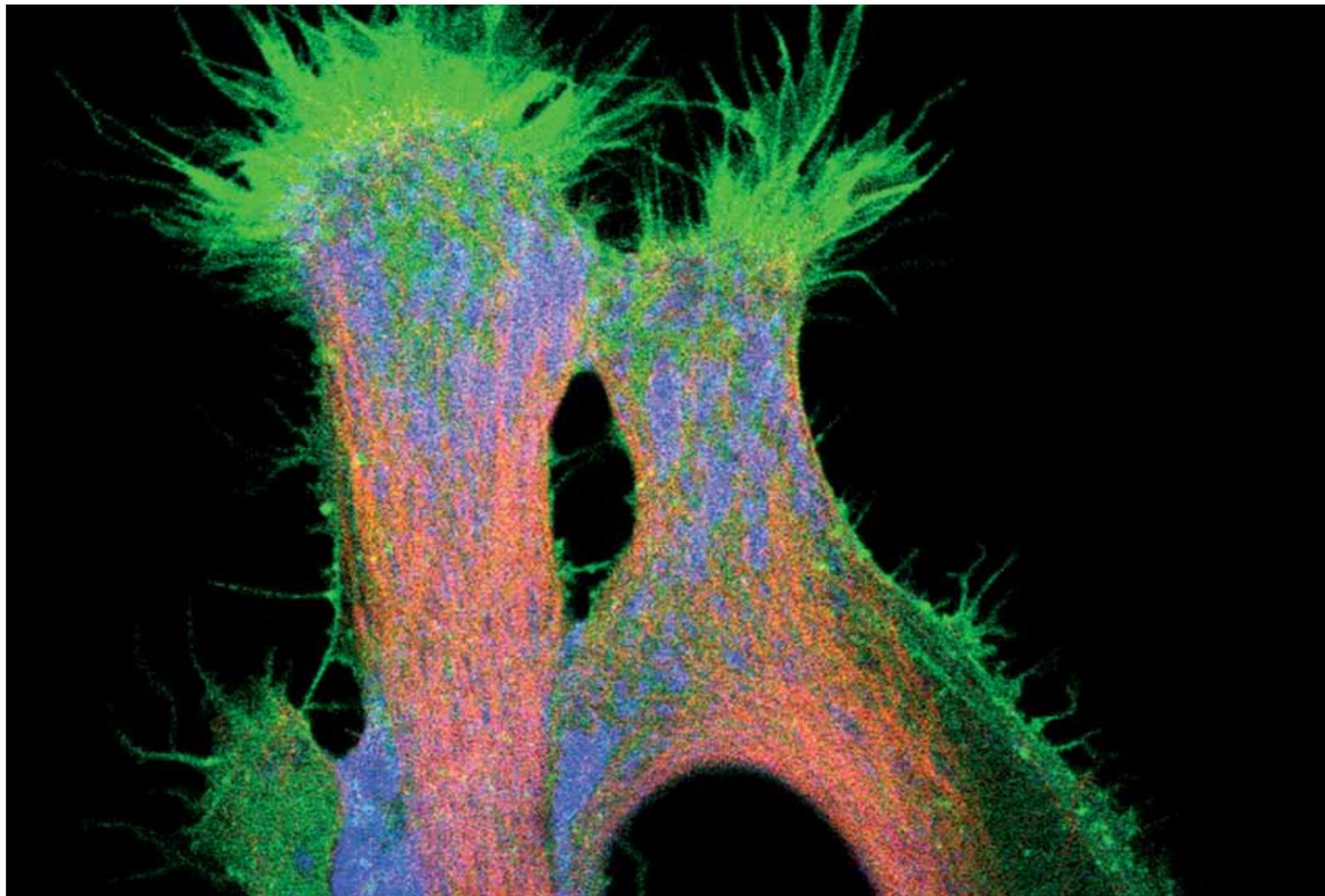
**GOCCE DI RUGIADA**

HADAS EREZ, MICHA E. SPIRA  
Life Sciences Institute, The Hebrew University of Jerusalem, Israel

Formazioni varicose lungo il cilindro di una coltura di neuroni di Aplysia. Queste protuberanze sono considerate i precursori delle strutture presinaptiche. In rosso, i microtubuli, in blu le vescicole e in verde l'actina.

**Tecnica:** Marcatura fluorescente con tubulina.

**Applicazione:** Basi molecolari e cellulari del funzionamento della memoria a breve e lungo termine.



### RAYOGRAP ANNI '20

#### MAN RAY

(Filadelfia, 27 agosto 1890-Parigi, 18 novembre 1976). È stato un pittore, fotografo e regista statunitense, tra i protagonisti del movimento Dada. Nel 1921 scopre la tecnica della rayografia, disegno luminoso ottenuto poggiando oggetti direttamente sulla carta fotografica.

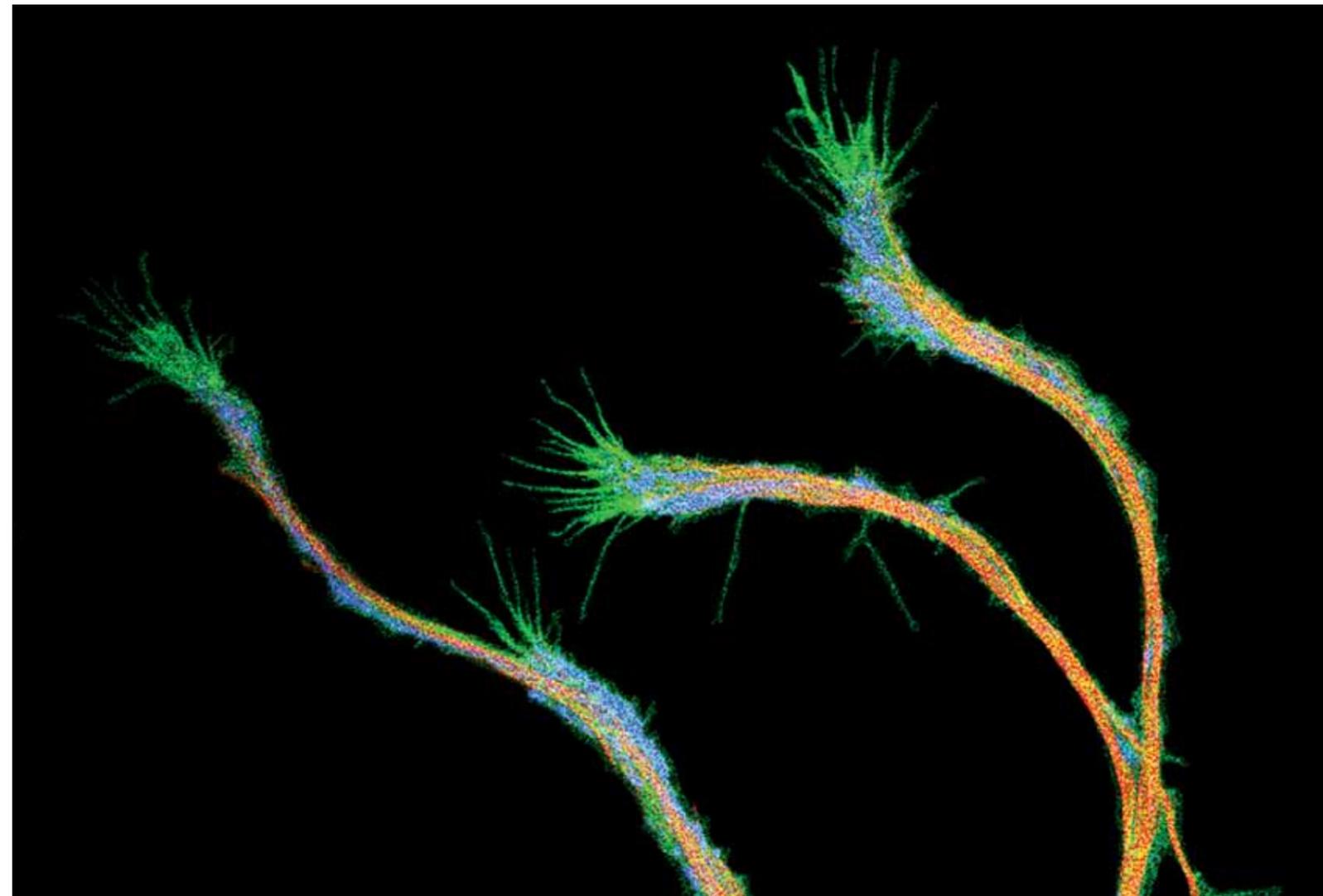
### IL BACIO

HADAS EREZ, MICHA E. SPIRA  
Life Sciences Institute, The Hebrew University of Jerusalem, Israel.

Due gruppi di coni di crescita, originati dagli assoni dei neuroni sezionati di Aplysia, crescono in un coltivo di cellule. Durante l'incontro sembra che si riconoscano. In rosso i microtubuli, in blu le vescicole e in verde l'actina.

**Tecnica:** Marcatura fluorescente con tubulina.

**Applicazione:** Basi molecolari e cellulari del funzionamento della memoria a breve e lungo termine.



### PEOPLE SAY FRIENDS DON'T DESTROY ONE ANOTHER-WHAT DO THEY KNOW ABOUT FRIENDS 2007

#### ANYA GALLACCIO

Artista scozzese (Paisley, 1963), ha esposto alla mostra Freeze curata da Damien Hirst. Per i suoi lavori utilizza materiali organici come frutta, fiori e ortaggi. Ha esposto alla Tate Modern e al MOCA di Sydney.

### STELLE

HADAS EREZ, MICHA E. SPIRA  
Life Sciences Institute, The Hebrew University of Jerusalem, Israel.

Delicati cilindri di assoni di neuroni d'Aplysia si estendono in fuori dal substrato del coltivo piatto. In rosso i microtubuli, in blu le vescicole e in verde l'actina.

**Tecnica:** Marcatura fluorescente con tubulina.

**Applicazione:** Basi molecolari e cellulari del funzionamento della memoria a breve e lungo termine.



**PUDDLE PAINTING:  
LIGHT CERULEAN BLUE 2008**

IAN DAVENPORT

Pittore inglese (Kent, 1966), espone alla mostra Freeze curata da Damien Hirst e in molte altre esposizioni insieme ai protagonisti della Young British Artists. Nel 2003 espone alla Tate Britain. Il suo stile è fortemente influenzato dagli artisti Morris Louis e Bridget Riley.

**CELLULE DI SCHWANN MULTICOLERE**

JEAN LIVET, JOSHUA R. SANES, JEFF W. LICHTMAN  
Harvard University, MCB, Cambridge, USA.

Cellule di Schwann mieliniche circondate da nervi in un topo transgenico progettato per captare selettivamente le proteine fluorescenti rosse, gialle e blu. Le fibre verdi comprendono diversi insiemi di assoni mentre quelle rosso brillante corrispondono ai nuclei delle cellule di Schwann.

**Tecnica:** Colorazione selettiva con proteine fluorescenti.  
**Applicazione:** Analisi dei circuiti nervosi.



**UNTITLED 2007  
CLAUDE VIALLAT**

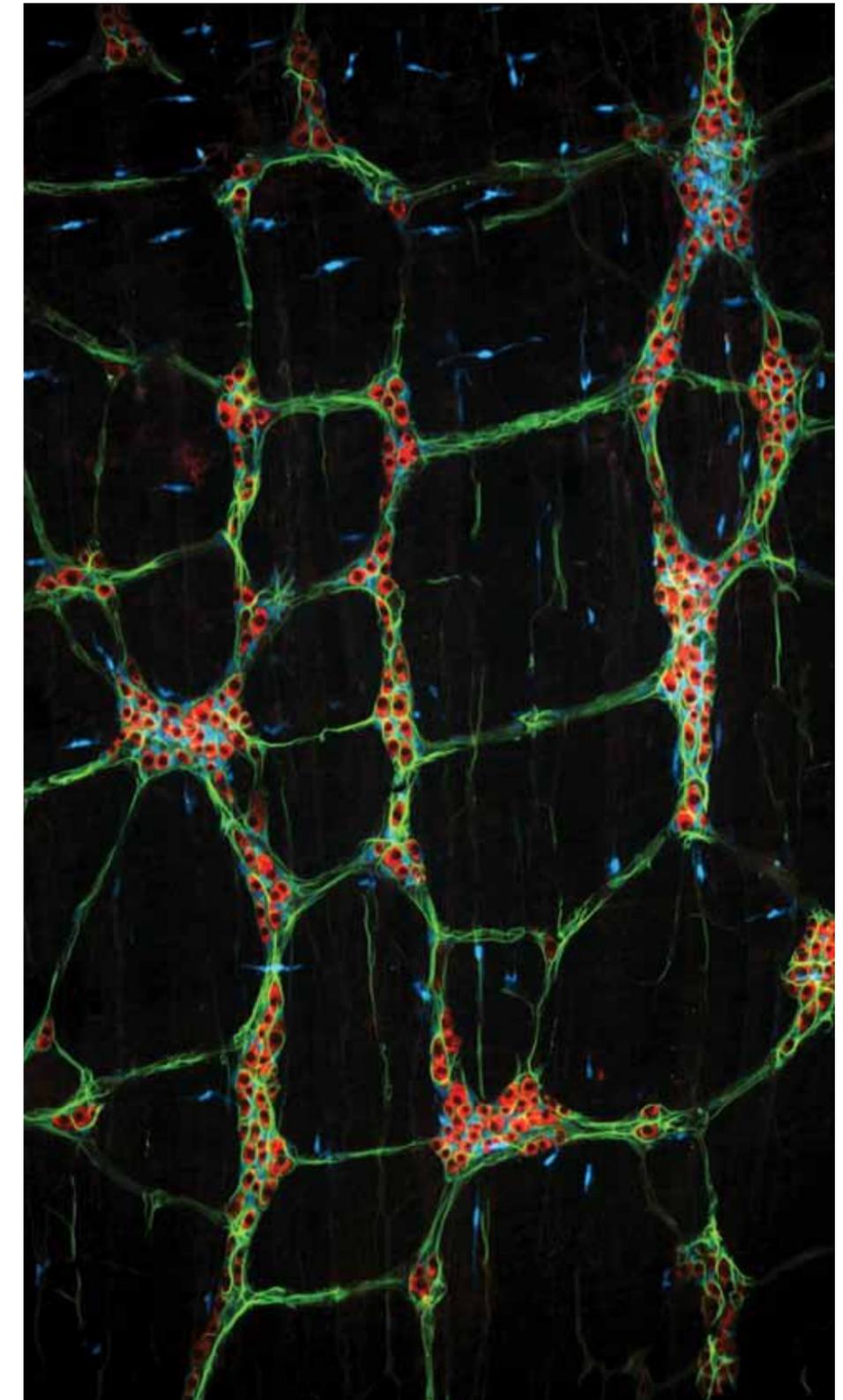
(Nimes, 1936) è un artista francese vicino alla pittura Americana, soprattutto dell'Espressionismo Astratto. Ha esposto al Guggenheim museum di New York e al Grand Palais di Parigi.

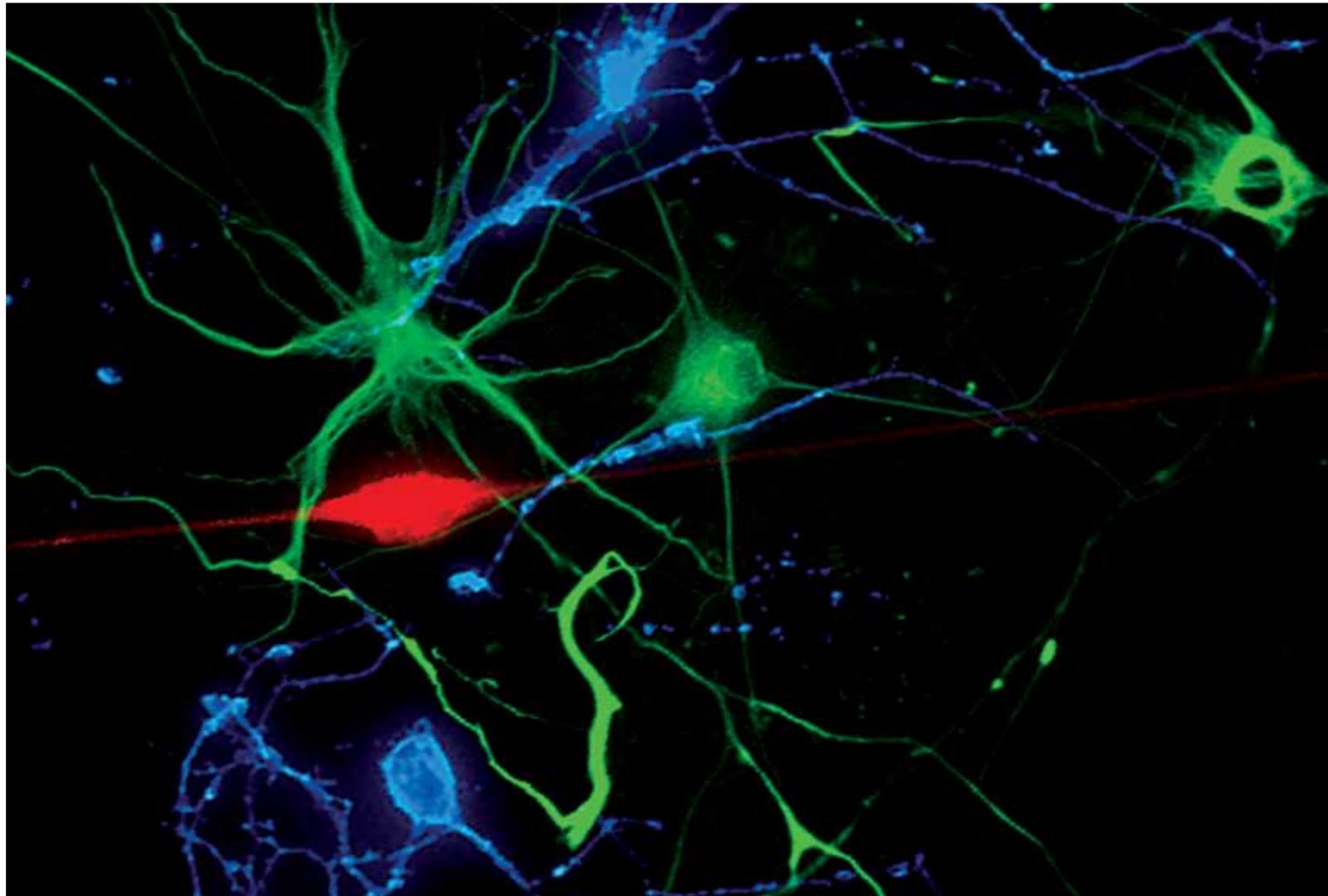
**IL SISTEMA NERVOSO ENTERICO:  
I NEURONI E I NEUROGLIOCITI FORMANO  
UNA RETE DI CELLULE INTESTINALI**

ANNE RÜHL, MICHAEL SCHEMANN  
Dept. of Human Biology, Technical University  
of Munich, Hochfeldweg 2,  
Freising-Weihenstephan, Germany

Il sistema nervoso enterico è il più complesso dei sistemi nervosi autonomi dai punti di vista strutturale e funzionale. Controlla e coordina tutte le funzioni gastrointestinali vitali come la mobilità, la percezione e la secrezione, così come i processi immunitari ed infiammatori. Poiché ha un funzionamento autonomo, è anche detto "il piccolo cervello della pancia".

**Tecnica:** Immuno-marcatura con anticorpi fluorescenti.  
**Applicazione:** Fisiologia neurogastroenterica.





**UNTITLED** 1968  
JOAN MIRÒ

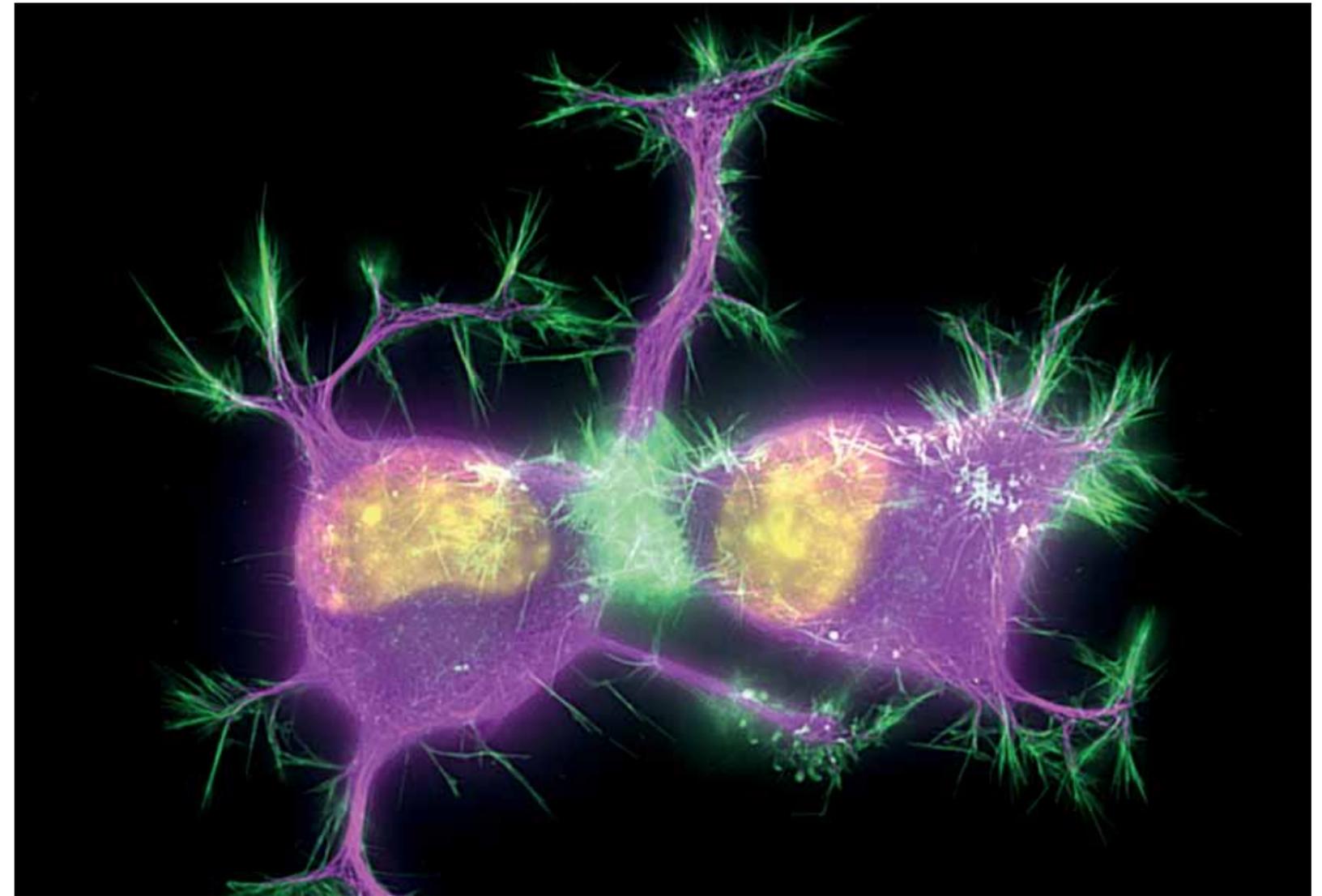
(Barcellona, 20 aprile 1893-Palma di Maiorca, 25 dicembre 1983) artista spagnolo e uno dei massimi esponenti del Surrealismo. La sua pittura è caratterizzata da segni grafici elementari.

**GRUPPO DI NEUROSFERE DELLA ZONA SUB VENTRICOLARE DI UN UOMO ADULTO**

NADER SANAI (1), ALFREDO QUIÑONES-HINOJOSA (2), JOSE MANUEL-GARCIA VERDUG (3), ARTURO ALVAREZ-BUYLLA(1). (1) Department of Neurological Surgery. University of California at San Francisco (2) Department of Neurological Surgery. Johns Hopkins University. Baltimore (3) Inst. Cavanilles Univ. Valencia

Nel cervello di un uomo adulto, le cellule rinnovano le cellule staminali multipotenti nella zona sub ventricolare. Queste cellule staminali appartengono alla tipologia degli astrociti, le quali, quando vengono stimolate con fattori di crescita, danno luogo alle cosiddette neurosfere. Nell'immagine il gruppo di queste neurosfere: neuroni (rosso), astrociti (verdi) e oligodendrociti (blu).

**Tecnica:** Immunocolorazione con anticorpi specifici.  
**Applicazione:** Differenziazione e rigenerazione neurale.



**CONCETTO SPAZIALE** 1956  
LUCIO FONTANA

(Rosario, 19 febbraio 1899-Comabbio, 7 settembre 1968) è stato un artista, pittore e scultore italiano, fondatore del movimento spazialista e famoso per i suoi tagli nelle tele.

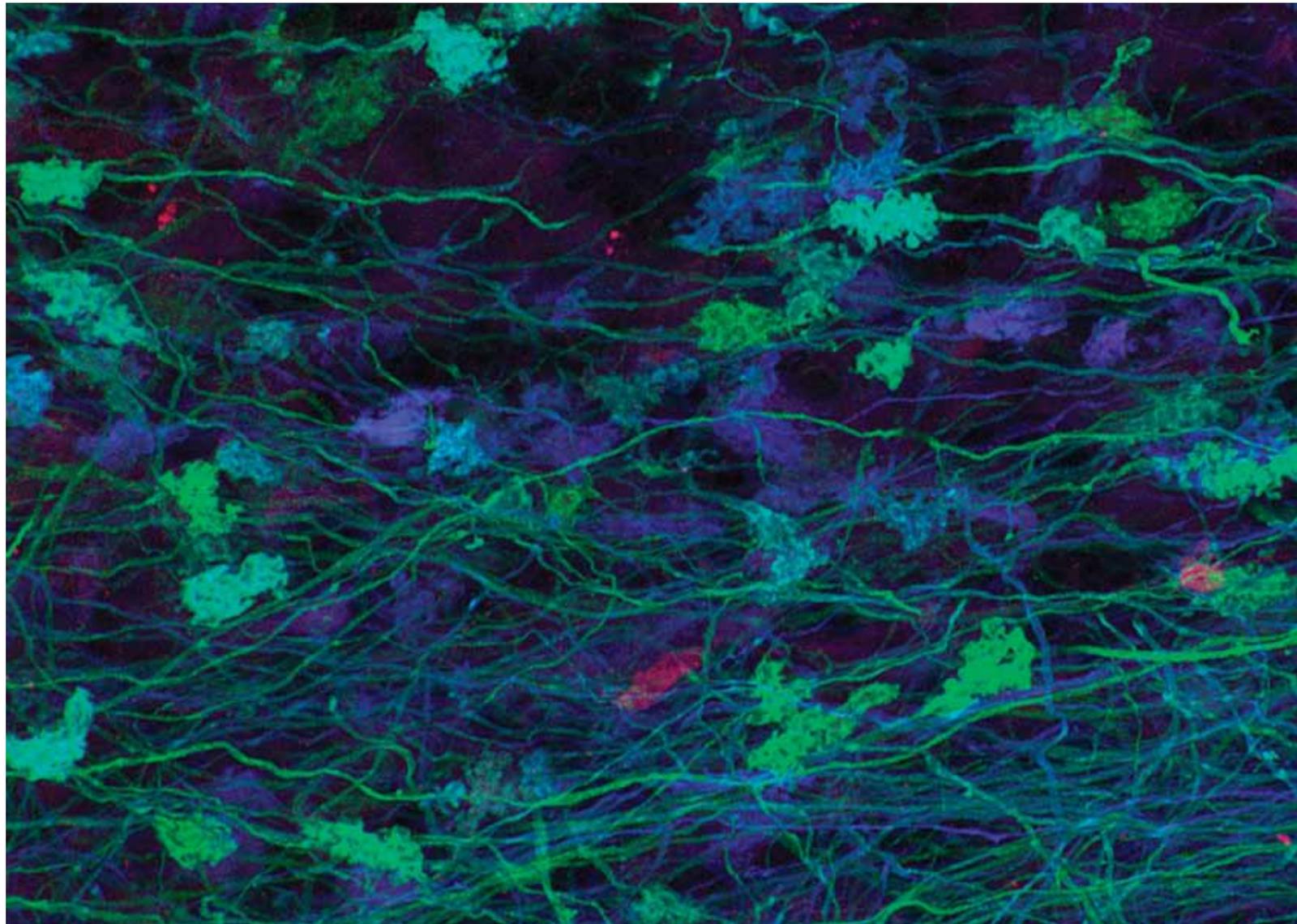
**FASE I DELLA DIFFERENZIAZIONE DEL NEUROBLASTOMA**

TORSTEN WITTMANN  
UCSF, Dept of Cell & Tissue Biology, San Francisco, USA

Neuroblastoma di topo durante la differenziazione. Si vede il citoscheletro con la actina (verde) e i microtubuli (rosa) che formeranno due cellule circondati dagli incipienti con i loro rispettivi nuclei (giallo). Si vedono i primi stati dello sviluppo dei neuriti che diventeranno assoni e dendriti.

**Tecnica:** Immuno-fluorescenza con anticorpi contro la tubulina e marcatura e marcatura con falloidina.  
**Applicazione:** Differenziazione e rigenerazione neurale.





**NINFEE**  
**CLAUDE MONET**

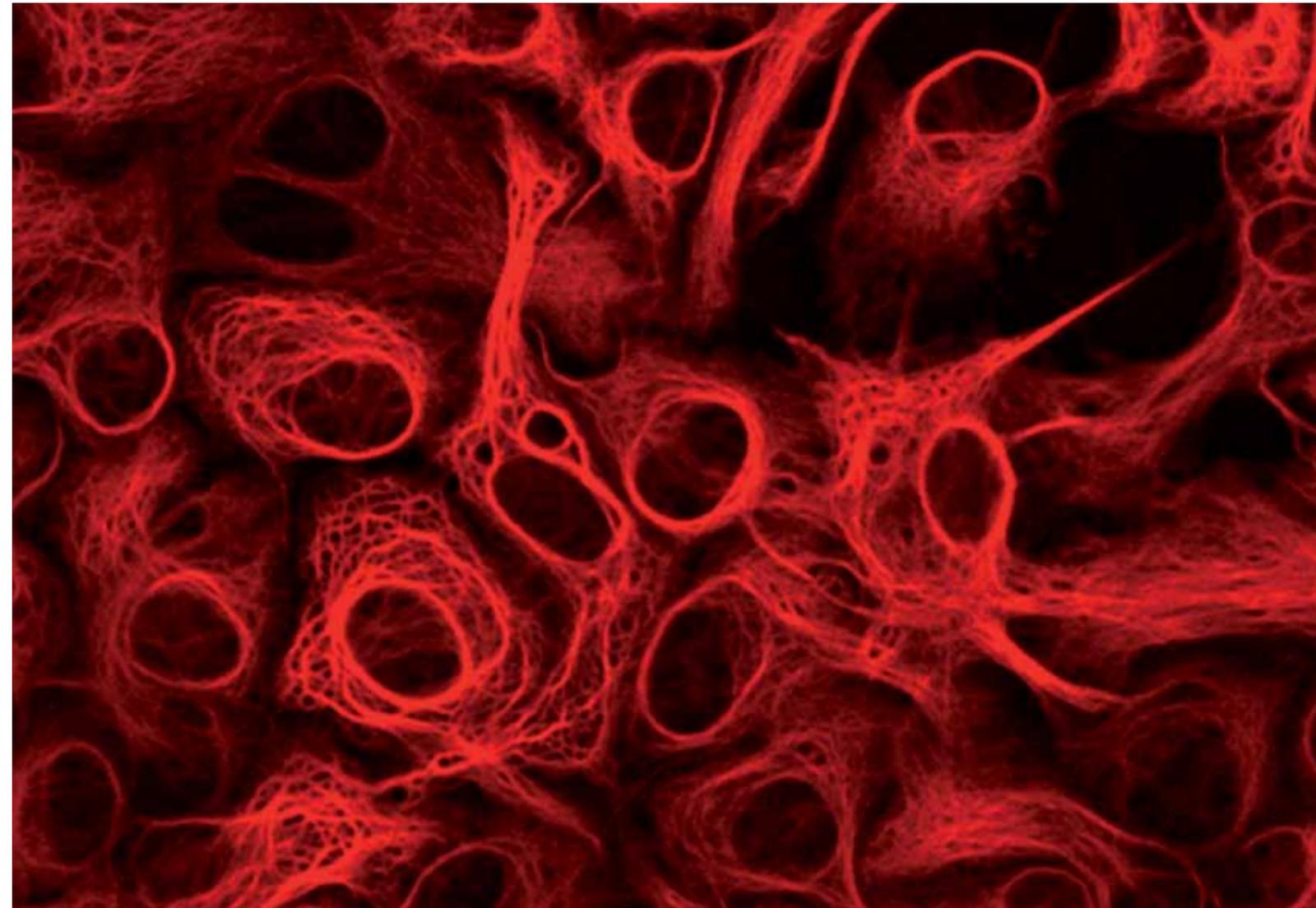
E' stato un pittore francese (Parigi, 14 novembre 1840–Giverny 6 dicembre 1926), principale esponente dell'Impressionismo. Nei suoi ultimi lavori la pittura a tratti sfumerà quasi in una sorta di astrattismo anticipatore.

**COPERTO DI ROSE DI MUSCHIO**

TAMILY A. WEISSMAN, JEAN LIVET, JOSHUA R. SANES, JEFF W. LICHTMAN  
 UCSF, Dept of Cell & Tissue Biology, San Francisco, USA

Cervelletto di topo transgenico progettato per evidenziare con proteine fluorescenti i diversi gruppi di cellule del sistema nervoso. I neuroni e i loro assoni coincidono con lo strato granuloso e sono colorati con una combinazione di giallo, blu e rosso a seconda della presenza delle diverse proteine fluorescenti.

**Tecnica:** Marcatura con anticorpi fluorescenti.  
**Applicazione:** Ruolo del cervello nel controllo, nella coordinazione e nell'apprendimento del movimento.



**ROSSO PLASTICA 1961**  
**ALBERTO BURRI**

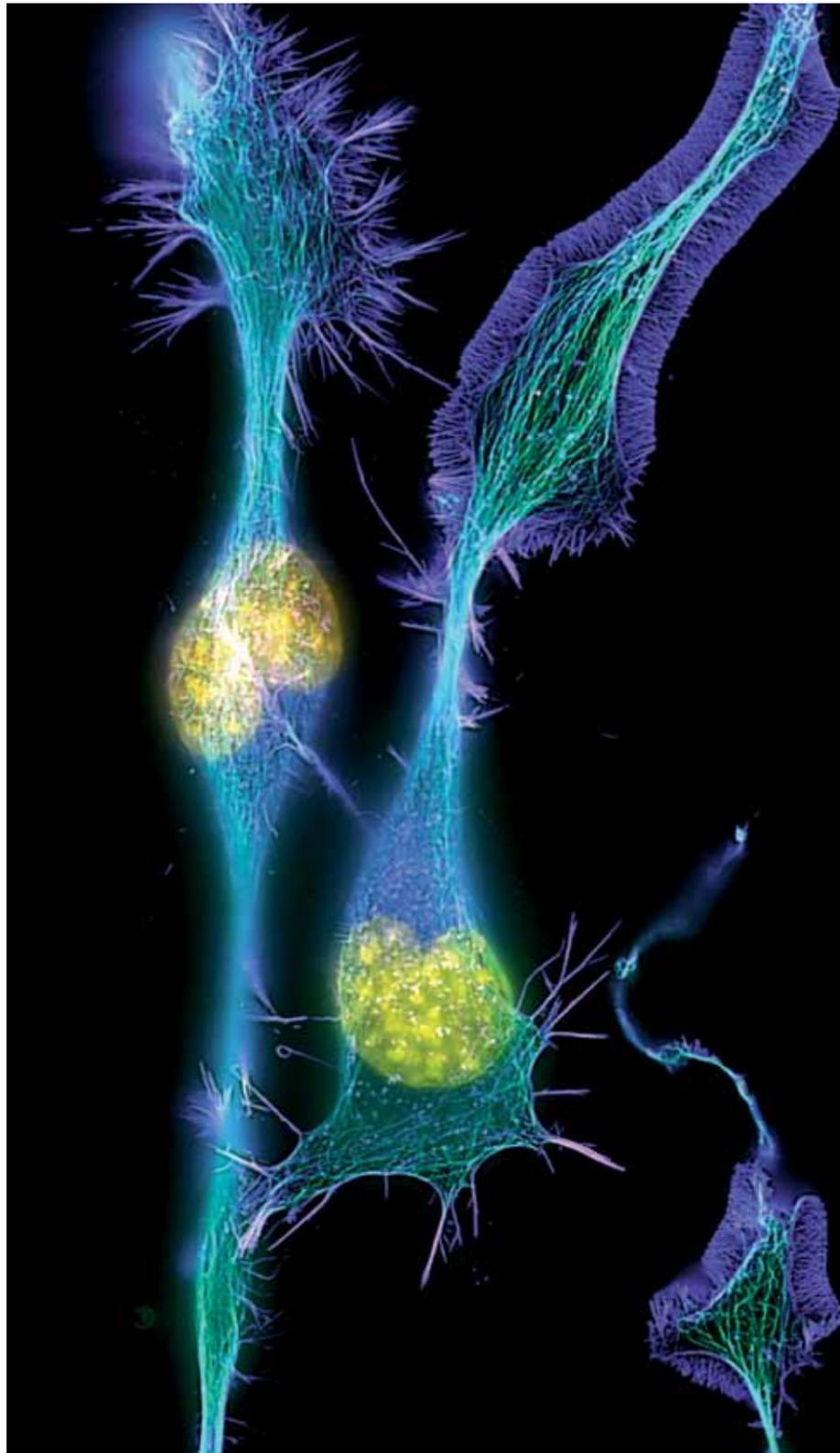
Artista italiano (Città di Castello, 12 marzo 1915-Nizza, 13 febbraio 1995) considerato, dato il suo stile, informale. Utilizza materiali diversi (sacchi di yuta, legno, plastiche) che brucia e scompone in modi diversi.

**COLTIVAZIONE DI ASTROCITI**

IÑIGO AZCOITIA ELÍAS  
 Facoltà di Biología, Università Complutense di Madrid

L'immagine riprende una coltivazione di astrociti prodotti nell'ippocampo di un ratto perinatale. È stata realizzata una colorazione con anticorpi monoclonali "GFAP" che gli conferisce un colore rosso mettendo in evidenza la struttura filamentosa e micro tubolare degli astrociti.

**Tecnica:** Coltivazione di astrociti in vitro e colorazione con marcatore GFAP.  
**Applicazione:** Malattie degenerative neurali.



**IDILIO ATOMICO E  
URANICO MELANCONICO 1945**

**SALVADOR DALÌ**

(Figueras, 11 maggio 1904-Figueras, 23 gennaio 1989)  
è stato un artista spagnolo. A partire dalla fine degli anni Venti aderisce al Surrealismo di cui diventerà principale esponente.

**SECONDA FASE DELLA  
DIFFERENZIAZIONE  
DEL NEUROBLASTOMA**

**TORSTEN WITTMANN**

UCSF, Dept of Cell & Tissue Biology,  
San Francisco, USA

Differenziazione del neuroblastoma nel topo.  
Si osserva il citoscheletro con l'actina (blu)  
e i microtubuli (verde). Le due cellule, originariamente  
arrotondate con i nuclei di colore giallo (immagine 39),  
si sono allungate per formare i neuriti incipienti  
che genereranno i futuri assoni e dendriti.

**Tecnica:** Immuno-fluorescenza con anticorpi contro la tubulina  
e marcatura con falloidina.

**Applicazione:** Differenziazione e rigenerazione neuronale.



**SENZA TITOLO**

**JANNIS KOUNELLIS**

(Pireo, 1936) è un pittore e scultore greco, esponente di primo  
piano di quella che il critico Germano Celant ha definito  
Arte Povera. Nel 1972 partecipa alla Biennale di Venezia.

**MICROSCOPIA FLUORESCENTE  
DI RETI DI NEUROGLIOCITI  
NELL'IPPOCAMPO DEL CERVELLO DI RATTO**

**PETER SOMOGYI (1), PAUL JAYS (2)**

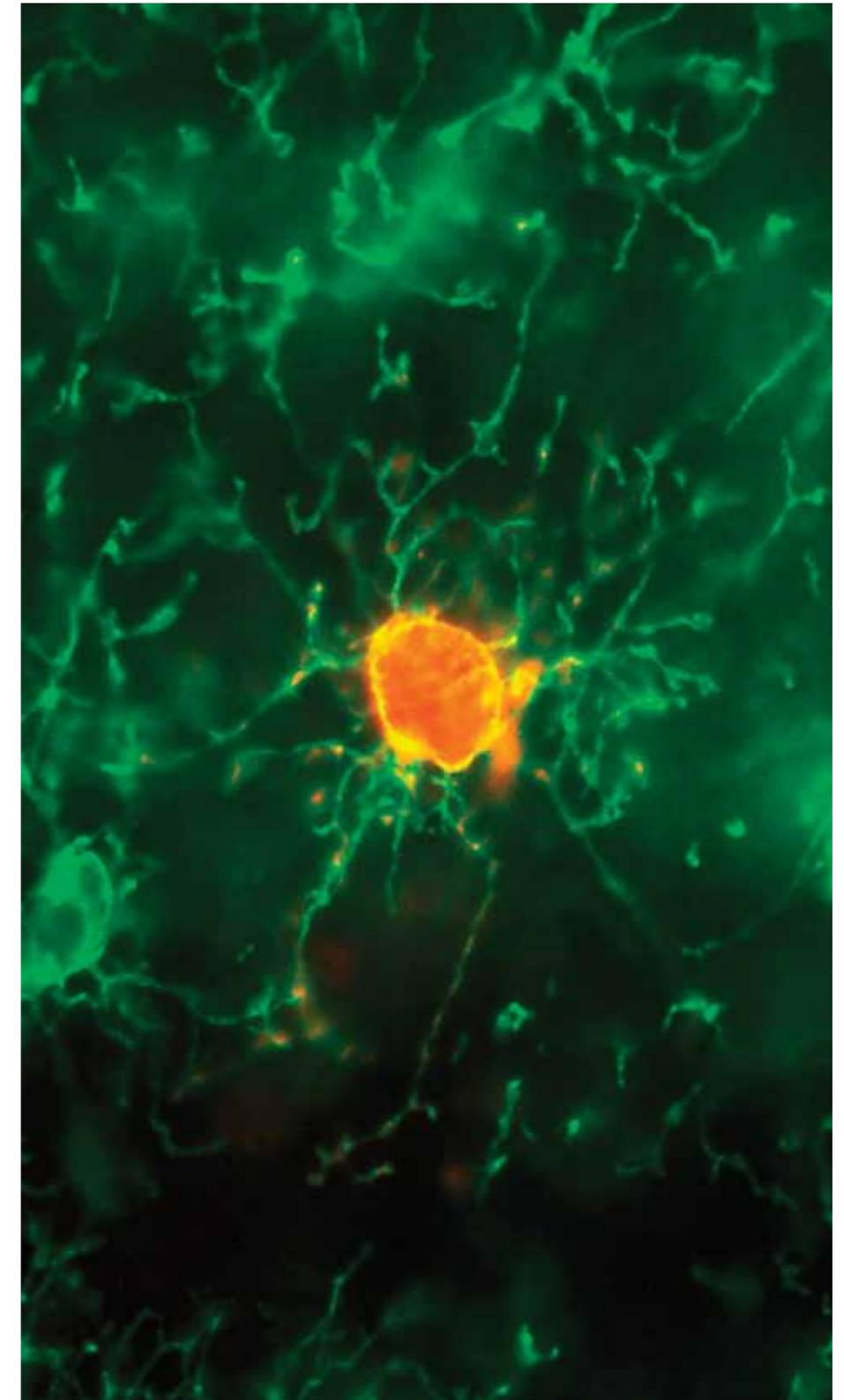
(1) FRSMRC Anatomical Neuropharmacology  
Unit Mansfield Rd, Oxford, UK.

I neuroglIOCiti e i neuroni cooperano nel sistema nervoso.

I neuroglIOCiti o neuroglia si suddividono in astrociti,  
microglIOCiti e oligodendrociti. Questi ultimi secernono proteoglicani  
(NG2 nei ratti). Nell'immagine si osserva l'attività elettrica di un  
oligodendrocita (arancione) e le molecole secrete nell'ippocampo.

**Tecnica:** Immuno-marcatura con anticorpi anti-NG2.

**Applicazione:** Analisi dei circuiti neurali.





**MILK 1998**  
TAKASHI MURAKAMI

Artista giapponese (Tokyo, 1962), le sue opere si rifanno ai temi e stili dell'iconografia di massa del suo paese. Nel 2010 la Reggia di Versailles ha ospitato la sua prima grande retrospettiva.

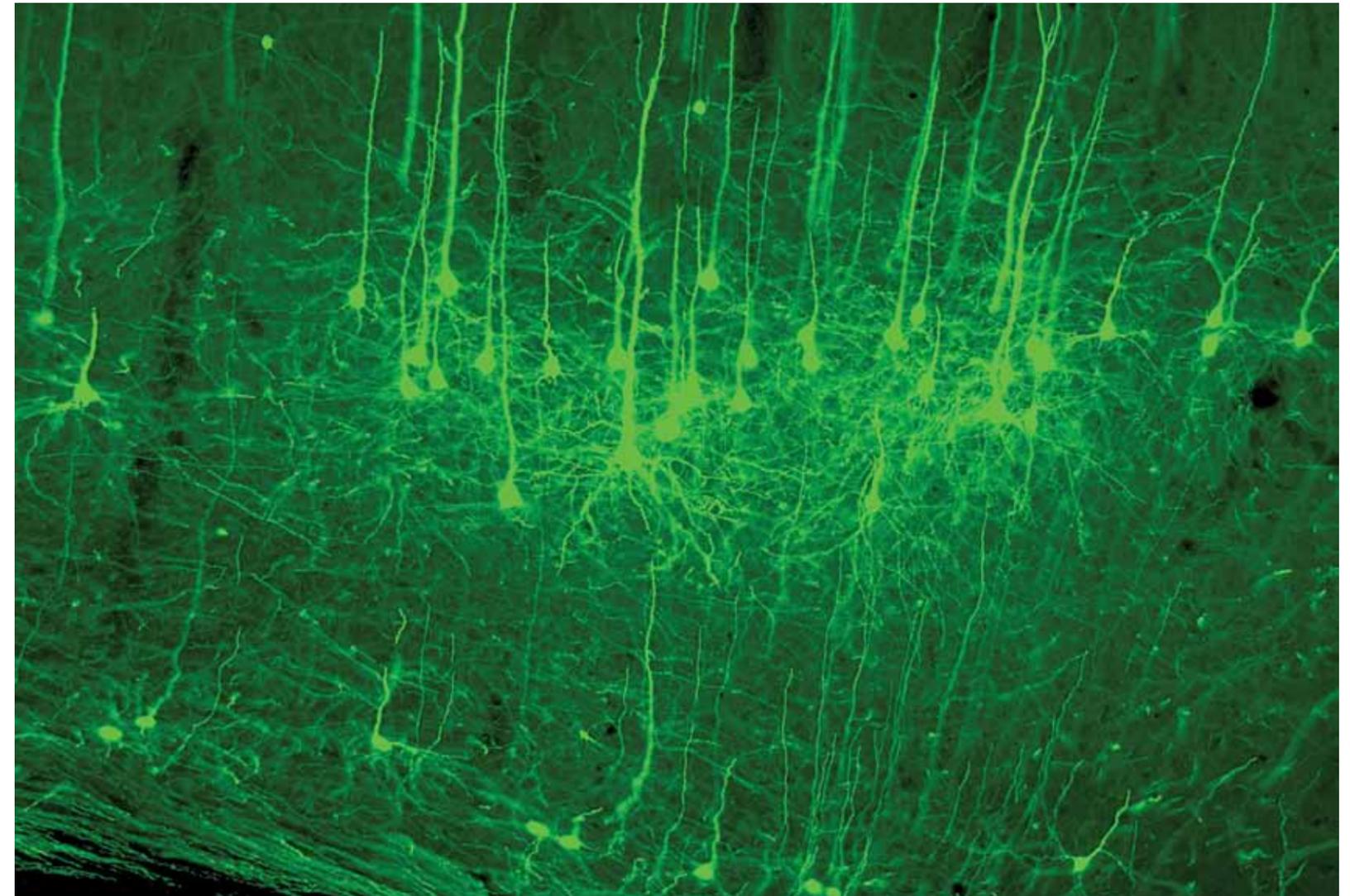
**PREPARAZIONE ORIGINALE DI RAMÓN Y CAJAL DEL NEUROMOTORI DEL MIDOLLO DI GATTO**

VIRGINIA G. MARÍN, PABLO GARCÍA, MIGUEL FREIRE  
Istituto Ramón y Cajal, CSIC, Madrid

Neuromotori del midollo spinale di gatto tinti con nitrato d'argento e fissati con una soluzione di formalina ed alcool-ammoniaca. La preparazione è quella originale di Ramón y Cajal (1907). I nuclei, nucleoli e neurofibrille si vedono chiaramente colorate.

**Tecnica:** Coltura di neuroni postmitotici in gel di collagene e marcatura con anticorpi monoclonali.

**Applicazione:** Assegnazione morfologica e funzionale di neuroni con mutazioni genetiche.



**FREISCHWIMMER 30 2004**  
WOLFGANG TILLMANS

(Germania, 16 agosto 1968) è un artista tedesco, ma vive e lavora a Londra. Nel 2000 vince il Turner Prize. Ha esposto al MOMA PS1 e a due edizioni della Biennale di Venezia.

**PROIEZIONE DI CELLULE PIRAMIDALI, VISUALIZZATE MEDIANTE COLORAZIONE DI GOLGI DOPOUN'INFEZIONE DA ADENOVIRUS-EGFP**

RYOHEI TOMIOKA, KATHLEEN S. ROCKLAND.  
Laboratory for Cortical Organization and Systematics, RIKEN Brain Science Institute, Saitama, Japan

I neuroni piramidali rappresentano la tipologia di neurone più abbondante della corteccia cerebrale. Nell'immagine, dallo strato corticale di ratto, si osservano in primo piano i dendriti di questi neuroni che salgono verticalmente rispetto alla superficie del cervello.

**Tecnica:** Marcatura con proteine fluorescenti EGFP, trasmessa da un adenovirus e rivelata dagli anticorpi EGFP.

**Applicazione:** Mappatura dei circuiti funzionali del sistema nervoso centrale.

*“Perché la conoscenza del cervello sia patrimonio di tutti”*

Con il sostegno di

---



Con il contributo di

---



Foto di: xxxxxxxxxxxx  
Edizione fuori commercio

L'organizzatore è a disposizione degli aventi diritto per le fonti iconografiche non identificate o errate e si scusa per eventuali errori od omissioni.