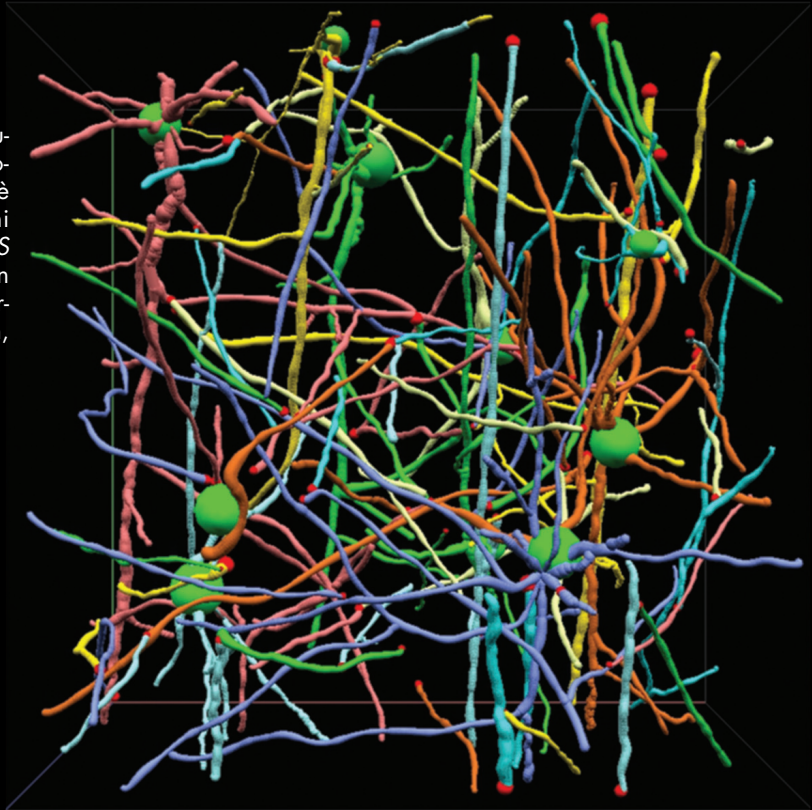
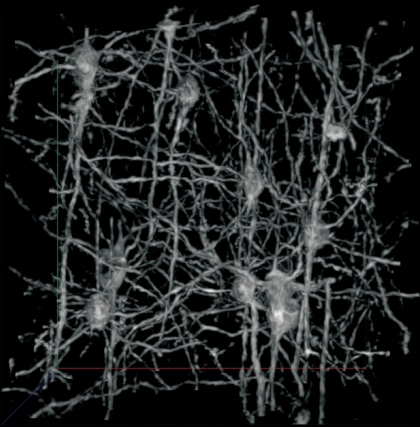




## RICOSTRUZIONE 3D DI RETI NEURONALI

In basso, ricostruzione 3D di circuiti neuronali di topo da immagini di microscopia ottica. A destra, la ricostruzione è chiarificata con flNeuronTool. Immagini tratte da un articolo pubblicato su *PLoS ONE* (dicembre 2013) da Xu Ming, Anan Li, Jingpeng Wu, et al. (Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, China).



**D**icevamo che la metafora della rete si incarna nel mondo reale in tanti modi e su diverse scale dimensionali, dalle reti cosmiche di cui parlavamo nel numero scorso, a quelle sociali, dalle reti trofiche a quelle neuronali, di cui parleremo in questo numero.

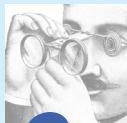
La rete è ciò che permette che la molteplicità di un certo numero di individui (i nodi) si articoli integrandosi in un'unità superiore. Dalla struttura della rete dipende, in generale, il grado di autonomia di ciascuno dei nodi che la compongono e la rapidità con cui si può passare dall'uno all'altro. Da come si aggrovigliano le connessioni che formano i tessuti nervosi pare dipendano, in particolare, fenomeni cruciali come lo stesso emergere della coscienza. Secondo una recente teoria, la consapevolezza dei processi mentali sarebbe strettamente correlata al delicato equilibrio tra integrazione e differenziazione delle vie attraverso cui passano i segnali che attivano le cellule delle diverse regioni del cervello. La totale integrazione porterebbe ad azzerare l'informazione, mentre la totale autonomia alla completa incoerenza dei processi. Questa teo-

ria, che rende abbastanza bene conto della differenza di struttura e funzionamento tra il sistema talamo-corticale e il cervelletto, promette anche di descrivere in termini di struttura della rete neuronale la differenza tra il sistema nervoso dell'uomo e quello delle altre specie animali. Nei numeri scorsi abbiamo però visto che purtroppo, almeno per quanto riguarda l'uomo, i dettagli di questa rete sono ancora ben lontani dalla nostra portata.

La tecnica di elezione per ricostruire la struttura fine della circuiteria nervosa è ancora la microscopia ottica, che può essere utilizzata solo *in vitro* (o, al massimo, *ex vivo*). Per questo, sulle microscale, la ricerca procede soprattutto su tessuti animali (vedi i numeri di giugno e settembre 2013). Parlando dei topi "rainbow" (febbraio 2009) abbiamo visto come, per affrontare l'arduo compito di sbrogliare la matassa degli assoni, varie stirpi di topini siano bio-ingegnerizzate, in modo da fare esprimere ai loro neuroni molecole fluorescenti di diversi colori.

Le immagini di questo numero raccontano un percorso inverso a quello del lavoro fat-

to con quei topi. Per realizzarle, il gruppo di neuroscienziati cinesi che sta svolgendo queste ricerche ha utilizzato una tecnica abbastanza fantascientifica, detta MOST (Micro Optical Sectioning Tomography). Si tratta di un micro-tomografo in grado di affettare un cervello delle dimensioni di quello di un topo in migliaia di fettine di spessore inferiore al micrometro e di microfotografarle digitalmente man mano che le affetta. Con questa tecnica, il cervello di un topo di 5 settimane, preparato con il metodo di Golgi, è stato tomografato in 15.380 sezioni durante 242 ore di ininterrotto lavoro, producendo un atlante tridimensionale delle connessioni neuronali del cervello murino. Le nostre immagini inquadrano una minima porzione della rete neuronale. Quella di sinistra presenta la ricostruzione in bianco e nero, come risulta dalla colorazione di Golgi. In quella di destra la ricostruzione è stata verificata e colorata con flNeuronTool (Fast Light Neuron tracing and editor Tool), un software dedicato al tracciamento automatico dei neuroni, in grado di produrre un ambiente 3D interattivo in cui seguirli uno a uno.



### MORTALITÀ INFANTILE E SOTTO I 5 ANNI: IN ITALIA, IN EUROPA, NEL MONDO, IERI E OGGI

L'ISTAT ([www.istat.it](http://www.istat.it)) con un focus del 15 gennaio ci informa sull'andamento della mortalità infantile in Italia. Ne proponiamo qui una breve sintesi.

Con 2084 decessi sotto i 5 anni, l'Italia si colloca nella media UE, anzi lievemente al di sotto, e nel gruppo dei grandi Paesi dell'Europa occidentale (tranne il Regno Unito, che ha tassi più alti, fatto di cui si è discusso nell'articolo sulle cure pediatriche in Europa nel marzo del 2013). La *Figura 1* indica il dato relativo alla mortalità infantile (sotto l'anno di vita) nei principali Paesi OCSE.

La nota ISTAT ci fornisce anche interessanti raffronti temporali e geografici.

Nel 1887, l'Italia contava 399.505 decessi. Si è passati cioè da 347 decessi per mille nati vivi a circa 4 per mille. Se alla fine dell'800 i bambini morivano principalmente a causa di malattie infettive, oggi il 72% dei decessi è dovuto a condizioni di origine perinatale (48%) e a malformazioni congenite (24%). Inoltre, nel 2011 in Italia, l'85% dei decessi sotto i 5 anni avviene nel primo anno di vita e il 50% si concentra nei primi sette giorni.

Il confronto con i Paesi in via di sviluppo mette in evidenza che il tasso di alcuni

paesi dell'Africa sub sahariana (come l'Etiopia) è vicino a quello che l'Italia presentava negli anni '30 mentre quello di alcuni Paesi asiatici (India) è paragonabile al tasso dell'Italia negli anni '50.

La *Figura 2*, invece, descrive l'andamento nel tempo per macroaree, che non indica, se non forse e marginalmente nell'ultimo biennio, una riduzione delle differenze tra Nord, Centro e Sud.

Nulla di nuovo, ma certo colpisce che le differenze siano ancora molto significative anche tra Centro e Sud, tenendo conto, fra l'altro, che la quota di migranti sulla popolazione - un fattore che tende ad aumentare i tassi di mortalità - è distribuita secondo un gradiente inverso. Quali le cause di queste differenze? Servizi sanitari più efficienti al Nord, o determinanti sociali e culturali che ancora pesano sulle condizioni di rischio, a partire dalla gravidanza, se non ancora prima? Entrambi i fattori giocano un ruolo, tenendo conto che è nota la correlazione tra livelli educativi e altri indicatori di "stato culturale" (come la percentuale di lettori) e tassi di mortalità in tutti i gruppi di età.

Infine, sempre dai dati riportati dall'ISTAT, apprendiamo che il tasso di mortalità infantile tra i bambini residenti italiani (2,9 per 1000 nati vivi) è inferiore a quello dei bambini residenti stranieri (4,3). Ma di questo si è discusso nell'editoriale di questo stesso numero.

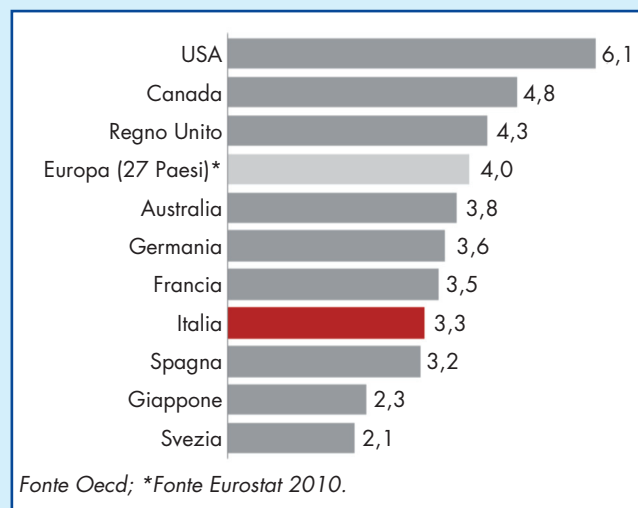
### LETTURA IN ITALIA

Sempre dall'ISTAT apprendiamo che nel 2013 in Italia solo circa 24 milioni di persone con più di 6 anni hanno letto almeno un libro per motivi non strettamente scolastici o professionali. Ciò significa che il numero dei "lettori" è diminuito rispetto al 2012, passando dal 46% al 43% (della popolazione di 6 anni e più).

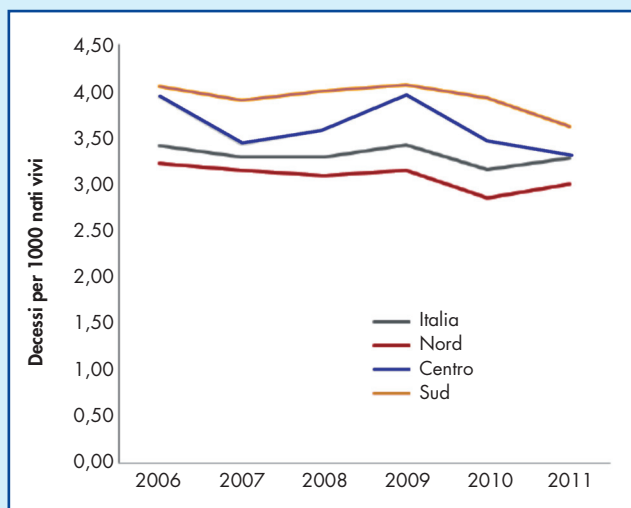
La fascia di età in cui si legge di più è quella tra gli 11 e i 14 anni (57,2%), poi a partire dai 18 anni, quando il livello di partecipazione scolastica tende a diminuire, la quota di "lettori" (per quanto riesce difficile definire tale qualcuno che ha letto solo un libro nel corso di un anno) scende al di sotto del 50%, per ridursi drasticamente tra gli over 65.

"La propensione alla lettura - si legge sul report Istat sulla produzione e la lettura di libri in Italia - dipende dalla scuola, ma anche dall'ambiente familiare: infatti legge libri il 75% dei ragazzi tra i 6 e i 14 anni con entrambi i genitori lettori, mentre lo fa solo il 35% di coloro i cui genitori non leggono".

Nel frattempo, è diminuita anche la vendita di libri, tranne nella fascia 0-6, quella lanciata da Nati per Leggere, dove è in costante crescita. Speriamo bene!



**Figura 1.** Tassi di mortalità infantile, 2011: Paesi maggiormente industrializzati.



**Figura 2.** Tassi di mortalità infantile: Italia 2006-2011, per macroaree.