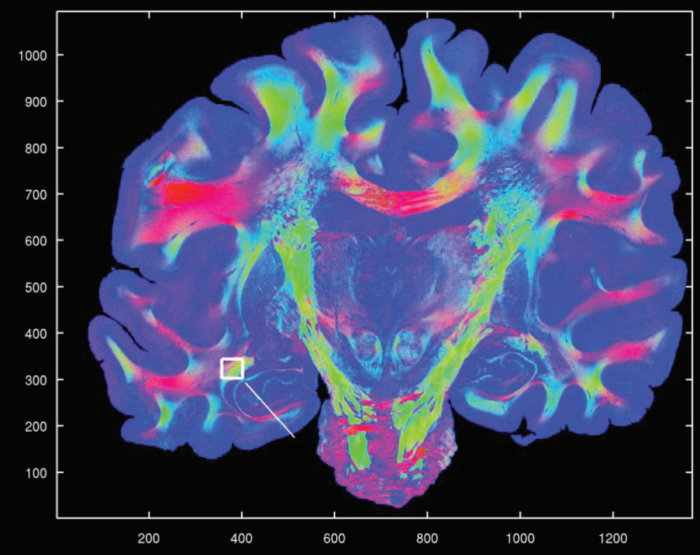
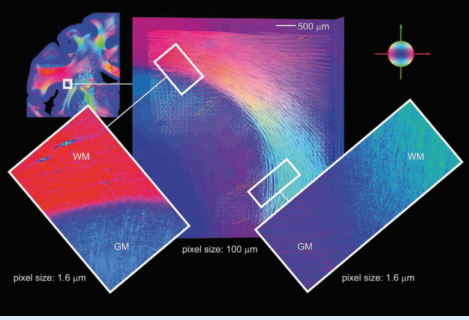
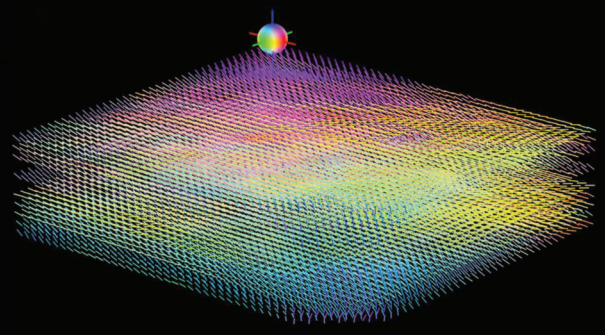
TRATTOGRAFIA DA MICROSCOPIA 3D IN LUCE POLARIZZATA

A sinistra, la risoluzione della ricostruzione dei vettori per sezioni sottili del lobo temporale contenenti sia materia bianca (WM) che materia grigia (GM). A destra in basso, i vettori tridimensionali che indicano l'orientamento delle fibre nella regione indicata dal riquadro nell'immagine in alto. Le immagini provengono da *Towards ultra-high resolution fibre tract mapping of the human brain - registration of polarised light images and reorientation of fibre vectors* (Cristoph Palm, et al. "Frontiers in Human Neuroscience", aprile 2010) e *High-resolution fiber tract reconstruction in the human brain by means of three-dimensional polarized light imaging* (Markus Axer, et al. "Frontiers in Neuroinformatics", dicembre 2011).







Nel numero scorso siamo tornati a parlare di connettomica, la ricerca dei dati necessari a redigere una mappa delle connessioni tra i neuroni che collegano le diverse regioni del cervello. Secondo l'ipotesi che guida questa ricerca, disporre del diagramma dei trilioni di connessioni tra le cellule del nostro sistema nervoso ci permetterebbe di valutare la variabilità del connettoma individuale, rivelando le basi neurali delle differenze tra esseri umani di diversa età, genere, etnia o condizione; il confronto tra il nostro connettoma e quello di altre specie potrebbe inoltre aprire la strada alla comprensione della specificità della mente umana all'interno del regno animale.

Di fatto, osservavamo, siamo ancora ben lontani dalla possibilità di valutare sia la variabilità individuale del connettoma umano sia le sue peculiarità interspecifiche, visto che per ora gli unici connettomi completi di cui disponiamo sono quelli di alcuni primitivi invertebrati. Tra i connettomi di noi mammiferi, anche quello relativamente piccolo del topo rimane un universo pressoché sconosciuto.

Lo stato dell'arte in connettomica è però in rapida evoluzione e negli ultimi anni il discorso è cambiato sensibilmente, soprattutto se si tiene conto delle diverse scale su cui si può studiare il connettoma. Sulla macroscala, dai millimetri in su, lo strumento di indagine di elezione, la trattografia MRI (DTI o DSI) di cui abbiamo già parlato diffusamente (numeri di maggio 2005, marzo 2009, aprile e maggio 2012), ha permesso notevoli progressi sia nella connettomica umana che in quella dei primati.

Della connettomica sulle microscale (cioè per la risoluzione micrometrica, sotto i centesimi di millimetro), che permette di discriminare la connessione dei singoli assoni, si è parlato nel numero scorso. Abbiamo ricordato che quelle ricerche sono limitate agli animali (con un particolare interesse per il topo), che possono essere "sacrificati" (e anche trasformati geneticamente, in modo da far esprimere colori diversi da ogni neurone, vedi i topi "brainbow" del numero di febbraio 2009), perché i reperti post mortem della materia bianca non conservano l'informazione necessaria per essere utilmente osservati al microscopio ottico ed elettronico (gli assoni si impastano in una massa apparentemente indifferenziata). Recentemente, però, un ampliamento della microscopia a luce polarizzata (una tecnica microscopica di cui abbiamo parlato nell'ottobre 2003) permette di avanzare nella ricerca sul connettoma umano verso la mesoscala, la scala cioè dei centesimi di millimetro, sulla quale si organizzano fasci di centinaia di assoni. Le sezioni sottili del cervello conservano infatti la proprietà della birifrangenza. L'osservazione microscopica aiutata dal computer permette quindi la ricostruzione dell'orientamento delle fibre nervose, con una risoluzione spaziale molto superiore a quella permessa dalle tecniche di risonanza.

CLOREXIDINA CAUCASICA

Ambulatorio Policlinico Infantile n. 5, Baku, Azerbaijan. La piccola strilla terrorizzata tra le braccia della madre che la immobilizzano mentre l'infermiera le spruzza ripetutamente clorexidina sulle tonsille. È per le tonsilliti ricorrenti, mi spiega la pediatra. Più in là, al centro di riferimento psiconeurologico, due bambine sorde e, a quanto pare, anche mute, avranno due anni e mezzo, giocano con una logopedista che indica loro le figure di un libro e i relativi nomi. Un bimbo di cinque anni, dislessico mi si dice, spazza via dai giochi un tavolino e mi sorride senza guardarmi. Sarà, forse, "anche" dislessico, fra qualche anno. Tutti i bimbi azeri, dall'anno scorso, hanno una carta elettronica il cui contenuto viene accuratamente aggiornato a ogni visita (una quindicina solo nel primo anno). Ora hanno iniziato a valutare lo sviluppo, con un Denver adattato, neanche male, ma c'è molto di che preoccuparsi a pensare a dove finiranno questi bambini nel caso venga diagnosticato un ritardo. C'è da sperare che possano essere presi in carico da un centro tenuto da qualche ONG con personale ben aggiornato, come quella, pare, che segue i bambini autistici. E tuttavia qualcosa si muove: stanno chiudendo le classi speciali e adottando le classi inclusive con insegnante di sostegno. Il direttore del Centro per la Riforma del Sistema Sanitario, elegante quanto brillante, non fa fatica alcuna a condividere le mie considerazioni sull'inopportunità di stabilire un programma di screening senza avere la possibilità di assicurare una diagnostica e un trattamento efficaci, in particolare per le condizioni di interesse neuropsichiatrico, e si dimostra, come non poteva essere diversamente, abile combinatore di sapere e di tattica, nell'individuare le strade per far passare alcune innovazioni senza trasformare profondamente il sistema.

All'ombra di un eucalipto incastrato tra le case un anziano signore siede accanto alla sua baracchina di frutta e verdura. Compro un *monat* (circa un euro) di ciliegie. Troppa è la curiosità di sentirne il sapore dopo averne notato l'aspetto inconsueto: ci sono quelle nere, di un nero nerissimo e opaco, e quelle rosa fucsia. Tre passi ed entro nell'alberghetto che mi ospita (L'Arca di Noè… infatti il grande vecchio si è dato da fare qui vicino), le lavo e le assaggio: caspita! Quelle nere sono dolcissime, quelle rosa asperrime, sembrano ribes e ne hanno in effetti il colore. Qui, nella città vecchia di Baku, che ha visto mille anni di influenza turcomanna e turca, settanta di Unione Sovietica (dopo una brevissima fase di democrazia che diede il voto alle donne prima degli Stati Uniti e del Regno Unito!) e infine un ventennio di dinastia Aliyev, è il periodo sovietico che pare aver lasciato meno tracce: qualche spilla con l'effige di Lenin venduta dai robivecchi, e qualche Lada ancora circolante. Le terrazze sporgenti e coperte, in legno finemente intarsiato, quasi si toccano ai piani più alti. Le donne conversano tra loro dalle finestre o sui gradini delle soglie, i bambini giocano a pallone davanti alle moschee, i mariti fumano sulle altane. Case vecchie e cadenti con porte scardinate che danno su scale e cortili polverosi si alternano a palazzetti tirati a lucido con targhe dorate e SUV nel garage. Più giù, lungo il "boulevard" che costeggia la riva del mar Caspio ancheggiano su tacchi "15" ragazze in ghingheri, mentre negli uffici informativi del Ministero digitano veloci ragazzi barbutissimi e, mi si dice, wahabiti tra i più ortodossi. Il gotha dell'architettura mondiale fa a gara nel costruire delicate nuvole destinate a centri congresso, navicelle spaziali (nuovo aeroporto) che sembrano già in volo, grattacieli che di notte si accendono e fiammeggiano come falò. Sotto le mura, vecchi con lo zuccotto giocano a domino o a backgammon, sorseggiando caffelatte.
La dinastia Aliyev troneggia ovunque, negli uffici pubblici come nei locali privati, sempre con una accurata gerarchia: più grande il ritratto di Heydar, scomparso qualche anno fa, padre della patria; più piccolo quello del figlio Ilham, mentre la first lady, di cui si dice che governi in realtà il Paese dietro le quinte o si appresti addirittura a farlo di persona, si fa notare anche per essere una eccellente interprete degli occhi delle azere: enormi fanali neri, segnalati da sopracciglia importanti, che fanno luce un po' ovunque. La più giovane rampolla della dinastia fa invece capolino da una rivista patinatissima di moda e mondanità, "Baku", appunto, di cui è direttrice responsabile. A pochi chilometri, si pompa petrolio e gas, per noi vecchi europei, e soprattutto per noi italiani, maggiori importatori in assoluto. In cambio, bottiglie di amaro Averna, caffè Illy, qualche Maserati, qui preferita al cavallino, e gli immancabili marchi dell'alta moda e dell'oggettistica. Per il piacere della nomenclatura, e dei suoi amici.

Azerbaijan

***Popolazione**: quasi 10 milioni di abitanti, che ne fanno il più popoloso tra i tre Paesi caucasici.*

***Reddito pro capite**: oltre 10.000 dollari con un indice di diseguaglianza Gini di .33 (medio-alto).*

***Mortalità 0-5 anni e 0-1 anni:** rispettivamente 13,5 e 11 per mille secondo le autorità locali, 45 e 39 secondo le stime ONU.*

