



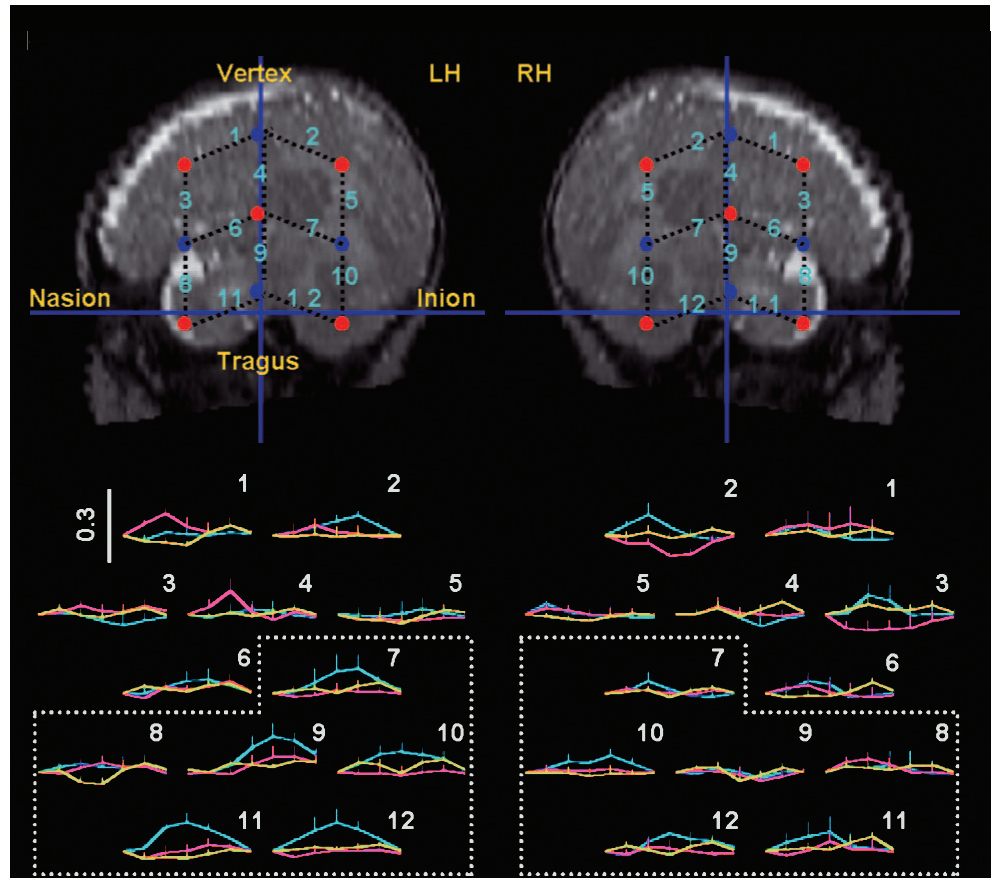
Della luce infrarossa abbiamo parlato in varie occasioni nel corso del nostro viaggio nelle tecniche dell'imaging biomedico. A proposito della termografia, abbiamo visto (nel febbraio 2003) come la radiazione nell'infrarosso emessa da tutti i corpi sia invisibile ai nostri occhi, ma registrabile con speciali apparecchiature.

Nel maggio 2004 si è invece parlato della registrazione fotografica della luce infrarossa emessa dal sole (o da particolari lampade) e riflessa dalle superfici dei corpi, indipendentemente dalla loro temperatura. Questa luce ha una frequenza più alta di quelle sull'infrarosso termico (o "lontano"). La banda viene perciò chiamata dell'infrarosso vicino (Near InfraRed).

Non l'abbiamo detto, ma emette sull'infrarosso anche il laser per la scansione 3D del corpo umano (di cui si è parlato nell'ottobre 2005), come d'altronde, per ragioni di sicurezza, molti altri strumenti di telecomando e telemisura: il laser agli infrarossi non costituisce un pericolo neanche per gli occhi.

Parlando della fotografia agli infrarossi riflessi, aggiungevamo che la luce infrarossa per alcuni millimetri viene anche assorbita dal nostro corpo. I tessuti dei bambini piccoli sono particolarmente trasparenti a questa luce, che può entrare anche dentro il cranio e raggiungere la corteccia, prima di venirne riflessa. Da qui l'idea di guardare il cervello dei bambini illuminandolo dal di fuori.

Per ottenere delle informazioni scientificamente confrontabili dalla luce infrarossa riflessa dalla corteccia, occorre inviare un fascio di luce monocromatica ben collimata in certi punti precisi della testa. La luce riflessa viene raccolta in punti altrettanto precisi in modo da sapere quanta e quale luce è stata assorbita in ogni istante di tempo. Nella figura in alto questi punti



TOPOGRAFIA OTTICA NIR

La figura in alto è tratta da un articolo sul riconoscimento del linguaggio da parte dei neonati, pubblicato nei Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS, Sept 30, 2003) da un gruppo di ricercatori della Scuola Internazionale di Studi Superiori Avanzati di Trieste e dell'École des Hautes Études en Sciences Sociales, guidati da Jacques Mehler con la collaborazione di Furio Bouquet dell'IRCCS Burlo Garofolo.



sono indicati su un'immagine MRI della testa di un neonato che serve come base anatomica per l'interpretazione dei dati. Dato che la luce emessa rimane costante lungo il tempo dell'osservazione, con la luce riflessa viene misurata la variazione dell'ossigenazione del sangue che irrori i tessuti attraversati, variazione che, con uno sfasamento di frazioni di secondo, indica a sua volta una variazione di attività neuronale. I numeri delle linee tratteggiate, che congiun-

gono i punti in cui la luce è stata emessa e raccolta, corrispondono a quelli dei grafici colorati. In questo caso, i grafici rappresentano la risposta corticale media di 12 neonati. In verde sono rappresentati i livelli di emoglobina per l'ascolto di parole pronunciate normalmente, in viola per l'ascolto delle stesse parole alla rovescia, e in giallo per i silenzi. Si vede abbastanza chiaramente che i neonati distinguono le parole pronunciate nel senso giusto, attivando aree dell'e-

misfero sinistro (LH) che possono perciò considerarsi deputate all'elaborazione linguistica già in età neonatale. Le misure vengono effettuate utilizzando cavi in fibre ottiche che consentono una certa mobilità del soggetto. La bassa risoluzione spaziale della mappatura è compensata dalla facilità e innocuità degli esami (la radiazione infrarossa non è ionizzante). Così, più che delle carte topografiche, se ne possono ricavare degli istogrammi statistici.