

“THE FUTURE OF THE BRAIN: essays by the world's leading neuroscientists”

Edited by Gary Marcus and Jeremy Freeman. Princeton University press, 2015

Recensione rielaborata da Lorenzo Aldini su una base di S.E.Robbins (sito Amazon.com)

“The future of the brain” è un grande antidoto. Forse non il massimo, perché è un libro scritto da molti autori che spaziano in tante direzioni senza cercare una vera sintesi. Leggendolo da principio alla fine tuttavia emerge una visione chiara, che funziona bene come antidoto sia contro gli eccessi di ottimismo, sia contro le paure della comunità dei ricercatori che si occupano di intelligenza artificiale: l'idea di una presunta equivalenza fra l'intelligenza artificiale e l'intelligenza umana, la possibilità di simulare entro breve il cervello umano, il timore che i robot possano sopraffare l'uomo. La lista dei *bestsellers* che eccedono nei toni è lunga: Kaku (The future of the mind), Barrat (Our final invention), Armstrong (Smarter than us) Muehlhauser (Facing the intelligence Explosion), Kurzweil (How to build a mind). I saggi raccolti in questo libro rendono le posizioni di questi autori perlomeno opinabili.

“The future of the brain” raccoglie ventun saggi di scienziati scelti fra gli specialisti al *top* del panorama mondiale delle neuroscienze, e termina con una vivace postfazione di Markus e Cock, che immaginano di incontrare un uomo del futuro in grado di raccontare le neuroscienze del 2064. Insieme a Jeremy Freeman, Gary Markus firma anche la prefazione, dove viene subito detto che nel cervello umano ci sono quasi 90 miliardi di neuroni di circa mille tipi, ciascuno dotato di diverse caratteristiche chimiche e fisiche, molte delle quali sono ancora da chiarire. Non conosciamo ancora molto dei principi organizzativi che governano tutta questa complessità e siamo ancora confusi riguardo ad aspetti fondamentali come ad esempio il modo in cui il cervello immagazzina la memoria. Tutti concordano di non sapere ancora nulla delle proprietà computative del cervello. Alcuni autori si concentrano sui grandiosi progetti in corso sia negli Stati Uniti sia in Europa, con una particolare attenzione ai metodi di simulazione del cervello, che gettano un ponte fra le neuroscienze e la *computer science*, nella speranza di riprodurre il funzionamento del cervello in una sorta di *reverse engineering*. Con presupposti e metodologie diverse, Sean Hill illustra l'“Human Brain Project” dell'Università di Losanna nell'articolo “Whole brain simulation”, mentre Chris Eliasmith completa il panorama descrivendo quello che accade dall'altra parte dell'oceano nell'articolo “Building a behaving brain”. Altri descrivono lo stato dell'arte delle sperimentazioni di nuovi metodi come il tracciamento ottico o le tecniche genetiche, per registrare l'attività simultanea di migliaia di neuroni nei ratti. Nell'illustrare i progetti in corso, vengono spiegate le nuove tecnologie, mettendo in evidenza la velocità del progresso, gli ostacoli da superare, i limiti insormontabili. Fra gli altri spiccano i nomi dei coniugi Moser, premio nobel 2014 per lo studio delle “grid cells”.

Alcuni autori si focalizzano sul problema fondamentale sotteso da tutte le tecnologie del cervello, cioè l'enorme massa di dati prodotti che sono da comprimere per estrarne significato senza “annegarci” dentro. Alcuni metodi di compressione possono essere mutuati dalle scienze fisiche, come suggerisce Krishna V.Shenoy nel saggio “Recording from Many Neurons Simultaneously”. Il problema da affrontare è enorme. Matteo Carandini del College University di Londra (il solo nome italiano fra gli autori di questo libro) nel saggio “From circuits to behavior” fa notare che l'attuale studio del cervello procede attraverso l'analisi dei singoli neuroni e delle loro connessioni ed è come se volessimo capire il funzionamento di un computer mappandone tutti i circuiti ed ignorando l'esistenza del software. E' evidente che dobbiamo entrare in un livello successivo di astrazione per stabilire cosa sia il software del cervello, il quale dovrebbe essere dedotto da una teoria della percezione, cioè dalla comprensione dell'origine della nostra immagine del mondo esterno. Questo aspetto del problema, che costituisce un aspetto fondativo delle neuroscienze, è ancora un mistero. Senza una piena comprensione dei meccanismi dell'esperienza percettiva, non possiamo cominciare a formulare una teoria della memoria con cui l'esperienza si fissa nel cervello. Questa comprensione è imprescindibile per guidare le successive analisi delle masse di dati neurali, che si propagano in cascata nel modo in cui lavorano la coscienza, il linguaggio ed il pensiero concettuale. Talora nel libro manca una piena consapevolezza di tutti questi piani, che nell'individuo si materializzano come *esperienza dell'immagine del mondo*.

Le neuroscienze non danno forse il giusto peso al fatto che nella percezione di un evento (anche il più semplice) la massa neurale risponde ad una massa di informazioni ambientali che coinvolgono leggi di invarianza. Non è affatto banale che l'immagine del mondo risulti stabile, con tutto quello che entra in gioco nella percezione. Ciò nonostante il libro fornisce parecchi stimoli. L'articolo di Freeman "Large-scale neuroscience: from analytics to insight" fa notare che la funzione dell'area visiva denominata V2, nonostante la massiccia analisi dei dati raccolti, ha resistito per anni alla comprensione. Un piccolo progresso è stato fatto recentemente, attraverso raffinate assunzioni teoriche. Più il problema è complesso, maggiore è la mole di dati e maggiore deve essere lo sforzo teorico per interpretare questi dati. Ed è evidente che il punto debole delle neuroscienze, oggi, è nella teoria. Si riconosce che il maggior sforzo teorico è ancora quello che fecero Hubel e Wiesel nel 1959, mentre scoprivano l'area visiva V1, dove le cellule risultano sensibili ad un orientamento specifico. Dopo una simile scoperta sembrava aperta la strada per l'analisi dell'esperienza visiva, ma fino ad ora non è stato possibile confermare una estensione di queste semplici osservazioni in aree visive più sofisticate di quelle che riconoscono linee o volti. In realtà qualcuno ha fatto notare che la stessa teoria della percezione di Hubel e Wiesel non può bastare per il riconoscimento di una scena. Insomma anche le assunzioni di base della nostra percezione del mondo esterno sono attualmente molto confuse. Ma questo ci riporta alle dimensioni del problema teorico che va affrontato seriamente prima di procedere con l'analisi della massa di dati neurali.

Il fatto che Gary Marcus rigetti senza remore l'approccio connessionista, che attualmente è il più in voga nelle neuroscienze, contribuisce a rinfrescare le idee. Nel suo saggio dal titolo "The computational brain" egli afferma che c'è bisogno di una qualche forma di calcolo. E' una grande questione affrontata di petto: quale forma di calcolo il cervello sta effettivamente utilizzando? Non è una novità chiedersi questa cosa. Lo stesso Alan Turing era d'accordo con l'idea di un calcolo in senso lato, che non è la forma di calcolo implementata nei computers, mentre Bergson la pensava diversamente (Matter and Memory, 1896): cosa sarebbe se la dinamica del cervello reggesse davvero una forma modulata d'onda ricostruttiva, passante attraverso un campo olografico universale, che specifica un sottoinsieme del campo come una immagine dell'ambiente esterno? Il calcolo che Marcus attribuisce al cervello è comunque qualcosa di diverso che ricorda più da vicino gli algoritmi dell'algebra.

Nonostante il panorama manchi ancora di un quadro teorico soddisfacente, le applicazioni di bio ingegneria sembrano non risentirne. Le ibridazioni uomo-macchina stanno dando risultati sorprendenti, che preludono la possibilità di ridare la mobilità agli arti di persone affette da malattie neurologiche, tramite l'impianto di elettrodi e semiconduttori nelle zone corticali del cervello. Introduce questi temi John Donoghue nell'articolo "Neurotechnology" che apre l'ultima parte del libro.

Lorenzo Aldini (1968) ha conseguito il diploma di maturità scientifica a Forlì nel 1987 e la laurea in Fisica a Bologna, con una tesi sull'utilizzo della risonanza magnetica nei biosistemi, nel 1993.

Dopo un anno di attività presso il dipartimento di fisica dell'università di Bologna, nel 1995 si impiega presso l'ufficio tecnico della SFIR (Gruppo Maraldi, Cesena) con l'incarico di progettare sistemi di controllo automatico. Dal 1996 al 2003 sviluppa prototipi di automazione industriale negli zuccherifici di Forlimpopoli, San Pietro in Casale, Ferrara e Foggia. Ancora nel settore dell'automazione industriale, dal 2004 al 2009 collabora con ditte italiane, tedesche e danesi, promuovendo nuove tecnologie di automazione, fra cui un software di controllo "fuzzy" nei cementifici e nei termovalorizzatori.

Dal 2010 insegna matematica e scienze nella scuola secondaria di primo grado.

Lorenzo Aldini a Forlì è membro del direttivo dell'associazione *Nuova Civiltà della Macchine* ed è vicepresidente dell'associazione *Francesco Barone*, per la quale ha curato l'edizione degli scritti dell'omonimo filosofo, dal titolo "Alla ricerca dell'Europa perduta" (Foschi Editore, 2012). Più di recente

ha pubblicato un'opera narrativa che è un'indagine sugli intrecci della memoria: “Archeologia di un padre. Le ricerche quotidiane di Tobia Aldini, i ricordi del figlio.” (Il Ponte Vecchio, 2014).