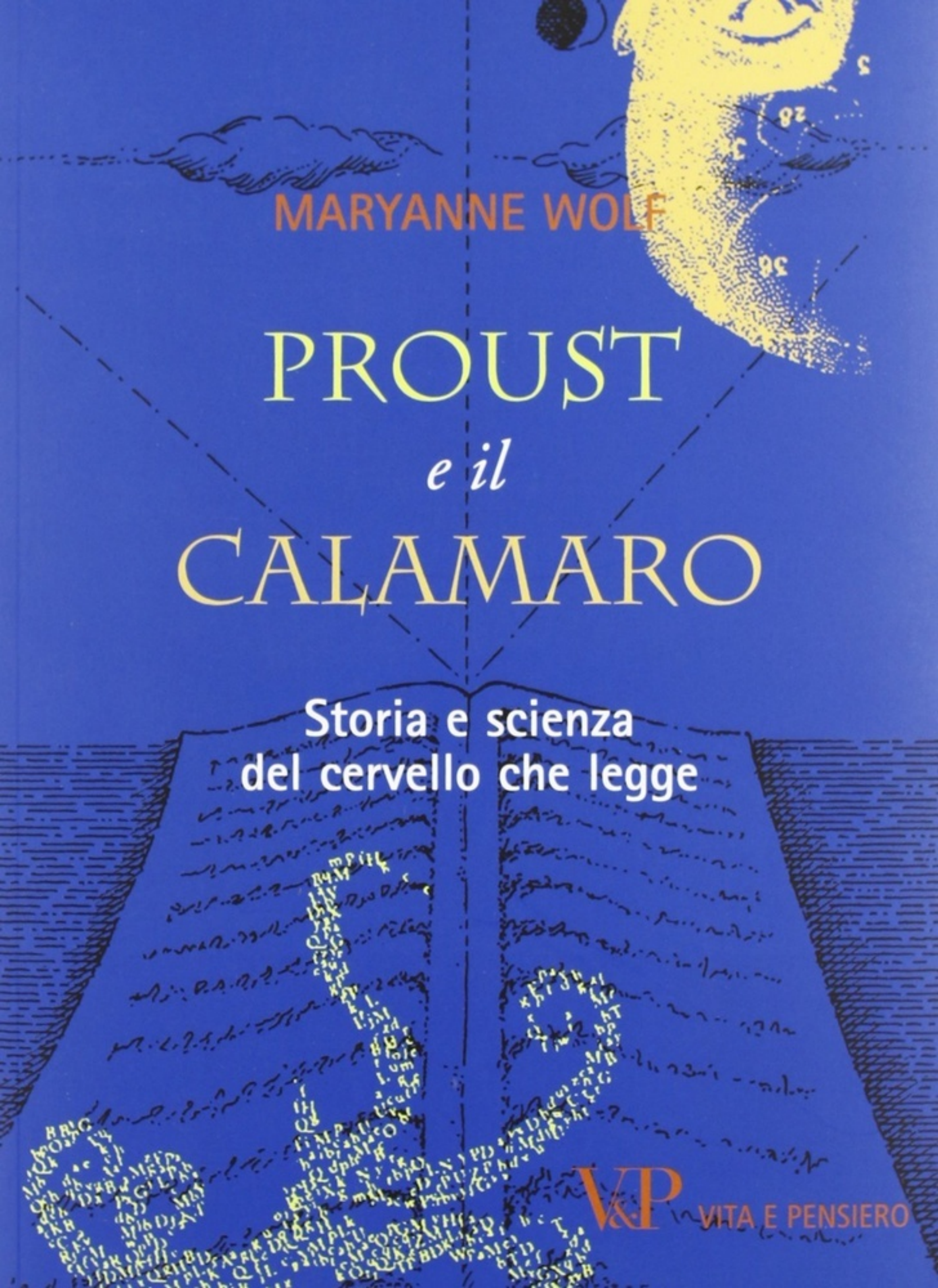


MARYANNE WOLF

PROUST
e il
CALAMARO

Storia e scienza
del cervello che legge

V&P VITA E PENSIERO

MARYANNE WOLF

PROUST *e il* CALAMARO

Storia e scienza del cervello che legge

V&P

www.vitaepensiero.it

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633.
Le riproduzioni effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da AIDRO, Corso di Porta Romana n. 108, 20122 Milano, e-mail: segreteria@aidro.org e sito web www.aidro.org

Titolo originale: *Proust and the Squid. The Story and Science of the Reading Brain*
© 2007 by Maryanne Wolf

Traduzione di Stefano Galli

© 2009 Vita e Pensiero - Largo A. Gemelli, 1 - 20123 Milano
ISBN 978-88-343-1721-1

Indice

Indice delle illustrazioni VII

Prefazione 3

PARTE PRIMA
Come il cervello ha imparato a leggere

I. Imparare a leggere da Proust e il calamaro 9
II. Come il cervello si è adattato alla lettura: i primi sistemi di scrittura 31
III. La nascita di un alfabeto e le proteste di Socrate 59

PARTE SECONDA
Come il cervello impara gradualmente a leggere

IV. Come si comincia a leggere, oppure no 91
V. La 'storia naturale' dello sviluppo della lettura: collegare le parti del giovane cervello che legge 121
VI. La storia infinita dello sviluppo della lettura 149

PARTE TERZA
Quando il cervello non riesce a imparare a leggere

VII. Il rompicapo della dislessia e il progetto cerebrale 181
VIII. Geni, doti e dislessia 217
IX. Conclusioni: dal cervello che legge a 'ciò che verrà' 231

Ringraziamenti 249

Note 255

INDICE DELLE ILLUSTRAZIONI

Figura 1 - La piramide della lettura 16

Figura 2 - I sistemi visivi 19

Figura 3 - Esempio di quipu inca 32

Figura 4 - Contrassegni 35

Figura 5 - Il primo 'cervello lettore di contrassegni' 38

Figura 6 - Esempi di scrittura cuneiforme 40

Figura 7 - Cervello che legge logosillabico 44

Figura 8 - Geroglifici egizi per *uccello, casa, tempio* e *palazzo* 51

Figura 9 - Tre cervelli che leggono 70

Figura 10 - Due caratteri cinesi 102

Figura 11 - Neurone e mielina 106

Figura 12 - Cervello che legge ai primissimi stadi 138

Figura 13 - Il sistema limbico 156

Figura 14 - Cervello che legge fluidamente e capisce (con le vie dorsale e ventrale) 157

Figura 15 - Cronologia della lettura 160

Figura 16 - Reti nervose dell'attenzione 161

Figura 17 - Mappa fonologica 166

Figura 18 - Come il cervello legge una parola ad alta voce 169

Figura 19 - La comprensione nel lettore esperto 175

Figura 20 - Piramide dei comportamenti di lettura 185

Figura 21 - Cervello affetto da alessìa 188

Figura 22 - Processi visivi e processi uditivi 189

Figura 23 - Ipotesi linguistiche ed elaborazioni fonologiche 190

Figura 24 - Ipotesi cumulative sulla dislessia 193

Figura 25 - Risonanza magnetica funzionale e denominazione rapida (RAN) 197

Figura 26 - Ipotesi di Orton sulla strefosimbolia 201

Figura 27 - Cronologia per la dislessia 204

Figura 28 - Disegno della Torre di Pisa di Ben Noam (17 anni) 214

Dedico questo libro a tutti i membri della mia famiglia...
passati, presenti e futuri

Prefazione

Alle parole ho dedicato tutta la mia vita: cercando i loro nascondigli nei meandri del nostro cervello, studiando i loro strati di senso e la loro forma, e insegnando ai giovani i loro segreti. In queste pagine vi invito a riflettere sulla profonda creatività che sta al cuore del leggere le parole. Niente nel nostro sviluppo intellettuale merita di meno di essere dato per scontato, in questa fase storica di rapida transizione verso una cultura di tipo digitale.

Anche e soprattutto perché mai come oggi il processo della lettura ci è apparso in tutta la sua bellezza e complessità, dato che mai l'importanza dei suoi apporti è stata scientificamente più evidente o dato che mai tali apporti sono apparsi più a rischio di essere messi in secondo piano da nuove forme di comunicazione. Ragionare su ciò che possediamo e interrogarci su che cosa vogliamo conservare sono i temi ricorrenti in queste pagine.

Capire che cosa facciamo, in realtà, quando leggiamo sarebbe, per usare le parole indimenticabili dello studioso *fin de siècle* Sir Edmund Huey, «il culmine dei risultati di uno psicologo, perché sarebbe come descrivere la maggior parte dei più intricati meccanismi della mente umana, così come sciogliere la storia ingarbugliata della più notevole capacità specifica che la civiltà abbia appreso nella sua intera storia»[1]. Grazie agli apporti di discipline così diverse come la storiografia evolutiva e la neuroscienza cognitiva, la nostra attuale conoscenza del cervello che legge apparirebbe sbalorditiva a Edmund Huey. Sappiamo che nella storia della specie umana ogni nuovo tipo di sistema di scrittura ha impiegato millenni per evolversi, e ha richiesto al nostro cervello diverse forme di adattamento; sappiamo che la poliedrica maturazione della capacità di leggere inizia nell'infanzia e raggiunge livelli sempre più alti di abilità; e sappiamo che la strana commistione di difficoltà e talento tipico della dislessia – in cui l'ap-

prendimento della lettura è per il cervello un'impresa ardua – è una miniera di intuizioni che stanno trasformando la nostra comprensione della lettura. Nel loro insieme, queste discipline stanno facendo luce sulla quasi miracolosa capacità del cervello di riorganizzarsi per apprendere a leggere e per formulare pensieri originali.

Con questo libro mi propongo di riesaminare questioni date per scontate – per esempio, che imparare a leggere sia per il bambino qualcosa di naturale. Nell'evoluzione della capacità della nostra mente di apprendere, leggere non è affatto qualcosa di naturale – il che ha implicazioni affascinanti, ma anche drammatiche, per un gran numero di persone, e specialmente per i bambini.

La stesura di questo libro ha richiesto l'assunzione di una pluralità di punti di vista, per acquisire i quali mi sono stati necessari molti anni. Sono docente di sviluppo infantile e neuroscienza cognitiva; ricercatrice che si occupa di linguaggio, lettura e dislessia; madre di bambini di cui leggerete più avanti e paladina della lingua scritta. Dirigo, alla Tufts University di Boston, un centro di ricerche – il Center for Reading and Language Research dell'Eliot-Pearson Department of Child Development – in cui i miei colleghi e io studiamo l'atto del leggere in soggetti di ogni età, per lo più affetti da dislessia. Il nostro sforzo comune è rivolto a capire le implicazioni della dislessia nei contesti linguistici più diversi, da quello in cui la lingua principale è l'inglese o un idioma avente le stesse radici – si tratti del tedesco, dello spagnolo, del greco o dell'olandese – a quelli in cui si usano lingue ad esso meno imparentate come l'ebraico, il giapponese o il cinese. Siamo coscienti del prezzo che è richiesto al bambino che non impara a leggere, indipendentemente dal fatto che provenga da una comunità filippina, da una riserva di nativi americani o da un sobborgo benestante di Boston. Molti nostri sforzi sono indirizzati alla progettazione di nuovi interventi e alla valutazione dei loro effetti sul comportamento, nella scuola e nel cervello. Grazie alle moderne tecniche di scansione, è oggi possibile letteralmente 'vedere' l'attività cerebrale che accompagna la lettura, prima e dopo i nostri interventi.

La somma di queste esperienze, l'insieme delle ricerche disponibili e la consapevolezza del diffondersi nella società di nuovi

modi di comunicare mi hanno spinto a scrivere il mio primo libro per il lettore comune. E confesso che devo ancora finire di abituarmi a uno stile che non comporta riferimenti immediati ai tanti studiosi il cui lavoro è alla base di gran parte di questo libro. Spero vivamente che i lettori approfitteranno dell'ampia sezione di note e riferimenti bibliografici relativi ai singoli capitoli.

Il libro comincia rendendo omaggio alla bellezza, alla varietà e all'inventiva delle primissime forme di scrittura; prosegue con gli spettacolari, nuovi scenari dello sviluppo del cervello che legge e dei modi della sua acquisizione; e termina con le difficili questioni relative ai pregi e ai pericoli di ciò che abbiamo di fronte.

Un po' paradossalmente, la prefazione spesso serve all'autore per presentare le sue idee finali sul libro che ha terminato. Questo volume non fa eccezione. Ma anziché concludere con parole mie, vorrei usare quelle del mite reverendo Ames, protagonista del romanzo *Gilead* di Marilynne Robinson, quando affidò la sua epistola-testamento al figlio ancora piccolo: «L'ho scritto quasi tutto con la più profonda speranza e convinzione. Vagliando i pensieri e scegliendo le parole. Sforzandomi di dire la verità. E ti dirò francamente che è stato bellissimo»[2].

PARTE PRIMA

Come il cervello ha imparato a leggere

Parole e musica sono i binari dell'evoluzione umana.
(John S. Dunne, *A Vision Quest*)

Sapere come qualcosa ha avuto origine è spesso il migliore indizio su come essa funziona.
(Terrence Deacon, *The Symbolic Species*)

CAPITOLO PRIMO

Imparare a leggere da Proust e il calamaro

> Credo che leggere, nella sua essenza originaria, [sia] quel fruttuoso miracolo di una comunicazione nel mezzo della solitudine.
> (Marcel Proust)[1]

> L'apprendimento implica il nutrimento della natura.
> (Joseph LeDoux)[2]

Non siamo nati per leggere. È passato solo qualche migliaio di anni dall'invenzione della lettura. L'invenzione ha portato con sé una parziale riorganizzazione del nostro cervello, che, a sua volta, ha allargato i confini del nostro modo di pensare mutando l'evoluzione intellettuale della nostra specie. La lettura è una delle invenzioni più straordinarie della storia; la possibilità di documentare i fatti storici è una delle sue conseguenze. Ma questa invenzione dei nostri antenati è stata possibile solo grazie alla straordinaria capacità del cervello umano di stabilire nuovi collegamenti tra le sue strutture preesistenti; un procedimento reso possibile dalla sua capacità di essere modellato dall'esperienza. Questa plasticità che sta al cuore della struttura del cervello è la base di gran parte di ciò che siamo e di ciò che possiamo diventare[3].

Questo libro racconta la storia del cervello che legge, nel contesto della nostra evoluzione intellettuale. Una storia che cambia, davanti ai nostri occhi e sotto i polpastrelli delle nostre dita. I prossimi decenni vedranno altre trasformazioni della nostra capacità di comunicare, quando attiveremo nuovi collegamenti cerebrali sospingendo la nostra evoluzione intellettuale in una varietà di direzioni nuove. Sapere ciò che la lettura richiede al nostro cervello, e sapere come essa contribuisce alla

nostra capacità di pensare, sentire, conoscere e capire gli altri esseri umani è particolarmente importante in questo momento, contraddistinto dalla transizione dal cervello che legge a un cervello sempre più digitale. Giungere alla comprensione di come la lettura si è evoluta storicamente, come viene appresa dal bambino e come ha ristrutturato il proprio supporto nel cervello ci aiuta a proiettare nuova luce sulla nostra fantastica complessità di specie alfabetizzata. Tutto ciò mette in evidenza anche le possibili prossime tappe dell'evoluzione dell'intelligenza umana, e le scelte che forse saremo chiamati a compiere per modellare il futuro.

Questo libro abbraccia tre campi del sapere: la storia trascorsa in cui, dall'epoca dei Sumeri a Socrate, la nostra specie ha imparato a leggere; quella dello sviluppo individuale che ci mette in grado di leggere con sempre maggiore perizia; e la storia e la scienza di ciò che accade quando il cervello non riesce a imparare a leggere. Nel suo insieme, questo sapere cumulativo relativo alla lettura rende omaggio alla profondità delle nostre conquiste in quanto specie che annota, legge e va oltre ciò che ha conosciuto; e al tempo stesso ci fa attenti a ciò che vale la pena di preservare.

Ma questa visione storica ed evolutiva del cervello che legge ha in serbo per noi anche qualcosa di meno ovvio. Ci fornisce un approccio molto antico e molto nuovo al modo in cui insegniamo gli aspetti più essenziali del processo del leggere – a coloro il cui cervello è pronto a imparare e a coloro il cui cervello ha sistemi neuronali che forse sono organizzati diversamente, come nella disabilità di lettura che chiamiamo dislessia. Capire questi peculiari sistemi pre-collegati – cioè programmati, una generazione dopo l'altra, dalle istruzioni dei nostri geni – fa avanzare il nostro sapere in direzioni inattese le cui implicazioni abbiamo appena cominciato a esplorare.

Soggiace alle tre parti del libro una particolare visione di come il cervello apprende una novità. Pochi specchi riflettono meglio della lettura la sbalorditiva capacità del cervello umano di riorganizzarsi per apprendere una nuova funzione intellettiva. All'origine dell'attitudine del cervello a imparare a leggere c'è la sua proteiforme capacità di creare nuovi collegamenti tra strutture e circuiti originariamente preposti ad altri, più basilari proces-

si cerebrali con un più lungo curriculum evolutivo, come la vista e la lingua parlata. Oggi sappiamo che gruppi di neuroni creano tra loro nuovi collegamenti e vie nervose ogni volta che acquisiamo una capacità. Gli studiosi di informatica usano l'espressione 'architettura aperta' per descrivere un sistema sufficientemente versatile per cambiare – o riorganizzarsi – al fine di rispondere a richieste in trasformazione. Entro i limiti della nostra eredità biologica, il nostro cervello è un ottimo esempio di architettura aperta. Grazie a questo tipo di progetto, noi veniamo al mondo programmati per modificare ciò che abbiamo ricevuto dalla natura, e per potere andare oltre. A quanto pare, siamo geneticamente predisposti allo sviluppo.

Il cervello che legge è quindi un aspetto di una dinamica bidirezionale assai efficace. La lettura può essere appresa solo grazie all'innata plasticità del nostro cervello; ma appena una persona impara a leggere, il suo cervello cambia per sempre, sia fisiologicamente che intellettualmente. Per esempio, a livello neuronale, chi impara a leggere il cinese utilizza un particolare gruppo di collegamenti neuronali che in modi significativi differisce da quelli impiegati da chi legge l'inglese. Quando il lettore del cinese fa i primi tentativi di leggere l'inglese, dapprima il suo cervello prova a usare le vie nervose su cui si basa la lettura del cinese[4]. L'apprendimento della lettura in cinese ha letteralmente plasmato il cervello che legge il cinese. In modo analogo, come pensiamo e a cosa pensiamo sono in gran parte il frutto di intuizioni e associazioni connesse con le nostre letture. Come ha osservato lo scrittore Joseph Epstein, «la biografia di ogni personalità letteraria dovrebbe dare ampio spazio a cosa, e quando, ha letto, perché, in un certo senso, *siamo quello che leggiamo*»[5].

Queste due dimensioni dello sviluppo e dell'evoluzione del cervello che legge – personale-intellettuale e biologica – raramente vengono descritte insieme, ma ci sono lezioni decisive e meravigliose che possiamo ricavare proprio da questo. In questo libro, uso il grande scrittore francese Marcel Proust come metafora e il molto sottovalutato calamaro come analogia per due aspetti molto diversi del leggere. Proust considerava la lettura una specie di «santuario» intellettuale[6] in cui gli uomini hanno accesso a migliaia di differenti realtà che altrimenti non potrebbero mai incontrare né conoscere. Ciascuna di queste nuove realtà ha il

potere di trasformare la vita intellettuale dei lettori senza obbligarli ad alzarsi dalle loro comode poltrone.

Negli anni Cinquanta del Novecento, gli scienziati[7] hanno usato il lungo assone centrale del timido ma furbo calamaro[8] per capire come i neuroni si attivano e si trasmettono segnali, e in certi casi per osservare come riparano o compensano un difetto di funzionamento. A un diverso livello della ricerca, oggi i neuroscienziati cognitivi studiano come vari processi cognitivi (o mentali) funzionano nel cervello. In questo ambito di ricerca, il processo della lettura è l'esempio per eccellenza di invenzione culturale acquisita di recente che avanza richieste inedite alle strutture cerebrali preesistenti. Studiare che cosa il cervello deve fare per leggere e le sagaci forme di adattamento a cui ricorre quando qualcosa non va è paragonabile allo studio del calamaro agli albori della neuroscienza.

Il santuario di Proust e il calamaro del neuroscienziato sono modi complementari per capire dimensioni diverse del processo di lettura. Permettetemi di presentarvi più concretamente l'impostazione di questo libro facendovi leggere due frasi, che mettono a dura prova le capacità respiratorie, del saggio *Sulla lettura* di Proust.

Forse non ci sono giorni della nostra adolescenza vissuti con altrettanta pienezza di quelli ... passati in compagnia del libro prediletto. Tutto ciò che li riempiva agli occhi degli altri e che noi evitavamo come un ostacolo volgare a un piacere divino: il gioco che un amico veniva a proporci proprio nel punto più interessante, l'ape fastidiosa o il raggio di sole che ci costringevano ad alzare gli occhi dalla pagina o a cambiare posto, la merenda che ci avevano fatto portar dietro e che lasciavamo sul banco lì accanto senza toccarla, mentre il sole sopra di noi diminuiva di intensità nel cielo blu, la cena per la quale si era dovuti rientrare e durante la quale non abbiamo pensato ad altro che a quando saremmo tornati di sopra a finire il capitolo interrotto; tutto questo, di cui la lettura avrebbe dovuto impedirci di percepire altro che l'inopportunità, imprimeva in noi un ricordo talmente dolce (talmente più prezioso, secondo il nostro attuale giudizio, di quello che allora leggevamo con tanto amore) che ancora oggi, se ci capitano tra le mani i libri di un tempo, li sfogliamo come fossero gli unici calendari conservati dei giorni passati e ci aspettiamo di vedere, riflessi sulle loro pagine, le case e gli stagni che non esistono più[9].

Riflettete innanzitutto su che cosa pensavate leggendo questo brano, e cercate poi di analizzare cosa, precisamente, avete fatto leggendolo, comprese le associazioni di idee che le parole di Proust avevano cominciato a suscitare. Se siete come me, Proust avrà risvegliato lontani ricordi di vostre letture: i luoghi appartati in cui vi rifugiavate per non essere disturbati da fratelli, sorelle e amici; le sensazioni ed emozioni risvegliate da Jane Austen, Charlotte Brontë e Mark Twain; la luce fioca della torcia elettrica sotto le coperte che speravate non fosse vista dai genitori. È questo il proustiano, e nostro, santuario della lettura. È dove abbiamo imparato per la prima volta a vagare senza sosta nelle Terre di Mezzo, Lilliput e Narnia. È dove per la prima volta abbiamo condiviso le esperienze di chi non avremmo mai incontrato: principi e poveri, draghi e damigelle, guerrieri Kung e una giovane ebrea olandese che con i suoi familiari viveva nascondendosi dai nazisti.

Si dice che talvolta Machiavelli si preparasse alla lettura abbigliandosi secondo la moda dell'epoca dell'autore che intendeva leggere e apparecchiasse per due; un segno di deferenza[10] verso i doni intellettuali che stava per ricevere e, forse, di tacita comprensione del senso dell'incontro descritto da Proust[11]. Leggendo, possiamo uscire dalla nostra coscienza e trasferirci nella coscienza di un altro: un'altra persona, un'altra epoca o un'altra cultura. L'espressione *passing over* (*traslazione*) usata dal teologo John Dunne[12] descrive bene il processo col quale la lettura ci permette di sperimentare la prospettiva completamente diversa della coscienza di un'altra persona, di identificarci con lei e calarci temporaneamente nel suo ruolo. Quando ci caliamo nella mentalità di un cavaliere, nelle esperienze dello schiavo, nelle gesta di un'eroina e nell'animo del furfante in preda al rimorso o, al contrario, del tutto indifferente alle proprie malefatte, non ritorniamo mai noi stessi; a volte ci sentiremo ispirati, altre volte rattristati, ma in ogni caso più ricchi. Grazie a questa nostra esposizione, scopriamo il carattere a volte unico a volte comune dei nostri pensieri; scopriamo di essere singoli, ma non soli.

Nel momento in cui questo accade, non siamo più prigionieri dei limiti del nostro pensiero. I nostri precedenti confini, qualsiasi essi fossero, sono sfidati, stimolati e a poco a poco spostati. Una più ampia nozione dell'"altro' cambia chi siamo e – cosa di parti-

colare importanza per un bambino – cosa immaginiamo di poter essere.

Torniamo a ciò che avete fatto quando vi ho invitati a spostare l'attenzione dalla mia prosa a quella di Proust e a leggere più in fretta che potevate senza perdere il filo del racconto. Raccogliendo il mio invito vi siete impegnati in una serie di attività mentali e cognitive: attenzione, memoria e processi visivi, uditivi e linguistici. Subito dopo, i vostri sistemi cerebrali dell'attenzione ed esecuzione hanno cominciato a progettare una lettura di Proust che fosse insieme rapida e atta a rivelare il senso del testo. È poi entrato in azione il sistema visivo, che ha cominciato a scorrere rapidamente sulla pagina, a raccogliere dati sulla forma delle lettere e il loro formarsi in parole e frasi, per poi inviarli ai sistemi linguistici in attesa di informazioni. Questi collegano rapidamente simboli visivi sottilmente diversi con le informazioni essenziali sui suoni contenuti nelle parole. Senza rendervene conto nemmeno per un attimo avete applicato regole altamente automatiche sui suoni delle lettere del sistema di scrittura italiano, attivando, nel farlo, un gran numero di processi linguistici. È il nocciolo del cosiddetto principio alfabetico, che dipende dall'incredibile attitudine del cervello a imparare a collegare e integrare celermente ciò che vede e sente a ciò che sa.

Applicando quelle regole alla pagina scritta che avevate davanti, avete avviato una serie di processi linguistici e cognitivi rilevanti con una velocità che non finisce di meravigliare gli studiosi. Per ricorrere a un esempio dalla sfera linguistica, quando avete letto tutte le parole del brano di Proust i vostri sistemi di senso, o semantici, hanno cercato tutti i possibili significati di ogni parola che avete letto, inserendo nel loro contesto i significati corretti per ogni parola. È un processo molto più complicato e interessante di quanto possa apparire. Anni fa lo scienziato cognitivo David Swinney[15] ha contribuito a mettere in evidenza che quando leggiamo una parola anche semplice come *bug* (*cimice, insettino*) attiviamo non solo il senso più immediato, che è quello di piccolo animaletto con sei zampe, ma anche le associazioni meno frequenti (come *microspia, classico modello di autovettura Volkswagen e difetto di un programma informatico*). Swinney ha scoperto che il cervello non associa una parola a un significato unico e semplice, ma inizia una sorta di caccia al tesoro, cercando ogni informazione in

qualche modo collegata a quella parola. La ricchezza di questa dimensione semantica della lettura dipende quindi dal patrimonio di nozioni che abbiamo accumulato – un fatto con importanti, ma talvolta anche devastanti, implicazioni evolutive per i nostri figli. I bambini che dispongono di un ricco repertorio di parole e delle relative associazioni ricavano dalla lettura e dalla conversazione esperienze molto diverse da quelle dei bambini con un più limitato capitale di parole e concetti.

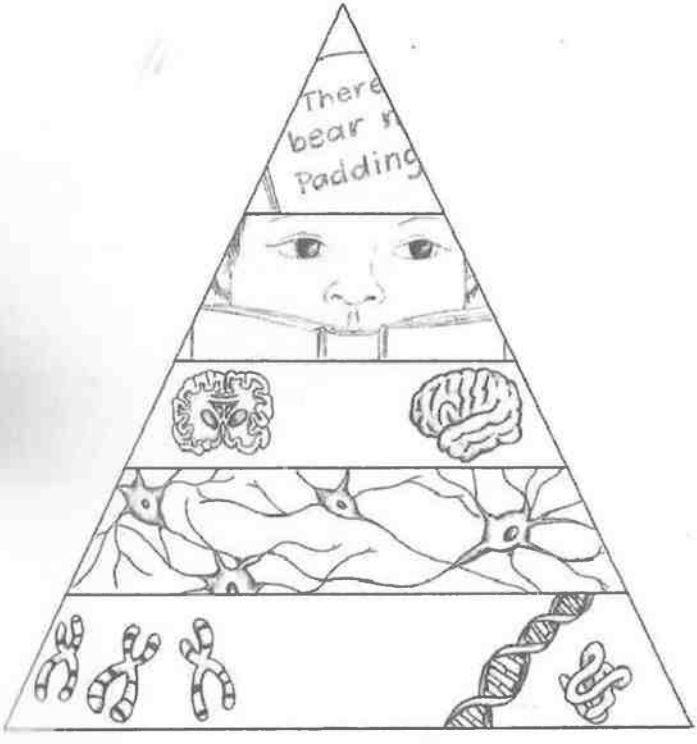
Pensate alle implicazioni della scoperta di Swinney per testi semplici come *Oh, The Places You'll Go!* del dottor Seuss o semanticamente complessi come l'*Ulisse* di James Joyce. I bambini che non sono mai usciti dagli angusti confini del loro quartiere, in senso figurato o letterale, è possibile che capirebbero questo libro in modo totalmente diverso da altri bambini. Ogni volta che leggiamo, attingiamo all'intero bagaglio del nostro sapere – oppure non riusciamo a farlo. Se applichiamo questa scoperta al brano di Proust citato poc'anzi, la conclusione è che il vostro sistema esecutivo ha coordinato un gran numero di attività di modo da capire di cosa si trattava e recuperare tutte le associazioni pertinenti. Il vostro sistema grammaticale ha dovuto faticare per evitare di incespicare nelle insolite costruzioni grammaticali di Proust, come l'introduzione prima del predicato di lunghe proposizioni secondarie legate da molte virgole e punti e virgola. Per fare tutto questo senza dimenticare ciò che si è letto una cinquantina di parole prima, i nostri sistemi semantici e grammaticali hanno dovuto collaborare strettamente con la nostra memoria di lavoro[14]. (Immaginate questo tipo di memoria come una specie di 'lavagna cognitiva', un magazzino provvisorio di informazioni da usare al momento.) Le insolite sequenze di informazioni grammaticali di Proust hanno dovuto essere collegate al senso di ogni parola senza perdere di vista l'insieme delle frasi e il contesto del brano.

Nel collegare tutte le informazioni linguistiche e concettuali avete generato inferenze e ipotesi basate sul vostro background culturale e sui vostri interessi. Se il risultato si fosse dimostrato insensato, è probabile che avreste riletto alcune parti per controllare se andavano bene in quel contesto. Una volta integrati i dati visivi, concettuali e linguistici col vostro sapere e le vostre inferenze, siete arrivati a comprendere la descrizione di Proust: la rievo-

cazione di un giorno indimenticabile dell'infanzia reso eterno dal «divino piacere» della lettura!

Terminata la lettura del brano, alcuni di voi si saranno concessi un attimo di pausa in cui andare un po' oltre ciò che è dato dal testo. Ma prima di affrontare questo punto più filosofico, torniamo un momento alla dimensione biologica e a ciò che sta subito sotto la superficie della lettura in quanto atto comportamentale. Tutti i comportamenti umani poggiano su vari strati di ininterrotta, invisibile attività. Ho chiesto alla neuroscienziata e artista di Oxford Catherine Stoodley di disegnare una piramide che mostrasse come questi diversi livelli operano insieme quando leggiamo una singola parola (Fig. 1).

Figura 1 - *La piramide della lettura*



In cima alla piramide la lettura della parola *bear* (*io porto, tu porti, orso*) rappresenta il comportamento di superficie; il livello sottostante è quello cognitivo, consistente in tutti quei processi fondamentali dell'attenzione, della percezione e delle facoltà razionali, linguistiche e motorie che avete impiegato per leggere. Questi processi cognitivi, che molti psicologi studiano per tutta la vita, poggiano su concrete strutture neurologiche formate da neuroni la cui costruzione, e in seguito il cui funzionamento, è determinata dalle interazioni di eredità genetica e ambiente. In altri termini, tutti i *comportamenti* umani si basano su una pluralità di processi *cognitivi* fondati sulla rapida integrazione di informazioni fornite da *strutture nervose* specifiche, basate a loro volta su miliardi di *neuroni* capaci di trilioni di collegamenti possibili in gran parte programmati dai *geni*. Per imparare a lavorare di concerto e permetterci di svolgere le nostre basilari funzioni umane, i neuroni hanno bisogno delle istruzioni dei geni su come formare *circuiti* efficienti o *vie nervose cerebrali*.

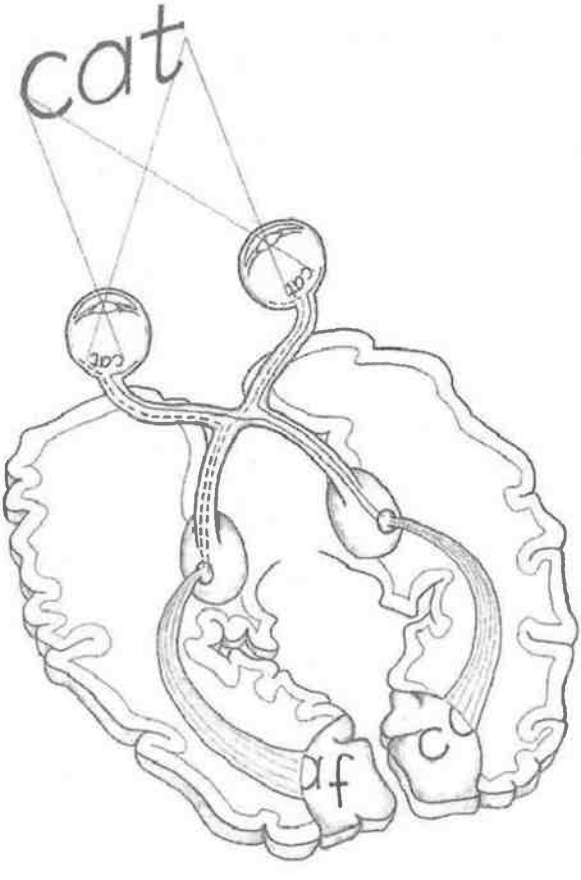
La piramide funge in qualche modo da mappa tridimensionale, aiutandoci a capire come avvengano attività geneticamente programmate come la visione. Ma non spiega il ruolo di quelle stesse attività in altre situazioni, come la lettura, perché alla base della piramide non ci sono geni specifici per l'attività del leggere. Diversamente dalle sue componenti che, come la visione e la parola, *hanno* una base ereditaria, la lettura non si basa in modo diretto su nessun programma genetico trasmesso da una generazione alla successiva. Perciò, ogni volta che qualcuno impara a leggere, i quattro livelli che seguono devono imparare come forgiare *ex novo* gli indispensabili collegamenti cerebrali. Questo è un aspetto di ciò che rende la lettura – e ogni novità culturale – diversa da altri processi, e fa sì che essa non riesca naturale ai nostri figli come la visione e la lingua parlata, due attività per cui siamo programmati in anticipo. Ma allora, come ha avuto inizio? Secondo il neuroscienziato francese Stanislas Dehaene[10], gli uomini che per primi hanno inventato la scrittura e il calcolo numerico hanno potuto realizzarli grazie a quello che egli ha chiamato 'riciclaggio neuronale'. Per esempio, nei suoi studi sui primati, Dehaene ha mostrato che se si mettono due vassoi di banane davanti a una scimmia – uno con due banane, l'altro con quattro – un'area della corteccia cerebrale posteriore entra in attività un attimo prima che la scimmia afferri il vassoio con più

banane. Questa stessa area generale è una delle regioni cerebrali che noi uomini usiamo per alcune operazioni matematiche[16]. Secondo Dehaene e colleghi, la nostra facoltà di riconoscimento delle parole durante la lettura ricorre a circuiti nervosi della specie evolutivamente più antichi[17] specializzati nel riconoscimento degli oggetti. Inoltre, proprio come la capacità dei nostri antenati di distinguere a colpo d'occhio tra predatore e preda utilizzava un'innata capacità di specializzazione visiva, la nostra capacità di riconoscere lettere e parole potrebbe coinvolgere un'ulteriore attitudine intrinseca che consente una «specializzazione nella specializzazione»[18].

Volendo ampliare un po' l'idea di Dehaene, parrebbe più che probabile che il cervello che legge abbia sfruttato vie neuronali preesistenti, progettate in origine non solo per la visione, ma anche per collegare la vista a funzioni concettuali e linguistiche: per esempio, collegando il rapido riconoscimento di una forma con la rapida inferenza che essa fa presagire un pericolo; o collegando un attrezzo riconosciuto, un predatore o un nemico al recupero di una parola dalla memoria. Se li confrontiamo col compito di inventare funzioni come la lettura, la scrittura e il calcolo, il nostro cervello ha a disposizione tre ingegnosi principi costruttivi: la capacità di realizzare nuovi collegamenti tra strutture più vecchie; la capacità di costruire aree con un notevole grado di specializzazione, per riconoscere schemi di informazione; e la capacità di imparare a recuperare e collegare automaticamente le informazioni da queste aree. In un modo o in un altro, questi tre principi dell'organizzazione cerebrale sono le fondamenta di tutto ciò che è evoluzione, sviluppo e insuccesso nella lettura.

Le eleganti proprietà del sistema visivo offrono un esempio eccellente di come il riciclaggio dei circuiti visivi preesistenti ha permesso lo sviluppo della lettura. Le cellule visive hanno la capacità di diventare altamente specializzate e altamente specifiche, e di creare nuovi circuiti tra strutture preesistenti. Questo permette ai bambini di venire al mondo con occhi già quasi pronti a funzionare, il che è una meraviglia di ingegnosità e precisione. Poco dopo la nascita, ogni neurone della retina[19] si collega con uno specifico gruppo di cellule dei lobi occipitali. Grazie a questa proprietà, chiamata organizzazione *retinotopica*, del progetto del nostro sistema visivo, ogni linea, diagonale, cerchio o arco perce-

Figura 2 - *I sistemi visivi*



pito dalla retina dell'occhio attiva in frazioni di secondo una porzione precisa e specializzata dei lobi occipitali (Fig. 2).
Questa qualità del nostro sistema visivo è in qualche maniera diversa da quella che ha permesso ai nostri antenati Cro-Magnon di individuare un animale da lontano, a noi di riconoscere un modello di automobile da un quarto di miglio, e a un appassionato di *bird-watching* di accorgersi di una rondine di mare invisibile

ad altri. Dehaene suggerisce che le aree cerebrali visive dei nostri antenati preposte al riconoscimento degli oggetti furono usate per decodificare i primi simboli e le prime lettere della lingua scritta, adattando i loro sistemi innati di riconoscimento. La combinazione di una serie di attitudini congenite – all'adattamento, alla specializzazione e alla creazione di nuovi collegamenti – ha permesso al nostro cervello di formare nuove vie nervose tra le aree visive e quelle dei processi cognitivi e linguistici che sono necessari alla lingua scritta.

Il terzo principio impiegato nella lettura – la capacità dei circuiti neuronali di diventare virtualmente automatici[20]– include gli altri due. È la proprietà che vi ha permesso di scorrere il brano di Proust e capire quello che leggevate. Un simile automatismo non si ottiene dalla sera alla mattina e non è una caratteristica né del *bird-watcher* principiante né del giovane lettore principiante. I circuiti e le vie nervose che lo rendono possibile si formano dopo centinaia o, nel caso di bambini con deficit di lettura come la dislessia, dopo migliaia di esposizioni a lettere e parole. Le vie neuronali per riconoscere le lettere, i gruppi di lettere e le parole divengono automatiche grazie all'organizzazione retinotopica, alla capacità di riconoscimento degli oggetti e a un altro aspetto estremamente importante dell'organizzazione cerebrale: la nostra capacità di *rappresentare* configurazioni di informazioni particolarmente complesse in regioni cerebrali specializzate. Per esempio, man mano che le reti di cellule responsabili del riconoscimento delle lettere e dei gruppi di lettere imparano a «scaricare insieme»[21], creano rappresentazioni[22] delle informazioni visive che il cervello recupera molto più rapidamente.

È affascinante che reti di cellule che nel tempo hanno imparato ad attivarsi insieme siano in grado di produrre rappresentazioni di informazioni visive anche quando non sono alla portata dei nostri sensi. In un illuminante esperimento di Stephen Kosslyn[23], scienziato cognitivo di Harvard, è stato chiesto a lettori adulti sottoposti a scansione cerebrale di chiudere gli occhi e immaginare alcune lettere. Quando la richiesta riguardava lettere maiuscole, entravano in attività le regioni della corteccia visiva preposte a certe parti del campo visivo; quando riguardava lettere minuscole, altre aree reagivano in modo specifico. Perciò, semplicemente immaginare certe lettere fa entrare in attività certi neuroni della

nostra corteccia visiva. Nel cervello del lettore esperto, quando l'informazione proviene dalla retina le proprietà fisiche delle lettere sono elaborate da un gruppo di neuroni specializzati, che poi inoltrano le informazioni sempre più in profondità ad altre aree di elaborazione visiva. Essi sono parte integrante del virtuale automatismo del cervello che legge, in cui tutte le rappresentazioni e per la verità tutti i singoli processi – non solo quelli visivi – finiscono con lo svolgersi velocemente e senza sforzo.

Quello che accade tra la prima esposizione alla lettura e la lettura esperta ha grande importanza per la scienza, essendo un'occasione unica di osservare lo sviluppo ordinato di un processo cognitivo. Le varie caratteristiche del sistema visivo – reclutare strutture già esistenti e geneticamente programmate, riconoscere configurazioni, creare gruppi discreti di neuroni specializzati in certe rappresentazioni, collegare circuiti nervosi con grande versatilità e raggiungere la padronanza con l'esercizio – sono simili in tutti gli altri principali sistemi cognitivi e linguistici implicati nella lettura. Tornerò sulla questione più avanti, ma prima desidero evidenziare un'affascinante (e difficilmente fortuita) somiglianza tra ciò che accade nel cervello e ciò che accade nei pensieri di ogni lettore.

Proprio come la lettura riflette la capacità del cervello di superare l'organizzazione originaria delle sue strutture, essa riflette anche la capacità del lettore di superare ciò che è dato dal testo e dall'autore. Quando i vostri sistemi cerebrali hanno integrato tutte le informazioni visive, uditive, semantiche, sintattiche e inferenziali del brano di Proust su un giorno d'infanzia in compagnia del libro preferito, voi, i lettori, avete cominciato a collegare automaticamente le righe di Proust con i vostri pensieri e intuizioni personali.

Non sono in grado, ovviamente, di dire quale direzione hanno preso, ma posso descrivere i miei pensieri. Avendo appena visitato una mostra su Monet e l'Impressionismo al Boston Museum of Fine Arts, mi sono ritrovata ad associare mentalmente la descrizione di Proust di un giorno della sua infanzia al modo in cui Monet ha dipinto *Impressione: levar del sole*[4]. Sia Proust sia Monet hanno usato frammenti di informazioni per creare una composizione il cui effetto è più potente di quello di una riproduzione meticolosa. Per questo il pittore e il romanziere sono esempi del-

l'enigmatico invito di Emily Dickinson a «dire tutta la verità – ma aggirandola – il Successo è nel Circuito»[5].

Emily Dickinson non ha avuto bisogno di immaginare circuiti cerebrali quando ha scritto questi versi, ma ha mostrato di possedere intuito non solo lirico, ma anche fisiologico. Con i loro approcci indiretti, Proust e Monet obbligano chi legge e guarda le loro opere a farsi attivo co-autore dell'esperienza artistica, e a farne un'esperienza più intensa. La lettura è un gesto tortuoso, in senso neuro-anatomico e intellettuale, arricchito dalle svolte impreviste delle inferenze e associazioni del lettore, come anche dal messaggio diretto dal testo all'occhio.

Questo aspetto unico del leggere inizia a preoccuparmi parecchio quando penso all'universo-Google dei miei figli. È possibile che il lato creativo che sta al cuore della lettura cominci a cambiare e atrofizzarsi con l'imporsi dei testi visualizzati dal computer, in cui dosi massicce di informazioni compaiono davanti a noi in un istante? Detto altrimenti: quando informazioni visive apparentemente complete sono fornite simultaneamente, come in molte presentazioni digitali, chi le ottiene ha tempo e motivazioni sufficienti per elaborarle in modo inferenziale, analitico e critico? L'atto del leggere è forse profondamente diverso in simili contesti? I processi visivi e linguistici fondamentali possono essere identici, ma non c'è il rischio che gli aspetti più bisognosi di tempo, profondi, analitici e creativi della lettura siano sacrificati? O è invece possibile che la maggiore ricchezza di informazioni degli ipertesti contribuisca a sviluppare il pensiero del bambino? Possiamo preservare nei nostri figli la dimensione costruttiva della lettura, insieme alla loro crescente capacità di eseguire molteplici attività e assimilare quantità sempre più vaste di informazioni? È forse ora che cominciamo a offrire istruzioni esplicite per leggere modalità multiple di presentazione di testi[26], in modo che i nostri figli imparino molti modi per gestire le informazioni?

Davanti a queste domande mi sento smarrita, ma è spesso così anche quando leggiamo. Lungi dall'essere un male, la dimensione associativa è parte della fecondità che è il cuore della lettura. Centocinquant'anni fa, Charles Darwin ha visto nella creazione un principio analogo, laddove forme «infinite» evolvono da principi finiti: «Da un così semplice inizio innumerevoli forme, bellissime e meravigliose, si sono evolute e continuano a evolversi».

Lo stesso succede con la lingua scritta. Biologicamente e intellettualmente, la lettura permette alla specie di «oltrepassare l'informazione data»[28] per produrre pensieri innumerevoli, bellissimi e meravigliosi. Nell'attuale momento storico di transizione verso nuovi modi di procurarsi, elaborare e capire le informazioni, è nostro dovere non rinunciare a questa essenziale qualità.

Certo, la relazione tra lettore e testo differisce a seconda delle culture e del momento storico. Migliaia di vite sono cambiate o sono state annientate a seconda che un testo sacro come la Bibbia fosse letto in modo concreto e letterale o creativo e interpretativo. La decisione di Lutero di tradurre la Bibbia dal latino al tedesco, permettendo alla gente comune di leggerla e interpretarla da sé, ha assai influenzato la storia della religione. Ed effettivamente, come alcuni storici hanno osservato, il mutare, col tempo, del rapporto tra lettore e testo può essere considerato un indicatore della storia del pensiero[29].

La curiosità che è il motore di questo libro è però più biologica e cognitiva che storico-culturale[30]. In questo contesto, la capacità generativa della lettura è parallela alla plasticità fondamentale dei circuiti neuronali del nostro cervello: entrambi ci permettono di andare oltre i dettagli di ciò è dato. Le ricche associazioni, inferenze e intuizioni che scaturiscono da questa capacità ci permettono di, e in effetti ci invogliano a, oltrepassare il particolare contenuto di quello che leggiamo, concependo nuovi pensieri. In questo senso, la lettura riflette e reinterpreta la capacità del cervello di progredire in campo cognitivo.

Molto, anche se assai obliquamente, ha detto in proposito Proust, in una potente descrizione della capacità della lettura di sollecitare il nostro pensiero.

> Sentiamo molto schiettamente che la nostra sapienza ha inizio dove termina quella dell'autore, e vorremmo averlo a darci risposte mentre tutto ciò che può fare è darci dei desideri. E questi desideri può suscitarli in noi solo facendoci contemplare la suprema bellezza che l'ultimo sforzo della sua arte ci ha permesso di raggiungere. Ma tramite... una legge che forse significa che non possiamo ricevere la verità da nessuno, e dobbiamo crearla da soli, quella che è la fine della loro sapienza non ci appare altrimenti che come l'inizio della nostra[31].

C'è un paradosso nella comprensione, da parte di Proust, del carattere produttivo del leggere: il fine della lettura è oltrepassare le idee dell'autore, trovandone altre via via più autonome, trasformanti e infine indipendenti dal testo che le ha suscitate. Dai primi, esitanti sforzi del bambino di decodificare i caratteri della scrittura, l'esperienza di leggere non tanto è fine a se stessa quanto il nostro mezzo migliore verso una mente trasformata e un cervello modificato, in senso sia letterale sia figurato.

Alla fine, le trasformazioni biologiche e intellettuali apportate dalla lettura costituiscono un'ottima capsula Petri per esaminare il modo in cui pensiamo. Un simile esame richiede una pluralità di prospettive – linguistica antica e moderna, archeologica, storica, letteraria, pedagogica, psicologica e neuroscientifica. Lo scopo di questo libro è di integrare queste discipline per mostrare nuove prospettive su tre aspetti della lingua scritta: l'evoluzione del cervello che legge (come il cervello umano ha imparato a leggere); il suo sviluppo (come il cervello infantile impara a leggere e come siamo modificati dalla lettura); e le sue varianti (quando il cervello non riesce a imparare a leggere).

Come il cervello ha imparato a leggere

Partiremo dalla Mesopotamia, dall'Egitto e da Creta, dove possiamo reperire la prima e tuttora misteriosa lingua scritta tra i caratteri cuneiformi, i geroglifici dell'antico Egitto e le scritture protoalfabetiche di recente scoperta. Ogni più importante tipo di scrittura escogitato dai nostri antenati chiedeva al cervello qualcosa di un po' diverso, il che può spiegare perché più di due millenni separino queste primitive grafie dal sorprendente e quasi perfetto alfabeto sviluppato nell'antica Grecia. In sostanza, il principio alfabetico consiste nella profonda intuizione che ogni parola della lingua parlata è fatta di un numero finito di singoli suoni, rappresentabili con un numero finito di singole lettere. Tale principio non potrebbe sembrare più innocuo, ma nel tempo si è rivelato assolutamente rivoluzionario, perché ha permesso di mettere per iscritto qualunque parola in qualunque lingua.

Perché Socrate abbia rivolto le armi della sua leggendaria dialettica contro l'alfabeto greco e la capacità di leggere e scrivere è

una delle grandi e quasi mai raccontate vicende della storia della lettura. Con parole la cui lungimiranza appare oggi quasi profetica, Socrate ha descritto quello che gli uomini rischiavano di perdere passando da una cultura orale a una scritta. Le obiezioni di Socrate – e il silenzioso disaccordo di Platone che annotava ogni sua parola – sono particolarmente rilevanti oggi, quando noi e i nostri figli negoziamo la nostra transizione da una cultura scritta a una cultura sempre più dominata dalle immagini, dalla vista e da enormi flussi di informazioni digitali.

Come il cervello infantile impara a leggere e come cambia nell'arco della vita

Alcuni nessi intellettualmente stimolanti collegano la storia della scrittura, nel contesto della storia della specie, allo sviluppo della lettura nel bambino. Il primo è che sebbene siano occorsi alla nostra specie circa duemila anni di progressi cognitivi per arrivare a leggere un alfabeto, i nostri figli oggi sono chiamati a percorrere lo stesso cammino di progresso riguardo la pagina stampata in circa duemila giorni. Il secondo nesso riguarda le implicazioni evolutive ed educative di avere un cervello 'rimaneggiato' per imparare a leggere. Se non ci sono geni specifici incaricati unicamente di metterci in grado di leggere, e se il nostro cervello deve provvedersi di questa nuova facoltà collegando strutture preesistenti legate alla visione e alla parola, ogni bambino di ogni generazione deve darsi terribilmente da fare. Come ha eloquentemente osservato lo scienziato cognitivo Steven Pinker: «Rispetto ai suoni linguistici i bambini sono cablati [dalla natura][2], ma i caratteri a stampa sono un accessorio opzionale che deve essere acquisito diligentemente». Per acquistare questa capacità non naturale, i bambini hanno bisogno di ambienti educativi che supportino tutti quei circuiti bisognosi di un'acquisizione che permetta al cervello di leggere. Questa prospettiva si scosta dagli attuali metodi di insegnamento, focalizzati per lo più su una o due soltanto delle principali componenti del leggere.

Capire la porzione dello sviluppo individuale che si estende dall'infanzia all'inizio della vita adulta richiede la comprensione dell'intera gamma dei circuiti neuronali del cervello che legge,

nonché del loro sviluppo. Implica anche il tenere conto di una 'storia di due bambini' (*tale of two children*) che devono entrambi assimilare centinaia e centinaia di parole, migliaia di concetti e decine di migliaia di percezioni uditive e visive. Tutto ciò è la materia prima per lo sviluppo delle componenti principali della lettura. Tuttavia, in gran parte a causa dell'ambiente, uno dei due bambini svilupperà quei fondamentali, l'altro no. Ogni giorno le esigenze di migliaia di bambini restano insoddisfatte – non per colpa loro.

Un bambino impara a leggere per la prima volta quando viene preso in braccio e gli viene letta una favola. La frequenza con cui ciò accade, o non accade, nei primi cinque anni di vita si rivela uno dei migliori predittori della successiva capacità di leggere[33]. Una poco discussa struttura di classe traccia divisioni invisibili nella nostra società, con famiglie che offrono ai figli ambienti ricchi di opportunità comunicative orali e scritte che a poco a poco surclassano quelle che non lo fanno o non lo possono fare. Un'importante ricerca ha appurato che già all'asilo esiste un divario di 32 milioni di parole[34] che separa alcuni bambini di famiglie culturalmente disagiate dai loro coetanei maggiormente stimolati. In altri termini, in alcuni ambienti il bambino piccolo della classe media ascolta 32 milioni di parole in più rispetto al coetaneo in età prescolare proveniente da un ambiente culturalmente disagiato.

I bambini che si iscrivono all'asilo avendo ascoltato e usato migliaia di parole, il cui significato è stato capito, classificato e immagazzinato dal loro giovane cervello, sono in vantaggio nella competizione scolastica. Quelli a cui nessuno ha mai letto una favola e che non hanno ascoltato filastrocche; che non hanno mai sognato di combattere con un drago[35] o di sposare un principe sono pesantemente svantaggiati.

Conoscere gli antecedenti della lettura può aiutare a cambiare la situazione. Grazie a nuove e importanti tecnologie oggi possiamo vedere che cosa succede quando l'apprendimento della lettura avviene correttamente e il bambino passa dalla decodifica di una parola come *cat* (*gatto*) alla comprensione fluida e apparentemente senza sforzo di *a feline creature named Mephistopheles* (*una creatura felina di nome Mefistofele*). Abbiamo scoperto una serie di fasi prevedibili, che l'essere umano attraversa nel corso della vita,

che illustrano appunto quanto diversi sono i circuiti e le esigenze del cervello di un lettore neofita da quelli del lettore esperto, che naviga tra le intricate proposizioni di *Moby Dick*, *Guerra e pace* o un trattato di scienza economica. Il nostro sapere sempre maggiore su come il cervello impara a leggere nel tempo può aiutarci a prevedere, migliorare e prevenire alcune forme non inevitabili di deficit di apprendimento della lettura. Oggi disponiamo di una conoscenza soddisfacente delle componenti della lettura in grado non solo di riconoscere qualunque bambino dell'asilo a rischio di deficit di lettura, ma anche di insegnare a leggere alla grande maggioranza dei bambini. Inoltre, la stessa conoscenza mette in evidenza che cosa, tra le conquiste del cervello che legge, è importante che non perdiamo nel momento in cui il nostro mondo digitalizzato comincia ad avanzare al cervello nuove e differenti richieste.

Quando il cervello non riesce a imparare a leggere

Il sapere riguardante l'insuccesso nell'imparare a leggere fornisce un'altra prospettiva da cui guardare a questa base di sapere, con alcune sorprese per l'osservatore. Dal punto di vista della scienza, la dislessia è un po' come studiare un giovane calamaro che non riesce a nuotare in fretta. Le peculiarità dei collegamenti nervosi del calamaro possono aiutarci a capire sia cosa occorre per nuotare, sia di quali doti ha bisogno un calamaro lento per essere in grado, nonostante il suo deficit, di vivere e prosperare. I miei colleghi e io usiamo una serie di strumenti, dai test di denominazione alle tecniche di scansione cerebrale, per indagare perché tanti bambini affetti da dislessia, compreso il mio figlio primogenito, hanno difficoltà non solo a leggere ma anche a eseguire compiti linguistici apparentemente banali, come distinguere gli elementi sonori o i fonemi all'interno delle parole o nominare prontamente un colore. Sorvegliando l'attività del cervello mentre fa tutto questo, nello sviluppo linguistico normale e nella dislessia, costruiamo mappe viventi del paesaggio neuronale.

E le sorprese aumentano ogni giorno. Recenti progressi della ricerca basata sulle neuroimmagini cominciano a delineare un quadro diverso del cervello dislessico; un quadro che può avere

implicazioni molto ampie per la ricerca futura e, soprattutto, per le terapie. Capire l'importanza di questi progressi può fare l'enorme differenza tra avere molti più cittadini in grado di contribuire al bene comune, o al contrario, continuare ad averne molti che non contribuiscono come, in differenti circostanze, avrebbero potuto. Confrontare ciò che sappiamo sullo sviluppo infantile tipico e ciò che sappiamo sui deficit di lettura può aiutarci a reclamare le possibilità perdute di milioni di bambini, molti dei quali hanno risorse che potrebbero illuminarci la vita.

Perché quanto a conoscenza dei poco studiati talenti che sono connessi allo sviluppo cerebrale di certi dislessici, stiamo ancora muovendo i primi, eccitanti passi. Non può essere più considerata una coincidenza che tanti inventori, artisti, architetti, scienziati del computer, radiologi e finanzieri abbiano una storia infantile di dislessia. Inventori come Thomas Edison e Alexander Graham Bell, imprenditori come Charles Schwab e David Neeleman, artisti come Leonardo e Rodin, e Nobel come lo scienziato Baruj Benacerraf sono altrettante persone di straordinario successo con un passato di dislessia o analoghi deficit di lettura. Che cosa c'è in alcuni cervelli dislessici che sembra legato a un'eccezionale creatività professionale, nonché al disegno, alla rappresentazione dello spazio e al riconoscimento delle configurazioni? Il cervello diversamente organizzato del dislessico è forse particolarmente adatto alle richieste del nostro passato prealfabetico, in cui ingegnosità e intuito spaziale erano più preziosi? I dislessici sono particolarmente adatti a un futuro dominato dalla vista e dalla tecnologia? I più recenti studi di scansione cerebrale e genetica stanno forse cominciando a delineare una assai inconsueta organizzazione cerebrale di una parte dei dislessici, in grado finalmente di spiegare sia i loro ben noti deficit, sia quei loro talenti la cui comprensione da parte nostra è in continuo aumento?

Gli interrogativi sul cervello del dislessico ci hanno spinti a voltarci sia indietro, verso il nostro passato evolutivo, sia in avanti, verso il futuro del nostro sviluppo simbolico. Quali perdite e guadagni riserva il domani ai tantissimi giovani che hanno in larga misura sostituito al libro la cultura di internet con la sua multidimensionale «attenzione parziale continua»?[36] Quali implicazioni ha un'informazione potenzialmente illimitata per l'evoluzione del cervello che legge e per la nostra specie? La rapida, quasi

istantanea, presentazione di un contenuto informativo espandibile può pregiudicare il depositarsi di un sapere più profondo, che ha bisogno di tempi più lunghi? Recentemente, Edward Tenner, autore che si occupa di tecnologia, si è chiesto se Google non stia diffondendo una sorta di analfabetismo dell'informazione, e se il corrispondente modo di apprendere non avrà involontarie conseguenze negative: «Sarebbe una vergogna se una brillante trovata tecnologica finisse col mettere a repentaglio l'intelligenza che l'ha prodotta»[37].

Riflettere su simili questioni sottolinea, proprio quando siamo sul punto di rimpiazzarle con altre, il valore di abilità intellettuali che non vogliamo perdere, facilitate dalla lettura e dalla scrittura. La ricetta di questo libro è due parti di scienza, una parte di osservazione personale e tanta verità quanta sono riuscita a trovare a illustrazione dell'impegno tenace che dobbiamo metterci, in quanto società, nel difendere lo sviluppo di particolari aspetti della lettura – per il bene di questa e delle successive generazioni. Sosterrò che diversamente da Platone, con la sua profonda ambivalenza verso l'aspetto parlato e quello scritto della lingua, non dobbiamo sentirci costretti a scegliere tra due modi alternativi di comunicare. Piuttosto, dobbiamo stare attenti a non smarrire la straordinaria fecondità del cervello che legge nel momento in cui arricchiamo il nostro repertorio intellettuale di nuove possibilità.

Come Proust, tuttavia, posso accompagnare il visitatore ai limiti del sapere ricevuto o stabilito, ma solo fino a un certo punto. Nell'ultimo capitolo mi sono avventurata al di là dell'acquisito, in campi in cui non si hanno altre guide che l'intuito e l'estrapolazione. Alla fine di questa esplorazione del cervello che legge, starà al lettore fare tesoro di ciò che sappiamo del profondo miracolo cognitivo che accade ogni volta che un essere umano impara a leggere, e andare oltre.

CAPITOLO SECONDO

Come il cervello si è adattato alla lettura: i primi sistemi di scrittura

> E così passo ambiziosamente dalla mia storia di lettore alla storia dell'atto di leggere. O piuttosto, a una storia della lettura, dato che ogni storia del genere – fatta di particolari istituzioni e circostanze private – dev'essere solo una di tante.
> (Alberto Manguel)[1]

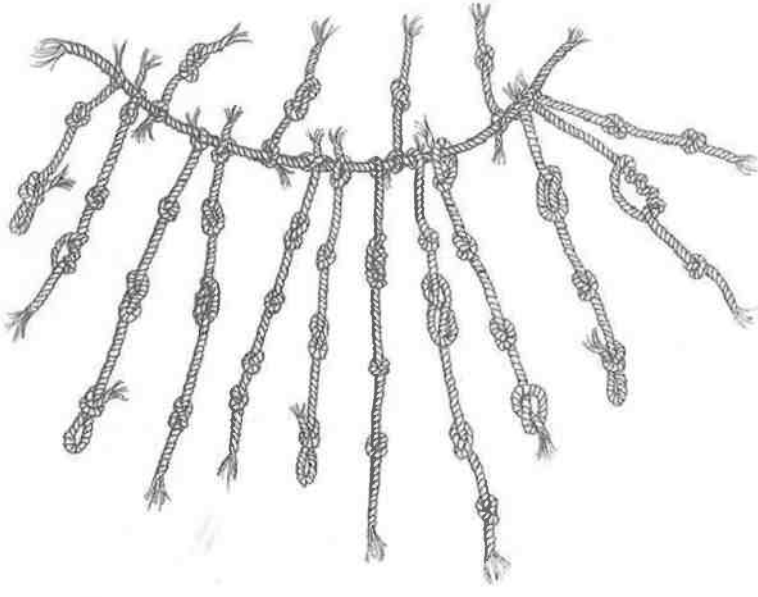
> L'invenzione della scrittura, avvenuta indipendentemente in parti distanti del mondo in molti momenti, qualche volta perfino in epoca moderna, va classificata tra le più alte imprese intellettuali dell'umanità. Senza la scrittura, la cultura umana come oggi la conosciamo è inconcepibile.
> (O. Tzeng - W. Wang)[2]

Piccoli segni su supporti di argilla indurita, cordoncini colorati annodati in modi complessi (Fig. 3), bei disegni graffiati su gusci di tartaruga di mare: le origini della scrittura hanno preso forme meravigliosamente varie negli ultimi 10.000 anni in parti diverse del globo. Tratti incrociati su pietra risalenti a 77.000 anni fa sono stati scoperti recentemente sotto strati di terriccio nella Grotta Bloms in Sudafrica, e potrebbero rivelarsi una traccia ancora più antica dei primi tentativi dell'uomo di 'leggere'[3].

Dovunque e comunque abbia avuto luogo, la lettura non è mai 'solo avvenuta'. La sua storia è il risultato di una serie di passi avanti cognitivi e linguistici, accompagnati da grandi cambiamenti culturali. La sua storia variegata e discontinua aiuta a svelare che cosa il nostro cervello ha dovuto imparare, un passo dopo l'altro e una scoperta dopo l'altra.

La storia della lettura non è solo la storia di come l'uomo ha imparato a leggere, ma anche di come diversi generi di scrittura hanno richiesto diversi adattamenti delle originarie strutture

Figura 3 - *Esempio di quipu inca*



cerebrali, e nel farlo hanno contribuito a cambiare il nostro modo di pensare. Guardando dalla nostra prospettiva – una prospettiva di cambiamenti in pieno corso del modo di comunicare – la storia della lettura ci fornisce una testimonianza impareggiabile di come ogni nuovo sistema di scrittura ha dato un contributo speciale al progresso intellettuale della nostra specie.

In ogni sistema noto, la scrittura ha esordito con un gruppo di due o più epifanie. La prima a mostrarsi è stata una nuova forma di *rappresentazione simbolica*, un gradino più su, per astrazione, delle precedenti figure: la scoperta straordinaria che semplici linee su un supporto di argilla, pietra o guscio di tartaruga potevano rappresentare tanto un elemento concreto del mondo naturale (come una pecora) quanto un'entità astratta (come un numero o un oracolo). Il secondo passo avanti è consistito nell'intuizione che un sistema di simboli può servire a comunicare attra-

verso il tempo e lo spazio, e a dare permanenza alle affermazioni e ai pensieri di singole persone o di tutta una cultura. La terza epifania, che linguisticamente è la più astratta, non si è verificata ovunque: la *corrispondenza suono-simbolo* è il frutto della geniale intuizione che tutte le parole sono composte da brevi suoni, e che i suoni di ogni parola possono essere rappresentati concretamente per mezzo di simboli. Studiare come diversi popoli nostri antenati hanno compiuto questi progressi al tempo dei primi sistemi di scrittura ci fornisce una specie di lente di ingrandimento con cui esaminare noi stessi. Infatti capire come un nuovo procedimento ha avuto origine può aiutarci a capire «come funziona»[4], per citare il neuroscienziato Terry Deacon. A sua volta, capire il funzionamento ci aiuta a capire cosa abbiamo e cosa abbiamo bisogno di conservare.

Prima, una parola sui 'primi'

Si possono trovare non meno di tre esempi documentati dei tentativi di alcuni sovrani di scoprire il più antico idioma dell'umanità. Narra Erodoto che il faraone Psammetico I (664-610 a.C.)[5] ordinò di rinchiudere due neonati in una capanna e impedire che ricevessero visite, fatta eccezione per il pastore che portava loro latte e altri alimenti, in modo che non sentissero pronunciare nessun vocabolo. In questo modo, pensava il faraone, le prime parole dei due bambini sarebbero appartenute alla lingua primordiale – un ragionamento errato benché non privo di finezza. Alla fine uno dei bambini gridò *bekos*, che in frigio significava 'pane' – ragione per cui quel dialetto dell'Anatolia nord-occidentale fu considerato a lungo l'*Ursprache*, la lingua originaria dell'umanità.

Diversi secoli dopo, Giacomo VI di Scozia effettuò un test analogo con risultati diversi e molto istruttivi: i piccoli scozzesi che ne furono protagonisti cominciarono infatti a parlare in «impeccabile ebraico». Sul continente, Federico II Hohenstaufen iniziò un altro – e purtroppo ancora più rigoroso – esperimento con altri due neonati, che passarono a miglior vita senza avere proferito alcunché.

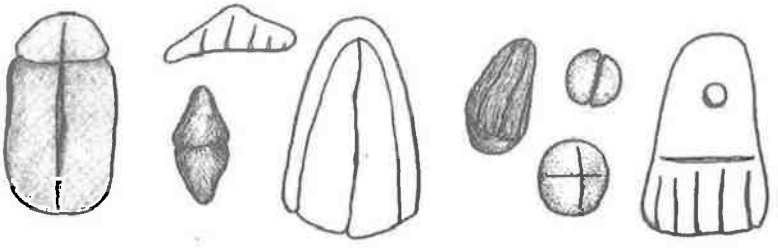
È possibile che non sapremo mai con certezza quale sia stata la prima lingua parlata, e ancora più dubbi circondano l'apparizione della prima lingua scritta. Più facile, invece, è rispondere alle domande su come sia stata inventata, se in una sola volta o a più riprese[6]. In questo capitolo ci occuperemo di un gruppo scelto di sistemi di scrittura, e di come i primi lettori abbiano letto testi di ogni genere, dai 'contrassegni' alle 'ossa di drago', in un periodo compreso tra l'ottavo e il primo millennio a.C. Sotto questa curiosa storia ce n'è un'altra, meno visibile, di adattamento e cambiamento cerebrale. A ogni nuovo sistema di scrittura, con le sue nuove e sempre più raffinate esigenze, i circuiti cerebrali si sono riorganizzati, arricchendo e perfezionando il loro arsenale di abilità cognitive e permettendo al nostro pensiero di fare straordinari passi avanti.

Il primo 'eureka' della scrittura: la rappresentazione simbolica

> Semplicemente guardando queste tavolette abbiamo prolungato un ricordo che risale agli inizi della nostra era, preservato un pensiero da tempo non più pensato da chi lo concepì, e reso noi stessi partecipi di un atto creativo che resta aperto per tutto il tempo in cui le figure incise sono viste, decifrate, lette.
> (Alberto Manguel)[7]

La scoperta casuale di alcuni pezzi di argilla non più grandi di una moneta segna la nascita dello sforzo moderno di conoscere la storia della scrittura. I cosiddetti 'contrassegni' (*token*) in certi casi erano conservati in custodie o buste di argilla (Fig. 4) con marchi a indicare il contenuto. Ora sappiamo che questi reperti risalgono al periodo tra l'8000 e il 4000 a.C. e permettevano una specie di contabilità, tenuta in molte regioni del mondo antico. I contrassegni servivano in primo luogo ad annotare il numero dei beni comprati o venduti, fossero pecore, capre o vino. Un particolare piacevolmente ironico della storia del nostro sviluppo intellettuale è che il nostro mondo letterario potrebbe aver avuto inizio come involucro di un contenuto numerico[8].

Figura 4 - *Contrassegni*



Nello stesso tempo, l'invenzione di numeri e lettere ha favorito lo sviluppo sia dell'economia antica sia delle abilità intellettuali dei nostri antenati. Per la prima volta la 'quantità' era conoscibile senza che pecore, capre e vino fossero materialmente presenti. Il capostipite dei metodi di registrazione dati, la prima annotazione permanente, è venuto al mondo insieme a nuove abilità cognitive. Come le immagini rupestri scoperte in Francia e Spagna, i contrassegni testimoniano l'affiorare nella specie umana di una nuova abilità: l'uso di una forma di rappresentazione simbolica in cui una figura stilizzata rinvia, tramite l'occhio, a un oggetto. La 'lettura' di un simbolo richiedeva due generi di nuovi collegamenti: cognitivo-linguistico uno, cerebrale l'altro. Tra i preesistenti circuiti nervosi della vista, della parola e del pensiero concettuale si formarono nuovi collegamenti, e nuove vie nervose retinotopiche – tra occhio e corteccia specializzata visiva – furono assegnate ai fini marchi dei contrassegni.

Non potremo mai esaminare una scansione cerebrale di un nostro antenato intento a leggere un contrassegno, ma oggi sappiamo abbastanza sul funzionamento del cervello per una decente estrapolazione di che cosa accadeva nella sua materia grigia. I neuroscienziati Michael Posner e Marcellus Raichle e l'équipe di ricercatori di Raichle alla Washington University hanno effettuato una pionieristica serie di scansioni cerebrali[9] per osservare che cosa succede quando vediamo un *continuum* di immagini simili a simboli, alcune dotate, e altre prive, di significato. La gamma dei compiti assegnati ai volontari includeva simboli privi di senso,

simboli dotati di senso che formavano vere lettere, parole senza senso e parole dotate di senso. Anche se chiaramente progettate per altri scopi, queste notevoli ricerche danno un'idea di che cosa succede quando il nostro cervello si confronta con sistemi di scrittura sempre più astratti e complessi – oggi, o millenni fa.

L'équipe di Raichle ha scoperto che quando gli uomini osservano configurazioni senza senso entrano in attività solo porzioni limitate dei lobi occipitali, situati nella parte posteriore del cervello. Questa scoperta è un esempio di taluni aspetti dell'organizzazione retinotopica, menzionata nel capitolo I. Le cellule della retina attivano un gruppo di cellule specifiche nelle regioni occipitali, specializzate in particolari caratteri visivi come le linee e i cerchi.

Quando, però, vediamo queste stesse linee dritte o ricurve e le consideriamo simboli significativi, ci occorrono nuove vie nervose. Come gli studi di Raichle hanno dimostrato, lo *status* di parola vera e propria, significativa, raddoppia o triplica l'attività cerebrale. Acquistare familiarità con le vie nervose del cervello abituato a leggere i contrassegni è un ottimo fondamento per capire che cosa succede in cervelli più complessi capaci di lettura. I nostri antenati potevano leggere i contrassegni perché i loro cervelli riuscivano a collegare le regioni specifiche della vista a regioni vicine, capaci di una più fine elaborazione delle immagini e dei concetti. Si tratta di regioni situate sia nei lobi occipitali, sia nelle contigue aree cerebrali temporali e parietali. I lobi temporali partecipano a un gran numero di processi uditivi e linguistici, che contribuiscono alla nostra capacità di capire i significati delle parole. Anche i lobi parietali partecipano a molti processi collegati al linguaggio, a cui si aggiungono varie funzioni spaziali e di calcolo. Quando un simbolo visivo come un contrassegno è impregnato di significato, il cervello collega le aree visive primarie con i sistemi linguistici e concettuali dei lobi temporali e parietali, nonché con regioni visive e uditive specializzate dette 'aree associative'.

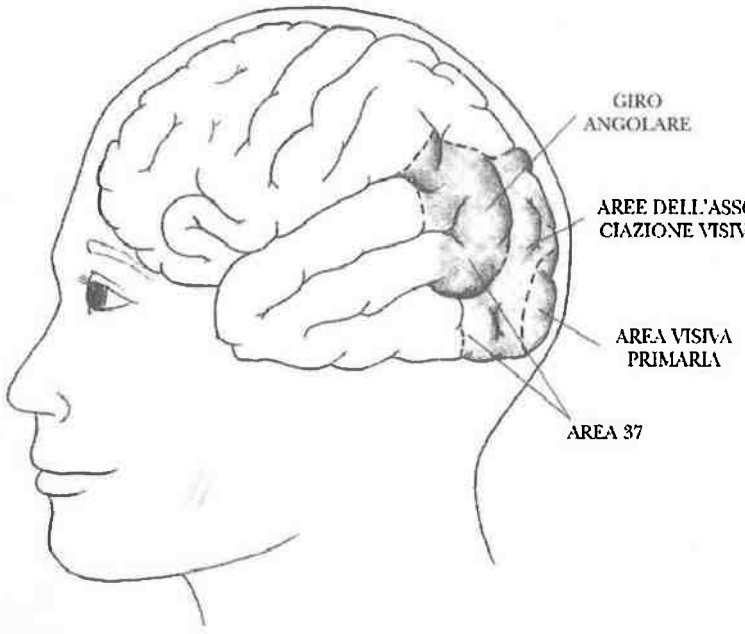
Perciò, anche nel caso dei semplici contrassegni dei nostri antichi progenitori, la rappresentazione simbolica usa e sviluppa due delle caratteristiche più importanti del cervello umano – la capacità di specializzarsi e quella di formare nuovi collegamenti tra le aree associative. Una delle maggiori differenze tra il cervel-

lo di qualsiasi primate e il cervello umano è lo spazio riservato alle aree associative. Queste aree, essenziali per la lettura dei simboli, sono assegnate sia a tipi più esigenti di elaborazione sensoriale, sia alla produzione di rappresentazioni mentali[10] delle informazioni da usare in seguito (pensiero 'rappresentativo'). La capacità rappresentativa è di estrema importanza per l'uso dei simboli e per molta parte della nostra vita intellettuale. Ci aiuta a ricordare e recuperare dalla memoria ogni sorta di rappresentazioni, dalle immagini visive come l'orma di un predatore o l'aspetto di un contrassegno, a schemi uditivi come il suono di una parola o il ruggito di una tigre. Inoltre, la facoltà rappresentativa getta le basi della nostra capacità evolutiva di riconoscere quasi automaticamente gli schemi di informazione che ci circondano. Tutto ciò ci ha permesso di specializzarci nel riconoscimento delle informazioni sensoriali – sia che si trattasse di impronte di mammut o di capre rappresentate da un contrassegno. È la medesima cosa.

Ma per leggere i simboli, era necessario ben più della specializzazione visiva dei nostri antenati. Era cruciale collegare le rappresentazioni visive ai dati linguistici e concettuali. Collocata dove i tre lobi posteriori del cervello sono più vicini, l'area del giro angolare[11], definita dal grande neurologo del comportamento Norman Geschwind come «l'area associativa delle aree associative», è in posizione ideale per connettere diversi tipi di informazioni sensoriali. Il neurologo francese dell'Ottocento Joseph-Jules Déjerine[12] aveva osservato che una lesione nella regione del giro angolare produceva un deficit della lettura e della scrittura. E oggi i neuroscienziati John Gabrieli e Russ Poldrack con le loro équipe del MIT e dell'UCLA hanno trovato, con tecniche di scansione cerebrale, che le vie nervose in arrivo e in partenza dalla regione del giro angolare[13] sono fortemente attive durante l'apprendimento della lettura.

Le ricerche di Raichle, Poldrack e Gabrieli ci autorizzano a inferire che le probabili basi fisiologiche della prima lettura dei contrassegni da parte dei nostri antenati consistessero in una fine rete di collegamenti tra il giro angolare e alcune aree visive vicine, nonché, se Dehaene ha ragione, con alcune aree parietali collegate al pensiero numerico e con aree occipito-temporali implicate nel riconoscimento degli oggetti (cioè l'area 37) (Fig. 5).

Figura 5 - *Il primo 'cervello lettore di contrassegni'*



È quindi verosimile che un tipo nuovo, benché rudimentale, di sintesi sensoriale e cognitiva abbia accompagnato il diffondersi dell'uso dei contrassegni, e condotto per la prima volta la nostra specie nel territorio intellettuale della lettura. Insegnando alle nuove generazioni a usare un repertorio di simboli via via più ampio, i nostri antenati hanno dato inizio alla trasmissione di un sapere imperniato, in ultima analisi, sulla capacità cerebrale di cambiamento e di adattamento. Il nostro cervello si stava preparando a leggere.

Dalle bocche di re e regine: il secondo passo avanti verso i sistemi cuneiforme e geroglifico

> Avete mai notato quanto sia suggestiva la lettera Y e quanto innumerevoli i suoi significati? L'albero è una Y, il punto d'incontro di due strade forma una Y, due fiumi che confluiscono, la testa di un asino e quella di un bue, il calice col suo stelo, il giglio sul suo gambo e il mendicante che alza le braccia sono una Y. Questa osservazione la si può estendere a tutti gli elementi che compongono le varie lettere escogitate dall'uomo. (Victor Hugo)[14]

Verso la fine del quarto millennio a.C., intorno al 3300-3200, si verificò un altro decisivo passo avanti. Particolari iscrizioni sumeriche sfociarono in un sistema cuneiforme[15] e certi simboli egizi nel sistema geroglifico. Se i Sumeri o gli Egizi abbiano inventato la scrittura è sempre più controverso, ma è innegabile che i Sumeri abbiano creato uno dei più antichi e ammirati sistemi di scrittura, la cui influenza continuò a essere avvertita in tutta la Mesopotamia tramite il grande sistema accadico[16]. L'aggettivo 'cuneiforme' viene dal vocabolo latino *cuneus* (*cuneo*) e si riferisce al loro aspetto triangolare. Con uno stilo di canna appuntito usato sull'argilla morbida i nostri antenati realizzarono una scrittura che a un occhio inesperto può apparire simile a impronte d'uccello (Fig. 6).

La scoperta di questi simboli dall'aspetto inconsueto è relativamente recente e dimostra quanto indietro sono pronti a risalire certi intrepidi glottologi per capire l'origine della lingua. Uno degli aneddoti preferiti dei moderni linguisti riguarda Henry Raulinson, uomo d'armi e di lettere dell'Ottocento, che rischiò vita e incolumità per esaminare certe antiche iscrizioni nell'odierno Iran. Appeso a una corda, dondolò nel vuoto a 100 metri di altezza per copiare le più antiche iscrizioni incise dai Sumeri su una parete di roccia[17].

Fortunatamente, le 5000 tavolette sumeriche giunte fino a noi sono molto più accessibili. Scoperti in palazzi, templi e magazzini, in origine questi documenti trovarono un impiego soprattutto nel campo dell'amministrazione e della contabilità. Le stesse antiche popolazioni del delta del Tigri e dell'Eufrate avevano un'idea ben più romantica delle origini della propria scrittura. In un rac-

Figura 6 - *Esempi di scrittura cuneiforme*

conto epico, un messaggero del signore di Kulab giunse in un regno lontano talmente esausto da non essere in grado di riferire un'importante ambasciata. Ma per non essere deluso dalle umane mancanze[18], il signore di Kulab aveva anche «appiattito dell'argilla e segnato le sue parole come su una tavoletta... Andò veramente così». In tal modo sarebbero nate le prime parole scritte, anche se il raccontino sumerico sorvola su come fecero i destinatari a leggere le parole del signore di Kulab.

Meno incerto è il posto che il metodo di scrittura dei Sumeri assume in quanto pietra miliare dell'evoluzione della scrittura. Si trattava infatti di un vero e proprio sistema, con le relative implicazioni per l'emergere delle capacità cognitive nello scrittore, nel lettore e nell'insegnante. Pur essendo assai più esaurienti dei contrassegni, i primi caratteri cuneiformi sumerici richiedevano una capacità di astrazione di poco superiore, essendo generalmente pittografici (cioè a somiglianza della cosa significata). I caratteri pittografici erano facilmente riconosciuti dal sistema visivo, dato che bastava cercare l'abbinamento con un vocabolo della lingua

parlata. Stanislas Dehaene ha osservato che molti simboli e lettere usati dalle scritture e dai sistemi numerici di tutto il mondo includono forme e altre proprietà visive assai comuni[9], che corrispondono a oggetti nell'ambiente naturale e artificiale. Il romanziere francese Victor Hugo, citato in precedenza, ce lo ha fatto notare in pieno XIX secolo. Hugo era convinto che tutte le lettere derivassero dai geroglifici dell'antico Egitto, ricavati a loro volta da immagini naturali come i fiumi, i serpenti e gli steli dei fiori. Le due intuizioni del neuroscienziato e del romanziere si assomigliano ma restano congetture; nello stesso tempo esse sollevano il problema di come abbia fatto il cervello a dare prova di tanta alacrità nel riconoscimento delle prime lettere e parole. Nella terminologia evoluzionistica di Dehaene, la risposta sarebbe che grazie alla stilizzazione di aspetti familiari della realtà sensibile, i primi simboli pittografici sono stati in grado di 'riciclare' una serie di circuiti cerebrali usati per il riconoscimento e la denominazione degli oggetti.

Ma questo sistema relativamente semplice non durò a lungo. In modo misterioso e abbastanza stupefacente, poco dopo la sua comparsa la scrittura cuneiforme cominciò a complicarsi. I suoi simboli persero il carattere pittografico diventando più astratti e 'logografici'. Un sistema di scrittura logografico esprime anch'esso i concetti della lingua parlata in modo diretto, senza rinviare ai suoni delle parole corrispondenti. Col tempo, però, molti caratteri sumerici cominciarono a rappresentare alcune sillabe della lingua parlata. Quando un sistema di scrittura ha questa doppia funzione di rinviare sia ai concetti sia ai suoni sillabici è detto dai linguisti *logosillabico* e la sua comprensione richiede al cervello uno sforzo intellettuale sensibilmente maggiore.

In effetti, per svolgere questa doppia funzione, i circuiti del cervello sumerico che leggeva devono essersi parecchio complicati. In primo luogo dobbiamo pensare che si sia verificato un sensibile aumento della domanda di circuiti nervosi nelle regioni visive e visivo-associative, per decodificare quelli che alla fine sarebbero stati centinaia di caratteri cuneiformi. Una simile riorganizzazione delle aree visive può essere paragonata a un aumento della capacità dell'*hard disk* di un computer. In secondo luogo, le esigenze concettuali del sistema logosillabico coinvolsero più sistemi cognitivi, che a loro volta ebbero bisogno di più collegamenti con le aree visive dei lobi occipitali, con le aree linguistiche

dei lobi temporali e con i lobi frontali. I lobi frontali furono coinvolti per via del loro ruolo nelle abilità esecutive come l'analisi, la progettazione e l'attenzione, tutte indispensabili all'elaborazione dei suoni elementari delle sillabe e delle parole e alla gestione delle categorie semantiche come *umano*, *pianta* e *tempio*.

Fare attenzione alle caratteristiche dei singoli suoni dentro le parole dev'essere stata una grande novità per i nostri antenati, e fu la conseguenza di una trovata particolarmente brillante. Con l'ampliarsi del lessico, i Sumeri introdussero nel loro sistema di scrittura il cosiddetto *principio del rebus*, che consiste nell'usare un simbolo, come *uccello*, per trasmettere non il significato del vocabolo, ma il suo suono, che in sumerico corrispondeva alla prima sillaba di una parola. In questo modo, il simbolo per *uccello* veniva a svolgere due funzioni: esprimere il suo significato, oppure il suo suono linguistico. Naturalmente, togliere ambiguità ai due usi richiedeva ulteriori nuove funzioni, compresi speciali marcatori sia per i suoni sia per le comuni categorie di significato. A loro volta i marchi fonetici e semantici richiesero circuiti cerebrali ancora più raffinati.

Per immaginare a che cosa il cervello sumerico finì con l'assomigliare, possiamo aiutarci con due stratagemmi. Torniamo, innanzitutto, ai risultati dell'équipe di Raichle[30], che ha osservato che cosa succede quando un significato viene conferito alle parole. Per esempio, Raichle e i suo colleghi hanno osservato come il cervello legge pseudo-vocaboli come *mbli* e vere parole come *limb* (*arto*), in cui le lettere sono le stesse ma la loro disposizione è senza senso in un caso, dotata di senso nell'altro. In ambedue i casi, all'inizio entravano in attività le stesse aree visive, ma dopo il riconoscimento nelle regioni delle associazioni visive, la pseudoparola stimolava scarsa attività cerebrale. Al contrario, le parole vere trasformavano il cervello in un alveare di attività. La rete di processi attivati dalle parole dotate di senso comprendeva la risposta delle aree corticali visive dell'associazione visiva alle configurazioni percettive o rappresentazioni; quella delle aree frontali, temporali e parietali, che davano informazioni sui suoni verbali minimi o *foneni*; e infine quella delle aree dei lobi temporali e parietali incaricate di gestire i significati e i collegamenti con altre parole vere e proprie. La differenza di attività cerebrale tra le due disposizioni delle stesse lettere – delle quali una soltanto era una parola – corrispondeva a quasi metà corteccia cerebrale. E con

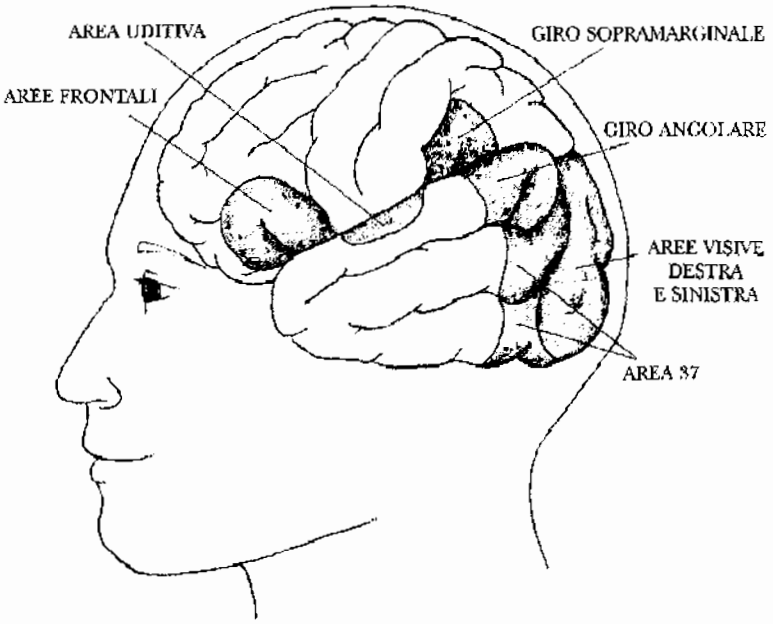
ogni probabilità, di fronte a parole cuneiformi o geroglifiche i primi lettori sumeri ed egizi, cominciando a creare i primi sistemi di scrittura, usarono parti di quelle stesse regioni cerebrali.

A ulteriore conferma di questo scenario, ho ancora un asso nella manica. Per dare un'altra occhiata al cervello sumerico che legge, possiamo ricorrere a un sistema di scrittura vivo e vegeto costruito in modo simile (cioè in modo logosillabico). Una lingua tuttora in uso ha infatti un analogo passato di transizione dai simboli pittografici a quelli logografici, usa marcatori fonetici e semantici per togliere ambiguità ai simboli e rinvia a un ampio *corpus* di dati ricavati dalle scansioni cerebrali. Mi riferisco alla lingua cinese. John DeFrancis[21], studioso di lingue antiche e cinese, classifica sia quest'ultimo sia il sumerico tra le scritture logosillabiche; hanno infatti molti aspetti comuni – sebbene, ovviamente, ci siano anche delle differenze.

Il cervello che legge il cinese (Fig. 7) rappresenta quindi un'approssimazione attuale e ragionevolmente buona del cervello dei primi lettori sumerici. Un circuito cerebrale molto più ampio ha preso il posto di quello del lettore di contrassegni. Questo nuovo adattamento cerebrale richiede aree molto più estese nelle regioni visiva e di associazione visiva in ambedue gli emisferi. Diversamente da altri sistemi di scrittura (per esempio alfabetici), i sistemi sumerico e cinese mostrano una considerevole partecipazione delle aree dell'emisfero destro, che contribuiscono a soddisfare le notevoli esigenze di elaborazione spaziale dei logogrammi, nonché di forme più generali di elaborazione. Numerosi e visivamente impegnativi, i logogrammi richiedono l'intervento di buona parte delle due aree visive, e di un'importante regione occipito-temporale chiamata area 37, implicata nel riconoscimento degli oggetti che Dehaene ipotizza essere la principale sede del 'riciclaggio neuronale' nella lettura e scrittura[22].

Anche se la lettura fa sempre uso di porzioni dei lobi frontali e temporali per gli aspetti progettuali e per l'analisi dei suoni e dei significati delle parole, i sistemi basati sui logogrammi sembrano mettere in attività parti ben precise delle aree frontali e temporali, in particolare alcune aree coinvolte in abilità della memoria motoria. I neuroscienziati cognitivi Li-Hai Tan e Charles Perfetti e la loro équipe di ricerca all'Università di Pittsburgh hanno accertato un particolare importante, cioè che queste aree

Figura 7 - *Cervello che legge logosillabico*



di memoria motoria sono molto più attive in chi legge il cinese che in chi legge altre lingue, perché è in questo modo che i simboli cinesi vengono imparati dai giovani lettori: scrivendoli e riscrivendoli[23]. Lo stesso modo in cui erano appresi i caratteri sumerici – scrivendo e riscrivendo su tavolette per esercitarsi: «andò veramente così».

Una storia nella storia: come i Sumeri insegnavano a leggere ai loro figli

Gli scolari sumeri imparavano a leggere tramite elenchi di vocaboli su tavolette di argilla. Un simile dettaglio non sembra una svolta epocale per l'*Homo sapiens*, ma lo è. Insegnare non solo richiede una solida conoscenza dell'argomento, ma obbliga l'insegnante a stabilire che cosa deve far parte dell'apprendimento di un particolare contenuto. Inoltre, un buon insegnamento rende

più visibili le tante dimensioni della materia insegnata – in questo caso la complessità del linguaggio nella sua forma scritta. Il processo graduale dell'imparare come insegnare i più antichi sistemi di scrittura costrinse i primi insegnanti di lettura dell'umanità a diventare anche i primi linguisti.

Antichi documenti analizzati di recente da Yori Cohen, assirologo dell'Università di Tel Aviv, suggeriscono quanto tempo impiegavano gli alunni sumeri per imparare a leggere e scrivere: letteralmente anni passati a esercitarsi nelle *e-dubba*, le 'case delle tavolette'[24]. Il nome allude a un aspetto essenziale del metodo d'insegnamento sumerico: gli insegnanti scrivevano i caratteri cuneiformi su un lato della tavoletta, e gli alunni li copiavano sul lato opposto. I nuovi lettori imparavano a leggere testi contenenti informazioni di carattere sia logografico sia fonetico – a volte nella stessa parola. I giovani lettori dovevano possedere un'ampia base di nozioni, automatismi ben rodati e non poca agilità cognitiva per decidere che valore dare a un particolare segno scritto: logografico, fonetico-sillabico o semantico; solo così potevano sperare di capire agevolmente il significato di un testo. Tutto ciò richiedeva anni di esercizio, e non c'è da meravigliarsi che tavolette scoperte di recente contengano descrizioni, un anno dopo l'altro, di infelici studenti e dei loro insegnanti, spesso seguite dalla frase: «dopo di che mi ha preso a vergate».

Ma la vera sorpresa non consiste nelle punizioni frequenti. Quei primi insegnanti di lettura utilizzavano principi linguistici altamente analitici, preziosi in ogni epoca. Fin dall'inizio, Cohen ha notato che i lettori neofiti imparavano elenchi di vocaboli basati su particolari principi linguistici. Alcuni elenchi illustravano categorie *semantiche*, basate sul significato, ogni categoria essendo distinta da marchi specifici. Quando poi la scrittura sumerica cominciò a includere simboli per le sillabe, un secondo tipo di elenchi di vocaboli fu raggruppato in base alle somiglianze di pronuncia. Questo significa che i Sumeri avevano iniziato ad analizzare il loro sistema dal punto di vista *fonologico*, cioè in base al suono delle parole, la stessa base di diversi metodi fonetici oggi impiegati nell'insegnamento della lettura. In altre parole, millenni prima che i pedagogisti del XX secolo si dessero a discutere se per insegnare a leggere siano più convenienti i metodi basati sui suoni o quelli basati sui significati, i Sumeri avevano incorporato

elementi di entrambe le impostazioni nelle loro primissime forme di insegnamento.

Uno dei principali contributi del primo sistema di scrittura sumerico è stato il modo in cui la didattica ha promosso lo sviluppo concettuale. Chiedendo agli allievi, o ai bambini in genere, di apprendere vocaboli classificati in modo semantico e fonetico, gli insegnanti li hanno aiutati a ricordare meglio le parole, ad arricchire il loro lessico e ad accrescere il loro patrimonio concettuale. Nella terminologia corrente, i Sumeri hanno usato, per insegnare a leggere, la prima strategia metacognitiva di cui abbiamo notizia[25]. Ossia, gli insegnanti sumeri hanno fornito ai loro alunni strumenti che rendevano *esplicito* come imparare e ricordare una nozione.

Col tempo, i lettori sumeri neofiti imparavano anche parole che illustravano le comuni proprietà *morfologiche* del linguaggio (per esempio, come due unità simboliche possono fondersi in una nuova parola connessa con entrambe). La morfologia è il sistema di regole per formare parole a partire dalle più piccole porzioni significative di una lingua: i *morfemi*. Per esempio, in inglese *bears* (*orsi*; *egli/ella/esso porta*) è composto da due morfemi: la radice *bear* e la *s* che indica un nome plurale o la terza persona singolare del presente del verbo *to bear*. Senza questa cruciale possibilità di combinare gli elementi della lingua[26], il nostro lessico e il nostro pensiero sarebbero terribilmente limitati, con gravi conseguenze per la nostra evoluzione intellettuale e tutto ciò che ci rende cognitivamente diversi dai nostri cugini primati.

Il sistema dei richiami di uno dei nostri parenti primati, le scimmie nigeriane *putty-nosed*, illustra l'importanza di questo tipo di possibilità combinatoria linguistica. Come il cercopiteco grigioverde, le scimmie *putty-nosed* emettono due richiami di avvertimento distinti per i principali predatori. «Pyow» significa che un leopardo è nelle vicinanze, mentre il suono «hack» indica l'avvicinarsi di un'aquila. Recentemente, due zoologi scozzesi hanno osservato che le scimmie hanno combinato i due richiami, ottenendone un terzo tramite cui avvertire le scimmie più giovani che è tempo di abbandonare la zona[27]. Una simile innovazione tra le scimmie *putty-nose* è analoga al nostro uso dei morfemi per creare nuove parole, uno stratagemma spesso impiegato dai Sumeri nel loro sistema di scrittura.

L'invito alla modestia che ci è rivolto dalla scrittura e dalla pedagogia dei Sumeri non riguarda la loro comprensione dei principi morfologici, ma il loro essersi resi conto che l'insegnamento della lettura deve cominciare con un'attenzione esplicita verso le caratteristiche principali della lingua orale. È proprio quello che si cerca di fare oggi nei programmi più 'aggiornati'[28], dove gli aspetti fondamentali di una lingua sono incorporati nelle istruzioni di lettura. Un'idea del tutto sensata. Se credeste di essere gli unici lettori al mondo e se non foste stati influenzati da nessun metodo precedente su come insegnare a leggere, cerchereste di immaginarvi le caratteristiche della lingua orale in modo da realizzarne una versione scritta. Per i primi insegnanti sumeri il risultato fu un insieme duraturo di principi linguistici che facilitarono l'insegnamento e l'apprendimento, e in più accelerarono lo sviluppo delle capacità cognitive e linguistiche dei Sumeri alfabetizzati. Così, con il contributo sumerico all'insegnamento della lettura e della scrittura alla nostra specie comincia la storia di come il cervello che legge ha cambiato il nostro modo di ragionare.

Uno degli aspetti meno noti ma più consolanti del retaggio sumerico è che le donne dei palazzi reali imparavano a leggere. Le donne possedevano il loro particolare dialetto, chiamato Emesal o 'fine idioma'[29] per distinguerlo dall'Emegir, il dialetto standard, o 'idioma principesco'. Il dialetto femminile differiva nella pronuncia di molte delle sue parole particolari. Possiamo solo immaginare la complessità cognitiva richiesta agli allievi che dovevano alternare un dialetto con l'altro passando dai testi in cui le dee parlavano nel loro 'fine idioma' a quelli in cui gli dei utilizzavano il loro 'idioma principesco'. È una gradita testimonianza in favore di questa antichissima cultura che alcune delle prime canzoni d'amore e ninnananne del genere umano siano state composte dalle sue donne:

Vieni sonno, vieni sonno,
vieni dal mio bambino
corri sonno dal mio bambino
acquieta i suoi occhi senza pace,
posa la mano sui suoi occhi luminosi
e quanto alla sua lingua inesperta
fai che il balbettio non lo tenga sveglio[30].

Dal sumerico all'accadico

Un'altra testimonianza a favore del sistema di scrittura sumerico è che almeno una quindicina di popoli antichi, compresi i Persiani e gli Ittiti, adottarono la grafia cuneiforme dei Sumeri e i relativi metodi di insegnamento molto tempo dopo il tramonto della lingua sumerica[31]. Come le civiltà, anche le lingue muoiono. All'inizio del II millennio a.C., il sumerico stava diventando una lingua morta, e nuovi lettori cominciavano a studiare 'elenchi bilingui' di vocaboli nella sempre più diffusa lingua accadica. Nel 1600 a.C. nessuno parlava più il sumerico, ed è tanto più notevole che il sistema di scrittura accadico e i suoi metodi di insegnamento abbiano conservato tanti simboli e procedimenti del sumerico scritto. I metodi di insegnamento sumerici hanno contribuito al processo educativo per un lungo periodo della storia della Mesopotamia. A questo riguardo, esiste un'immagine memorabile non più antica del 700 a.C., in cui due scribi lavorano fianco a fianco, uno su tavolette di argilla l'altro su papiro, uno con la scrittura degli antichi, l'altro con la nuova[32].

Solo dal 600 a.C. la scrittura sumerica scomparve. Eppure ne rimasero le tracce sotto forma di alcuni caratteri e procedimenti dell'accadico, che fu lingua franca del Vicino Oriente dal III al I millennio a.C. L'accadico fu usato e adottato dalla maggior parte dei popoli mesopotamici per alcuni dei più antichi e importanti documenti, a partire dall'intramontabile ritratto della condizione umana dell'accadica *Epopea di Gilgamesh*:

> Per chi mi sono dato da fare, per chi ho viaggiato,
> per chi ho sofferto?
> Quanto a me, non ne ho ricavato assolutamente niente[33].

Scoperta su dodici tavolette di pietra a Ninive, nella biblioteca di Assurbanipal, re degli Assiri tra il 668 e il 627 a.C., l'*Epopea di Gilgamesh* porta il nome di Shin-eq-unninni, uno dei primi scrittori conosciuti della storia. Nel poema, che incorpora sicuramente temi di leggende orali molto più antiche, l'eroe Gilgamesh combatte contro terribili avversari, supera ostacoli spaventosi, perde l'amico prediletto e impara che nessuno, lui compreso, può sfuggire all'ultimo avversario di ogni essere umano – la morte.

Gilgamesh e il turbine di scritti accadici che gli ha fatto seguito illustrano alcuni importanti mutamenti storici della scrittura. La pura e semplice dimensione delle opere e la fioritura di generi letterari diedero un enorme contributo alla base di sapere del II millennio a.C. I titoli di questi scritti raccontano anch'essi una storia – dalle commoventi opere didattiche come i *Consigli di un padre al figlio*, o spirituali, come il *Dialogo tra un uomo e il suo Dio*, alle leggende mitologiche come *Enlil e Nilil*. L'impulso di codificare portò a quella che è probabilmente la prima delle enciclopedie, sobriamente intitolata *Tutto quello che sappiamo dell'universo*. Analogamente, intorno al 1800 a.C. il *Codice di Hammurabi* diede al mondo la prima brillante codificazione delle leggi della società governata da quel grande sovrano, mentre il *Trattato medico di diagnosi e prognosi* classificò tutte le nozioni mediche conosciute. È inevitabile che il livello di sviluppo concettuale, organizzazione, astrazione e creatività testimoniato dagli scritti accadici spostino l'attenzione, fin qui rivolta alle esigenze cognitive di un particolare sistema di scrittura, ai passi avanti dello sviluppo cognitivo.

Alcune caratteristiche dell'accadico lo rendevano un po' più facile da usare – con una riserva. Le lingue antiche come l'accadico, ma anche lingue come il giapponese e il cherokee, hanno una struttura sillabica abbastanza semplice e ordinata. Simili lingue orali si prestano bene al tipo di scrittura detto sillabario, in cui ogni sillaba, anziché ogni singolo suono, è denotata da un simbolo. (Per esempio, quando il capo nativo americano Sequoya decise di inventare un sistema di scrittura, utilizzò un sillabario, particolarmente adatto alle ottantasei sillabe della lingua cherokee[14].) Un sillabario perfetto, o 'puro', per l'accadico avrebbe però portato all'abbandono dei vecchi logogrammi sumerici e causato una rottura col passato che gli Accadi trovavano inaccettabile. Col tempo, prese forma un compromesso che fu poi utilizzato in altre lingue. L'accadico conservò gli antichi logogrammi sumerici per alcune parole importanti di uso comune come 're', mentre le altre parole furono espresse col sillabario. Così, la lingua e la cultura sumeriche sopravvissero – un grande merito della cultura accadica – anche se il risultante sistema di scrittura diventò più complicato. Del resto, molti sistemi di scrittura complessi di varie regioni del mondo celano il desiderio di una cultura di preservare la cultura o la lingua che l'ha preceduta.

La stessa lingua inglese è un analogo assortimento di attaccamento al passato e pragmatismo. Tra le sue radici figurano il greco e il latino, il francese, l'antico inglese e altri, a un prezzo che ogni scolaro e studente anglosassone scopre a sue spese. I linguisti classificano l'inglese scritto tra i sistemi *morfofonemici*, perché la sua ortografia tende a esprimere tanto i morfemi (unità di significato) quanto i fonemi (unità di suono) – per lo sgomento di tanti nuovi lettori inconsapevoli delle sue ragioni storiche. Per illustrare il carattere morfofonemico nella lingua inglese, i linguisti Noam Chomsky e Carol Chomsky si sono serviti di vocaboli come *muscle* (*muscolo*) per chiarire come le parole portano con sé una storia intera, non diversamente dalle radici sumeriche all'interno del vocabolario accadico[35]. Per esempio, la *c* muta in *muscle* può sembrare del tutto inutile, ma in realtà collega visivamente la parola inglese al latino *musculus* da cui ha avuto origine, e a cui deve la parentela con altri vocaboli quali *muscular* (*vigoroso*) e *musculature* (*muscolatura*). In queste ultime parole, la *c* è pronunciata e rappresenta l'aspetto *fonemico* del sistema alfabetico inglese, così come la *c* muta di *muscle* trasmette visivamente l'aspetto *morfemico* di quel sistema. In sostanza, l'inglese rappresenta un compromesso tra la raffigurazione dei suoni singoli della lingua orale, e la rappresentazione delle radici dei suoi vocaboli[36].

A causa di un compromesso di questo tipo, i giovani lettori di antico accadico dovettero confrontarsi con un sistema di scrittura intellettualmente e neurologicamente esigente. Difficile stupirsi che il sistema di scrittura accadico, come il suo predecessore sumerico, richiedesse dai sei ai sette anni per essere conosciuto a fondo. La lentezza dell'apprendimento, unita a potenti fattori politici, fecero del leggere e dello scrivere una prerogativa di una ristretta élite di sacerdoti e membri della corte – i soli che potevano permettersi di dedicare parecchi anni alla propria istruzione. In nessun luogo questi limiti socio-politici hanno operato più chiaramente e negativamente che nella vicenda, parallela a quella mesopotamica, dell'altro 'primo' sistema di scrittura – i geroglifici dell'antico Egitto, che secondo alcuni studi recenti avrebbero preceduto il sistema sumerico di un secolo o forse più.

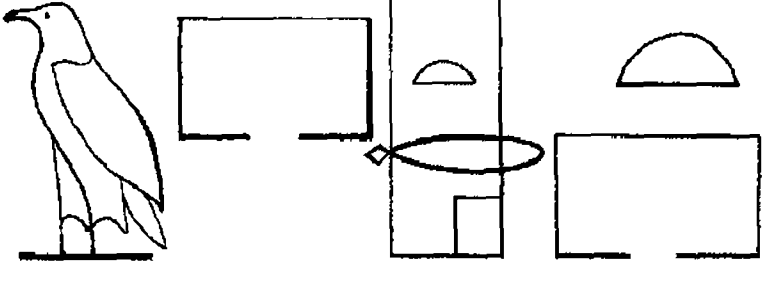
Un altro 'primo'? L'invenzione dei geroglifici

Per molti anni la maggior parte degli studiosi ha sostenuto che i Sumeri abbiano inventato il primo sistema di annotazione della lingua parlata, e che la scrittura degli Egizi fosse derivata in qualche modo dal sistema sumerico. Nuovi dati linguistici suggeriscono però che un'invenzione della scrittura totalmente indipendente abbia avuto luogo in Egitto intorno al 3100 a.C. o, in base a dati ancora controversi di egittologhi tedeschi ad Abydos, nel 3400 a.C. – in epoca precedente la scrittura sumerica[37]. Se la scoperta verrà confermata, i geroglifici dovranno essere considerati il primo grande adattamento evolutivo del cervello che legge.

Poiché le prove non sono ancora definitive, desidero esporre il sistema geroglifico degli Egizi (Fig. 8) come un adattamento indipendente. Esteticamente affascinanti e classificabili in sostanza tra i logogrammi, i primissimi geroglifici erano molto diversi sul piano visivo dalle 'impronte d'uccello' della Mesopotamia. Chiunque abbia provato a decifrare qualcuna di queste antichissime scritte finisce presto con l'innamorarsi del suo mero pregio estetico. In ogni caso, entrambi i sistemi impiegavano il poco comune principio del rebus, ed entrambi erano considerati un dono divino[38].

Nel tempo la scrittura geroglifica si è evoluta in un sistema misto comprendente sia logogrammi per un nucleo di significati linguistici, sia segni speciali per i suoni consonantici (i cosiddetti *fonogrammi*). Per esempio, il segno geroglifico per *casa* ha una buona somiglianza con una casa vista dall'alto – come si immaginava che la vedessero gli dei. Il segno poteva essere usato come

Figura 8 - *Geroglifici egizi per 'uccello', 'casa', 'tempio' e 'palazzo'*



logogramma semplice ed espressivo per significare la casa, o essere letto come combinazione consonantica *pr*. Poteva anche essere scritto dopo altri logogrammi per essere certi che quei segni fossero pronunciati con *pr*. Si tratta del *marcatore* o *complemento fonetico*, che troviamo anche nel sumerico. Oppure, il segno può essere posto con parole semanticamente affini come *tempio* e *palazzo*, in modo che il lettore prenda confidenza con l'uso della parola (si veda indietro).

Per quanto riguarda le esigenze cognitive, il sistema egizio, come quello sumerico, deve aver rappresentato una sfida formidabile per il lettore neofita. Questi doveva immaginare come, precisamente, un dato segno era impiegato. Ancora una volta, la varietà di strategie richieste da questi usi differenti, sommata alla valutazione cognitiva e alla flessibilità necessaria a decidere che risorse usare e quando, richiedeva un'intensa attività cerebrale. Riconoscere un logogramma richiedeva collegamenti visivo-concettuali, riconoscere i segni consonantici richiedeva collegamenti tra sistemi visivi, uditivi e fonetici, e riconoscere i marcatori fonetici e semantici esigeva ulteriori capacità di astrazione e classificazione, oltre che di analisi fonologica e semantica.

Inoltre, l'antica scrittura egizia non era né raggruppata dalla punteggiatura né sistematicamente ordinata da sinistra a destra o da destra a sinistra. Come alcuni altri sistemi dell'Antichità, i geroglifici erano disposti nello stile detto bustrofedico, parola di derivazione greca che sta a dire *girarsi come il bue*, in cui una riga va da sinistra a destra e la seguente da destra a sinistra e di seguito, come il bue quando ara un campo. Invece di scorrere il testo sempre nello stesso senso, come si fa oggi, l'occhio si spostava leggermente in basso alla fine della riga e cambiava direzione. Gli Egizi scrivevano anche dall'alto in basso e viceversa, secondo la forma delle superfici su cui tracciavano i simboli. Il risultato era che i lettore di geroglifici doveva possedere un ampia gamma di attitudini, compresa una memoria visiva assai sviluppata, la capacità di analizzare suoni e fonemi, e una considerevole flessibilità cognitiva e spaziale.

Come il sistema sumerico e la maggior parte delle altre ortografie antiche, nel corso dei secoli il sistema egizio ha introdotto molti segni nuovi e alcune caratteristiche inedite. Ma diversamen-

te da altri sistemi, quello dell'antico Egitto andò anche incontro a due importanti cambiamenti. Innanzitutto, a beneficio di scribi e copisti, il sistema geroglifico finì con l'includere due tipi di scrittura corsiva. Questo primo cambiamento aggiunse efficienza all'atto di scrivere e copiare testi, con grande sollievo, presumibilmente, di tutti gli scribi. I quali però dovevano avere apprezzato ancor più il secondo cambiamento.

In sostanza, gli Egizi scoprirono l'equivalente del fonema. Forse la gente non fece salti di gioia, ma per gli scribi l'invenzione fu di enorme importanza perché li aiutava a esprimere nomi nuovi, si trattasse di città o di membri della famiglia reale o di parole e nomi di lingue straniere. L'ingegnoso principio del rebus poté svolgere questo compito solo fino a un certo punto. Un fenomeno simile fu osservato, molto più tardi, nei due sistemi di scrittura giapponesi: il *kanji*, più antico, logografico e basato sul cinese; e il *kana*, più recente, di tipo sillabico. (Come l'alfabeto parziale egizio, il sillabario *kana* fu pensato come supplemento al *kanji*, per permettere alla lingua scritta di esprimere parole e nomi nuovi o vocaboli di origine straniera.)

Sappiamo che questa scoperta linguistica fu compiuta nell'antica scrittura egizia quando cominciò a incorporare un piccolo sottogruppo di caratteri per esprimere le consonanti dell'egizio parlato. Come disse il linguista Peter Daniels[39], fu una specie di miracolo nella storia della scrittura – la nascita di un «*alfabeto* parziale per le consonanti». Questo nuovo gruppo di caratteri dell'antico egizio fu il primo barlume di quella che sarebbe diventata la terza conquista cognitiva della storia della scrittura: la nascita dei sistemi basati sull'intima struttura sonora delle parole. Ma come non fu concesso a Mosè di vivere nella Terra promessa, così non toccò agli Egizi sfruttare pienamente il loro abbozzo di alfabeto. Per ragioni culturali, politiche e religiose il sistema geroglifico non evolvé mai in una scrittura davvero efficiente, nonostante le possibilità implicite nel suo quasi-alfabeto. Dai circa 700 segni standard dell'epoca del Medio Regno, il numero di geroglifici crebbe nel millennio seguente fino a qualche migliaio, alcuni di questi furono appesantiti da strati su strati di complicati significati religiosi, che sempre meno persone riuscivano a padroneggiare[40]. Una simile trasformazione fa pensare che sul piano concettuale la lettura geroglifica, lungi dal semplificarsi, sia

diventata sempre più impegnativa – e di conseguenza sempre più elitaria.

Apprendiamo però dai milioni di lettori cinesi, che ogni giorno imparano a leggere scorrevolmente la loro lingua impiegando anch'essi migliaia di caratteri, che il declino e la caduta del sistema egizio di scrittura non si può spiegare solo con il sovraccarico della memoria visiva. Nel I millennio a.C., il cervello dello scriba egizio può benissimo avere dovuto ricorrere, per gestire i significati delle iscrizioni, a una più estesa attività corticale, e a maggiori risorse cognitive di quante fossero necessarie per la maggior parte dei sistemi di scrittura esistiti nella storia. Paradossalmente, il sistema egizio, parzialmente consonantico ed evolutosi forse a causa della macchinosità dei geroglifici, potrebbe alla fine rivelarsi il singolo più importante contributo all'evoluzione dell'alfabeto nella storia degli antichi sistemi di scrittura.

Ossa di drago, gusci di tartaruga e nodi: gli strani segni di altri antichi sistemi di scrittura

Le storie così diverse dei sistemi egizio e sumerico non risolvono la questione se la scrittura sia stata inventata indipendentemente da ciascuna cultura, o se un sistema sia passato nell'altro. A livello planetario, gli indizi suggeriscono che la scrittura sia stata inventata almeno tre volte nell'ultima parte del IV millennio a.C., e almeno altre tre volte in varie parti del globo in epoche successive[41]. Oltre ai sistemi egizio e sumerico, la scrittura degli abitanti della regione dell'Indo si sviluppò dai marchi dei ceramisti nel 3300 a.C. fino a trasformarsi, intorno al 2500 a.C., in scrittura vera e propria. Una scrittura che resta non decifrata e continua a frustrare ogni tentativo di comprenderla[42].

Il primo dei sistemi di scrittura successivi comparve a Creta nel II millennio a.C. Presumibilmente influenzato dalla scrittura egizia, comprendeva un sistema pittografico, una sorta di sistema geroglifico in versione cretese, noto come lineare A, e il leggendario lineare B[43] (sul sistema greco si veda il capitolo III). Un differente sistema logosillabico assai ricco e originale fu creato dagli Zapotechi e usato da loro, dai Maya e dagli Olmechi in tutta l'America Centrale. Per decenni, lo sbalorditivo sistema di

scrittura dei Maya sfidò, come il lineare B dei Greci, ogni tentativo di decifrazione. Dopodiché accadde l'imprevedibile: uno studioso dell'Unione Sovietica di Stalin che lavorava in quasi-isolamento e con ben poco materiale a disposizione decifrò quel codice apparentemente inviolabile[14]. Narrata con magnifica ricchezza di particolari da Michael Coe nel suo *Breaking the Maya Code*, la semisconosciuta epopea di Yuri Valentinovich Knorosov è avvincente come un romanzo poliziesco. Knorosov immaginò che i brillanti antichi Maya applicassero vari principi linguistici, tra cui l'uso di marcatori fonetici e semantici paragonabili a quelli sumerici ed egizi, ma ancora più simili al modo in cui i giapponesi hanno combinato i loro due tipi di sistemi, logografico e sillabico.

Un altro grande mistero centroamericano è però all'orizzonte. Recentemente, Gary Urton, antropologo dell'Univeristà di Harvard, e il suo collega Jeffrey Quilter hanno suggerito un altro modo di interpretare i bellissimi e misteriosi *quipu* (o *khipu*), l'antico sistema di fili e corde colorati intrecciati in nodi estremamente complicati (si veda la figura 3)[15]. Urton ha sorpreso linguisti e studiosi degli Inca con la sua ipotesi che i circa 600 *quipu* tuttora esistenti costituiscano un sistema di scrittura Inca ancora inspiegato. Ogni tipo di nodo, ogni direzione del nodo e ogni suo colore potrebbero contenere informazioni linguistiche proprio come ogni nodo del *tallith*, lo scialle da preghiera ebraico. Fino a quel momento, si era pensato che i *quipu* fossero delle specie di abachi, anche se certe cronache di storici spagnoli del XVI secolo riferiscono che alcuni Inca avevano rivelato ai missionari che intere culture erano racchiuse in quei nodi. (Il risultato fu che i missionari si affrettarono a bruciare tutti i *quipu* che trovavano per liberare gli Inca dai legami con le divinità del passato!) Attualmente, Urton e collaboratori si servono dei *quipu* rimasti per decifrare quella che potrebbe benissimo essere un'altra antica, complicata forma di scrittura.

Un ulteriore mistero riguarda un antico sistema di scrittura cinese. Sebbene i suoi inizi siano di solito fatti risalire al periodo Shang (1500-1200 a.C.), alcuni studiosi sono dell'opinione che un sistema cinese esistesse da molto prima. Un altro esempio di scoperta fortuita è il rinvenimento di un'antica scrittura cinese niente meno che nelle farmacie dell'Ottocento. A quel tempo, si

faceva a gara per acquistare le 'ossa di drago', cui si attribuivano proprietà curative magiche, e alcuni notarono gruppi di segni sui carapaci di tartaruga e su ossa più antiche. L'opinione attuale è che i quesiti alle divinità fossero tracciati in cinese arcaico su scapole di bue e carapaci di tartaruga, poi rotti con ferri roventi per leggere i responsi divini nelle crepe che si formavano. Un'iscrizione divinatoria completa conteneva quesito, data, responso e ciò che poi era effettivamente successo. Per esempio, un'iscrizione di 3000 anni fa della dinastia Shang racconta che il re Wu Ding volle sapere se la gravidanza della regina sarebbe culminata in un 'lieto evento'. Gli dei risposero che sarebbe successo solo se Hao, la regina, avesse partorito in certe date. Non fu così, e la fine dell'iscrizione conferma il sacro responso: «Il parto non fu un lieto evento. Nacque una bambina»[46].

Caratteri tracciati con gran cura e conservati per secoli da un carapace di tartaruga sono una buona metafora per molti segni del cinese, ognuno dei quali racchiude interi libri di storia. Come si è visto, la scrittura cinese, al pari di quella sumerica, è un sistema misto logosillabico che tende a conservare nei suoi caratteri tracce importanti del proprio passato. Chiede, quindi, ai nuovi lettori di sviluppare una quasi prodigiosa memoria visiva e spaziale, che si consolida anche attraverso la pratica continua della calligrafia. Esattamente come nel caso dei complementi fonetici sumerici ed egizi, un piccolo marchio accompagna molti dei caratteri più usati, dando informazioni sulla pronuncia delle sillabe. Questo dettaglio di natura fonetica aiuta a riconoscere una parte dei caratteri, le cui caratteristiche visive sarebbero altrimenti ancora più difficili da distinguere e imparare.

Comunque, il cinese mostra anche ulteriori differenze rispetto ad altri antichi sistemi di scrittura. In primo luogo, è ancora adoperato. Il sistema di scrittura cinese è un dono che il passato ha elargito al presente ed è ancora venerato dai suoi lettori. Quando Gish Jen, la celebre scrittrice cinese-americana, si recò in Cina per una lunga visita, ebbe l'occasione di vedere un uomo molto anziano che ogni giorno andava al parco munito di un lungo bastone. Lentamente, per tutto il pomeriggio, tracciava grandi caratteri cinesi sul terreno asciutto, eseguendoli alla perfezione. Il vento finiva col cancellarli; non prima, però, che avessero riscosso l'ammirazione di un buon numero di passan-

ti[47]. La scena cattura i potenti modi in cui la grafia cinese funge non solo da mezzo di comunicazione ma anche da forma artistica, e forse, per l'anziano osservato da Gish Jen, da espressione di spiritualità.

Nel mio seminario postlaurea, ho scoperto un'altra area di diversità tra le antiche ortografie e il cinese. Quando ho chiesto ai miei studenti cinesi della Tufts University come avessero imparato tanti caratteri in così giovane età, si sono messi a ridere e hanno risposto che avevano un 'sistema segreto': *pinyin*. I lettori principianti imparano il *pinyin* come un aiuto per afferrare i concetti nel leggere e scrivere, e come preparazione concettuale in vista dell'apprendimento di 2000 caratteri entro il quinto anno di istruzione primaria. Qual è il segreto del *pinyin*? Un piccolo alfabeto. Dando ai giovani lettori la sensazione di padroneggiare un limitato sottoinsieme di caratteri, questo alfabeto cinese li aiuta a capire l'argomento del brano da leggere e a prepararsi al seguito.

Non è l'unica sorpresa del cinese. Uno dei più piacevoli paradossi della grande varietà di sistemi di scrittura in uso nel mondo coinvolge un antichissimo sistema riservato alle donne. Diversamente dal resto del cinese, che è logografico, il sistema delle donne era esclusivamente basato sulla trascrizione fonetica dei suoni del cinese. La strana e stupefacente storia del *nu shu* – la 'scrittura delle donne' – è descritta assai bene nel romanzo di Lisa See *Fiore di Neve e il ventaglio segreto*[48]. Lettere rituali in *nu shu* erano dipinte su ventagli finemente decorati o ricamate su stoffe eleganti. Per secoli questo sorprendente sistema di scrittura ha aiutato un piccolo gruppo di donne a sopportare, e se possibile a superare, le costrizioni di un'esistenza di cui i loro piccoli piedi fasciati erano il simbolo. L'ultima donna in grado di leggere e parlare il *nu shu*, Yang Huanyi, è morta recentemente all'età di novantasei anni. Il *nu shu* è una toccante testimonianza della grande importanza della scrittura in vite che, altrimenti, sarebbero rimaste nell'isolamento[49].

Il *nu shu* è anche un esempio della magnifica diversità delle scritture del mondo, e insieme l'introduzione ai sistemi di scrittura fonetici, ai sillabari e agli alfabeti. Come la lingua cinese, i sistemi di scrittura alfabetici nascondono molti misteri, interrogativi e sorprese. È come se cercando di scoprire quanti di noi sono

diventati lettori di alfabeti volessimo colmare una lacuna nel nostro sapere, afferrare qualcosa che conosciamo a metà, ma che rimane oltre la nostra portata. Per Socrate sarebbe stato meglio che nessuno lo avesse imparato, per ragioni sulle quali, due millenni e mezzo più tardi, vale ancora la pena di riflettere.

CAPITOLO TERZO

La nascita di un alfabeto e le proteste di Socrate

Bella e feconda sovra il negro mare
giace una terra che s'appella Creta,
nelle salse onde d'ogni parte attinta.
Gli abitanti v'abbondano, e novanta
contien cittadi, e la favella è mista.
(Omero, *Odissea*)[1]

Quelli che possono leggere
vedono due volte meglio.
(Menandro)

Una delle più interessanti recenti scoperte sulla storia della scrittura è avvenuta in Egitto a Wadi el-Hol – un toponimo il cui preoccupante significato è 'gola del terrore'. In quel luogo desertico, riarso da un caldo impietoso, gli egittologi John Darnell e Deborah Darnell trovarono strane iscrizioni, parecchi secoli più antiche del più antico alfabeto conosciuto[2]. La scoperta sembrava rappresentare l'"anello mancante" tra il precursore in scala ridotta, il sistema egizio, e la successiva, bella scrittura ugaritica, che molti studiosi classificano tra gli alfabeti. I Darnell credono che gli scribi e i lavoratori semiti che vissero in Egitto al tempo degli Hyksos, intorno al 1900-1800 a.C., siano stati gli inventori di quel sistema, che sembra avere sia sfruttato certe possibilità del limitato sistema consonantico egizio (una scoperta attesa) sia incluso alcuni elementi della successiva scrittura semitica ugaritica (una scoperta inaspettata).

Esaminata la scrittura di Wadi el-Hol, Frank Moore-Cross, insigne studioso di Harvard, è giunto alla conclusione che esso è «chiaramente la più antica delle scritture alfabetiche»[3]. Moore-Cross vi ha trovato molti simboli simili o identici a lettere ben note di epoche successive, e ha suggerito che faccia parte di «un'unica evoluzione dell'alfabeto». La misteriosa iscrizione di

Wadi el-Hol è importante perché richiama la nostra attenzione sulla prima di due questioni assai sfaccettate circa l'adattamento del nostro cervello alla lettura. In primo luogo, da che cosa è costituito un alfabeto e che cosa lo rende diverso dalle vestigia di un precedente sillabario o logosillabario? La risposta a questa domanda ci prepara alla seconda, più ampia questione: esistono risorse intellettuali significative che siano prerogativa del cervello che legge un alfabeto?

L'arcaica scrittura di Wadi el-Hol può senz'altro essere un anello linguistico mancante tra due tipi di sistemi di scrittura – sillabario e alfabeto – ma la scarsità di documenti disponibili in tale scrittura rende difficile un'analisi completa. Il sistema ugaritico, un po' più tardo, è il candidato più noto al ruolo di primo alfabeto ed è stato classificato sia tra i sillabari sia tra gli alfabeti. Ebbe origine nel prospero e diversificato regno costiero di Ugarit (oggi la costa settentrionale della Siria), un crocevia di vivaci attività commerciali marittime e terrestri tramite carovana che richiedevano qualche genere di notazione[4]. A Ugarit si parlavano almeno dieci lingue e si impiegavano cinque sistemi di scrittura, oltre al sistema indigeno[5]. Ma il fatto più importante è che gli abitanti di Ugarit ci hanno lasciato un importante *corpus* di scritti, che documenta alcuni contributi decisivi della nascita dell'alfabeto. Uno dei contributi in questione è l'economia legata alla riduzione del numero di simboli necessari alla scrittura.

Anche se il cuneiforme accadico fu il punto di partenza della scrittura ugaritica, nessuno scriba di Accad sarebbe stato in grado di decifrare il nuovo sistema ugaritico di trenta segni – di cui solo ventisette erano impiegati nei testi religiosi. In questo sistema atipico simil-cuneiforme, segni consonantici indipendenti erano combinati con segni consonantici che distinguevano le vocali adiacenti[6]. Nella classificazione dei sistemi di scrittura del linguista William Daniels, il sistema ugaritico sarebbe considerato un *abjad*, o un tipo particolare di alfabeto, ma ciò è ancora oggetto di discussione[7].

Comunque sia classificato, il sistema di scrittura ugaritico fu una conquista straordinaria. Fu usato per comporre testi di vario genere, dai documenti amministrativi agli inni, ai miti e ai poemi, ma soprattutto i testi religiosi. A tal proposito, una delle questio-

ni che più fanno pensare è la misura in cui la lingua ugaritica parlata e scritta ha influito sulla scrittura della Bibbia ebraica[8]. Un piccolo numero di studiosi tra cui James Kugel, biblista di Harvard, sottolinea le tante affinità con l'Antico Testamento, riscontrabili negli argomenti, nelle immagini e nello stile spesso lirico[9].

Un'altra scoperta sorprendente sulla scrittura ugaritica concerne il suo utilizzo di un 'abbecedario', come i linguisti chiamano i sistemi che elencano le lettere di una scrittura in un ordine fisso. Una curiosità della storia della scrittura è che la stessa sequenza dell'abbecedario ugaritico caratterizza la scrittura protocananea del II millennio, che si sarebbe evoluta nel sistema consonantico fenicio, che a sua volta si sarebbe evoluto nell'alfabeto greco – almeno secondo una ricostruzione ampiamente accettata. L'abbecedario è quindi l'indizio di un collegamento tra questi due candidati al ruolo di primi alfabeti e suggerisce anche l'esistenza di qualche remoto sistema educativo che standardizzò l'apprendimento delle lettere in un ordine fisso. Come l'impiego di elenchi di vocaboli da parte dei Sumeri, un simile ordinamento dei caratteri fornisce al lettore neofita una strategia cognitiva per ricordare più facilmente i segni di una scrittura. Purtroppo l'impiego di questo sistema affascinante terminò intorno al 1200 a.C. con la distruzione di Ugarit da parte di popoli invasori. La scomparsa di Ugarit ha lasciato senza risposte molte domande sulla sua antica ed elegante scrittura, che potrebbe senz'altro aver contribuito al linguaggio così evocativo della Bibbia ed essere stata uno dei primi alfabeti sillabici impiegati dall'umanità.

Un racconto attinente di ispirazione biblica scritto da Thomas Mann parla appunto della creazione dell'alfabeto[10]. Nel racconto, che è intitolato *La legge*, Dio chiede a Mosè di scolpire due tavole di pietra con cinque leggi su ciascuna tavola, che tutti siano in grado di comprendere. Ma, si angoscia Mosè, come ci si aspetta che egli incida nella pietra i precetti del Signore? Mosè conosce i caratteri esotici degli Egizi; ha visto le iscrizioni dei popoli mediterranei con segni a forma di occhio, insetto, corna e croce. Conosce anche la scrittura sillabica delle tribù del deserto. Ma nessuno di quei segni per esprimere parole e cose è adatto a comunicare a tutti i dieci comandamenti. Preso dall'ispirazione, Mosè capisce di dover usare un sistema universale; un sistema che

permetta a tutti i popoli, qualunque sia la loro lingua, di leggere le sue parole; così inventa l'alfabeto: la scrittura che assegna a ogni suono un simbolo, e in cui i simboli possono formare le parole di qualunque lingua. Sul monte Sinai, non lungi da Wadi el-Hol, Mosè prende nota delle parole che Dio gli ha dettato e le incide tutte su due tavole di pietra.

Pur non essendo né un linguista né un archeologo, Mann ha descritto l'essenziale del contributo rivoluzionario dell'alfabeto alla civiltà, e i principi fondamentali della terza grande conquista della storia della scrittura: lo sviluppo di un sistema atto a esprimere, con un piccolo numero di segni, l'intero repertorio di suoni di una lingua[11]. Riducendo drasticamente i segni linguistici da imparare, le scritture di Wadi el-Hol e Ugarit apportarono i vantaggi legati all'efficienza cognitiva e a un uso più economico di memoria e sforzo mentale durante la lettura e la scrittura.

L'efficienza cognitiva dipende dalla terza grande caratteristica del cervello: la capacità delle sue regioni specializzate di raggiungere una rapidità quasi automatica. Le implicazioni dell'automatismo cognitivo per lo sviluppo intellettuale dell'uomo sono potenzialmente sbalorditive. Se possiamo riconoscere i simboli a velocità quasi automatica, possiamo dedicare più tempo ai processi mentali che tendono ad ampliarsi continuamente quando leggiamo e scriviamo. Il cervello che legge con efficienza, il cui sviluppo richiedeva anni agli scolari sumeri, accadi ed egizi ha così, quasi letteralmente, più tempo per pensare.

Gli interrogativi suggeriti dai più arcaici sistemi simil-alfabetici sono spinosi: la diminuzione del numero di segni ha portato a un'unica forma di efficienza corticale? Nel cervello che legge un alfabeto vengono liberate speciali capacità cognitive? E quali sono le implicazioni nel caso in cui simili risorse potenziali compaiano presto nello sviluppo del lettore neofita? La strada verso le risposte passa tramite il riesame di una questione fondamentale.

Da che cosa è costituito un alfabeto?

Partendo dalle definizioni tipiche delle rispettive discipline, gli studiosi continuano a disputare sulle condizioni principali per parlare di 'vero alfabeto'. Molto prima della scoperta della scrit-

tura di Wadi el-Hol, il classicista Eric Havelock aveva proposto tre criteri: un numero limitato di lettere o caratteri (l'*optimum* si colloca tra venti e trenta); un gruppo esauriente di caratteri in grado di esprimere tutte le unità minime di suono di una lingua; e la completa corrispondeza tra ogni fonema della lingua e ogni elemento visivo, segno o lettera.

Appellandosi a questi criteri, i classicisti sostengono che tutti i sistemi simil-alfabetici precedenti l'alfabeto greco non soddisfano la definizione rigorosa di alfabeto. Così, la scrittura semitica non rappresentava le vocali; l'ebraico, in verità, ha cominciato a usare segni corrispondenti a vocali solo un millennio più tardi, quando le lingue parlate nella vita di ogni giorno come l'aramaico e il greco rappresentavano in modo esplicito le vocali più importanti. Per i classicisti come Havelock, l'alfabeto era il coronamento dell'evoluzione della scrittura e il sistema greco (750 a.C.) era stato il primo a soddisfare tutte le condizioni di un vero alfabeto e il primo a permettere al pensiero umano di fare enormi progressi[12].

Molti linguisti e studiosi di idiomi antichi dissentono profondamente da questa opinione. L'assirologo Yori Cohen mette l'accento su un punto su cui Havelock non si è soffermato[13]. Egli considera l'alfabeto un sistema che usa il minimo di notazione necessaria a esprimere in modo non ambiguo una lingua parlata ai suoi locutori. Secondo Cohen, qualunque sistema adatto a denotare le articolazioni sonore minime di una lingua parlata che il nostro orecchio riesce a distinguere – in opposizione alle articolazioni più grandi, come sillabe e parole intere – può essere considerato un alfabeto. E se ha ragione, la scrittura ugaritica e forse l'ancora più antica scrittura di Wadi el-Hol andrebbero considerate primissimi alfabeti.

Non posso estrarre conigli dal cilindro per risolvere la questione. Non c'è consenso unanime su questo importante *primum* della storia dell'umanità. La recente impennata di nuove informazioni sui sistemi di scrittura dell'Antichità potrà tuttavia dare ai lettori del XXI secolo una differente meta-visione. Ricostruendo il progressivo cambiamento nel tempo delle abilità cognitive e linguistiche di quelle scritture sfociate nell'alfabeto dei Greci, potremmo guardare in modo nuovo alla lenta transizione dal mondo orale di Omero, Esiodo e Ulisse lungo i litora-

li di Cefalonia, Itaca e Creta fino alla società ateniese di Socrate, Platone e Aristotele. Una transizione non solo nello spazio e nel tempo, ma della memoria e del nostro stesso cervello. Stava per verificarsi il successivo, grande adattamento del cervello che legge.

La misteriosa scrittura cretese e i 'secoli bui' della Grecia

L'isola di Creta cela un mito sotto ogni pietra, ma la realtà storica è affascinante quanto basta. La pietra stessa potrebbe essere in realtà una testimonianza dell'antica civiltà minoica – magari un frammento di uno dei suoi palazzi stupendamente affrescati, dove alcune delle prime forme di impianti idraulici e di condizionamento erano di rigore. Quattro millenni fa, i Cretesi costruirono monumenti e crearono oggetti d'arte e gioielli di incomparabile bellezza; ma inventarono anche sistemi di scrittura che continuano a frustrare i nostri più strenui tentativi di decifrazione.

Nel 1900, l'archeologo britannico Arthur Evans effettuò scavi nell'antico cuore della civiltà minoica, la grande città omerica di Cnosso, dove si favoleggiava che un tempo sorgesse il palazzo di Minosse, con i suoi saltatori di tori e il pauroso labirinto abitato dal Minotauro. Durante gli scavi, Evans fece la straordinaria scoperta che sarebbe diventata l'ossessione della sua vita: 7000 tavolette di argilla coperte di ignota, incomprensibile scrittura. Diversa sia dai geroglifici egizi sia dai testi cuneiformi accadici, l'iscrizione ricordava una precedente scrittura cretese nota come *Lineare A*, ma sembrava senza rapporti con il successivo sistema alfabetico greco. Evans la chiamò *Lineare B* e diede inizio a quattro frustranti decenni di vani tentativi di interpretazione.

Nel 1936, uno studioso adolescente di nome Michael Ventris incontrò Evans, e, come lui, fu stregato dalla strana scrittura. Finalmente, nel 1952, Ventris risolse l'enigma. Pur avendo fatto disperare gli studiosi per mezzo secolo, il Lineare B si dimostrò tutt'altro che misterioso. In parole povere, non era altro che una resa piuttosto rozza del greco parlato a quel tempo. A Ventris, con la sua mentalità da classicista, la deludente scoperta deve aver dato una sensazione non molto diversa dalla traduzione di un superato programma di messaggistica istantanea. Ventris non si

aspettò mai di arrivare a decifrare il greco colloquiale[14]; tuttavia, nelle parole dello stimato classicista Steve Hirsch della Tufts University, la sua traduzione del Lineare B «ha rivoluzionato la nostra conoscenza della Grecia antica».

Sappiamo ancora assai poco del Lineare B al di là della sua comparsa a Creta, nella Grecia continentale e a Cipro quindici secoli prima di Cristo, e della sua scomparsa tra il XII e l'VIII secolo a.C. In quel lasso di tempo, i 'secoli bui' della Grecia antica, una serie di invasioni portò alla distruzione di quasi tutti i palazzi – dove era custodita gran parte dei documenti – e i testi sopravvissuti sono assai pochi. Ma in quell'epoca che immaginiamo buia, una cultura orale assai sviluppata riuscì ugualmente a prosperare. Resa immortale nell'VIII secolo a.C. dall'opera di Omero, essa è stata tramandata da allora un'epoca dopo l'altra. Se Omero fosse il cieco cantore della leggenda (e ci sono nuovi motivi per crederlo), o la personificazione di diversi poeti, o la memoria collettiva di una cultura tramandata oralmente, resta un mistero. Ma è incontestabile che il sapere enciclopedico e la mitologia di *Iliade* e *Odissea* contribuirono fortemente alla formazione culturale di ogni greco. Secondo lo storico Tucidide, il cittadino greco istruito conosceva a memoria ampie sezioni dell'epica ellenica con le coinvolgenti vicende di dei e dee, eroi ed eroine[15].

Indubbiamente, come ha sostenuto Walter Ong, grande esperto di quel periodo, molti erano gli aspetti della poesia epica che si prestavano alla memorizzazione: la metrica e la ricca qualità melodica dei versi omerici altamente ritmici; le vivide immagini che tornavano di continuo (l'*aurora dalle rosee dita*); e l'argomento stesso dell'*Iliade* e dell'*Odissea* con le loro intramontabili storie di guerre e amori, virtù e fragilità. Lo studioso di letteratura Millman Perry scoprì, per esempio, che un ricco repertorio di formule collaudate, con descrizioni stereotipate di gesta e avvenimenti, veniva tramandato oralmente, una generazione dopo l'altra, dai bardi[16]. Combinate con le altre 'tecniche di memorizzazione' dei retori greci, queste formule permettevano agli antichi greci di imparare e recitare quantità di materiali la cui ampiezza oggi intimorirebbe molti di noi[17]. Una di queste famose tecniche consisteva nell'associare certi spazi fisici – l'interno di una biblioteca o un tempio immaginari – a ciò che si doveva ricordare.

Il poeta Simonide dà un concreto, e impressionante, esempio della leggendaria memoria dei greci. Una volta, dopo che un terremoto aveva distrutto un palazzo dove lui e molti altri stavano festeggiando, egli riuscì a ricordare i nomi di tutti i presenti e dove, precisamente, dovevano trovarsi sotto le macerie.

Come riuscirono, Simonide e tanti altri greci, ad avere una memoria così potente? Negli ultimi 40.000 anni, tutti gli esseri umani hanno condiviso la stessa struttura cerebrale. Così, niente ci autorizza a pensare che ci fossero, tra noi e i nostri antenati ellenici, significative differenze anatomiche in fatto di ippocampo, amigdala, lobi frontali e qualsivogliano altre strutture cerebrali al servizio della memoria. A renderci diversi dai nostri antenati dell'antica Grecia è il grande valore che costoro attribuivano alla tradizione orale e alla memoria. Come Socrate, dialogo dopo dialogo, vagliava l'apprendimento dei suoi discepoli, così gli Elleni istruiti affinavano l'abilità retorica e dialettica, e quasi a nulla davano più valore che alla capacità di controllare la parola con sapienza e potenza. La straordinaria memoria dei Greci nostri antenati fu una delle conseguenze; un risultato che ci sollecita a tener conto dei significativi effetti della cultura sullo sviluppo di processi cognitivi presumibilmente innati, come appunto la memoria[18].

In quella cultura orale così sviluppata, il sistema alfabetico giunse più che a proposito. Alcuni studiosi[19] hanno suggerito che l'alfabeto greco scritto fu inventato soprattutto perché i Greci volevano preservare la tradizione orale omerica – ponendolo in un ruolo subalterno alla lingua parlata. In ogni caso, è probabile che gli antichi greci si sarebbero molto stupiti sapendo che oggi, dopo ventisette secoli, gli studiosi osservano con meraviglia questa loro conquista intellettuale; una conquista che avrebbe a poco a poco ridotto l'importanza della memoria e della dialettica che essi tanto apprezzavano, e preparato l'avvento di nuove e diverse forme di memoria e di risorse cognitive, che hanno continuato a modellarci fino ai nostri giorni.

L'"invenzione' della lingua greca scritta: figlia o sorella di quella fenicia?

Se a un antico Greco fosse stato chiesto da dove veniva il suo alfabeto, probabilmente avrebbe risposto che era in prestito. E infat-

ti lo chiamava, come i suoi connazionali, 'lettere fenicie' – a conferma dell'opinione che il parente più stretto fosse la scrittura fenicia basata sulle consonanti. Questa a sua volta aveva ricalcato le proprie lettere su sistemi cananei preesistenti (e i Fenici chiamavano se stessi *Cananei*)[20]. Le lettere greche *alfa* e *beta* derivano dalle *aleph* e *beth* fenicie, altro indizio di una radice fenicia[21]. La ricerca recente, però, non pensa a una discendenza così lineare. E almeno una guerra silenziosa è in corso tra i sostenitori di teorie diverse su come l'alfabeto greco si sviluppò[22].

La prima teoria è quella che lo studioso tedesco Joseph Tropper chiama la 'teoria standard' delle origini dell'alfabeto[23]: l'alfabeto greco deriverebbe da quello fenicio, derivante a sua volta da un precedente sistema ugaritico o proto-cananeo, che potrebbe essere una propaggine del piccolo gruppo di caratteri egizi basati sulle consonanti. Ma un altro studioso tedesco, Karl-Theodor Zauzich, propone con forza una diversa interpretazione di questi indizi: «La scrittura greca non è figlia, ma sorella, di quella fenicia! Queste due scritture devono aver avuto una comune madre semitica di cui non abbiamo più nessuna testimonianza»[24]. Secondo Zauzich, la scrittura greca ricorda, molto più di quella fenicia, l'originario corsivo egizio. Questo e altri indizi lo hanno portato a concludere che la scrittura greca non fu una propaggine di quella fenicia, ma la discendente di una comune progenitrice; non la figlia, ma la sorella, della scrittura fenicia, per usare la sua metafora.

La mitologia è una fonte poco affidabile. Detto questo, secondo non pochi miti, l'alfabeto arrivò in Grecia con Cadmo (Kadmos in greco), leggendario fondatore di Tebe, il cui nome significa 'Oriente' nelle lingue semitiche. Questo potrebbe significare che alcuni Greci fossero consapevoli delle origini semitiche del loro alfabeto. Qualunque fosse l'intenzione, i miti greci su come gli dei trasmisero l'alfabeto al mortale Cadmo sono abbastanza raccapriccianti da gareggiare con quelli dei fratelli Grimm. Esiste almeno una versione in cui egli semina denti insanguinati (lettere, metaforicamente) perché crescano e si diffondano[25].

Come i denti metaforici, il dramma dell'alfabeto greco è sotterraneo. La versione da manuale, affine alla 'teoria standard', è la seguente: tra l'800 e il 750 a.C. i greci progettarono il loro alfa-

beto e lo diffusero nelle loro colonie commerciali di Creta, Thira, Minia e Rodi. Per realizzare l'impresa, esaminarono metodicamente ogni fonema degli idiomi fenicio e greco. Poi, partendo dal sistema fenicio con base consonantica, crearono i simboli per le vocali, essendo fermamente decisi a ottenere una puntuale corrispondenza tra i segni della loro scrittura e tutti i suoi fonemi. Così, l'alfabeto greco finì col diventare il progenitore della maggior parte degli alfabeti indoeuropei, da quello etrusco a quello turco. Ma sotto quei dettagli si nasconde una serie di misteri per scienziati cognitivisti e linguisti, a cominciare dalla seconda questione sottesa a questo capitolo.

Può un alfabeto creare un cervello diverso?

Ogni volta che uomini o creature simili agli uomini si danno convegno (cfr. il romanzo per l'infanzia *Gli snicci*, del dottor Seuss), prima o poi qualche gruppo rivendica la propria superiorità. Ciò vale anche per la scrittura. Diversi influenti studiosi del XX secolo hanno sostenuto che l'alfabeto è il vertice della scrittura, e che, perciò, chi legge «ragiona diversamente»[36]. Nel contesto della nostra storia cognitiva, tre tesi sui presunti straordinari apporti dell'alfabeto sembrano importanti per la nostra analisi: 1. la maggiore efficienza dell'alfabeto in confronto ad altri sistemi[37]; 2. il suo agevolare idee nuove, mai espresse in precedenza[38]; 3. la facilità con cui il neofita acquisisce il sistema alfabetico grazie all'accresciuta consapevolezza dei suoni linguistici. (Questa capacità aiuta il bambino ad ascoltare e analizzare i fonemi, agevolando l'apprendimento della lettura e il diffondersi dell'alfabetizzazione.)

Prima tesi: l'alfabeto è più efficiente di altri sistemi di scrittura

È efficiente un sistema di scrittura che permette di leggere rapidamente e capire in modo fluido. L'alfabeto raggiunge un'alta efficienza grazie all'economia dei caratteri (poco più di venti lettere in molti alfabeti, a fianco di 900 caratteri cuneiformi e migliaia di geroglifici). Meno simboli vuol dire meno tempo e attenzione per il loro riconoscimento, e minore consumo di risorse percettive e mnemoniche.

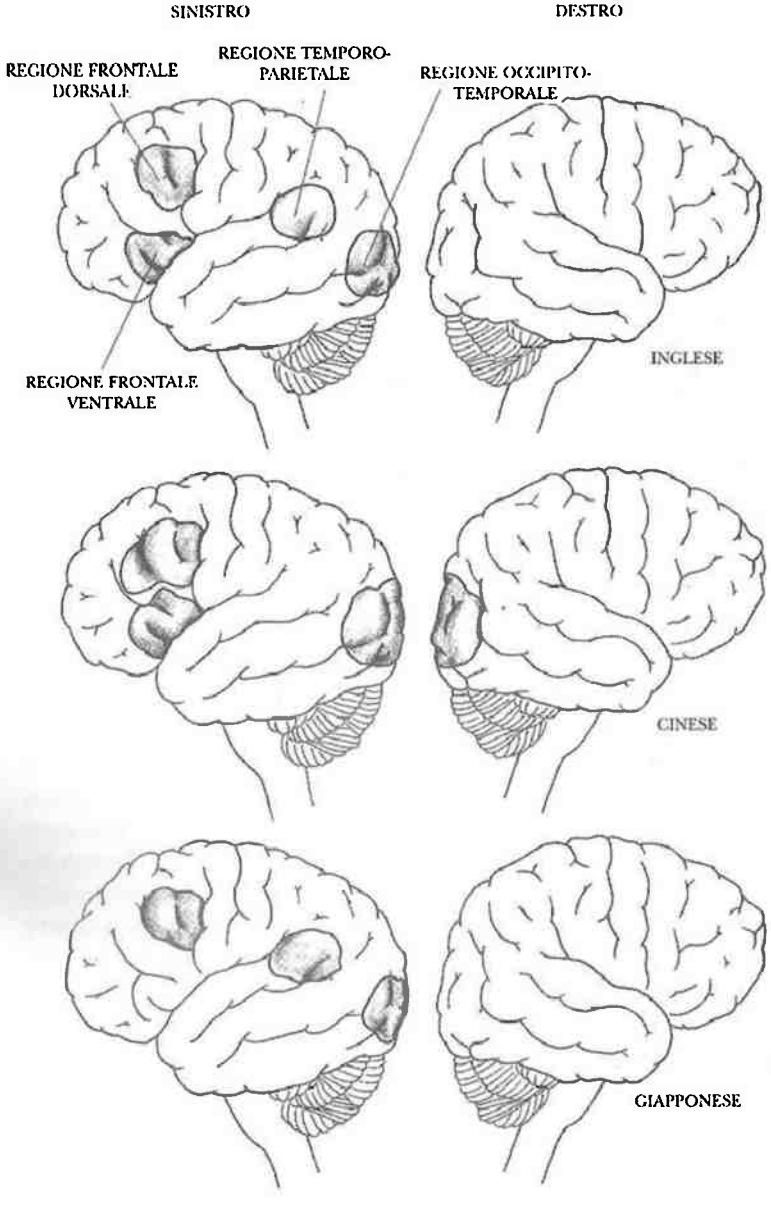
Nella storia della scrittura che conduce all'alfabeto, lo studio del cervello è di aiuto anche nel vaglio di questa ipotesi. La notevole rapidità ed efficienza raggiunta dal lettore cinese moderno, che deve interpretare migliaia di caratteri, appare anche dalle sue scansioni cerebrali (cfr. Fig. 9)[29]. Le immagini mostrano l'ampia capacità di specializzazione visiva del cervello quando entrambi gli emisferi sono coinvolti nella lettura di un gran numero di caratteri. La fluidità del lettore cinese è la dimostrazione che l'efficienza non è solo dei lettori di testi alfabetici. Il cervello del lettore di sillabari è un'ulteriore dimostrazione. Insieme essi documentano che più di un tipo di adattamento può apportare efficienza. Ma non chiariscono, tuttavia, se la lettura fluida sia, in ciascun tipo di scrittura, raggiunta con la stessa facilità dal lettore medio.

Possiamo vedere i diversi livelli di efficienza nelle lingue scritte osservando le immagini combinate di tre cervelli che leggono della figura 9. Il cervello che legge testi alfabetici è sensibilmente diverso da quello del suo predecessore logosillabico a causa del ridotto spazio corticale utilizzato in alcune aree. In particolare, il cervello che legge testi alfabetici impara a utilizzare soprattutto la parte posteriore dell'emisfero cerebrale sinistro, riducendo l'attivazione bilaterale delle regioni corticali visive. D'altra parte, il cervello che legge testi in cinese (o sumerico) raggiunge l'efficienza anche col reclutamento di molte aree di elaborazione specializzata e automatizzata di entrambi gli emisferi.

Il diverso ruolo degli emisferi cerebrali è messo in evidenza da un affascinante, pionieristico studio di un caso di lettore bilingue condotto verso la fine degli anni Trenta del Novecento da tre neurologi cinesi[30]. Raccontando di un soggetto colpito improvvisamente da alessìa (perdita della capacità di leggere) essi descrissero come un uomo d'affari che parlava scioltamente sia il cinese sia l'inglese, fu colpito da un grave ictus della parte posteriore del cervello. Il particolare che incuriosì i medici fu che l'uomo, che non riusciva più a leggere il cinese, era ancora in grado di leggere l'inglese.

Un simile quadro clinico oggi non ci meraviglierebbe, perché le scansioni cerebrali mostrano che il cervello può organizzarsi in vari modi per interpretare sistemi di scrittura diversi. I giapponesi (Fig. 9)[31] sono particolarmente interessanti perché il cervello di

Figura 9 - *Tre cervelli che leggono*



ogni lettore deve apprendere due scritture assai differenti: il *kana* è, infatti, un sillabario molto efficiente usato soprattutto per i vocaboli stranieri, i nomi di città, i nomi di persona e i neologismi, mentre il *kanji*, meno recente, è un sistema logografico influenzato dalla lingua cinese. Quando legge il *kanji*, il lettore giapponese usa vie nervose simili a quelle del lettore cinese[32], mentre quando legge il *kana* ne usa altre[33], molto più simili a quelle attivate nei lettori di testi alfabetici. In altri termini, non soltanto i lettori di testi in cinese usano vie nervose diverse da quelle dei lettori di testi in inglese, ma vie nervose diverse possono essere usate da un solo cervello per leggere scritture differenti. E grazie alla prodigiosa capacità del cervello di adattare il proprio schema di funzionamento, un lettore può imparare a leggere in modo efficiente diversi tipi di scrittura. Inoltre, l'efficienza non è un'operazione binaria, 'e-o'. Ricercatori giapponesi hanno constatato che le stesse parole scritte in *kana*, quindi in modo sillabico, sono lette più velocemente delle stesse parole scritte in *kanji*. È quindi più corretto immaginare l'efficienza come un *continuum*, anziché come una proprietà esclusiva di un alfabeto.

Ciò detto, se potessimo osservare tutti i modi in cui il cervello ha imparato a leggere le prime forme di scrittura, troveremmo aspetti molti simili in tutte le forme e aspetti propri solo di una o un'altra forma. Grazie a una pionieristica meta-analisi di venticinque studi di scansione cerebrale relativi a diverse lingue, un'équipe di scienziati cognitivi dell'Università di Pittsburgh ha individuato tre grandi regioni comuni usate diversamente nelle singole scritture[34]. Nella prima, l'area temporale-occipitale (che comprende l'ipotetica area di 'riciclaggio neuronale' per la lettura e scrittura), ci specializziamo nell'analisi visiva di qualsiasi tipo di scrittura. Nella seconda, la regione frontale intorno all'area di Broca, acquistiamo una specializzazione duplice: nei fonemi, i suoni elementari delle parole, e nei significati. Nella terza, la regione multifunzione che comprende la parte superiore dei lobi temporali e la parte inferiore dei lobi parietali, attiviamo aree addizionali che contribuiscono all'elaborazione di varie componenti sonore e semantiche particolarmente importanti nei sistemi alfabetici e sillabici.

Nell'insieme, queste regioni cerebrali danno un quadro sempre più chiaro di quello che lo scienziato cognitivo Charles

Perfetti e i suoi colleghi dell'Università di Pittsburgh chiamano *sistema universale di lettura*[35]; un sistema che connette regioni nei lobi frontali, temporo-parietali e occipitali – in altri termini, aree scelte di tutti e quattro i lobi cerebrali.

Uno sguardo all'insieme di queste immagini ci aiuta a trarre due importanti conclusioni sull'evoluzione della scrittura. Innanzitutto, leggere in qualsiasi lingua cambia il cervello; inoltre, c'è più di un modo per raggiungere la comprensione fluida di un testo, con un *continuum* di efficienza che assume varie forme nei diversi sistemi di scrittura. Fattori come il numero di simboli[36], l'organizzazione sonora di una lingua parlata, la regolarità di una lingua scritta, il grado di astrazione e la misura in cui i movimenti corporei sono coinvolti nell'apprendimento della lettura e scrittura influenzeranno sia l'efficienza sia i collegamenti nervosi. Nell'insieme, questi ultimi determinano la facilità con cui il lettore neofita impara a leggere. E infatti, non solo i vocaboli del sistema sillabico *kana* vengono letti più in fretta dei logogrammi del *kanji*, ma i bambini che imparano a leggere scritture alfabetiche più regolari, come greco e tedesco, migliorano in fluidità ed efficienza più in fretta dei bambini che imparano sistemi alfabetici meno regolari, come quello inglese.

Filosofi tra cui Benjamin Whorf[37] e Walter Benjamin[38] si sono chiesti se lingue diverse influiscono in modo diverso sulla mente di coloro che le leggono. Le tre questioni che qui affronto in relazione all'alfabeto non sono di carattere così generale, ma ci sono delle diversità da rintracciare. Come ha osservato la neuroscienziata Guinevere Eden della Georgetown University[39], sistemi di scrittura differenti portano a proprie e differenti reti nervose durante lo sviluppo della capacità di leggere. In questo contesto più ristretto, l'alfabeto non costruisce un 'cervello migliore', ma un cervello diverso da quelli che leggono altri sistemi di scrittura in quanto dotato di una propria e particolare efficienza evolutiva.

Più precisamente, le 'reti cerebrali specifiche' si sviluppavano prima e con più efficienza nel giovane lettore greco di testi alfabetici rispetto ai giovani lettori sumeri ed egizi. Non è lo stesso che sostenere che l'efficienza evolutiva sia una prerogativa dei soli sistemi alfabetici. Quando la lingua parlata è meglio rappresentata da un sillabario – come, per esempio, nelle lingue giapponese

e cherokee – il sillabario è altrettanto efficiente, in termini sia di apprendimento sia di consumo di spazio corticale. L'efficienza corticale ricavata da un numero inferiore di simboli – non importa se alfabetici o sillabici – e la conseguente efficienza evolutiva raggiunta durante la loro acquisizione, segnano una delle grandi transizioni nella storia della scrittura. L'interrogativo se l'efficienza corticale e l'efficienza evolutiva diano un apporto che oltrepassa sensibilmente la pura e semplice velocità ci introduce alla seconda questione fondamentale circa i sistemi alfabetici: il loro rapporto con l'originalità di pensiero.

Seconda tesi: l'alfabeto stimola maggiormente l'originalità di pensiero

Il classicista Eric Havelock[40] e lo psicologo David Olson[41] sostengono l'ipotesi stimolante che l'efficienza dell'alfabeto greco abbia portato a una trasformazione senza precedenti del vero e proprio contenuto del pensiero. Liberandoci dagli oneri intellettuali dalla tradizione orale, l'efficienza dell'alfabeto «ha stimolato l'elaborazione di *pensieri nuovi*».

Cerchiamo di immaginare una situazione in cui i membri istruiti di una cultura orale dovevano dipendere totalmente dalla propria memoria, e da strategie metacognitive, per conservare il loro sapere collettivo. Anche se brillanti, tali strategie avevano un prezzo. A volte in modo sottile, a volte in modo palese, la loro dipendenza da ritmo, memoria, formule e strategie limitavano ciò che poteva essere detto, ricordato e inventato.

L'alfabeto e gli altri sistemi di scrittura hanno eliminato quasi sempre quelle limitazioni, ampliando i confini di ciò che molte persone potevano pensare e scrivere. Ma è l'unico contributo dell'alfabeto greco, o è l'atto dello scrivere in quanto tale a innalzare la società a nuove altezze di pensiero? Se ci voltiamo indietro al sistema ugaritico, che ha preceduto quello greco di quasi un millennio, troviamo un buon esempio di ciò che qualunque sistema simil-alfabetico può operare in una cultura. E se guardiamo all'ancora più antica letteratura accadica, di cui Havelock non si è occupato nei suoi studi, osserviamo una fioritura intellettuale (non di rado, occorre aggiungere, basata anche sulla tradizione orale) registrata da un sistema non alfabetico ma logosillabico.

Un metaesame di questo intero percorso storico mostra che a promuovere lo sviluppo del pensiero intelligente nella storia dell'uomo non sono stati né il primo alfabeto né la rivisitazione di un alfabeto, ma la scrittura in quanto tale. Come ha affermato Lev Vygotsky[4], psicologo russo del XX secolo, l'atto di mettere per iscritto parole pronunciate e idee ancora inespresse libera, nel farlo, il pensiero stesso e lo trasforma. Man mano che gli uomini imparano a usare la lingua scritta e a trasmettere le loro idee in modo più preciso, la loro attitudine al pensiero astratto e alla creazione di idee nuove accelera.

Ogni bambino che impara a leggere le idee altrui messe per iscritto, e a scrivere le proprie, rinnova questa relazione fruttuosa e reciproca tra lingua scritta e idee originali, mai concepite in precedenza. Una relazione fruttuosa che traspare ovunque, negli inizi della scrittura, dalle istruzioni egizie sull'aldilà al *Dialogo pessimista* babilonese ai *Dialoghi* di Platone. Ma in questa parte della storia della scrittura non c'è dubbio che uno dei migliori esempi della reciprocità creativa tra scrittura e pensiero sia l'alfabeto greco.

Perciò, dal punto di vista cognitivo, ancora una volta non è che l'alfabeto abbia contribuito esclusivamente al sorgere dell'originalità di pensiero; semmai, la maggiore efficienza dei sistemi alfabetici e dei sillabari ha reso possibile l'originalità di pensiero per più persone, e più precocemente nello sviluppo del lettore principiante. In questo sta la rivoluzione della nostra storia intellettuale: nell'iniziale democratizzazione del giovane cervello che legge. Tale essendo il contesto generale, non sorprende che una delle più produttive e profonde stagioni della letteratura, dell'arte, della filosofia, del teatro e della scienza dell'intera storia conosciuta sia stata quella che ha accompagnato la diffusione dell'alfabeto greco.

Terza tesi: l'alfabeto facilita l'apprendimento della lettura tramite una maggiore consapevolezza del parlato

Incorporando nel parlato umano intuizioni linguistiche particolarmente raffinate, l'alfabeto greco fu davvero decisamente diverso dai precedenti sistemi di scrittura. Gli antichi Greci scoprirono che tutto il flusso del discorso orale poteva essere analizzato e sud-

diviso metodicamente in singoli suoni. Non si tratta di qualcosa che tutti, in ogni tempo, siano riusciti a percepire. Ed è particolarmente calzante che proprio i Greci, i più convinti assertori della cultura orale, siano anche stati gli scopritori della struttura e delle componenti fondamentali del discorso.

Per comprendere quale impresa prodigiosa sia stata l'analisi greca del discorso bisogna passare niente meno che dal ministero della Difesa! Lo studio moderno della percezione del discorso comincia infatti con gli intensi sforzi di isolarne le componenti durante la seconda guerra mondiale, quando la comunicazione in condizioni avverse era essenziale. Le ricerche cominciarono come un segreto militare super-riservato quando alcuni ricercatori dei Laboratori Bell cercarono di costruire dispositivi per analizzare il cosiddetto 'segnale verbale' (*speech signal*) e perfino, infine, per sintetizzare il parlato umano. Dal momento che un'intera battaglia poteva dipendere dalla capacità di un ufficiale in una postazione di prima linea di udire e capire un messaggio durante un bombardamento, disporre di dati scientifici in proposito era vitale. I ricercatori della Bell usarono una nuova versione *ad hoc* di uno strumento chiamato spettrografo per osservare la forma visibile di alcuni componenti critici della catena parlata: la distribuzione delle frequenze sonore di un enunciato; la durata, ossia il tempo, richiesto dalle parti del segnale; e l'ampiezza del segnale. Ogni suono di ogni lingua ha una specie di firma costituita da queste tre componenti.

Man mano che le proprietà acustiche di ciascun aspetto della lingua parlata diventavano più 'visibili' ai ricercatori moderni, alla stessa maniera diventava visibile la straordinaria complessità del discorso. Solo un piccolo esempio: ricerche condotte dalla linguista Grace Yeni-Komshian[43] indicano che parliamo a una velocità di circa 125-180 parole continue al minuto, senza vuoti acustici tra la fine di una parola e l'inizio di quella successiva (pensate all'impressione che fa ascoltare una lingua sconosciuta: quella di un flusso continuo di suoni incomprensibili). In una lingua che parliamo, sappiamo come segmentare le unità del discorso in base al significato, alla funzione grammaticale e alla morfologia, e sfruttando indizi ritmici, tonici e d'intonazione. Simili indizi sono però di ben poco aiuto per capire quando finisce il primo suono (il suono iniziale) di una parola, e quando inizia il secon-

do suono. Questo perché tutti i suoni sono co-articolati[44] e in parte sovrapposti, nel senso che un fonema copre in parte il successivo modificando la sua pronuncia. Ha scritto Yeni-Komshian: «Una delle più ardue sfide per chi si occupa di percezione del linguaggio è stabilire come i singoli suoni siano isolati (segmentati) nel segnale verbale complesso e come siano identificati in modo appropriato»[45].

È esattamente quello che fecero i Greci quando inventarono il loro alfabeto. Innanzitutto, come si legge nei manuali, analizzarono i fonemi fenici e la corrispondenza tra i singoli suoni e i caratteri dell'alfabeto fenicio. Poi fecero lo stesso col greco parlato. Dopo di che, riciclando i grafemi del fenicio, cercarono di giungere a una corrispondenza puntuale tra fonemi del greco parlato e caratteri dell'alfabeto greco. Ciò richiese l'introduzione di nuovi caratteri per i suoni delle vocali. Per esempio il carattere greco 'alfa', che corrisponde alla vocale 'a', fu ricavato dalla parola fenicia *alef*, che significava 'bue'[46]. Un'affascinante innovazione degli scrittori greci è consistita nel cambiare alcuni simboli per meglio esprimere le peculiarità linguistiche degli idiomi locali[47]. È, si pensa, una delle ragioni per cui le città-stato greche hanno impiegato grafie leggermente diverse[48]. Cambiare le lettere di un sistema di scrittura in modo che corrispondano al dialetto locale è una trovata ingegnosa, un esempio di concretezza linguistica e sapienza fonologica che ancora oggi sarebbe difficilmente accettato da un membro dell'Académie Française. Solo comprendendo fino in fondo la sbalorditiva complessità della lingua parlata possiamo apprezzare ciò che gli antichi Greci riuscirono a realizzare. Se i Sumeri furono i primi linguisti e gli eruditi sanscriti furono i primi grammatici, ai Greci andrebbe attribuita la scoperta della fonetica.

La grande impresa degli inventori dell'alfabeto greco – la consapevole, sistematica analisi del discorso – si ripete inconsapevolmente nella vita di ogni bambino che impara a leggere. Gli scolari greci erano dotati di un alfabeto quasi perfetto e di altrettanto perfette regole di corrispondenza tra grafemi e fonemi, col risultato che imparavano a leggere scorrevolmente molto prima dei loro coetanei sumeri, accadi o egizi. Ed emerge la questione, che trascende i limiti di questo libro, se questo antico sviluppo della scorrevolezza tra i lettori greco-antichi sia sfociato in un amplia-

mento del pensiero che introdusse il grandioso periodo classico della cultura greca.

Nel contesto di questa domanda senza risposta, è sorprendente il paradosso della secolare ambivalenza dei Greci verso l'insegnamento del loro stesso alfabeto. Poco dopo la rivoluzionaria invenzione di quest'ultimo, la principale conseguenza locale sembra essere stata una caduta all'indietro di 400 anni. Al contrario di Egizi e Accadi, i Greci colti continuarono a considerare la loro raffinata cultura orale come superiore a quella scritta[49].

La figura storica di Socrate rappresenta la più eloquente difesa della cultura orale e la più decisa contestazione del valore di quella scritta. Prima di liquidare velocemente la questione dell'ambivalenza greca verso l'invenzione della scrittura alfabetica, dobbiamo interrogarci sul perché uno dei pensatori più grandi e originali abbia deprecato il suo impiego. Rivolgeremo ora l'attenzione al conflitto invisibile, nella Grecia classica, tra cultura della lingua parlata e uso della lingua scritta. L'accurata trascrizione platonica delle sorprendenti obiezioni di Socrate alla scrittura svela alcune ragioni terribilmente importanti per cui oggi anche noi dovremmo tenerne conto.

Le obiezioni di Socrate, la ribellione silenziosa di Platone e l'abitudine di Aristotele

> Personalmente, Socrate non scrisse nulla. Quanto al motivo, se dobbiamo credere a ciò che Platone racconta al riguardo nel *Fedro*, fu perché pensava che i libri potessero mettere in corto circuito il lavoro di comprensione critico e attivo, producendo un discepolo con «un concetto fallace di sapienza».
> (Martha Nussbaum)[50]

> Non si esagera dicendo che con Aristotele il mondo greco è passato tramite l'educazione orale all'abitudine della lettura.
> (Sir Frederic Kenyon)[51]

Viveva e vestiva semplicemente, e descriveva se stesso come un «fastidioso tafano»[52] sul dorso del nobile ma pigro cavallo che era

la Grecia. Con i suoi occhi sporgenti, la fronte prominente e una bellezza fisica poco convenzionale, se ne stava all'aperto in mezzo ai suoi discepoli a discutere animatamente di questioni astratte come la bellezza, il sapere e la grande importanza dell'«andare al fondo» delle questioni. E quando parlava, esortando i giovani di Atene a dedicarsi per tutta la vita alla ricerca della «verità», possedeva una forza straordinaria. È questo l'uomo che conosciamo come Socrate: filosofo, maestro e cittadino di Atene.

Mentre scrivevo la storia degli inizi del cervello che legge, mi sono accorta con stupore che le questioni sul leggere e scrivere sollevati da Socrate più di due millenni fa riguardano nodi attuali ancora oggi, all'inizio del XXI secolo. Sono arrivata a vedere i timori di Socrate nel passaggio dalla cultura orale a quella scritta, con i rischi che comporta, rispecchiarsi nei miei timori sulle conseguenze dell'immersione dei nostri figli in un mondo digitale. Come gli antichi Greci, viviamo una transizione di grande importanza – nel nostro caso, dalla cultura scritta a una cultura prevalentemente digitale e visiva.

Guardo ai secoli V e IV a.C., quando Socrate e Platone insegnavano, come a una finestra da cui la nostra cultura può osservare una diversa ma non meno straordinaria cultura in incerta transizione da un modo prevalente di comunicare a un altro. Pochi pensatori potrebbero essere così capaci di aiutarci a esaminare il posto della lingua parlata e scritta nel XXI secolo come il 'tafano' ateniese e i suoi discepoli. Socrate criticò appassionatamente la diffusione incontrollata della lingua scritta; Platone fu ambivalente, ma non esitò a usare la scrittura per trasmettere quelli che sono probabilmente i dialoghi più importanti della storia della scrittura; mentre il giovane Aristotele crebbe immerso nell'«abitudine della lettura»[78]. Questi tre nomi formano una delle più celebri dinastie accademiche, visto che Socrate fu il maestro di Platone e questi il maestro di Aristotele. Meno noto, se le notizie biografiche su Socrate date da Platone sono vere, è che Socrate fu allievo di Diotima, filosofa di Mantinea, che si serviva del dialogo per insegnare.

Resi immortali da Platone, i dialoghi di Socrate con i suoi discepoli erano i paradigmi della via che secondo Socrate ogni ateniese doveva seguire per migliorarsi umanamente. Dialo-

gando, ogni allievo imparava che solo l'esame delle parole e l'analisi dei pensieri poteva condurre all'autentica virtù, mentre solo la virtù poteva condurre una società alla giustizia e i singoli al loro dio. In altre parole, la virtù, nei singoli come nella società, dipendeva da un esame approfondito del sapere preesistente e dall'interiorizzazione dei suoi più alti principi.

Questo metodo intensivo d'apprendimento era radicalmente diverso dalla maggior parte delle tradizioni greche, in cui si trattava di accogliere un sapere collettivo trasmesso da una generazione all'altra – per esempio, tramite l'epica omerica[54]. Socrate insegnava invece a interrogare le parole e i concetti trasmessi mediante la lingua parlata, affinché gli allievi potessero vedere su quali convinzioni e presupposti si reggevano. Raccomandava inoltre di mettere tutto in questione – un brano omerico, un'idea politica, un singolo vocabolo – finché la sua essenza non fosse apparsa chiaramente; capire come essa rispecchiasse – o non rispecchiasse – i valori più profondi della società era sempre il fine ultimo, mentre le domande e risposte del dialogo erano il mezzo dell'insegnamento.

Socrate fu accusato di corrompere i giovani con i suoi insegnamenti. Cinquecento cittadini ateniesi dichiararono il suo crimine passibile di morte. Alcuni lo accusarono di non credere negli dei. Per Socrate, quelle accuse celavano il fine politico di punirlo per amicizie ritenute pericolose per lo Stato e impedirgli di discutere le idee tradizionali. Ma la sua condanna a bere la cicuta è in fondo molto meno importante della sua vita esemplare, trascorsa in gran parte a vagliare «con tutta la nostra intelligenza»[55] i nostri atti, le nostre affermazioni e i nostri pensieri. Dopo tanti secoli, le sue esortazioni risuonano ancora e raggiungono le nostre orecchie. Ecco un brano della sua celebre autodifesa:

> Se poi vi dicessi che il più gran bene, per un uomo, sta nell'indagare continuamente sulla virtù e sulle altre questioni di cui mi avete sentito discutere, quando sottoponevo ad esame me stesso e gli altri, se vi dicessi che la vita non è degna di essere vissuta, senza questa indagine, voi mi credereste ancor meno. Così stanno le cose, cittadini, come ve le ho riferite, ma non è facile farvi persuasi[56].

Discutendo la lingua scritta, Socrate prese una posizione accolta di solito come una sorpresa: era profondamente convinto che essa comportasse gravi rischi per la società. I suoi tre timori in proposito appaiono semplici in modo disarmante, ma non lo sono. E quando ci interroghiamo sulla nostra transizione intellettuale verso nuovi modi di ottenere informazioni, queste obiezioni meritano ogni nostro sforzo di cogliere la loro essenza. In primo luogo, Socrate sosteneva che le parole hanno un ruolo molto diverso nella nostra vita intellettuale secondo che siano pronunciate o scritte; in secondo luogo, considerava estremamente pericolose le nuove – e assai più lievi – esigenze della lingua scritta in fatto di memoria e interiorizzazione del sapere; in terzo luogo, era un appassionato difensore del ruolo insostituibile della lingua parlata nello sviluppo di moralità e virtù in seno alla società. Ognuno dei suoi timori è legato a un giudizio di inferiorità della lingua scritta rispetto a quella parlata, per ragioni che ancora oggi sono un forte richiamo alla prudenza.

La prima obiezione di Socrate: l'immobilità della parola scritta

> La via delle parole, del conoscere e amare le parole, è una via che porta all'essenza delle cose e all'essenza del sapere. (John Dunne)[57]

Nel film *The Paper Chase*[58], Charles Kingsfield insegna diritto a Harvard e terrorizza i suoi giovani studenti interrogandoli ogni giorno. In particolare, egli pretende che giustifichino qualunque loro affermazione citando i precedenti giuridici. Nella prima scena in aula, Kingsfield dichiara: «Qui si usa il metodo socratico... rispondere, chiedere, rispondere. Attraverso le mie domande imparate a insegnare a voi stessi... A volte potete pensare di avere la risposta. Vi assicuro che è pura illusione. Nella mia aula c'è sempre un'altra domanda. Qui si fa chirurgia cerebrale. Le mie domandine vi sondano il cervello».

Kingsfield è l'immaginaria personificazione sia di un moderno metodo socratico, sia di un cervello che legge ben funzionante. A scuola e all'università gli insegnanti fanno ancora oggi il loro

lavoro stimolando gli studenti, coinvolgendoli ed esaminando presupposti e solidità dei loro ragionamenti. Momenti simili ripropongono nelle moderne aule il metodo critico dei seminari ateniesi. Il professor Kingsfield esige che i suoi studenti conoscano i precedenti giuridici, in modo che la loro comprensione della legge aiuti a preservare la giustizia sociale. Socrate esigeva dai discepoli che cercassero l'essenza delle parole, delle cose e dei pensieri in modo da acquistare virtù, perché è questa a permettere all'uomo di «essere chiamato amico di Dio».

Alla base del metodo socratico c'è una particolare concezione delle parole, viste quasi come creature viventi e dotate di movimento, capaci di portarci – se ben guidate – alla verità, al bene e alla virtù. Era convinzione di Socrate che diversamente dal «morto discorso» della lingua scritta[59], la parola pronunciata, la «parola viva», consistesse di entità dinamiche ricche di significato, suoni, musicalità, accento e ritmo; entità suscettibili di essere conosciute in modo sempre più profondo attraverso l'esame razionale e dialogico. Al contrario, le parole scritte non possono rispondere. Lo statico mutismo della parola scritta rischiava di estinguere il procedimento dialogico che per Socrate era il cuore dell'educazione.

Pochi studiosi sarebbero stati più concordi di Lev Vygotsky con l'importanza attribuita da Socrate alla 'lingua viva' e al valore del dialogo nel perseguimento dello sviluppo intellettuale. Nella sua celebre opera *Pensiero e linguaggio*, Vygotsky ha descritto la relazione intensamente produttiva tra parola e pensiero e tra insegnante e allievo[60]. Come Socrate, Vygotsky riteneva che l'interazione sociale avesse un ruolo cruciale nello sviluppo di relazioni sempre più profonde tra parole e concetti durante l'infanzia.

Ma rispetto alla ristretta concezione socratica della lingua scritta, Vygotsky e gli studiosi contemporanei del linguaggio prendono le distanze. Nella sua breve vita, Vygotsky ha osservato che il fatto stesso di mettere per iscritto i pensieri porta chi li scrive a raffinarli e a scoprire nuovi modi di ragionare. In questo senso, lo scrivere può trasferire nell'interiorità del singolo la dialettica descritta da Socrate nel *Fedro*. In altre parole, negli sforzi di chi scrive di catturare un'idea con formule verbali sempre più precise si cela un dialogo interiore individuale,

ben noto a chiunque si sia sforzato di articolare i propri pensieri e abbia sperimentato come le nostre idee prendono forma grazie allo sforzo stesso di scriverle. Socrate non poté sperimentare questa capacità dialogica della lingua scritta, perché lo scrivere era ancora un processo acerbo. Se fosse vissuto anche solo una generazione più tardi, il suo atteggiamento sarebbe stato più clemente.

Dopo centinaia di generazioni, mi chiedo come Socrate avrebbe reagito alle possibilità dialogiche della comunicazione interattiva del XXI secolo. Oggi la capacità che un testo ha di risponderci possiede mille volti: i messaggi che i giovani si scambiano con i cellulari, le e-mail di cui gli adulti fanno sempre più uso, i dispositivi in grado di parlare, leggere e tradurre in varie lingue. La questione fondamentale, per noi come per Socrate, sarebbe se queste capacità siano sviluppate in modi che riflettano sufficientemente un vero esame critico da parte della nostra intelligenza.

Una più sottile preoccupazione di Socrate può essere stata che la parola scritta potesse essere confusa con la realtà. La sua apparente impermeabilità maschera la sua natura sostanzialmente illusoria. Poiché «sembra... che siano intelligenti»[61], e perciò più vicine alla realtà di una cosa, le parole – temeva Socrate – possono trarre in inganno, suscitando una falsa e superficiale convinzione di capire qualcosa quando invece il lavoro di conoscenza è appena all'inizio. Il risultato sarebbe una vuota arroganza che a niente porta o contribuisce. Su questo timore, Socrate e il professor Kingsfield godrebbero della compagnia di migliaia di insegnanti e genitori che oggi osservano i loro figli passare ore davanti al monitor del computer, assorbendo, ma non necessariamente comprendendo, una marea di informazioni. Tale apprendimento parziale sarebbe apparso inconcepibile a Socrate, per il quale il vero sapere, la vera saggezza e la vera virtù erano gli unici scopi dell'educazione.

La seconda obiezione di Socrate: la distruzione della memoria

> [Nel] moderno Guatemala [...] i Maya commentano che i forestieri prendono appunti non tanto per ricordare qualcosa, quanto per non ricordarlo.
> (Nicholas Ostler)[62]

> Infatti esse produrranno dimenticanza nelle anime di chi impara, per mancanza di esercizio della memoria; proprio perché, fidandosi della scrittura, ricorderanno le cose dall'esterno, da segni alieni, e non dall'interno, da sé: dunque tu non hai scoperto un farmaco per la memoria, ma per il ricordo.
> (Platone)[63]

Le incolmabili differenze, tra parole pronunciate e scritte, di applicazione pedagogica e filosofica viste da Socrate, quanto a capacità di descrivere la realtà e affinare il pensiero e la virtù erano poca cosa in confronto ai suoi timori per i cambiamenti che l'alfabetizzazione avrebbe apportato alla memoria e all'interiorizzazione individuale del sapere. Socrate sapeva bene che la lettura e la scrittura avrebbero aumentato parecchio la memoria culturale, riducendo al tempo stesso le richieste alla memoria del singolo; ma non apprezzava affatto un simile scambio.

Imparando un'enorme quantità di materiale trasmesso oralmente, i giovani greci istruiti preservavano la memoria culturale e incrementavano il sapere di tutta la società. Diversamente dai magistrati che lo processarono, Socrate apprezzava quel sistema non già in quanto garanzia della conservazione della tradizione, ma perché era convinto che solo il duro lavoro dell'apprendimento mnemonico fosse così rigoroso da creare un ricco patrimonio di sapere personale, che poi il dialogo con l'insegnante avrebbe provveduto a perfezionare. Da questa visione più ampia e organica del linguaggio, della memoria e del sapere, Socrate trasse la conclusione che la lingua scritta non fosse un 'farmaco', ma un potenziale fattore di distruzione. Preservare il ricordo individuale, e il suo ruolo nel vaglio e nel perfezionamento del sapere, era per lui ben più importante degli innegabili vantaggi della scrittura nella conservazione della memoria culturale.

Molti di noi danno per scontata la memorizzazione come parte integrante dell'educazione, dall'asilo agli studi postlaurea, ma in confronto ai Greci, o anche solo ai nostri nonni, il vero apprendimento mnemonico è oggi ridotto a quasi niente. Una volta all'anno chiedo ai miei studenti universitari quante poesie sanno a memoria. Una decina di anni fa la risposta era da cinque a dieci; oggi, da una a tre. Questo piccolo sondaggio mi fa pensare di nuovo a Socrate e alle sue scelte apparentemente antiquate. Quali le implicazioni per le prossime generazioni, che forse affideranno ancora meno alla mente – si tratti di poesie o, per alcuni, delle tabelline? Cosa faranno quei bambini se mancherà la corrente, il computer si guasterà e il sistema andrà in avaria? Che differenze ci sono, nelle vie nervose che collegano il linguaggio e la memoria a lungo termine, tra i nostri bambini e quelli dell'antica Grecia?

Di certo, Lotte Noam, l'ottantaseienne nonna ebrea dei miei figli, stupirebbe le generazioni future. Si può dire che non c'è un'occasione in cui non sia in grado di citare alcune strofe appropriate di una lirica di Rilke, un brano di Goethe o qualche gustoso gioco di parole – per la gioia dei nipotini. Una volta, in un moto d'invidia, chiesi a Lotte come faceva a ricordare tante poesie e aneddoti divertenti. «Ho sempre voluto avere qualcosa che non potessero togliermi se fossi finita in un campo di concentramento» è stata la sua semplice risposta. Lotte ci invita a fermarci a riflettere sul ruolo della memoria nella nostra vita e su che cosa potrebbe significare, infine, il suo lento atrofizzarsi generazione dopo generazione.

Un vivido esempio della reazione di Socrate al venir meno dei ricordi personali è il momento in cui sorprende il giovane Fedro, che, dovendo recitare a memoria un'orazione di Lisia, si era munito di quello che potrebbe essere stato il primo dei biglietti-ni da sbirciare della storia. Come aiuto alla memoria, Fedro aveva scritto il discorso e lo aveva infilato nel mantello. Sospettando cosa il suo allievo aveva fatto, Socrate iniziò una predica sulla natura delle parole scritte e sulla loro penosa incapacità di sostenere l'istruzione. Ed esordì paragonando la scrittura ai bei dipinti che solo superficialmente somigliano a ciò che raffigurano, ma «se chiedi loro qualcosa, tacciono solennemente. Lo stesso vale pure per i discorsi scritti: potresti avere l'impressione che parlino,

quasi abbiano la capacità di pensare, ma se chiedi loro qualcuno dei concetti che hanno espresso, con l'intenzione di capirlo, essi danno una sola risposta e sempre la stessa».

È difficile non sentire simpatia per Fedro, che non fu l'unico bersaglio della riprovazione di Socrate. Nel *Protagora*, Socrate se la prende con coloro che ragionano «come rotoli di papiro» e «non saprebbero né rispondere né a loro volta porre domande»[64].

La terza obiezione di Socrate: la perdita del controllo sul linguaggio

In fondo, ciò che Socrate temeva non era la lettura, ma la superfluità delle informazioni e il suo corollario – la comprensione superficiale; leggere per il giovane non opportunamente seguito poteva diventare una invisibile e irreversibile perdita di controllo sul sapere. Con le parole di Socrate: «Una volta scritta, la composizione, qualunque sia, si diffonde ovunque finendo in mano non solo a quelli che la capiscono ma anche a quelli che non sono fatti per lei; non sa come rivolgersi alle persone giuste e non rivolgersi alle persone sbagliate. E quando è maltrattata e usata a sproposito ha sempre bisogno che coloro che l'hanno messa al mondo le vengano in aiuto, essendo incapace di difendersi e soccorrersi da sola»[65].

Sotto l'immancabile umorismo[66], l'ironia e l'esperienza di Socrate c'è il radicato timore che leggere e scrivere senza la guida di un maestro o di una organizzazione consenta un accesso pericoloso al sapere. La lettura diventa per Socrate una nuova versione del vaso di Pandora. Quando la lingua scritta si diffonderà, nessuno potrà render conto di che cosa sarà scritto e di chi lo leggerà, e ancora meno di come lo interpreteranno i lettori.

Gli interrogativi sull'accesso al sapere percorrono l'intera storia dell'uomo, dal frutto proibito del giardino dell'Eden a Google. I timori di Socrate sono molto amplificati dall'attuale possibilità di chiunque abbia un computer di imparare molto, molto rapidamente su virtualmente tutto, dovunque e in ogni momento e «senza una guida», attraverso lo schermo di un computer. È possibile che questa commistione di immediatezza, informazioni apparentemente illimitate e realtà virtuale rappresenti la più grave minaccia, fino a questo momento, al tipo di sapere e

virtù caro a Socrate, Platone e Aristotele? La curiosità moderna si accontenterà delle piatte, spesso superficiali informazioni su schermo, o queste ultime alimenteranno l'aspirazione a un sapere più profondo? Ed è verosimile che l'esame approfondito delle parole, dei pensieri, della realtà e della virtù riesca a prosperare in una cultura caratterizzata da un'attenzione sempre parziale e multifunzionale? Può l'essenza di una parola, una cosa o un concetto conservare la sua importanza quando tanto apprendimento avviene in segmenti di trenta secondi d'immagini in trasformazione? E non c'è il rischio che bambini abituati a ricorrere a riproduzioni sempre più fedeli del mondo reale vadano incontro a un'atrofia dell'immaginazione? O che aumenti l'altro rischio, di scambiare le teorie per la realtà se questa è mostrata da fotografie, filmati e 'tivù-verità'? Come reagirebbe Socrate a una versione filmata di un dialogo socratico, alla voce che lo riguarda su Wikipedia, o a un filmato su YouTube?

Il punto di vista di Socrate sulla ricera del sapere nella nostra cultura torna ad assillarmi ogni volta che vedo i miei due figli usare Internet per fare i compiti, per poi annunciare di avere «imparato tutto» su qualche argomento. Guardandoli avverto una sconvolgente affinità con l'inutile battaglia di Socrate e non posso fare a meno di pensare che il nostro controllo su cosa, come e quanto profondamente la prossima generazione imparerà ci è sfuggito di mano nella misura da lui paventata due millenni e mezzo fa. D'altra parte il nostro tornaconto è altrettanto palese, a cominciare dalla conservazione delle obiezioni del maestro tramandateci per iscritto da Platone.

In ultima analisi, Socrate perse la sua battaglia contro il diffondersi di lettura e scrittura, sia perché non comprese fino in fondo le possibilità della scrittura sia perché era impossibile voltare le spalle alle nuove forme del comunicare e del sapere. Socrate non poté impedire il diffondersi della lettura più di quanto noi possiamo impedire l'adozione di sempre più sofisticate tecnologie. Ed è giusto che sia così, vista la comune ricerca del sapere da parte del genere umano. Ma è importante che nel concentrarci sul funzionamento del cervello e sul suo rapporto con la lettura, teniamo conto delle obiezioni di Socrate. La cui avversione, in realtà, non fu mai verso la parola scritta in quanto tale – come Platone, del resto, aveva capito. Ciò che egli osteggiò

fu la superficialità verso le proteiformi possibilità del linguaggio e l'inadeguatezza nell'usare quest'ultimo «con tutta la nostra intelligenza»[67].

In questo, Socrate non fu solo, nemmeno al suo tempo. In un'altra parte del mondo, nell'India del V secolo a.C., i paladini della lingua sanscrita disapprovarono la scrittura ed esaltarono la lingua parlata quale unico vero veicolo della crescita intellettuale e spirituale. Quegli eruditi osteggiavano ogni dipendenza dalla lingua scritta che rischiava di inquinare l'oggetto della loro vocazione: l'analisi del linguaggio.

Ora che ci accingiamo ad affrontare lo sviluppo della lettura e della scrittura nei membri «più giovani della nostra specie»[68], spero che i timori di Socrate ispireranno il nostro personale coro greco, spingendoci a interrogarci su come la vita delle parole nei bambini e la ricerca della saggezza e della virtù possano rivitalizzarsi in questa nuova generazione – e in quelle che verranno.

PARTE SECONDA

Come il cervello impara gradualmente a leggere

Tra i tanti mondi che l'uomo non ha ricevuto come un dono naturale, ma ha creato col proprio spirito, il mondo dei libri è senza dubbio il più grande. Ogni bambino che scarabocchia le prime lettere sulla lavagna e cerca per la prima volta di leggere, nel farlo entra in un mondo artificiale ed estremamente complicato; per conoscere fino in fondo le leggi e le regole di quel mondo e padroneggiarle alla perfezione, nessuna singola esistenza umana è abbastanza lunga. Senza le parole, senza la scrittura e senza i libri non ci sarebbe la storia, non potrebbe esserci alcuna nozione di umanità.
(Hermann Hesse, *Bucherei und Bildungspflege*)

CAPITOLO QUARTO

Come si comincia a leggere, oppure no

> Quando il primo bambino ha riso per la prima volta, la sua risata si è spezzata in mille frammenti; così sono nate le fate.
> (J.M. Barrie)[1]

> Ho l'impressione che, dai due anni, ogni bambino diventi per un breve periodo un genio della linguistica. Poi, a partire dai cinque-sei anni, il suo talento comincia ad appassire. A otto anni della sua creatività linguistica non v'è più traccia, essendo passato il tempo in cui era necessaria.
> (K. Chukovsky)[2]

Immaginate questa scena. Un bambino piccolo in grembo a un adulto ascolta rapito il flusso delle sue parole, simile allo scorrere di un ruscello; parole che narrano di fate, draghi e giganti di terre lontane mai immaginate prima. Il cervello del bambino comincia a prepararsi a leggere molto prima di quanto credevamo, adoperando quasi tutto il materiale grezzo della prima infanzia – sensazioni, concetti e parole – e lo fa imparando come usare le preziose strutture che formano il suo sistema di lettura universale. Strada facendo, il bambino incorpora molte intuizioni nella scrittura che la nostra specie ha appreso, un passo dopo l'altro, in più di 2000 anni di storia. E tutto comincia col bambino sorretto da un braccio, comodamente in grembo a una persona cara.

Decennio dopo decennio, le ricerche hanno dimostrato che la quantità di tempo trascorsa dal bambino ascoltando i genitori o altre persone di fiducia che gli leggevano ad alta voce è un buon predittore dell'abilità di lettura che raggiungerà anni dopo[3]. Perché? Esaminiamo meglio la scena descritta poc'anzi: seduto, un bambino piccolo guarda le illustrazioni a colori di un libro,

ascolta fiabe antiche o nuove favole, capisce a poco a poco che le linee sulla pagina formano lettere, le lettere parole e le parole storie che è possibile leggere e rileggere. Questa scena iniziale contiene la maggior parte delle premesse cruciali per lo sviluppo della capacità di lettura del bambino.

Quella del bambino che impara a leggere è una storia di fate e incantesimi, oppure di occasioni perdute e carenze che si potevano evitare[4]. Due scene che ci raccontano due infanzie assai diverse; un'infanzia in cui succede quasi tutto quello che ci auguriamo, la prima; un'infanzia in cui poco viene raccontato e poco della lingua materna viene appreso, la seconda. In quest'ultimo caso, il bambino comincia a restare indietro prima ancora che l'apprendimento della lettura sia veramente cominciato.

La prima storia

La cura dei neonati prematuri ha messo in risalto l'importanza del contatto fisico per il loro sviluppo[5]. Qualcosa di simile vale per lo sviluppo ideale della lettura. Non appena ha modo di stare in grembo alla persona che si prende cura di lui, il bambino comincia ad associare l'atto del leggere alla sensazione di essere amato. In una surreale, commovente scena del film *Tre scapoli e un bebè*, l'attore Tom Selleck legge i risultati delle corse di cani al bebè affidatogli. Tutti gli rimproverano di traviarlo, ma è vero il contrario[6]. A un bambino di otto mesi si possono leggere i risultati delle corse di cani, le quotazioni di borsa o Dostoevskij – anche se sarebbe più indicato un libro illustrato.

Perché *Buonanotte Luna*, il libro di Margaret Wise Brown, ha catturato la fantasia di milioni di bambini che, sera dopo sera, implorano i genitori di leggerlo ancora una volta?[7] È l'uso di immagini di oggetti familiari in una stanza – la lampada da notte, i guanti, la scodella della pappa, la sedia a dondolo, tutti oggetti che appartengono al mondo dell'infanzia? O è la curiosità suscitata dal topino che a ogni pagina si nasconde in un punto diverso? O è la voce di chi legge, che si abbassa a poco a poco fino all'ultima pagina del libro? Tutte queste ragioni, e altre ancora, sono un inizio ideale del lungo processo che alcuni studiosi chiamano alfabetizzazione precoce o emergente[8]. Associare l'ascolto della lin-

gua scritta e il sentirsi amati dà a questo lungo processo le fondamenta migliori; nessuno scienziato cognitivo o ricercatore in ambito pedagogico avrebbe saputo escogitare qualcosa di meglio.

Giochi di parole che non sono solo un gioco

Il passo successivo riguarda la comprensione delle illustrazioni: il bambino impara a riconoscere le figure di alcuni libri, come testimoniano le 'orecchie' alle loro povere pagine. Alla base di questo sviluppo c'è un sistema visivo che dai sei mesi funziona alla perfezione, un sistema dell'attenzione che ha di fronte una strada ancora lunga verso la maturità, e un sistema dei concetti che ogni giorno fa qualche passo avanti. Col trascorrere dei mesi, cresce la capacità di attenzione del bambino, e con questa anche la sua conoscenza delle immagini familiari e la sua curiosità per quelle nuove.

Man mano che le capacità percettive e di attenzione dei bambini aumentano, questi si cimentano con la più importante premessa della lettura: l'inizio dello sviluppo linguistico – e l'intuizione fondamentale che le cose, come i cavallini e i cagnolini, hanno dei nomi. È un'esperienza nella vita di ogni bambino simile a quella che deve aver vissuto Helen Keller, la bambina sordo-cieca, quando si è accorta per la prima volta che l'acqua – la sua conoscenza tattile di quella sostanza – aveva un nome, un'etichetta che col linguaggio dei gesti ella era in grado di comunicare a chiunque. L'avevano compreso anche gli autori dell'antico Rig Veda, raccolta di inni religiosi: «Ha stabilito il Saggio il nominare le cose, la prima legge del linguaggio»[9].

Può essere difficile per un adulto rinunciare momentaneamente al proprio modo di vedere la realtà quotidiana per immaginare che il bambino piccolo ancora non 'sa' che ogni cosa al mondo ha un nome. Con molta gradualità, i bambini imparano a etichettare le parti salienti del loro mondo, cominciando, di solito, da chi si prende cura di loro. Ma l'intuizione che ogni cosa ha un nome preciso viene dopo, normalmente verso i diciotto mesi, ed è uno di quegli 'eureka' dei primi due anni della nostra vita che facilmente passano inosservati. La qualità che rende speciale questa intuizione è basata sull'abilità del cervello di collegare due o più dei propri sistemi, pervenendo a qualcosa di nuovo. Alla

base di questa epifania infantile c'è la capacità del cervello, già in età precoce, di collegare e integrare l'informazione proveniente da vari sistemi: vista, processi cognitivi e linguaggio. Oggi gli studiosi del linguaggio infantile come Jean Berko Gleason sottolineano che ogni volta che un bambino impara ad attribuire un nome – non importa se a una persona cara, al gatto di casa o all'elefante Babar – ha inizio anche un vasto cambiamento cognitivo che collega i sistemi in via sviluppo della lingua parlata ai sistemi in sviluppo del pensiero concettuale[10].

Grazie all'attribuzione dei nomi, il contenuto dei libri comincia a essere più importante, perché il bambino può partecipare alla scelta su ciò che sarà letto. E iniziano importanti dinamiche: più si parla al bambino più egli capisce la lingua parlata. Più gli si legge, più comprende i fenomeni linguistici che incontra e più ricco diventa il suo lessico[11].

Il modo in cui lingua parlata, processi cognitivi e scrittura si intrecciano fa della prima infanzia uno dei periodi cruciali per l'apprendimento della madrelingua. La scienziata cognitiva Susan Carey di Harvard studia come i bambini imparano le parole nuove, un atto da lei denominato *zap mapping* (*mappatura lampo*)[12]. Carey ha scoperto che la maggior parte dei bambini tra i due e i cinque anni d'età imparano in media tra due e quattro parole nuove al giorno, fino a giungere ad alcune migliaia nel triennio. Questa è la materia prima, la «genialità linguistica» del bambino menzionata dallo studioso sovietico Kornei Chukovsky.

La genialità linguistica è il frutto di vari aspetti della lingua parlata che alla fine trovano tutti posto nello sviluppo della lingua scritta[13]. Lo sviluppo fonologico, cioè la crescente capacità del bambino di ascoltare, distinguere, segmentare e manipolare i fonemi delle parole, aiuta a preparare il terreno alla decisiva intuizione che le parole sono formate da suoni – per esempio, che *cat* (*gatto*) consiste dei tre suoni distinti /c/, /a/ e /t/[14]. Lo sviluppo semantico (l'incremento del lessico infantile) contribuisce alla comprensione sempre maggiore del significato delle parole, motore dell'intero sviluppo linguistico[15]. Lo sviluppo sintattico (la crescente capacità del bambino di acquisire e usare le relazioni grammaticali) apre la strada alla comprensione di frasi sempre più complesse, come quelle che si trovano in molti libri[16].

Per esempio, permette al bambino di capire in che modo l'ordine delle parole mostra come il significato di: *il gatto ha morso il topo* sia differente da: *il topo ha morso il gatto.* Lo sviluppo morfologico, cioè l'acquisizione e l'uso da parte del bambino delle unità minime di significato (la *s* del plurale in *cats* [*gatti*]; l'*ed* del passato in *walked* [*camminavo, camminavi...*]), contribuisce alla comprensione dei tipi di parole e usi grammaticali che incontra nelle frasi e nelle favole[17]. Infine, lo sviluppo pragmatico, la capacità del bambino di riconoscere e usare le 'regole' socioculturali della lingua nei suoi contesti naturali, fornisce la base per capire come le parole possono essere usate nelle innumerevoli situazioni descritte nei libri[18].

Ogni aspetto dello sviluppo della lingua parlata dà un apporto essenziale allo sviluppo della comprensione, da parte del bambino, delle parole e dei loro molteplici impieghi nel discorso e nella scrittura.

Il riso, il pianto e gli amici

Nessuna delle abilità linguistiche, però, si sviluppa nel vuoto. Tutte si basano sui cambiamenti soggiacenti del cervello in via di sviluppo, sulla crescente conoscenza concettuale del bambino e sul particolare contributo del suo sviluppo emotivo alla comprensione degli altri individui. Ciascuno di questi fattori è favorito o ostacolato dall'ambiente in cui il bambino cresce. Per calare quest'idea nella vita reale, pensiamo a una bambina di tre anni e mezzo con la sua genialità linguistica in grembo alla persona che di solito le legge i libri. Lei ha già capito che ogni illustrazione è accompagnata da un brano e che la favola dà a seconda dei casi allegria, paura o tristezza. Per mezzo dei libri e delle storie che contengono, la bambina prende confidenza con un repertorio di emozioni. Storie e libri sono un contesto sicuro in cui farlo, e perciò un contributo potenzialmente prezioso al suo sviluppo. È qui all'opera l'influenza reciproca di sviluppo emotivo e lettura. Ascoltando leggere ad alta voce, il bambino piccolo fa esperienza di nuovi sentimenti che a loro volta lo preparano a capire emozioni più complesse.

Questo periodo dell'infanzia getta le fondamenta di una delle capacità più importanti che ci sia dato apprendere nel campo

della socialità, dell'affettività e del pensiero concettuale: vedere le cose dal punto di vista degli altri. L'apprendimento dei sentimenti altrui non è un'impresa facile per un bambino di tre-cinque anni. Jean Piaget, il più celebre psicologo infantile del XX secolo, ha definito «egocentrico» il bambino di questa età, nel senso che il suo grado di sviluppo intellettuale lo costringe a vedere il mondo come se ruotasse intorno a lui[19]. È la gradualità con cui sviluppa la capacità di pensare che anche gli altri pensano, più che un difetto morale, a impedire al bambino di tener conto di cosa provano gli altri[20].

È possibile trovare un esempio in *Frog and Toad* (*Rana e Rospo*), una serie di libri di Arnold Lobel[21]. In un episodio, Frog è molto malato e Toad gli viene in aiuto senza secondi fini, spinto da null'altro che dall'amicizia. Gli porta da mangiare tutti i giorni e lo assiste finché Frog guarisce, può alzarsi dal letto e ricominciare a giocare. Una storiella semplicissima che è però un utile e ben congegnato paradigma di ciò che significa capire i sentimenti degli altri e trasmette il concetto di aiuto reciproco.

Libri per l'infanzia su altre specie animali, come l'ippopotamo, per protagonisti trasmettono intuizioni simili sull'empatia. Nella famosa serie di James Marshall sugli ippopotami *George e Martha*, i due simpatici animali sono grandi amici e ogni episodio insegna qualcosa su come essere comprensivi[22]. Particolarmente riuscito è quello in cui George inciampa e si rompe uno dei denti anteriori, essenziali per un ippopotamo. Avendolo rimpiazzato con una protesi d'oro, George è assai preoccupato del proprio aspetto; mostra quindi il dente a Martha, che dà prova di sapere benissimo come comportarsi con un amico: «George», esclama, «sapessi come ti dona, e che aria distinta ti dà il tuo dente nuovo!». Con grande sollievo di George, naturalmente.

Questi racconti danno un'idea dei pensieri e delle emozioni di molti bambini che ascoltano racconti e letture. Con ogni probabilità non saliremo mai su una mongolfiera, non vinceremo una gara di corsa con una lepre, né danzeremo con un principe finché la pendola batte la mezzanotte – ma, grazie ai libri, possiamo capire come ci si può sentire. Inoltre, durante il processo usciamo da noi stessi per un tempo che sembra un'eternità, e cominciamo a capire quell'*altro* che Marcel Proust ha scritto essere al cuore della comunicazione tramite la scrittura.

Quello che ci insegna il linguaggio dei libri

Circa nello stesso momento in cui cominciamo sia a riconoscere i sentimenti che ci legano agli altri, sia a tracciare i confini che ci separano da loro, arriva un'altra intuizione di natura più esplicitamente cognitiva: un libro è pieno di parole più o meno lunghe che, come le illustrazioni, a ogni lettura mostrano di essere sempre le stesse. Questa constatazione che si consolida a poco a poco rientra in una più vasta, silenziosa scoperta: che i libri possiedono un linguaggio tutto loro.

Quello del *linguaggio dei libri* è un concetto espresso di rado dai bambini, e, per la verità, poco tenuto presente anche dalla maggior parte di noi. Tuttavia, alcune proprietà piuttosto strane e importanti, sia concettuali sia linguistiche, caratterizzano questo linguaggio contribuendo immensamente allo sviluppo cognitivo. La prima, e la più ovvia, è che i libri hanno un loro lessico, che non ricorre nella lingua parlata[23]. Ripensiamo alle fiabe che tanto apprezzavamo da bambini e che potevano cominciare così:

Once, long ago, in a dark, lonely place where the sunlight was never seen, there lived an elfin creature with hollow cheeks and waxen complexion; for no light ever touched this skin. Across the valley, in a place where the sun played on every flower, lived a maiden with cheeks like rose petals, and hair like golden silk.

[Una volta, molto tempo fa, in un luogo buio e desolato dove mai si era vista la luce del sole, viveva una creatura simile a un elfo dalle guance incavate e il colorito cereo; perché mai la sua pelle era stata sfiorata dalla luce. Dall'altra parte della valle, dove il sole giocava con ogni fiore, abitava una fanciulla con guance come petali di rosa e capelli come seta dorata.]

Nessuno, o almeno nessuno che io conosca, userebbe *Once, long ago* ed *elfin* in una normale conversazione, mentre entrambe le espressioni sono parte integrante del linguaggio dei libri e danno al bambino indizi sul tipo di storia narrata e sugli sviluppi che ha motivo di aspettarsi. All'asilo, il lessico dei libri è una delle fonti principali dei circa 10.000 vocaboli che formano il bagaglio linguistico del tipico bambino di cinque anni[24].

Un'ampia fetta di queste migliaia di parole consiste in varianti morfologiche delle radici di parole già apprese[25]. Un bambino che impara la parola *nave* è facilitato, grazie alla sua radice, nella comprensione e nell'uso di termini come *navi*, *navigare* e *navigatore*. Tuttavia, l'ampliamento del lessico non è l'unico fatto importante collegato alla lingua dei libri e delle storie. Altrettanto importante è la sintassi, cioè la struttura grammaticale, spesso assente nella lingua parlata quotidiana. *Dove mai si era vista la luce del sole, perché mai la sua pelle era stata sfiorata dalla luce*: costruzioni simili sono normali solo sulla pagina stampata, e richiedono non poca flessibilità cognitiva e sforzo di deduzione. Pochi bambini al di sotto dei cinque anni usano *for* come è usato in *for no light ever touched this skin*, in cui funge da congiunzione – una classe di strumenti grammaticali che esprimono un rapporto di causa ed effetto tra eventi o concetti[26]. È dal contesto che i bambini imparano questo uso di *for*. E quando lo fanno, gli aspetti sintattici, semantici, morfologici e pragmatici dello sviluppo linguistico risultano tutti arricchiti.

Le ricerche di una studiosa della lettura, Victoria Purcell-Gates, sottolineano le implicazioni più importanti. Purcell-Gates ha osservato due gruppi di bambini di cinque anni non ancora in grado di leggere[27]. I due gruppi erano omogenei rispetto a variabili come lo *status* socioeconomico e il livello di istruzione dei genitori, ma uno dei due gruppi aveva ascoltato «un buon numero di letture» nei due anni precedenti (almeno cinque volte alla settimana) mentre l'altro (il gruppo di controllo) non le aveva ascoltate. Purcell-Gates ha indirizzato ai due gruppi di bambini due richieste relativamente semplici: raccontare una storia su qualcosa che li riguardasse, per esempio una festa di compleanno; e far finta di leggere un libro di favole a una bambola.

Le differenze che notò erano inequivocabili. Quando a raccontare erano i bambini del gruppo che aveva ascoltato diverse letture, essi non soltanto ricorrevano maggiormente al lessico 'letterario' dei libri per l'infanzia, ma usavano anche forme sintattiche più raffinate, frasi più lunghe e proposizioni relative. A rendere più significativo questo risultato è il fatto che quando i bambini sono capaci di usare molte forme semantiche e sintattiche per esprimersi, sono anche più capaci di comprendere il linguaggio altrui, sia scritto sia parlato. Questa abilità linguistica e cogni-

tiva crea una base che risulterà preziosa dopo qualche anno, quando il bambino comincerà a leggere per proprio conto.

Uno studio recente della sociolinguista Anne Charity e della sua collega Hollis Scarborough ha mostrato l'importanza della conoscenza della grammatica per i bambini che parlano dialetti e lingue diversi da quelli usati a scuola[28]. Le due studiose hanno scoperto che in un gruppo di bambini che utilizzavano una forma dialettale di inglese afroamericano al posto dell'inglese standard degli Stati Uniti, la conoscenza della grammatica da parte di ciascun bambino permetteva di pronosticare quanta facilità avrebbe dimostrato nell'imparare a leggere.

Un altro aspetto del linguaggio dei libri riguarda l'iniziale comprensione di quelli che potremmo chiamare *artifici letterari*, come il linguaggio figurato e in special modo le metafore e le similitudini. Pensiamo alle similitudini del brano precedente: *guance come petali di rosa e capelli come seta dorata.* Simili frasi sono intellettualmente impegnative, oltre che stilisticamente attraenti. Il bambino è spinto a riflettere su quello che guance e petali di rosa, capelli e seta dorata possono avere in comune. E nel farlo, può aumentare non solo la sua padronanza lessicale, ma anche l'abilità concettuale legata all'uso dell'analogia. E l'attitudine all'analogia è un aspetto estremamente importante, benché in gran parte invisibile, dello sviluppo intellettuale a tutte le età[29].

Un incantevole esempio di precoci doti analogiche si trova nella serie *Curious George*, la storia di una scimmietta che a causa della sua insaziabile curiosità riguardo gli aerostati finisce per ritrovarsi a volare in aria «dove le case sembrano giocattoli e le persone delle statuine»[30]. Una similitudine semplice, ma sufficiente a introdurre il bambino a operazioni intellettualmente elaborate, come la valutazione comparativa della grandezza e la percezione della profondità. Hans Rey, l'autore, e sua moglie Margaret, formatasi al Bauhaus, possono non essere stati consapevoli del loro contributo allo sviluppo cognitivo e linguistico dei bambini quando inventarono l'irrequieta scimmietta George negli anni Quaranta del secolo scorso; nondimeno, ancora oggi essi influenzano la maturazione di milioni di bambini in età prescolare.

Un altro contributo della lingua dei libri implica un livello di comprensione più alto da parte del bambino. Pensate alla frase *Una volta, molto tempo fa.* In un attimo, essa rapisce dal presente e

suscita una serie di attese relative a un'altra epoca. *Una volta, molto tempo fa* è un avviso, per qualunque bambino di buon senso in età prescolare, che quella che sta per ascoltare è una favola. Ci sono buone ragioni per sostenere che ci sia qualche centinaio di tipi di favole, ricche di varianti legate alla cultura e all'epoca. I bambini finiscono col riconoscerne molte, contraddistinte dalla tipicità della trama, dell'ambientazione, dell'epoca e dei personaggi. Questo tipo di informazioni è a sua volta riassumibile in *schemi*, un termine usato da alcuni psicologi per denotare come certi modi di pensare diventino stereotipati, aiutandoci a cogliere il senso degli eventi e a ricordarli meglio[31]. Si instaura così una specie di spirale che si autoalimenta: più la favola appare coerente, più facilmente è memorizzata; ma più sarà ricordata, più contribuirà al formarsi di schemi; e più numerosi sono gli schemi, più coerenti appariranno le favole e più ampia sarà la base di conoscenze per le letture future.

La capacità di immaginare scenari probabili contribuisce allo sviluppo delle capacità inferenziali del bambino (la deduzione o l'indovinare in base alle informazioni date). Per bambini che vantano cinque anni di esperienza nel combattimento con i troll, nel soccorso di fanciulle dalla chioma di seta e nella decifrazione di formule magiche sarà più facile riconoscere vocaboli poco comuni (come *chioma* e *troll*) nelle pagine di un libro, e, cosa ancora più importante, capire il senso del contesto in cui appaiono.

Dopo aver considerato i vari modi in cui l'incontro con i libri prepara il bambino alle letture future, si potrebbe concludere che leggere molti libri ai propri figli sia, nel periodo prescolare, un allenamento sufficiente. Non è così. Secondo alcuni ricercatori, ascoltare leggere è solo un aspetto della preparazione del bambino alla lettura[32]. Un altro buon predittore è la capacità apparentemente banale di nominare una lettera.

Che cosa c'è nel nome di una lettera?

Man mano che prendono confidenza con la lingua dei libri, i bambini cominciano a sviluppare una più sottile consapevolezza dei dettagli visivi del testo a stampa. In molte culture, si vedono bambini intenti a 'leggere' un libro muovendo il dito, perfino quando di righe di testo non c'è neanche l'ombra. Un aspetto

della consapevolezza della stampa comincia con la scoperta che le parole di un testo procedono in una direzione precisa: da sinistra a destra in inglese e nelle altre lingue europee; da destra a sinistra in ebraico, aramaico e lingue affini; dall'alto in basso in alcuni sistemi orientali.

Viene poi una serie di capacità più complicate. Dal momento in cui la forma di certe linee diventa sempre più familiare, alcuni bambini riescono a identificare le lettere colorate sullo sportello del frigorifero o su un altro elettrodomestico o su un foglio di carta. Nella capacità del cervello di riconoscere la forma visibile di, mettiamo, una lettera color turchese, non c'è niente di accidentale, come potrebbe testimoniare ogni antico cervello lettore di contrassegni. Come si è visto, la capacità in questione dipende da una precisa messa a punto dei sistemi di percezione visiva che ci permettono di riconoscere un gufo, un ragno, una freccia o una matita, oltre che dall'esposizione abbondantemente ripetuta alle stesse forme.

Prima di imparare a riconoscere automaticamente una lettera, e a maggior ragione a etichettarla, un bambino deve avere alcuni neuroni della sua corteccia visiva 'specializzati' nel percepire la manciata di tratti che contraddistingue ogni lettera; che è precisamente quello che dovette fare anche il primo lettore di contrassegni. Per avere un'idea di ciò che il bambino deve apprendere in fatto di analisi visiva, può essere utile dare un'occhiata ai caratteri cinesi della figura 10. Si tratta di due logogrammi contenenti elementi visivi usati anche dai caratteri alfabetici: curve, archi e diagonali. Aspettate qualche secondo, poi andate all'ultima pagina del capitolo. I due logogrammi lì riprodotti sono uguali o diversi rispetto a quelli della pagina seguente? (La risposta è nelle Note, nella sezione relativa al capitolo)[22]. Per la maggior parte degli adulti, questo piccolo test è un invito alla modestia. Rivela infatti le difficili richieste percettive rivolte a un sistema visivo giovane, che deve imparare che ogni piccola, ma rilevante caratteristica di ogni lettera dell'alfabeto contiene informazioni, e che le lettere consistono in raggruppamenti identici (o quasi) di caratteristiche di questo tipo.

In questo caso, un importante gruppo di risorse concettuali – quelle relative all'invarianza delle percezioni – facilita l'apprendimento delle lettere. Fin dai primissimi anni, i bambini impara-

Figura 10 - *Due caratteri cinesi*

no che alcune caratteristiche percettive (a cominciare dal volto di mamma e papà) non cambiano. Sono schemi invarianti. Come già esposto nel capitolo I, gli esseri umani hanno capacità innate che permettono loro di conservare nella memoria le rappresentazioni degli schemi percettivi e di impiegarle in nuovi contesti di apprendimento. Perciò, quando imparano qualcosa di nuovo, i bambini cominciano presto a cercare i tratti invarianti. Ciò li aiuta a costruire quelle rappresentazioni visive e quelle regole che eventualmente permetteranno loro di riconoscere la marca di un frigorifero, a prescindere dalla grandezza, dal colore e dal carattere tipografico.

Da un'altra prospettiva cognitivo-evolutiva, i primi tentativi del bambino di nominare le lettere non sono molto più che una forma di apprendimento per abbinamento; in altre parole, hanno lo stesso fascino intellettuale di un piccione che impara ad associare un oggetto e un'etichetta per ottenere una pallina di cibo. Ma ben presto spunta un tipo di apprendimento delle lettere di un genere molto più elegante, qualcosa di simile alla nozione fornita da Susan Carey di *bootstrapping*[31] [nozione per cui i bambini impiegano la conoscenza sintattica che hanno sviluppato ai fini di imparare cosa le parole significano; la semantica si costruisce sulla sintassi, *N.d.T.*] per l'apprendimento dei numeri. Per esempio, per molti bambini contare fino a dieci o imparare la 'filastrocca dell'alfabeto' significa prendere confidenza con un elenco di 'incognite' concettuali. A poco a poco,

ogni nome di numero o lettera dell'elenco è collegato al suo grafema (la sua forma scritta) e a una crescente comprensione del suo senso e uso. Il compianto neurofisiologo Harold Goodglass una volta mi disse di aver creduto per buona parte della sua infanzia che *ellemmenneò* fosse il nome di una lunga lettera pressappoco a metà dell'alfabeto. È un esempio di come la nozione di lettera cambi durante l'infanzia in sincronia con lo sviluppo linguistico, l'invisibile sviluppo concettuale e l'uso di aree corticali visive del cervello specializzate nel riconoscimento dei caratteri.

L'esame comparativo della denominazione di oggetti e lettere nel bambino piccolo rivela l'esistenza, piuttosto inattesa, di una fase pre- e post-progetto cerebrale dello sviluppo precedente e successivo all'alfabetizzazione. A un livello elementare, riconoscere e nominare gli oggetti costituiscono i processi inizialmente usati dal bambino per collegare le aree visive principali con le aree destinate al linguaggio[15]. Poi, in un modo simile al riciclaggio neuronale di Stanislas Dehaene, riconoscimento e denominazione delle lettere reclutano speciali porzioni di quegli stessi circuiti, così che alla fine i simboli scritti sono letti molto rapidamente.

Non disponiamo di scansioni cerebrali di bambini che cominciano a imparare i nomi delle lettere, ma abbiamo scansioni cerebrali di adulti che nominano oggetti e lettere. Esse mostrano che nei primi millesimi di secondo entrambi i processi usano gran parte del giro fusiforme dell'"area 37'. Un'ipotesi è che all'inizio la denominazione delle lettere nel bambino che si sta alfabetizzando sia molto simile alla denominazione degli oggetti nel bambino non ancora alfabetizzato. Man mano che impara a riconoscere le lettere in quanto configurazioni distinte, il corrispondente circuito neuronale si specializza, utilizzando una quantità decrescente di superficie cerebrale. Da questo punto di vista, la denominazione, dapprima degli oggetti poi delle lettere, corrisponde ai primi due capitoli della storia del cervello moderno, il cervello alfabetizzato in grado di leggere.

Il brillante filosofo tedesco Walter Benjamin (1892-1940) considerava la facoltà di nominare la quintessenza dell'agire umano[16]. Pur non avendo mai visto una scansione cerebrale, non avrebbe potuto essere più nel giusto per quanto riguarda gli inizi evolutivi del nominare e del leggere. Imparare a evocare il nome

di una lettera-simbolo astratta ma visibile è un processo fondamentale e un precursore di tutti i processi che confluiscono nella lettura, nonché un importante predittore della preparazione del bambino a leggere. Il pluriennale lavoro del mio gruppo di ricerca indica che la capacità di nominare gli oggetti da parte del bambino molto piccolo, e quella di nominare le lettere dopo una certa maturazione, è un predittore fondamentale dell'efficienza con cui il resto dei circuiti nervosi della lettura si svilupperanno nel tempo.

È bene precisare che l'età alla quale il bambino comincia a nominare le lettere varia molto da un bambino all'altro e da una cultura all'altra. In certe culture, e in Paesi come l'Austria, i bambini imparano i nomi delle lettere solo quando cominciano ad andare a scuola. Negli Stati Uniti, ci sono bambini di due anni già capaci di nominare le lettere dell'alfabeto, così come ve ne sono (in particolare maschi) che a cinque anni hanno ancora molto da imparare. In effetti, ho sentito personalmente bambini maschi tra i cinque e i sette anni che per trovare il sospirato nome di una lettera dovevano ancora canticchiare l'intera filastrocca dell'alfabeto.

I genitori andrebbero incoraggiati ad aiutare i bambini a nominare le lettere appena sembrano pronti; lo stesso vale per la 'lettura' delle cosiddette scritte ambientali – parole e scritte presenti nell'ambiente circostante che il bambino finisce col riconoscere[37], come un segnale di stop, le scritte sulla confezione di cereali, il nome del bambino e quello dei suoi fratelli o sorelle, se li ha, o dei suoi compagni di giochi. Molti bambini che ancora non vanno all'asilo e la maggior parte dei bambini dell'asilo riconoscono la forma di scritte molto diffuse come 'uscita' o 'latte', e spesso anche le prime lettere dei loro nomi. Non importa se alcuni di loro insistono che *Palmolive* si legge *sapone*. Gradualmente, tutti i bambini delle culture alfabetizzate cominciano ad acquisire un repertorio di lettere e parole viste e riviste prima ancora di imparare a scrivere. Questa fase della lettura è una specie di stadio 'logografico' dello sviluppo infantile[38]: quello che il bambino apprende, pressappoco allo stesso modo degli antichi lettori di contrassegni, è una relazione tra un concetto e un simbolo scritto.

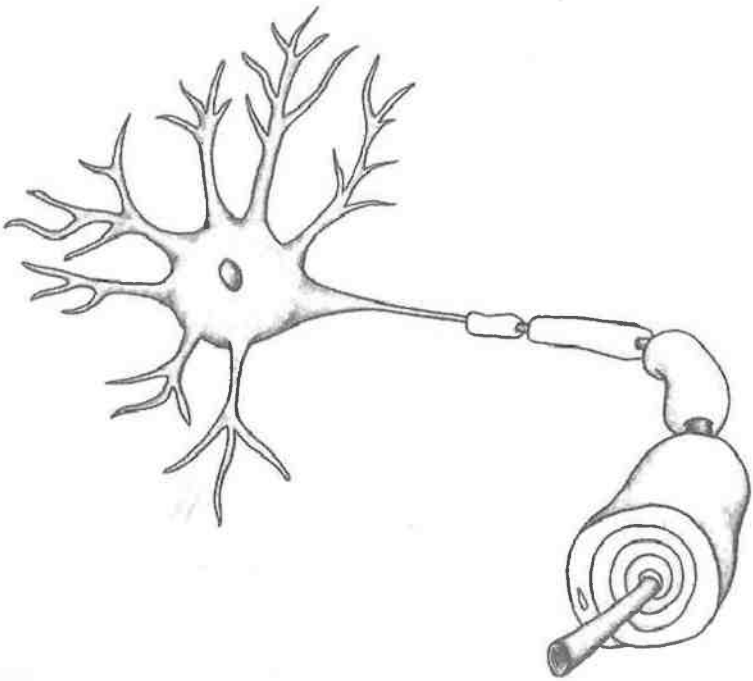
Quando un bambino dovrebbe cominciare a leggere?

Quando un bambino comincia a nominare le lettere dell'alfabeto, alcuni si chiedono se sarebbe bene che impari 'presto' a leggere. La speranza di molti genitori e le campagne promozionali di molti programmi commerciali di introduzione alla lettura ruotano intorno all'idea che imparare presto a leggere giovi al successivo rendimento scolastico. Ventisei anni fa, un mio collega alla Tufts University, lo psicologo infantile David Elkind, scrisse un libro lungimirante, *The Hurried Child* (*Il bambino stressato*) sulla tendenza della nostra società a spingere i bambini a ottenere il più presto possibile dei buoni risultati[39]. Tra l'altro, era menzionata l'età sempre minore a cui i genitori spronano i figli a cominciare a leggere. Ultimamente, David ha pensato a una riedizione del libro, essendosi convinto che negli ultimi due decenni il problema si sia parecchio aggravato.

Alcuni dati biologici sullo sviluppo infantile possono essere d'ausilio su questo dibattito. La lettura dipende dalla capacità del cervello di collegare e integrare varie fonti di informazioni – in particolare quelle delle aree visive, uditive, linguistiche e concettuali. L'integrazione dipende dalla maturazione di ognuna di queste regioni, da quella delle loro aree di associazione e dalla velocità a cui le regioni possono comunicare. A sua volta, questa velocità dipende in grande misura dalla *mielinizzazione* degli assoni dei neuroni. Il miglior materiale conduttore in natura, la mielina, consiste di fogli di sostanza grassa avvolti intorno all'assone della cellula nervosa (Fig. 11). Più spesso è il rivestimento di mielina, più in fretta l'impulso nervoso viaggia lungo l'assone. La maturazione del rivestimento di mielina segue un calendario evolutivo che differisce da una regione all'altra del cervello (per esempio, i nervi acustici si mielinizzano durante il sesto mese di vita prenatale; i nervi ottici, nel sesto mese di vita del neonato)[40].

Anche se entro i cinque anni tutte le regioni sensoriali e motorie sono mielinizzate e in grado di funzionare indipendentemente, le più importanti regioni cerebrali coinvolte nella nostra capacità di integrare rapidamente le informazioni visive, verbali e uditive – come il giro angolare – non sono completamente mielinizzate nella maggior parte degli esseri umani prima dei cinque anni e oltre. Il neurologo comportamentale Norman Geschwind è del-

Figura 11 - *Neurone e mielina*



l'opinione che la mielinizzazione della regione del giro angolare raggiunga un sufficiente grado di maturità solo all'inizio dell'età scolare, cioè tra i cinque e i sette anni[41]. Geschwind ha anche ipotizzato che la mielinizzazione di queste cruciali regioni corticali si sviluppi più lentamente nei maschi. Potrebbe essere questa una delle ragioni per cui i bambini sono più lenti delle bambine nell'imparare a leggere fluidamente. E, in effetti, la nostra ricerca sul linguaggio ha mostrato che le bambine sono più veloci dei bambini fino all'età di circa otto anni in molti test cronometrati di denominazione[42].

La conclusione di Geschwind sul momento in cui un cervello infantile è sufficientemente maturo per la lettura è stata confermata da una serie di risultati linguistici comparativi. Uno studioso della lettura, il ricercatore britannico Usha Goswami, ha attira-

to la mia attenzione su un affascinante studio comparativo della sua équipe[43]. Goswami e collaboratori hanno trovato, in tre contesti linguistici diversi, che i bambini europei a cui era chiesto di imparare a leggere a cinque anni ottenevano risultati peggiori di quelli ai quali la stessa richiesta era rivolta a sette anni. La conclusione a cui ci porta questa ricerca è che molti sforzi di insegnare a leggere a un bambino di età inferiore ai quattro-cinque anni sono prematuri dal punto di vista biologico, e in molti bambini possono risultare controproducenti[44].

Nella preparazione alla lettura, come nella vita, ci sono sempre delle eccezioni. Un indimenticabile esempio letterario di una bambina che impara a leggere prima dei cinque anni è Scout, protagonista del romanzo *Il buio oltre la siepe* di Harper Lee, che terrorizza la maestra con la propria precoce abilità di leggere qualunque testo le sia mostrato.

Mentre leggevo l'alfabeto le apparve tra le sopracciglia una linea sottile, e dopo avermi fatto leggere ad alta voce quasi tutte le *Prime letture* e le quotazioni dei titoli sul «Bollettino di Mobile», scoprì finalmente che non ero un'analfabeta e mi guardò con vero disgusto. Miss Caroline mi disse che pregassi mio padre di non insegnarmi più nulla perché il suo metodo avrebbe potuto compromettere i miei progressi nella lettura [...] Non mi ero mai messa di proposito ad imparare a leggere [...] mi pareva che la lettura fosse una cosa venutami naturalmente [...] Non ricordavo più il momento in cui le righe che il dito di Atticus indicava, muovendosi sulla pagina, si erano separate in tante parole, mi ricordavo di aver fissato quelle righe ogni sera della mia vita – tutto quel che leggeva Atticus, la sera, quando mi arrampicavo sulle sue ginocchia. Fino al giorno in cui mi minacciarono di non lasciarmi più leggere, non seppi di amare la lettura: si ama, forse, il proprio respiro?[45]

La scrittrice Penelope Fitzgerald vede la questione da un altro punto di vista. Ricorda: «Ho cominciato a leggere appena compiuti quattro anni. Le lettere sulla pagina si arresero all'improvviso e confessarono di cosa tenevano il posto. Si misero a mia disposizione, completamente e di punto in bianco»[46]. Nel caso di bambini come Scout e Penelope Fitzgerald, la cosa migliore è senza alcun dubbio lasciarli leggere! Per gli altri, però, ci sono ottime ragioni biologiche per aspettare che la lettura arrivi quando è il momento.

Prima della mielinizzazione

Prima dei cinque anni d'età si possono proporre molte cose adeguate allo sviluppo del bambino e in grado di giovare sia al futuro apprendimento della lettura sia a una serena vita prescolastica, senza tentativi espliciti di insegnargli a leggere. Scrivere e ascoltare poesie, per esempio, raffina l'udito ancora in via di sviluppo, del bambino e lo prepara all'ascolto, e in prospettiva alla segmentazione, delle parole in fonemi. I primi tentativi di scrivere mostrano un ordine nella crescente consapevolezza del bambino del rapporto tra lingua parlata e lingua scritta. All'inizio le lettere sono scritte (o disegnate) in modo solo imitativo, ed effettivamente è più di 'arte' dello scarabocchio che di scrittura che bisogna parlare. Poi il bambino mostra una crescente consapevolezza tipografica, a cominciare dalle lettere del suo nome, mentre si aggiungono altre lettere che esprimono le idee del bambino riguardo alla grafia di varie parole, spesso con nomi di lettere usati, diciamo, creativamente.

In un libro intitolato *Gnys si dà da fare: un bambino impara a leggere e scrivere*, Glenda Bissex dà un esempio particolarmente pittoresco di ciò che può capitare quando i bambini usano i nomi delle lettere per fare lo *spelling* delle parole[47]. In una fase in cui l'autrice era molto occupata (a scrivere il libro, probabilmente) suo figlio di cinque anni le passò questo appunto: *RUDF.* Che rappresentano la traduzione di *are you deaf?* ([ar iu def]: *sei sordo/sorda?*). Come innumerevoli suoi coetanei, il figlio della Bissex stava iniziando a capire due cose: che la scrittura può catturare l'attenzione a volte effimera di un adulto; e, cosa più complicata, che le lettere dell'alfabeto corrispondono ai suoni che formano le parole[48]. Ciò che ancora gli sfuggiva era che non c'è identità tra il suono che una lettera rappresenta e il nome della lettera. In inglese, la lettera *r* suona [ar], come la parola *are* (*sei, siamo, siete, sono*); ma *r* non rappresenta la parola *are* ma il fonema /r/. La corrispondenza tra lettere scritte e suoni linguistici è quindi una nozione tutt'altro che semplice e priva di trabocchetti; un fatto spesso dimenticato non solo dai genitori, ma anche da quegli insegnanti non al corrente delle basi linguistiche della lettura. A dire il vero, è un concetto pressoché assente nella maggior parte dei sillabari impiegati per insegnare a leggere.

I bambini di quattro o cinque anni che non vanno a scuola possono non riuscire ancora a cogliere simili sfumature; in compenso, cominciano ad apprendere rappresentazioni simboliche di un nuovo livello. Imparano che le parole scritte rappresentano parole della lingua parlata; che queste ultime consistono di suoni; e, cosa ancora più importante, che le lettere rappresentano quei suoni. In molti bambini, questa intuizione porta a una produzione di testi decisamente poco ortodossi dal punto di vista dell'ortografia inglese, ma con una loro logica a suo modo stringente. Questa scrittura, chiamata «ortografia inventata» da Carol Chomsky e Charles Read[49], è facilmente decifrabile ricordando il figlio di Glenda Bissex. D'altra parte, il principio cela più insidie di quanto sembri. Per esempio, provate a decifrare YN. Questa grafia è stata trovata negli scritti infantili al posto di almeno due parole: *wine* ([uain], *vino*) e *win* ([uin], *vinco, vinci...*)[50]. In ambo i casi, i bambini hanno usato il nome della *y* ([uai]) per esprimere il fonema /u/ (che l'inglese rappresenta con *w*). Cercando di scrivere *wine*, hanno usato il nome completo della lettera y mentre in *win* hanno usato il nome completo della lettera n (*en*, [en]) per esprimere l'[in] di [uin]; due insiemi di ortografie inesatte, ma tutt'altro che arbitrarie.

Un'altra caratteristica inconsueta delle ortografie inventate in questi inizi della scrittura è che i suoni spesso non sono conformi all'ortografia accettata, perché la pronuncia dell'inglese varia terribilmente ed è influenzata da molti fattori, dialetti compresi. Per esempio, a Boston, dove vivo, la *t* interna di molte parole (come *little, piccolo*) è pronunciata /d/ ([ldl]) dai bambini; e un bambino di Boston sud, o dell'élite culturale, impiega circa un anno di più per arrivare a pronunciare la *r* di *cart* (*carro*) rispetto agli altri bambini americani. In compenso, diversi piccoli bostoniani, tra i quali il compianto presidente John Kennedy, tendono a ipercorreggersi piazzando quella *r* anche laddove non c'è.

Una delle questioni più interessanti su questi inizi di scrittura infantile è se i bambini stessi siano in grado di leggerli oppure no. Effettivamente, la maggior parte dei bambini è sollecitata a leggere ad alta voce quello che ha scritto – e non si fa pregare! Questa motivazione, insieme all'apprendimento dei singoli suoni nelle parole a 'ortografia inventata', fa dei primi esperimenti infantili

di scrittura una preziosa introduzione all'apprendimento della lettura, e un valido completamento del processo di lettura vero e proprio[51].

La consapevolezza fonemica e la saggezza di Mamma Oca

I bambini piccoli non percepiscono gli stessi gruppi di suoni che noi percepiamo, come illustrato dalla *ellemmenneò* di Harold Goodglass e dagli incantevoli, singolari esempi di grafia infantile. Essi passano invece molto gradualmente dalla consapevolezza delle caratteristiche più evidenti di una parola in una frase, alle sillabe della parola (*sun-ny, solatìo*) fino alla segmentazione della parola in fonemi (/s/ – /u/ – /n/: *sun, sole*). La consapevolezza dei suoni e dei fonemi discreti contenuti nelle parole è nello stesso tempo un ingrediente fondamentale e un prodotto dell'imparare a leggere e scrivere. Come si è visto riguardo ai progressi degli antichi Greci, la meta-consapevolezza dei suoni del discorso individuale non è comparsa magicamente nella storia della scrittura, né compare magicamente nel bambino. Quando l'esperta di lettura Marilyn Adams chiese a un bambino quale è il primo suono in *cat* (*gatto*), egli rispose senza esitazione: *miao*[52].

Una delle straordinarie conquiste degli inventori dell'alfabeto greco è stata questa dimensione di consapevolezza dei suoni del discorso. È uno dei più potenti contributi dell'alfabeto, e anche uno dei due migliori predittori della successiva abilità di lettura; l'altro è la prontezza della denominazione[53]. Le ortografie inventate come *RUDI* e tutti i tipi di scrittura infantile iniziale forniscono indicazioni su quando si sviluppa questa consapevolezza linguistica, e ne promuovono la crescita.

Oltre alla scrittura, ci sono altri modi ugualmente piacevoli di aiutare i bambini a sviluppare la consapevolezza fonemica. La raccolta dei racconti di Mamma Oca è uno di questi. Nascosto in *Hickory, dickory dock, a mouse ran up the clock* (*Hickory dickory dock, un topo è corso sull'orologio*) e altre filastrocche può esserci un grande aiuto potenziale alla consapevolezza dei suoni – allitterazione, assonanza, rima e ripetizione. Le allitterazioni e le rime insegnano all'orecchio infantile che le parole possono suonare simili per via di un primo o ultimo suono in comune. Chi ascolta dei bambini dire le prime frasi scherzose è subito colpito dal fascino stra-

vagante delle rime. Come Winnie-the-Pooh, i bambini non si stancano di ripetere coppie di parole che 'vanno d'accordo' (*Funny bunny, you're a funny bunny, honey!* (*Un buffo coniglietto, sei un buffo coniglietto, zuccherino!*) solo perché la rima ha catturato la loro fantasia.

Ugualmente importante è che il bambino che ha cominciato a discriminare i suoni abbinati ha anche cominciato a segmentare le parti interne delle parole in componenti più piccole. I bambini di quattro o cinque anni imparano a distinguere le parti iniziali di una parola (la *S* di *Sam*) e quelle che entrano in rima (*am* in *Sam*). È l'inizio del lungo e importante processo che permette di distinguere ciascun fonema, facilitando l'apprendimento della lettura.

Un celebre esperimento assai ingegnoso effettuato in Inghilterra da alcuni famosi ricercatori illustra l'importanza di questi principi. Lynne Bradley e Peter Bryant[4] hanno studiato quattro gruppi di bambini in età prescolare molto simili da ogni punto di vista tranne per il fatto che a quattro anni due gruppi avevano ricevuto un insegnamento che valorizzava allitterazioni e rime. I bambini di quei gruppi ascoltavano sequenze di parole con gli stessi suoni iniziali (allitterazione) o vocali finali (rima). Si insegnava loro semplicemente a raggruppare le parole in base ai suoni in comune; in più, ai bambini di uno dei due gruppi erano mostrate le lettere corrispondenti relative al compito di raggruppamento. Dopo qualche anno, Bradley e Bryant sottoposero i bambini a varie prove, scoprendo non senza meraviglia che quelli che avevano effettuato il semplice allenamento basato sulla rima mostravano una consapevolezza fonemica molto più sviluppata, e, soprattutto, imparavano a leggere più facilmente. Inoltre i bambini che si erano allenati sia con la rima sia con la visione delle lettere in comune ottennero i risultati migliori. Molti sono i modi di coltivare la «genialità linguistica» di Chukovsky, e poesia e filastrocche sono uno di quei modi.

Ma che cosa succede, sotto la superficie, allo sviluppo linguistico infantile, per giungere a un risultato così inatteso? Sostanzialmente, i bambini imparano a percepire le parole in modo più analitico col minimo sforzo possibile, facendo attenzione alle allitterazioni e alle rime e imparando a classificare i suoni in base a esse. I suoni sono poi collegati alle lettere o alle rappresentazio-

ni visive, corrispondenti. Prese insieme, le capacità usate per ascoltare la melodia, il ritmo e gli accenti delle rime nelle filastrocche di Mamma Oca sono d'ausilio allo sviluppo della 'consapevolezza fonemica' del bambino. Ampie ricerche sulla maturazione di questo aspetto fonologico del linguaggio indicano che abituarsi ad apprezzare le rime e l'uso dei suoni iniziali e finali in giochi di parole e filastrocche giova sensibilmente alla preparazione del bambino all'apprendimento della lettura[55]. Insegnare a un bambino ad apprezzare poesia e musica è un gioco infantile molto serio.

La linguista scozzese Katie Overy[56] e due membri del nostro laboratorio, Catherine Moritz[57] e Sasha Yampolsky, stanno attualmente controllando se valorizzare l'istruzione musicale in se stessa – per esempio nella produzione di schemi ritmici – può anche accrescere la consapevolezza fonemica e altri precursori dello sviluppo della lettura. Se questa possibilità si dimostrerà vera, essi sperano di mettere a punto interventi precoci basati su ritmo, melodia e rima.

All'asilo: dove i precursori si incontrano

Verso i cinque-sei anni, i precursori della lettura si danno convegno nel mondo dell'asilo, dove ogni buon insegnante si prodiga perché nessun concetto, lettera e parola sia sprecato. L'apprendimento precedente diventa la materia prima di una più formale introduzione al mondo della scrittura. Anche se già da molto tempo i precursori erano coltivati dagli insegnanti, solo da alcuni anni abbiamo a disposizione strumenti sistematici per facilitare lo sviluppo delle abilità della consapevolezza fonetica[58]. Questi metodi apparentemente semplici aiutano i bambini ad assimilare alcune difficili nozioni linguistiche[59]: 1. l'«intuizione mosaica» (nel senso del racconto di Mann) di un sistema di scrittura basato su una corrispondenza 'uno a uno' tra suoni e simboli. 2. I concetti, più difficili, che ogni lettera ha sia un nome sia un suono o un gruppo di suoni che essa serve a rappresentare; e anche il contrario, cioè che ogni suono è rappresentato da una lettera o qualche volta da una combinazione di lettere. E infine 3. l'intuizione che ogni parola può essere segmentata in sillabe e suoni.

La studiosa della lettura Louisa Cook Moats ha chiarito l'importanza di impiegare questi principi linguistici basilari nell'insegnamento della lettura e nello sviluppo delle prime capacità di lettura come l'assemblaggio dei suoni[60]. I bambini fanno spesso molta fatica a capire come combinare i suoni per formare parole come *cat* e *sat* (*sedevo, sedevi...*; *seduto*). Conoscere il principio linguistico che un fonema continuo come *s* può essere mantenuto per il tempo necessario al bambino per trovare una rima (con *at*, in questo caso) facilita molto l'insegnamento del concetto di assemblaggio dei suoni sia al bambino sia all'insegnante. Perciò, volendo insegnare a combinare i suoni verbali, *sat* e *rat* (*ratto*) rendono le prime combinazioni più fattibili che non il proverbiale *cat*.

La seconda storia

Fin qui, ciò che confluisce nell'acquisizione della lettura ha luogo in un mondo molto speciale, in cui mamme coniglio e ippopotami empatici illuminano parole e sentimenti, i draghi trasmettono concetti e sintassi, e filastrocche e discutibili approssimazioni di lettere promuovono la consapevolezza di suoni e forme tipografiche, oltre che la nascente coscienza delle loro relazioni. In quel mondo, la lettura è il risultato finale di cinque anni passati a sviluppare abilità cognitive, linguistiche, percettive, sociali e affettive molto complesse, ognuna delle quali matura meglio in un ambiente ricco di interazioni umane.

Che cosa ne sarà allora dei bambini provenienti da case in cui non si ascoltano i Racconti di Mamma Oca, non si è incoraggiati a leggere marche e insegne, a scarabocchiare lettere e a giocare con libri di ogni genere? Che ne sarà dei bambini arrivati in un Paese da altre culture, e che hanno magari ascoltano molte storie, ma in spagnolo, russo e vietnamita? Che ne sarà dei bambini che non sembrano imparare né reagire al linguaggio come la maggior parte degli altri? Sempre più numerosi gruppi di bambini di questo tipo riempiono le aule, ciascuno con esigenze differenti. E quello che succederà loro quando cominceranno ad andare all'asilo avrà serie ripercussioni per il resto della loro vita; per loro e per tutti noi.

La lotta alla 'povertà verbale'

All'insaputa delle famiglie e di loro stessi, i bambini cresciuti in ambienti con poca o nessuna confidenza con la letteratura, all'asilo e alle elementari devono già lottare per non restare indietro. Non è solo una questione di quantità di parole non ascoltate e non apprese. Non ascoltare certe parole significa non imparare certi concetti. Non incontrare certe forme della sintassi vuol dire capire meno i nessi tra certi eventi di un racconto. Non conoscere le forme del racconto vuol dire essere meno in grado di dedurre e prevedere. Quando le tradizioni culturali e i sentimenti altrui non sono mai oggetti di esperienza, si è meno in grado di capire che cosa provano gli altri.

Come si è accennato in precedenza, una scoperta molto preoccupante frutto di una ricerca di Todd Risley e Betty Hart su una comunità della California espone una triste realtà con gravi implicazioni[61]: a cinque anni, alcuni bambini cresciuti in ambienti linguisticamente poveri hanno ascoltato 32 milioni di parole in meno rispetto al tipico bambino appartenente al ceto medio. Tuttavia quella che Louisa Cook Moats chiama 'povertà verbale' (*word poverty*) va ben oltre ciò che il bambino ascolta[62]. In un'altra ricerca relativa alla quantità di parole pronunciate all'età di tre anni, è emerso che i bambini cresciuti in contesti di povertà usano meno della metà delle parole già impiegate dai loro coetanei più fortunati.

Ancora un'altra ricerca riguarda i libri che un bambino ha a disposizione a casa – libri di qualunque genere. Uno studio relativo a tre comunità di Los Angeles ha mostrato impressionanti differenze nel numero di libri a disposizione dei bambini[63]. Nella comunità più disagiata, i bambini non avevano a disposizione nell'ambiente domestico neanche un libro; nella comunità a reddito basso e ordinario la media era di tre libri per abitazione; nella comunità agiata, la stessa media era intorno a duecento. La mia storia pazientemente costruita a base di rane, parole e sintassi rischia di scomparire davanti a simili statistiche. La semplice mancanza di libri potrebbe avere un effetto devastante sulla conoscenza delle parole e delle cose che in quei primi anni dovrebbe cominciare a formarsi.

Lo psicologo canadese Andrew Biemiller studia le conseguenze di un limitato patrimonio lessicale nei bambini piccoli[64]. Dai

suoi dati emerge che i bambini dell'asilo che si collocano nel venticinquesimo percentile inferiore del patrimonio lessicale tendono a restare indietro sia in questo campo sia nella lettura. All'inizio delle medie, circa tre punti pieni li separano dalla media dei coetanei sia nel vocabolario sia nella comprensione di ciò che leggono; il divario è ancora più accentuato rispetto ai bambini il cui patrimonio lessicale all'asilo era al settantacinquesimo percentile o più. In altre parole, la relazione tra sviluppo lessicale e successiva comprensione della lettura rende il lento incremento del lessico in questi primi anni assai più preoccupante di come appare se è considerato un generico svantaggio[65]. Nella maturazione linguistica del bambino, niente è isolato e senza conseguenze.

Molti fattori che fanno parte del 'bagaglio' con cui i bambini arrivano all'asilo non possono cambiare, ma lo sviluppo del linguaggio non è uno di essi. La famiglia media ha abbondanti possibilità di fornire al bambino tutto il necessario per uno sviluppo linguistico normale. In un'ampia ricerca sullo sviluppo iniziale delle abilità linguistiche, l'educatrice Catherine Snow di Harvard e i suoi colleghi hanno trovato che oltre al materiale stampato, uno dei principali aiuti alla futura capacità di leggere è semplicemente la quantità di tempo riservata al «chiacchierare a tavola»[66]. L'importanza di gesti così banali come parlare al bambino, leggergli qualcosa e ascoltarlo è una parte importante dello sviluppo linguistico iniziale, ma la realtà di molte famiglie (alcune economicamente disagiate, altre no) è che viene dedicato troppo poco tempo perfino a queste attenzioni elementari prima che il bambino raggiunga i cinque anni.

Come Peggy McCardle non si stanca di osservare, con sforzi relativamente piccoli e concentrati gli anni prescolari possono arricchirsi di possibilità per lo sviluppo linguistico, invece di diventare «teatri di guerra»[67]. Tutti i professionisti che si occupano di bambini possono aiutare a fare in modo che i genitori prendano coscienza del contributo che possono dare alle capacità dei figli e alla possibilità di ogni bambino di avvalersi di istituzioni prescolastiche di qualità. Per esempio, una serie di vaccinazioni, due parole con i nuovi genitori sull'importanza del chiacchierare a tavola e alcuni libri gratuiti adeguati all'età dei bambini dovrebbero essere la norma per ogni colloquio d'ingresso nei primi cin-

que anni di vita di ogni bambino che frequenterà una scuola americana. Assistenti sociali e altri operatori in programmi di visite a domicilio come *Healthy Start* possono fornire anch'essi materiale e consulenza in questi campi. Il gioco ad armi pari per tutti i bambini prima dell'asilo non dovrebbe essere un obiettivo così difficile da raggiungere.

Gli effetti delle infezioni dell'orecchio sullo sviluppo linguistico

Un ostacolo tra i più diffusi alla condizione di gioco ad armi pari è rappresentato dalle infezioni dell'orecchio medio nei bambini piccoli, la singola patologia pediatrica più comune negli Stati Uniti. Pensiamo a ciò che accade realmente a un bambino piccolo che sta imparando quelle due-quattro parole nuove al giorno, quando ha una patologia dell'orecchio non diagnosticata o non curata. Un giorno il bambino sente dire *pur*; il secondo (o il decimo) giorno sente dire *pill* (*pillola*); in un'altra occasione ancora sente dire *purple* (*porpora*). A causa dell'infezione all'orecchio il bambino riceve informazioni acustiche incoerenti che portano a tre diverse rappresentazioni sonore di *purple*. Confusione cognitiva a parte, quel bambino non può non fare più fatica ad arricchire il suo lessico e, secondo il momento e il numero delle infezioni, rischia di non sviluppare un repertorio completo e di buona qualità delle rappresentazioni fonemiche di una lingua. Le infezioni non curate influiscono sullo sviluppo del lessico e sulla consapevolezza fonologica, due dei più importanti precursori della lettura.

Ma i problemi non finiscono qui. Se due dei più importanti precursori della lettura – lessico e consapevolezza fonologica – sono minacciati, lo stesso accadrà alla lettura. In un'ampia ricerca longitudinale, uno dei miei studenti chiedeva ad alcuni genitori di compilare un questionario sulle infezioni dell'orecchio in età prescolare, dopo di che cercava di procurarsi tutti i dati pediatrici disponibili sui figli. I risultati indicavano che i bambini con frequenti infezioni non curate dell'orecchio avevano probabilità significativamente maggiori di avere, in seguito, problemi di lettura.

Una delle scoperte più notevoli rese possibili da quella ricerca ha riguardato non tanto il risultato, abbastanza prevedibile, ma il gran numero di genitori che facevano commenti come: «Ma se

tutti i miei figli avevano il 'catarro nelle orecchie' un giorno sì e l'altro anche!». In altre parole, molti genitori bene intenzionati non sospettano minimamente che le infezioni agli orecchi possano essere molto più che una semplice scocciatura. Se non curato, il «catarro nelle orecchie» si trasforma in ostacolo invisibile alla conquista della lingua parlata e scritta, e chiunque sia chiamato a occuparsi di bambini deve saperlo. Come per l'ambiente povero di libri, degli sforzi relativamente modesti, ma concertati, possono evitare che le infezioni dell'orecchio ostacolino lo sviluppo dei nostri bambini.

Possibili influssi degli ambienti bilingui sull'apprendimento della lettura

Una questione molto più difficile riguarda gli effetti del dover imparare l'inglese nel momento stesso in cui si varca la soglia della scuola. Imparare due o più lingue è un investimento cognitivo straordinariamente impegnativo per dei bambini e una realtà in crescita per un enorme numero di studenti. Alcuni costi evidenti, come gli errori di trasposizione e le sostituzioni dalla madrelingua alla seconda lingua, sono meno importanti dei benefici, *purché* (un *purché* molto importante) il bambino apprenda bene ambedue le lingue. La plasticità del cervello infantile permette al bambino piccolo di conseguire – con minor fatica che in qualunque altro momento – la padronanza di più di una lingua. Dopo la pubertà gli studenti hanno anch'essi alcuni punti di forza nell'apprendimento delle lingue, ma quando si tratta di imparare a parlare una lingua senza accento straniero il cervello infantile è superiore da molti importanti punti di vista.

Esaminare le tante questioni che ruotano intorno al bilinguismo e all'apprendimento dà le vertigini, ma tre principi sovrastano gli altri in modo chiaro[68]. Prima di tutto, chi sta imparando l'inglese e padroneggia un concetto o una parola nella madrelingua impara più facilmente il concetto o la parola equivalente dell'inglese, la sua seconda lingua, o lingua 'scolastica'[69]. In altre parole, l'arricchimento linguistico domestico fornisce le basi fondamentali, cognitive e linguistiche, per ogni apprendimento, e non ha bisogno, per aiutare il bambino, di riguardare in modo specifico la lingua 'scolastica'. D'altra parte, i bambini provenien-

ti da un ambiente domestico linguisticamente povero hanno una base linguistica e concettuale più fragile sia rispetto alla madrelingua sia rispetto alla seconda lingua, quella scolastica.

Il secondo principio assomiglia al primo. Poche cose sono più importanti per imparare a leggere in inglese del livello di sviluppo linguistico dell'inglese[70]. Migliaia di bambini cominciano la scuola con vari livelli di conoscenza di questo idioma. Sforzi sistematici per insegnare sia i 'nuovi' fonemi dell'inglese sia il nuovo lessico della scuola (e dei libri) devono avvenire in ogni classe e per ogni scolaro. Connie Juel[71] ha evidenziato un problema linguistico essenziale spesso trascurato dagli insegnanti: i bambini che cominciano la scuola senza avere dimestichezza con l'inglese o con lo Standard American English degli istituti scolastici statunitensi non conoscono una parte dei fonemi che ci si aspetta che essi producano nella lettura ad alta voce, dopo cinque anni in cui «hanno imparato a ignorarli e ad ascoltare prevalentemente i loro»[72].

Il terzo principio riguarda l'età alla quale i bambini diventano bilingui: prima è, meglio è, per lo sviluppo linguistico sia orale sia scritto. La neuroscienziata Laura-Ann Petitto, di Dartmouth, e i suoi colleghi hanno scoperto che l'esposizione precoce (prima dei tre anni) a due lingue ha effetti positivi sull'apprendimento del bambino, con risultati linguistici e di lettura comparabili a quelli dell'apprendimento di una sola lingua[73]. Inoltre, gli studi di scansione dell'équipe di Petitto su adulti hanno mostrato che il cervello delle persone la cui esposizione alla seconda lingua era stata precoce elaborava le informazioni di ambedue le lingue in regioni corticali che si sovrapponevano, avvicinandosi alla situazione dei monolingui. Al contrario, gli adulti bilingui esposti alla seconda lingua in età più tarda erano caratterizzati da un'attività cerebrale diversa e più bilaterale.

Da neuroscienziata, penso che un cervello bilingue sia un'ottima cosa. Tra l'altro, le ricerche di Laura-Ann Petitto dimostrano che un cervello bilingue esposto precocemente ai due idiomi ha certi vantaggi cognitivi sul cervello monolingue in termini di flessibilità linguistica e multifunzionalità; ma in quanto educatrice in molte comunità in cui l'inglese non è parlato dalla maggioranza delle famiglie, sono assillata dal pensiero delle ardue e talvolta opposte esigenze tipiche dell'apprendimento di due lingue, com-

prese le implicazioni per l'autostima, il sentimento di appartenenza a una realtà culturale, l'impressione della percezione delle proprie capacità e le conseguenze di tutto ciò per la lettura. So che dobbiamo aiutare tutti i bambini a imparare la lingua della scuola, in modo che possano esprimere tutto il loro potenziale in una cultura anglofona, cominciando col diventare lettori. Per bambini educati in un 'grembo ottimale' a esprimersi in spagnolo, giapponese o russo, imparare a leggere l'inglese è una sfida più modesta, e ascoltare le favole in inglese[74] è un modo per aiutarli a collegare parole e concetti familiari della loro lingua madre alla loro seconda lingua. Per quelli che non si sono giovati di un simile grembo, cominciare la scuola e dovere nello stesso tempo imparare un nuovo idioma può essere una fatica immane e gravida di conseguenze sul piano cognitivo, sociale e culturale. Sono tutti nostri bambini e dobbiamo essere disponibili verso ciascuno di loro, a cominciare dal comune impegno a dare loro un'istruzione equipaggiati di nozioni su come la lettura in ogni lingua si sviluppa nel tempo.

Imparare a leggere non è mai qualcosa di automatico. Nemmeno una parola, un concetto o un'abitudine sociale possono essere sprecati nei duemila giorni che preparano il cervello del bambino piccolo a usare tutte le sue parti in maturazione coinvolte nell'apprendimento della lettura. Fin dall'inizio tutto sta – o non sta – lì, con conseguenze per l'intero apprendimento della lettura da parte del bambino, e per il resto della sua vita.

CAPITOLO QUINTO

La 'storia naturale' dello sviluppo della lettura: collegare le parti del giovane cervello che legge

> Nessuno ci ha mai detto di studiare le nostre vite, di farne una materia di studio, come per imparare la storia naturale o la musica, né di cominciare dagli esercizi semplici passando a poco a poco ai più difficili, né di allenarci finché forza e precisione siano una cosa con il temerario salto nel trascendente...
> (Adrienne Rich)[1]

> In un certo senso è come se il bambino ricapitolasse la storia – dai primi goffi abbozzi di scrittura alfabetica all'uguale se non maggiore impresa intellettuale di scoprire che la parola pronunciata è composta da un numero finito di suoni.
> (Jeanne Chall)[2]

Che *Alla ricerca del tempo perduto,* lo straordinario romanzo di Proust, sia stato evocato dal sapore di una *madeleine,* è uno degli aneddoti quasi-mitici della letteratura del XX secolo[3]. Sia vero o no che il ricordo sensoriale del narratore fu solo un espediente della considerevole fantasia di Proust, la notizia è almeno plausibile. Il cervello umano immagazzina e recupera i ricordi in una varietà di modi, esperienze sensoriali comprese.

Nel cominciare questo capitolo sull'apprendimento della lettura, ho cercato anch'io la mia *madeleine.* Cioè qualcosa che mi riportasse ai primi ricordi della vera lettura. Inutilmente. Non sono riuscita a risalire al preciso momento della consapevolezza di riuscire a leggere, ma alcuni altri miei ricordi – una piccola scuola con due aule, otto anni di insegnamento e due insegnanti – evocano molti frammenti di quella che il linguista Anthony Bashir chiama la «storia naturale» della vita del lettore[4]. La storia

naturale della lettura comincia con i semplici esercizi, l'allenamento e la precisione, e finisce, per i fortunati, con gli strumenti e la capacità di effettuare il «salto nel trascendente». Tutto questo è successo a me in una cittadina di nome Eldorado.

Imparare a leggere a Eldorado, Firenze, Philadelphia e Antigua

> Quando imparerai a leggere, rinascerai... e non sarai più così solo.
> (Rumer Godden)[5]

> Nei libri ho viaggiato, non solo fino ad altri mondi, ma in me stessa. Ho imparato chi ero e chi volevo essere, a cosa potevo aspirare, e cosa potevo avere l'audacia di sognare sul mio mondo e su me. Ma ho sentito, anche, che esistevo per gran parte del tempo in una dimensione diversa da tutti gli altri che conoscevo. C'era la veglia, e c'era il sonno. E poi c'erano i libri, una specie di universo parallelo in cui tutto poteva succedere e spesso succedeva, un universo in cui potevo essere un nuovo arrivato, ma mai veramente uno straniero. Il mio reale, autentico mondo. La mia isola perfetta.
> (Anna Quindlen)[6]

> Era desiderio di mio padre che andassi a scuola. Una richiesta inconsueta; le bambine non andavano a scuola... A cosa serviva l'istruzione a una come me? Posso solo dire che cosa non avevo; posso solo compararlo a ciò che avevo e trovare tormento nella differenza. Eppure, eppure... fu per quella ragione che giunsi a vedere per la prima volta cosa c'era oltre il sentiero che portava lontano da casa.
> (Jamaica Kincaid)[7]

La storica Iris Origo, marchesa di Val d'Orcia, era solita citare Rumer Godden nelle cronache delle sue esperienze di apprendimento della lettura in una villa di Firenze all'inizio del XX secolo. Anna Quindlen ha scritto un'impeccabile descrizione dell'imparare a leggere a Philadelphia alla metà del XX secolo. Jamaica Kincaid ha catturato, nell'*Autobiografia di mia madre*, cosa significava per una bambina leggere nella caraibica Antigua che era

stata il suo mondo infantile. E in effetti la prodigiosa facilità mostrata da Jamaica nell'imparare a leggere convinse il suo insegnante che fosse «posseduta». Nonostante le differenze di tempo, luogo e contesto culturale tra queste scrittrici, un tema le accomuna a ogni nuovo amante dei libri. Un tema presente anche nelle mie esperienze di apprendimento della lettura a Eldorado, Illinois: la scoperta nei libri dell'esistenza di universi paralleli – il «non essere più così soli» di Origo, l'«isola perfetta» di Quindlen e quel che c'era «oltre il sentiero che portava lontano da casa» di Kincaid.

'Ironia ortografica' è una buona definizione dell'origine del nome della mia città natale. A metà del 1800 il signor Elder e il signor Reeder assunsero un pittore 'di città' perché venisse nel paese che avevano fondato – Elderreeder, nell'Illinois meridionale – e dipingesse una insegna di benvenuto al visitatore occasionale. Essendo una persona istruita, il pittore corresse con discrezione quello che prese per un errore di ortografia degli abitanti, per cui l'insegna che dipinse fu di benvenuto a 'Eldorado'. Forse era venuta così bene che non la si volle cambiare; forse non si voleva spendere altro denaro per cambiarla; né si può escludere che essa andasse d'accordo con fantasie fin lì inespresse degli abitanti della cittadina. Fatto sta che il nuovo nome attecchì, e io fui cresciuta un secolo dopo a Eldorado, Illinois.

Due erano le scuole in cui si insegnava ai bambini di Eldorado; la mia era la piccola scuola della mia parrocchia, St. Mary, che tanto ricordava certe incisioni dell'Ottocento: una costruzione scura, di mattoni, con due grandi aule, ciascuna con quattro classi disposte su quattro file. Gli scolari del primo anno occupavano la fila più a sinistra, vicino alla finestra. Ogni anno ogni scolaro passava nella fila alla sua destra, verso l'uscita.

Intorno alla metà del primo anno, in un punto della fila accanto alla finestra, cominciai a leggere più di quanto parlavo – e parlavo parecchio. Dapprima imparai le materie degli scolari della seconda fila, poi mi immersi in quelle degli scolari della terza. Non ricordo quando finii di leggere quelle degli scolari della quarta, ma successe quando ancora sedevo in seconda fila. In una simile situazione – un'aula piena di bambini e bambine – avere me in classe avrebbe messo alla prova la pazienza di qualunque

insegnante che non fosse santa. Per fortuna, in base a quasi ogni criterio immaginabile, Suor Rose Margaret, Suor Salesia e in seguito Suor Ignatius, le insegnanti di quella scuola in miniatura, non potevano essere definite altrimenti.

Quando ero in seconda fila, successe qualcosa di straordinario. La mia insegnante parlò con i miei genitori, Frank e Mary Wolf, e all'improvviso in fondo all'aula i libri cominciarono a comparire. Scaffali semivuoti si popolarono come per magia di volumi di ogni genere: fiabe, enciclopedie di scienze, storie di eroi e, ovviamente, biografie dei santi. Alla fine della quarta, quando mio fratello Joe sedeva in terza fila, mia sorella Karen in prima e mio fratello Greg attendeva di entrare, ormai avevo letto ogni pagina e qualcosa di più.

Nel frattempo ero cambiata. Per quanto piccola sembrassi, ero ammessa ogni giorno al cospetto di metaforici giganti: Paul Bunyan, Tom Sawyer, Strepitolino e Teresa d'Avila mi erano tanto conosciuti quanto i miei vicini di casa di Walnut Street. Cominciai a vivere in due mondi paralleli, in uno dei quali non mi sentivo mai diversa né sola. Un'esperienza che mi tornò utile, specialmente in altri periodi della vita. In quegli anni che passai seduta, e sorprendentemente tranquilla, in una piccola aula scolastica, non trascorse giorno in cui non potessi sentirmi regina, sposa o santa, secondo i casi.

Gli altri ricordi nitidi che ho di quei giorni ruotano intorno a Suor Salesia, sempre indaffarata a dare aiuto agli alunni che faticavano a imparare a leggere. La guardavo ascoltare con pazienza i loro faticosi tentativi durante le lezioni, e poi di nuovo nel doposcuola, quando si occupava di un bambino per volta.

Il mio migliore amico, Jim, era appunto uno dei bambini che dovevano rimanere dopo le lezioni. Quando Suor Salesia si chinava su di lui, il Jim che conoscevo – il leader della banda, quello che aveva sempre una risposta per tutto, il Tom Sawyer e l'Huckleberry Finn del XX secolo in una sola persona – spariva all'improvviso, e la pallida imitazione che prendeva il suo posto articolava uno alla volta, penosamente, i suoni delle lettere che Suor Salesia chiedeva di pronunciare. Vedere quel ragazzino indomabile tutt'a un tratto così insicuro di sé metteva il mio mondo sottosopra. Per almeno un anno, nel doposcuola, lavora-

rono insieme quieti e determinati. Suor Salesia ebbe cura di spiegare ai suoi genitori che anche bambini in gamba come Jim potevano aver bisogno di una mano per imparare a leggere.

Non venni a sapere altro, ma capii lo stesso un paio di cose. Innanzitutto, quanto impegno Suor Salesia mettesse nell'impresa, e con quale tenacia lei e la madre di Jim contavano su di lui anche quando era sul punto di arrendersi. E questo mi sembrò qualcosa fuori dell'ordinario. In secondo luogo, quando per Jim fu il momento di passare in terza fila, vidi che il mio vecchio amico era tornato quello di sempre: più audace che mai, indomabile e sicuro di sé. A quel punto, mi resi conto che sua madre e Suor Salesia avevano compiuto un prodigio.

Imparare a leggere *è davvero* una storia quasi miracolosa; una storia popolata da processi di sviluppo i quali, coordinandosi, permettono al bambino di accedere alla vita segreta di un mondo che sarà a sua disposizione. Socrate e gli eruditi dell'India antica temevano che leggere le parole, invece di udirle e pronunciarle, ci impedisse di cogliere i loro molteplici strati fatti di significati, suoni, funzioni e possibilità. In realtà, la lettura precoce rivela, al momento dell'acquisizione, quanto numerose siano le strutture preesistenti che contribuiscono a ogni strato, nel momento in cui, unitamente, danno vita ai nuovi circuiti cerebrali per la lettura. Studiare lo sviluppo della lettura precoce ci permette di intravedere le fondamenta di questa conquista della nostra specie, a cominciare dall'intreccio di processi che nei primi cinque anni hanno preparato il bambino all'impresa, e che si ampliano in molteplici, prevedibili modi nella restante parte dello sviluppo della lettura.

Lo sviluppo fonologico – cioè come il bambino impara a poco a poco a udire, segmentare e comprendere le piccole unità di suono che formano le parole – influisce in modo decisivo sulla sua capacità di afferrare e apprendere le leggi del suono delle lettere, che formano il nocciolo del decodificare una lingua[8].

Lo sviluppo ortografico – cioè come il bambino impara che il proprio sistema di scrittura è una rappresentazione della lin-

gua parlata – fornisce un fondamento decisivo per tutto ciò che seguirà. Il bambino deve apprendere gli aspetti visivi del testo a stampa – i particolari delle lettere, la loro forma, le *sight words* della lingua inglese – e imparare a fare lo *spelling* delle parole nuove.

Lo sviluppo semantico e pragmatico – cioè come i bambini apprendono sempre di più sul significato delle parole a partire dal linguaggio e dalla cultura che li circonda – rafforza e velocizza la loro capacità di riconoscere una parola che si stanno sforzando di decodificare e di comprenderla con un sempre più pronto *aha.*

Lo sviluppo sintattico – cioè come il bambino impara forme grammaticali e strutture delle frasi – permette di capire come le parole vengono usate per costruire proposizioni, paragrafi e narrazioni. Insegna inoltre come gli eventi si collegano tra loro in un testo.

Lo sviluppo morfologico, forse il meno studiato, prepara il bambino all'apprendimento delle convenzioni su come si possono costruire le parole partendo da più piccole radici significative e unità di significato (come i morfemi). Il bambino che capisce che *disfatto* consiste in tre componenti riconoscibili (*dis–fa–[t]to*) impara meglio e prima a riconoscerlo e a leggerlo[9].

Tutti insieme, questi sviluppi velocizzano il precoce riconoscimento delle parti di una parola, supportano la comprensione semantica e ortografica e facilitano la comprensione delle parole note e ignote. Più il bambino è esposto alla lingua scritta, maggiore è la sua comprensione implicita ed esplicita della lingua nel suo insieme. In ciò, il bambino assomiglia ai Sumeri, nonostante i timori di Socrate.

Jeanne Chall, ricercatrice a Harvard nel campo della lettura, insegnava che l'acquisizione della facoltà di leggere sale una sequenza precisa di gradini dal pre-lettore al lettore esperto; gradini che possiamo studiare «come imparando la storia naturale o la sinfonia»[10]. Ed effettivamente mi piace pensare all'intreccio di relazioni tra le componenti della lettura come a una specie di sinfonia: ciò che alla fine ascoltiamo è prodotto da una pluralità di musicisti, ognuno ben distinguibile dagli altri e tutti partecipanti al tutto. Gli inizi della lettura sono quel momento della nostra vita in cui il singolo orchestrale è più riconoscibile, e ognuno di noi,

che lo ha dimenticato, può ricordare che cosa si cela dietro ogni parola che leggiamo.

Come si sviluppa la lettura

> Lì, appollaiato su un lettino, fingevo di leggere. I miei occhi seguivano i segni neri senza saltarne uno solo, e mi raccontavo ad alta voce una storia, badando a pronunciare tutte le sillabe. Fui colto di sorpresa – o feci in modo di esserlo – ne venne fuori un gran trambusto, e la famiglia decise che era tempo che mi si insegnasse l'alfabeto. Fui solerte come un catecumeno. Arrivai a farmi da precettore. Mi arrampicavo sul lettino con *Senza famiglia* di Hector Malot, che conoscevo a menadito, e metà recitando, metà decifrando, ne scorrevo tutte le pagine, una dopo l'altra. Girata l'ultima, sapevo leggere. Ero pazzo di gioia.
> (Jean-Paul Sartre)[11]

Nell'autobiografico *Le parole*, Jean-Paul Sartre narra il suo primo ricordo della lettura e l'essere «pazzo di gioia» che accompagnò quell'esperienza. Anche se filtrato dalla lente del ricordo, il racconto di Sartre è simile a ciò che hanno provato innumerevoli bambini, anch'essi a metà memorizzando a metà decifrando un libro preferito finché all'improvviso (o così a loro sembra) riescono a leggere. La realtà è che Sartre accumulò infaticabilmente fonti parziali e varie di sapere finché 'all'improvviso' una soglia fu oltrepassata, ed egli decifrò il codice segreto del testo a stampa. Il resto di questo capitolo racconta i cambiamenti graduali, dinamici, in noi lettori, tra l'attimo esaltante della decifrazione del codice, narrato da Sartre, e l'impercettibile progresso verso la condizione di lettori esperti pienamente autonomi.

Per organizzare l'esposizione, presento in questo capitolo e nel capitolo VI cinque tipi di lettori: 1. il pre-lettore emergente, 2. il lettore neofita, 3. il lettore decodificante, 4. il lettore fluido e 5. il lettore esperto. Ogni tipo esemplifica cambiamenti dinamici nel progresso della lettura che attraversiamo inconsapevolmente[12]. I bambini, però, non progrediscono tutti allo stesso modo. Con riferimento alle molte differenze nelle modalità d'apprendi-

mento dei bambini, Mel Levine, noto pediatra, scrive di «tutti i tipi di menti»[13]. In modo analogo, ci sono «lettori di tutti i tipi», alcuni dei quali percorrono una diversa sequenza, con soste e partenze nello sviluppo della lettura diverse da quelle che sto per descrivere. La loro storia sarà riferita più avanti.

Il pre-lettore emergente

> Due volte nella vita sappiamo che otterremo il plauso generale – quando impariamo a camminare e quando impariamo a leggere.
> (Penelope Fitzgerald)[14]

Come descritto nel capitolo IV, nel primo quinquennio di vita il pre-lettore emergente siede «sulle ginocchia di una persona cara», e assaggia e impara l'intera gamma di suoni, parole, concetti, immagini, storie; sperimenta materiale stampato, materiale didattico e normali interazioni verbali. L'intuizione decisiva su questo periodo è che la lettura non è per nessuno qualcosa che semplicemente 'succede'. La lettura scaturisce da anni di percezioni, di crescita intellettuale e sviluppo sociale, e di continui incontri con la lingua parlata e scritta.

Il lettore neofita

> Posso vederli disegnarsi con garbo sulle larghe pagine che stavo ancora imparando a voltare, Jane in maglione blu, Dick con la sua zazzera marrone pastello, che giocano a palla o esplorano l'universo del cortile dietro casa, inconsapevoli di essere i primi personaggi, il ragazzo e la ragazza che danno inizio al racconto.
> (Billy Collins)[15]

Pochi momenti scaldano il cuore o divertono più di quelli in cui si osserva un bambino che scopre che sa veramente leggere, che riesce a decifrare le parole su una pagina e capisce che quelle parole raccontano una storia. Non molto tempo fa, ero seduta sul pavimento vicino a una bimbetta di nome Amelia, timida

come una bestiola selvatica. Non leggendo ancora, parlava di rado e mai si offriva di leggere ad alta voce per ospiti come me. Ma quel giorno successe qualcosa. Immobile come un cerbiatto spaventato, Amelia fissò a lungo, come tante altre volte, le lettere di una frase semplicissima: *The cat sat on the mat* (*Il gatto sedeva sulla stuoia*). Poi, molto lentamente ma perfettamente, cominciò ad articolare le parole. Mi guardò, alzò un poco le sopracciglia e passò alla frasetta dopo e poi alla terza, cercando ogni volta con gli occhi la mia approvazione. Alla fine del breve racconto, fece un gran sorriso e non mi guardò per controllare. Aveva cominciato a leggere, e lo sapeva. In casa Amelia aveva pochi libri in qualsiasi lingua e le restava molta strada da fare, ma aveva cominciato a leggere.

Indipendentemente dai precursori e dall'ambito culturale, indipendentemente dai metodi degli insegnanti, il primo compito di Amelia, e di ogni nuovo lettore, è imparare a decodificare il testo a stampa e capire il significato di ciò che ha decodificato. E per raggiungere l'obiettivo, il bambino deve intuire quel principio alfabetico la cui scoperta ha richiesto millenni ai nostri antenati, con molte scoperte parziali lungo il cammino.

In modo analogo, in ogni campo dell'apprendimento – dall'andare in bicicletta all'intuire il concetto di morte – il bambino si muove lungo un *continuum* di conoscenze, passando da nozioni parziali a un concetto solido. Nei loro primi sforzi, i nuovi lettori hanno capito solo parzialmente i concetti alla base del principio alfabetico. Mi piace ripetere quello che lo studioso della lettura Meryl Pischa chiedeva ogni anno a Cambridge, Massachusetts, ai giovani a lei affidati: «Perché la cosa più difficile che si possa chiedere a un bambino è la *prima* cosa che gli chiediamo di fare?»[16].

Grosso modo, la maggior parte dei bambini si accosta alla lettura (all'asilo o al primo anno delle elementari) intuendo che i segni sulla pagina significano qualcosa. Molti di loro hanno visto i genitori, gli altri adulti che si curano di loro e i loro insegnanti, immersi nella lettura. Nello stesso tempo, la maggior parte dei bambini non dispone di niente di simile alla chiara nozione che le parole nel libro consistono dei suoni del linguaggio, che le lettere esprimono quei suoni e che ogni lettera esprime uno o due suoni particolari[17].

La scoperta più importante del lettore neofita è il concetto, sempre più solido in Amelia, che le lettere sono collegate ai suoni linguistici. È l'essenza del principio alfabetico e il fondamento del futuro sviluppo di Amelia come lettrice. L'apprendimento delle regole di corrispondenza grafema-fonema nella decodifica è il suo compito seguente, e implica una parte di scoperta e varie parti di duro lavoro. Sono di aiuto a entrambe tre capacità di decifrazione dei codici: le aree fonologica, ortografica e semantica dell'apprendimento linguistico.

Quando *cat* ha tre suoni, nessuno dei quali è *miao*: lo sviluppo fonologico

Le quotidiane, esitanti scoperte legate alla decodifica delle lettere di una parola alimentano la crescente consapevolezza fonemica del bambino, uno dei tanti aspetti importanti dello sviluppo fonologico. Lentamente, il bambino comincia a udire le grandi e piccole unità sonore nel flusso del discorso[18]: le parole in *kitty* + *cat* (*micio* + *gatto*), le sillabe in *kit* + *ty* e i fonemi nelle parole e nelle sillabe: /k/ + /a/ + /t/. A sua volta, tutto questo facilita l'apprendimento della lettura[19].

I lettori neofiti sanno sentire e segmentare le unità più grandi[20]. Gradualmente, imparano a sentire e manipolare i fonemi più brevi delle sillabe e delle parole, e questa capacità è uno dei migliori predittori del successo del bambino nell'imparare a leggere. Connie Juel, ricercatrice a Stanford, ha trovato che la consapevolezza fonemica del bambino in queste primissime fasi è cruciale per imparare a decodificare in prima e seconda elementare[21]. Non essere in grado di decodificare in prima prediceva l'88% dei lettori scadenti in quarta elementare. Gli insegnanti aiutano i bambini a essere più consapevoli dei fonemi nelle parole tramite un ampio ventaglio di opportunità – dalle filastrocche che sviluppano la capacità dello scolaro di udire e segmentare le rime e le allitterazioni, ai semplici 'giochi improvvisati' in cui battimani, scrittura e ballo scandiscono i suoni delle parole.

La combinazione dei suoni linguistici implica la capacità del bambino di sintetizzare – letteralmente miscelare, *to blend* – i singoli suoni per formare unità linguistiche più grandi, come le sillabe e le parole (per esempio, di miscelare /s/, /a/ e /t/ in *sat*

(*sedeva*). Proprio come la consapevolezza fonemica, il *blending* si sviluppa gradualmente nel tempo con la pratica, soprattutto del leggere e rileggere.

I modi di affrontare il *blending* si sono moltiplicati col passare degli anni. Uno dei più interessanti implica una tecnica usata dall'educatore George O. Cureton di Harlem[22]. Cureton assegnava a ogni bambino il suono di una lettera e li faceva mettere in fila invitandoli a 'recitare' il modo in cui i suoni formano le parole. Immaginate questa scena. Il primo bambino emette la sibilante /sss/, facile da prolungare e spinge leggermente il bambino seguente, che emette una sonora /a/ prolungandola quanto più gli è possibile, dopo di che il secondo bambino dà una leggera spinta al terzo che pronuncia la /t/ finale, una consonante molto più difficile da allungare. Il primo turno di spinte sarà messo in atto con un certo disordine, ma con l'aiuto dell'istruttore i turni successivi saranno più ordinati e fluidi. A poco a poco, s – a – t diventa *sat*.

I bambini imparano più facilmente in presenza di due accenti principali: sul suono iniziale di una sillaba, detto inizio; e sullo schema sillabico vocale finale + consonante, detto rima (l'*at* di *cat*)[23]. Secondo l'istruzione, i bambini imparano l'inizio (la *c*), poi aggiungono la rima (*at*) e infine li combinano formando la parola. Il passo successivo consiste nell'aggiungere alla rima inizi diversi e più difficili: *ch* + *at* = *chat* (*chiacchierare*); *fl* + *at* = *flat* (*piatto*; *appartamento*). Questo metodo è forse un po' più elaborato di quello di Cureton, ma ha lo stesso scopo: portare il bambino a combinare fluidamente le unità di suono. Il *blending* di questi suoni può apparire relativamente facile, ma ostacola l'apprendimento della lettura da parte di molti bambini, soprattutto se hanno deficit di lettura.

Un sistema utile in grado di aiutare lettori neofiti a raggiungere la consapevolezza fonemica e il *blending* sfrutta la «ricodifica fonologica»[24]. Può sembrare solo un modo astruso di alludere alla lettura ad alta voce, ma a sua volta *lettura ad alta voce* sarebbe un modo riduttivo di riferirsi a quello che in realtà è un processo dinamico duplice. La lettura ad alta voce attira l'attenzione dei bambini sul rapporto tra lingua parlata e scrittura; e rappresenta per il lettore neofita una forma di 'autoinsegnamento', che è un «*sine qua non* dell'acquisizione della lettura»[25].

Ampliando il lavoro dell'eminente educatrice neozelandese Marie Clay[26], due esperte di lettura di Boston – Irene Fountas e Gay Su Pinell[27] – insegnano da tempo che la lettura ad alta voce rivela all'insegnante, e a qualunque ascoltatore, le strategie e gli errori più comuni di un particolare bambino. La lettura ad alta voce aiuta a scoprire che cosa il bambino sa o non sa delle parole. Non dimenticherò mai come abbiamo scoperto che Timmy, un lettore neofita tipico di prima elementare, sbagliava regolarmente a leggere le lettere centrali delle parole. All'inizio di una lettura classica per principianti che riguardava una casetta, Timmy lesse *horse* (*cavallo*) invece di *house* (casa), dopodiché continuò a 'leggere' l'intera storia, inventandola al momento, riguardante un cavallo. Priva di ogni collegamento con la banale storia di una casetta, la brillante invenzione di Timmy ci ha aiutati a capire la causa di molti suoi errori.

Andrew Biemiller ha studiato gli errori tipici commessi da bambini dell'età di Timmy, scoprendo che i piccoli lettori neofiti tendono ad attraversare tre fasi, brevi e piuttosto prevedibili[28]. All'inizio commettono errori che sono appropriati sul piano semantico e sintattico, ma prescindono da ogni somiglianza fonologica e ortografica con la parola reale, per esempio leggendo *daddy* (*papà*) invece di *father* (*padre*). Dopo l'apprendimento di un certo numero di regole di corrispondenza tra grafema e fonema, i loro errori cominciano a mostrare somiglianze ortografiche con la parola letta in modo sbagliato, mentre sparisce la corrispondenza semantica (l'*horse* invece di *house* di Timmy). Alla fine dell'apprendistato, i piccoli lettori fanno sbagli con un 'fondamento' sia ortografico sia semantico (*bat, mazza* per *ball, palla*). Questi bambini stanno per passare a una decodifica più fluida e all'integrazione delle loro fonti di conoscenza delle parole. Molto importante è la scoperta di Biemiller che i bambini più bravi a leggere non si attardano in nessuno di questi tre stadi, ma se li lasciano presto alle spalle.

Who said yachts are tough? [*chi ha detto che i panfili sono forti?*]. Perché lo sviluppo ortografico prepara i bambini a leggere questo titolo

L'inglese possiede la tradizione deliziosamente puritana dello scrivere così una delle nostre ben note parole scatologiche: sh_t

[allusione a *shit* (*merda*), *N.d.T.*]. Tutti sanno che il trattino sta per la *i* omessa, e il contrassegno per quella *i* segna il confine tra buon gusto e precisione ortografica. Dimostra anche quanto arbitrari siano tutti i simboli visivi, e quanto sia necessario un sistema accettato di raffigurazione di ogni suono linguistico. Lo sviluppo ortografico consiste nell'imparare la totalità di queste convenzioni visive di rappresentazione di una lingua particolare, col suo repertorio di normali modelli di lettere e usi apparentemente irregolari. Ma soprattutto, esso implica la trasformazione degli schemi visivi di lettere e combinazioni frequenti di lettere in rappresentazioni che possano diventare automatiche.

I bambini imparano le convenzioni ortografiche un passo per volta. Dalle esperienze sulle ginocchia o a fianco di lettori più grandi, i pre-lettori imparano che in inglese le parole si leggono da sinistra a destra lungo una linea orizzontale, e che le lettere si leggono da sinistra a destra in una parola. Le intuizioni che seguono implicano scoperte più cognitive che spaziali: per esempio, la costanza delle configurazioni. Molti bambini devono imparare che qualunque sia il carattere tipografico, una *A* è sempre una *A*. Analogamente, alcuni bambini devono imparare che le versioni maiuscola e minuscola di una lettera rappresentano la stessa lettera. Tuttavia la vera impresa è apprendere i modi unici in cui l'inglese trasmette i suoi suoni per mezzo di schemi di lettere, numerosi ma specifici dell'inglese. Prendiamo una parola in due lingue, inglese e tedesco, con molte radici in comune: *shout* e il tedesco *schreien*. Anche se ci sono somiglianze tra il suono di *sh* in inglese e il suono di *schr* in tedesco, questi due schemi di lettere sono in larga misura rappresentazioni ortografiche peculiari di ognuna delle due lingue, come *ois* lo è del francese e *lla* e *ña* lo sono dello spagnolo.

I lettori neofiti assimilano i più comuni schemi di lettere della propria lingua, e anche molti di quelli delle parole più frequenti che non seguono necessariamente le regole fonologiche, come *have* (*avere*), *who* (*chi*) e tutte le parole della frase *Who said yachts are tough?* Anche se la grande maggioranza delle parole più comuni può essere decodificata tramite le cognizioni fonologiche del bambino, un piccolo numero di parole comuni molto importanti non possono esserlo. Queste ultime, spesso chiamate *sight* (*vista*) *words* (*parole*) e caratterizzate dall'ortografia irregolare,

devono trasformarsi in rappresentazioni ortografiche *sui generis*. Per fortuna le parole a ortografia irregolare sono meno numerose di quanto si pensi[29], a patto di conoscere bene le regole dell'inglese, e la maggior parte delle parole ortograficamente irregolari, come *yacht* (*panfilo*), si rivelano irregolari solo in parte.

Comunque lo si voglia chiamare, lo sviluppo ortografico del lettore neofita richiede esposizioni molteplici al testo a stampa – in altri termini: allenamento. All'Università di Washington, la neuroscienziata ed educatrice Virginia Berninger[30] e la sua équipe documentano come il cervello giovane abbia bisogno di esperienze ripetute per formare le rappresentazioni ortografiche dei più comuni raggruppamenti visivi, in modo che semplici schemi di lettere come *ant* diventino *chant* (*canto*) ed *enchantment* (*incanto*) in un batter d'occhi. Naturalmente, ciò richiede qualcosa di più del mero esercizio visivo, ma la capacità del sistema visivo di districare gruppi consonantici come il *ch* in *chant*, nonché morfemi come *en* e *ment* in *enchantment*, aumenta la rapidità di lettura in modo impressionante. L'apprendimento esplicito di schemi vocalici comuni, unità morfemiche e vari schemi ortografici dell'inglese (come gli spinosi raggruppamenti consonantici che precedono più di una parola) aiutano il lavoro del sistema visivo[31].

Ciò detto, le vocali inglesi devono essere, nelle lingue del mondo, tra i simboli più oberati di lavoro. Quale altro sistema di scrittura costringe cinque vocali (con l'occasionale assistenza di *y*) al doppio e triplo lavoro di produrre oltre una dozzina di suoni vocalici? La collera di Mark Twain per gli schemi di caratteri dell'inglese si rinnova ogni giorno in ogni aula del mondo anglofono. L'anonima poesia che segue dà voce al risentimento di Twain e ai sentimenti di migliaia di lettori neofiti anglosassoni. Imparare tutte le coppie di vocali e le combinazioni vocale + r e vocale + w può risolvere una parte della sfida, ma l'apprendimento sia dei diversi significati semantici sia dei morfemi comuni a più parole velocizza la lettura di non pochi lettori neofiti rispetto a non pochi termini multi-sillabici.

I take it you already know
Of touch and bough and cough and dought?
Others may stumble, but not you
On hiccough, thorough, slough, and through?

Well done! And now you wish, perhaps,
To learn of less familiar traps?

Beware of heard, a dreadful word
That looks like beard and sounds like bird.
And dead; it's said like bed, not bead,
For goodness sake, don't call it deed!
Watch out for meat and great and threat,
(They rhyme with suite and straight and debt).
A moth is not a moth in mother,
Nor both in bother, broth in brother.

And here is not a match for there,
Nor dear and fear for bear and pear,
And then there's dose and rose and lose –
Just look them up – and goose and choose,
And cork and work and card and ward,
And font and front and word and sword.
And do and go and thwart and cart.
Come, come, I've hardly made a start!

A dreadful language? Why man alive!
I'd learned to talk it when I was five.
And yet to read it, the more I tried,
I hadn't learned it at fifty-five[3].

Scoprire che una 'cimice' può spiare! Lo sviluppo semantico del lettore neofita

In precedenza, mi sono servita delle interessanti ricerche dello scienziato cognitivista David Swinney per mostrare che ogni parola letta attiva molti possibili significati, anche quando di ciò non ci rendiamo conto. Il dispiegarsi di quei significati è una delle meraviglie dell'infanzia – o un gran peccato, quando non ha luogo. In alcuni bambini, la conoscenza del significato di una parola sospinge la loro esitante decodifica verso la cosa reale. Come si è visto con Amelia, nelle primissime fasi della decodifica ogni parola appare una sfida. In Amelia e in migliaia di lettori neofiti e decodificanti come lei, lo sviluppo semantico ha un ruolo maggiore di quanto molti paladini della fonetica riconosca-

no, ma molto minore di quanto i paladini del linguaggio immaginino. Tre principi correlati dello sviluppo semantico trascendono tutti i dissensi pedagogici.

Capire il significato favorisce la lettura

Se il significato di una parola goffamente decodificata dal bambino è facilmente reperibile, la sua emissione ha maggiori probabilità di essere riconosciuta in quanto parola, e anche di essere ricordata e memorizzata. Come sottolinea Connie Juel[33], uno dei peggiori sbagli quando si insegna a leggere consiste nel pensare che quando Amelia, per esempio, ha finalmente decodificato una parola, fosse consapevole di ciò che aveva letto. Il lessico aumenta la facilità e la velocità della decodifica[34]. Ecco un esperimento che illustra lo stesso principio per gli adulti. Cercate di leggere ad alta voce i seguenti vocaboli: *eterotopia nodulare periventricolare, pedagogia, fiduciario, microspettroscopia.* La velocità con cui leggete ogni vocabolo non dipende solo dalla vostra abilità nel decodificare le lettere, ma anche dalle vostre conoscenze di base. Se alcune parole non rientrano nel vostro lessico, è molto probabile che abbiate individuato i singoli morfemi (per esempio *peri* + *ventricol* + *are*) per indovinare il significato e migliorare la pronuncia. Anche noi adulti leggiamo con molta più facilità ed efficienza le parole di cui cogliamo in qualche misura il senso.

La lettura favorisce la conoscenza delle parole

Il bagaglio lessicale è un supporto speciale per molti bambini. Secondo la linguista e clinica Rebecca Kennedy, il lessico è un aspetto della lingua parlata che «riceviamo in omaggio» imparando a leggere[35]. Chiedo a volte ai miei studenti di spiegare un vocabolo riguardante qualche genere di sindrome, per esempio *agorafobia.* Se esitano, fornisco loro una frase che faccia da contesto: *Il paziente del dottor Spock affetto da agorafobia ha rifiutato di venire all'incontro nel vasto auditorio.* Senza eccezioni, la frase dà loro abbastanza informazioni contestuali per innalzare *agorafobia* al successivo livello di conoscenza. Inoltre, la nostra abilità nell'usare il contesto è anch'essa incrementata dalla lettura. Man mano che le letture dei neofiti diventano più impegnative, i loro concetti parziali, combinati con le loro abilità di 'derivazione' e 'contestuali', collocano molte parole nella categoria stabilita, allargando il

repertorio di parole note. Se pensiamo che un bambino deve imparare circa 88.700 parole scritte negli anni della scuola primaria, e che di queste almeno 9000 vanno imparate entro il terzo anno, l'enorme importanza dello sviluppo lessicale per il bambino è messa in piena evidenza[36].

La pluralità di significati rafforza la comprensione

Questo principio richiama alla mente due aneddoti sulle prime fasi dell'apprendimento della lettura. Louisa Cook Moats calcola che il deprecabile divario lessicale tra bambini linguisticamente avvantaggiati e linguisticamente svantaggiati sia, in prima elementare, di circa 15.000 parole[37]. Come è possibile che i bambini svantaggiati riescano a colmarlo? Gli insegnamenti espliciti dati in classe sono una parte del rimedio, ma i lettori neofiti hanno bisogno di imparare molto più che il significato superficiale di una parola, perfino per le loro semplici letture[38]. Hanno bisogno di essere informati e flessibili rispetto ai molti usi e alle molte funzioni di una parola in contesti diversi. Devono abituarsi al fatto che oltre a saltare, pungere e infestare le cimici possono spiare la gente.

La mia coordinatrice delle ricerche, Stephanie Gottwald, racconta che molti lettori in difficoltà che cerchiamo di aiutare con le nostre iniziative inorridiscono all'idea che una parola della lingua inglese abbia più di un significato. Istruiti su parole come *bug* (*cimice, difetto di programmazione*), *jam* (*marmellata, pasticcio*), *ram* (*montone, sperone di nave*), *bat* (*mazza, pipistrello*) la loro prima reazione è «È uno scherzo?». Nondimeno i giovani decodificatori principianti hanno una miglior comprensione se sanno che le parole scritte – proprio come quelle in un motto di spirito o gioco di parole detto a voce – possono avere più di un significato. Il concetto della molteplicità di significati abitua il lettore neofita alle inferenze e a cercare di ricavare il più possibile da ciò che legge, che è lo scopo del gradino successivo della lettura. Per ora, occupiamoci di che cosa fa il cervello mentre impara a decodificare quando legge paroline come *bat, rat* (*ratto, canaglia*) o *bug*.

Il cervello del lettore neofita

Il disegno di Cat Stoodley illustra quello che accade quando il lettore neofita alle prime armi vede una parola, indipendentemen-

te da quanto bene la decodifica e la capisce[39]. Come nel sistema di lettura universale dell'adulto, quando un bambino legge la scansione mostra l'attivazione di tre ampie aree. Il compito principale del cervello giovane che legge è collegare queste aree. Nel cervello del bambino, diversamente dall'adulto, la prima grande area di attività occupa una parte molto ampia dei lobi occipitali (in aree visive e visivo-associative) oltre a un'area evolutivamente importante situata in profondità nei lobi occipitali e vicino al lobo temporale: il giro fusiforme. E, cosa molto importante, c'è anche molta più attività in entrambi gli emisferi cerebrali. A prima vista ciò può sembrare paradossale, ma pensiamo a che cosa occorre per diventare bravi in qualche ambito. All'inizio, l'apprendimento di un'abilità richiede una grande quantità di elaborazione cognitiva e motoria, e un soggiacente territorio neuronale. Ma una volta che l'abilità in questione sia stata acquisita ed esercitata, il dispendio cognitivo si riduce e le vie neuronali diventano più snelle ed efficienti. Si tratta di uno sviluppo al rallentatore verso la specializzazione e l'automatizzazione del cervello.

La seconda ampia area di distribuzione, anch'essa biemisferica, appare in qualche modo più attiva nell'emisfero sinistro e include più regioni nei lobi temporali e parietali. Di recente, alcuni neuroscienziati della Washington University hanno trovato che

Figura 12 - *Cervello che legge ai primissimi stadi*

il bambino fa un maggiore uso di alcune specifiche regioni rispetto all'adulto, in particolare del giro angolare e del giro sopramarginale, due importanti strutture per l'integrazione dei processi fonologici con i processi visivi, ortografici e semantici[40]. Alcune parti di una regione fondamentale per la comprensione del linguaggio, l'area di Wernicke del lobo temporale, sono anch'esse sede di intensa attività nel bambino.

L'aspetto più interessante è che queste prime due ampie aree del sistema di lettura universale sono molto più adoperate dai bambini, a meno che si verifichino alcune circostanze. Gli adulti usano queste aree più dei bambini quando incontrano parole così difficili da richiedere il ritorno a strategie di interpretazione tipiche dell'infanzia – come alcuni di voi possono avere constatato poco fa cercando di leggere *eterotopia nodulare periventricolare.*

Le porzioni dei lobi frontali, in particolare l'importante area linguistica dell'emisfero sinistro nota come area di Broca, formano nel bambino la terza principale regione cerebrale del linguaggio. Ciò è comprensibile, visto il ruolo delle aree frontali nell'esecuzione di vari processi, sia mnemonici sia linguistici – per esempio, in campo fonologico e semantico. In verità, ci sono aree che nell'adulto si attivano di più, soprattutto in analoghi, complicati processi di comprensione ed esecuzione[41]. Altre aree in strutture cerebrali più profonde sono attive sia nel bambino sia nell'adulto. A questo riguardo sono da menzionare il cervelletto e il talamo dalle molte funzioni – uno dei 'centralini' del cervello, che collega tutti e cinque i suoi livelli. Quanto al cervelletto, esso è simile, come suggerito dal nome, a un cervello in miniatura, e aumenta il coordinamento e la precisione di molte attività motorie e linguistiche necessarie alla lettura[42].

In breve, la prima immagine del cervello del giovane lettore neofita dovrebbe colpire ogni osservatore. È subito evidente la capacità del cervello di formare nuovi collegamenti, mentre regioni destinate in origine ad altre funzioni – in particolare alla visione, al movimento e a vari aspetti del linguaggio – imparano a interagire sempre più rapidamente. Quando il bambino ha sette o otto anni, il cervello che inizia a decodificare mostra sia quanto esso è in grado di fare, sia quanto ci siamo evoluti rispetto ai primi lettori di contrassegni. Queste tre regioni principali di distribuzio-

ne resteranno alla base dei fondamentali processi di decodifica attraverso tutte le fasi della lettura, anche se una crescente fluidità – la principale caratteristica dei prossimi lettori – aggiunge un interessante monito al ritratto in via di svelamento del cervello che legge.

Il lettore decodificante

Ascoltate un bambino nella fase di lettore decodificante e 'sentirete' la differenza. La faticosa, anche se emozionante, pronuncia tipica della lettura di Amelia è scomparsa. Al suo posto, ascoltiamo una lettura più continua e sicura, sul punto di diventare scorrevole.

Il mio preferito tra i lettori decodificanti era un piccolo vietnamita di nome Van. Lo avevo incontrato per la prima volta alla Malden Summer School, dove i membri della nostra équipe di ricerca seguono i bambini che necessitano di un intenso lavoro sulle loro abilità linguistiche. In quattro settimane, sotto l'occhio vigile di Phyllis Schiffler, la sua insegnante, Van si trasformò da lettore neofita di seconda, a cui gli insegnanti erano intenzionati a far ripetere l'anno, a uno scolaro la cui esecuzione a ogni esame di lettura era uguale o superiore a quella della sua classe. La qualità evidentemente faticosa della sua lettura all'inizio della scuola estiva sparì, sostituita non solo da un'accresciuta attenzione agli elementi prosodici, ma anche da un aumento del tempo dedicato alla comprensione di quello che leggeva. Van leggeva con espressività e capiva quasi tutto. Il suo stile di lettura era passato dall'esitante staccato del bambino che ha appena imparato a decodificare alla fluidità di uno scolaro a metà del terzo anno; la lettura di un perfetto, semi-scorrevole lettore decodificante. Grazie a un pizzico di diplomazia e alla chiara evidenza dei risultati degli esami, il direttore e gli insegnanti della scuola di Van si convinsero subito a promuoverlo in terza. Ne fummo felici, come la sua famiglia.

Ma nella storia di Van ci fu anche una svolta imprevista. L'estate seguente, ce lo ritrovammo alla scuola estiva. Le insegnanti esperte che la dirigevano, Katharine Donnelly Adams e

Terry Joffe Benaryeh, furono informate che Van rischiava di nuovo la bocciatura. Fu affidato ancora a Phyllis Schiffler, e a sua richiesta egli lesse fluidamente, ma lo stupore generale! I direttori e io eravamo disorientati. Alla fine Phyllis prese Van in disparte e gli chiese come mai il suo insegnante di terza trovava insufficiente il suo rendimento, visto che leggeva così bene. Timidamente, Van rispose con un'altra domanda: «Altrimenti come facevo a tornare alla scuola estiva?». Nessuno di noi era mai incappato in una finta difficoltà di lettura; Van fu il primo caso del genere.

Da *be* (*essere*) a *beheaded* (*decapitato*): il consolidarsi dello sviluppo fonologico e ortografico del lettore decodificante

Nella fase della semifluidità, il lettore deve aggiungere almeno tremila parole a quello che è in grado di decodificare, per cui i trentasette schemi comuni di lettere appresi in precedenza non sono più sufficienti[13]. Per riuscirci, ha bisogno di essere esposto al livello seguente di schemi comuni di lettere e di apprendere le seccanti variazioni di rime a base vocalica e coppie vocaliche. Fate caso, nel brano seguente, alla varietà di parole piuttosto comuni con la coppia di vocali *ea*, e all'ampia gamma delle loro possibili pronunce:

There was once a beautiful bear who sat on a seat near to breaking and read by the hearth about how the earth was created. She smiled beatifically, full of ideas for the realm of her winter dreams.

Questa schiera di pronunce possibili di *ea* spiega perché alcuni educatori alzano le mani in segno di resa di fronte all'ortografia inglese e preferiscono che i bambini imparino tutto contestualmente, nonostante la modestia dei risultati. Ma se si pensa agli schemi delle lettere in ogni parola, qualche regola si può sovente trovare. Per esempio, quando *ea* è seguito da *r*, ci sono due possibilità tipiche (esemplificate da *dear* [diə˞] *e bear* [beə˞]. D'altra parte quando è seguito da *m, n, p* o *t, ea* ne ha di solito una sola. È essenziale in questa fase, per il lettore decodificante semi-fluente, acquisire un buon repertorio di schemi di lettere e coppie di vocali a *sight chunks* (visione a blocchi) tali da formare parole che oltrepassano il livello elementare. Inoltre, esso impara a 'vedere'

i pezzi in modo automatico. Le *sight words* sono un'aggiunta importante ai progressi del lettore neofita. I *sight chunks* fanno avanzare la semi-fluidità del lettore decodificante. Prima un bambino riesce a vedere che *beheaded* (*decapitato*) è *be* + *head* + *ed* (*de* + *capit* + *ato*) più è probabile che un più fluido riconoscimento delle parole aiuti l'assimilazione di questa terribile parola – che oltretutto compare più spesso di quanto si possa pensare nel gradino successivo della lettura.

Che cosa c'è in una parola? Lo sviluppo (o non sviluppo) semantico, sintattico e morfologico del lettore decodificante

L'importanza straordinaria della conoscenza dei bambini su 'che cosa c'è in un una parola' è che questa li fa passare da una decodifica di base alla lettura fluida. La 'Storia delle due infanzie' può essere riscritta proprio qui, o indurirsi in una vita di deficit. Lo studioso della lettura Keith Stanovich è ricorso a un riferimento biblico – l'"effetto Matteo' – per descrivere la relazione costruttiva o distruttiva tra sviluppo della lettura e lessico, in cui il ricco si arricchisce e il povero si impoverisce[44]. Nei bambini con un lessico ricco le parole vecchie diventano automatiche e le parole nuove sono imparate senza sosta, sia perché il bambino semplicemente le sente, sia perché il suo patrimonio lessicale lo aiuta a indovinare dal contesto i loro sensi e le loro funzioni[45]. Sono questi i lettori sulla strada giusta verso la fluidità di lettura.

Nei bambini con un lessico povero, lo scarso sviluppo semantico e sintattico ha conseguenze sulla loro padronanza della lingua sia parlata sia scritta[46]. Se il patrimonio lessicale non cresce, le parole conosciute in modo parziale non diventano familiari e le nuove costruzioni grammaticali non vengono imparate. Un riconoscimento fluido dei vocaboli è alimentato in misura notevole dalle cognizioni sia lessicali sia grammaticali. I brani sempre più difficili con cui il lettore decodificante è chiamato a cimentarsi si rivelerranno troppo complicati se le loro parole e gli usi corrispondenti vengono di rado, o mai, incontrati dal bambino. La situazione del bambino con un lessico povero peggiora ulteriormente per il fatto, di solito indiscusso, che le istruzioni esplicite sull'uso dei vocaboli sono una preziosa rarità nelle aule scolastiche, come

Isabelle Beck e i suoi colleghi hanno riferito recentemente[47]. Il bambino che sa 'che cosa c'è in una parola' è avanti di anni nella lettura rispetto al bambino che lo ignora.

A ogni passo avanti nella lettura e nell'ortografia il bambino impara in silenzio molte cose su che cosa c'è in una parola – cioè le radici, i prefissi e i suffissi che costituiscono i morfemi delle nostre lingue[48]. Di solito egli conosce i più comuni morfemi inglesi come l'*s* del plurale e l'*ed* del passato perché li incontra in un gran numero di parole (*moons* [*lune*] include due morfemi: *moon* e il morfema legato *s*). Il lettore decodificante si ritrova esposto a molti tipi di morfemi, tra i quali i prefissi (*un-*, *pre-*) e i suffissi (*-er*, *-ing*). Appena il bambino impara a leggerli come *sight chunks*, lettura e comprensione acquistano velocità. Per esempio, il bambino impara implicitamente che alcuni morfemi possono cambiare la funzione grammaticale di una parola. Il suffisso *er* trasforma il verbo *sing* (*canto, canti...*) nel sostantivo *singer* (*cantante*); e comincia presto a notare che molte parole hanno radici ortograficamente collegate che trasmettono significati apparentati nonostante le differenze di pronuncia (per esempio, *sign* [*firmo, firmi...*], *signer* [*chi firma*], *signed* [*firmato*], *signing* [*firmando*], *signature* [*firma*]).

Ma troppo di rado i bambini ricevono istruzioni esplicite su quest'altra metà di ciò che fa dell'inglese un sistema di scrittura 'morfofonemico'. Come è solita insegnare l'esperta di morfologia Marcia Henry, parole come *sign* e *signature* sono perfette per illustrare al bambino la natura morfofonemica del sistema di scrittura inglese, e l'importanza di lettere apparentemente inutili perché non pronunciate come la *g* di *sign* e la *c* di *muscle* (*muscolo*)[49]. Il sapere morfologico è una magnifica dimensione della scoperta infantile di 'che cosa c'è in una parola' e uno degli aiuti meno sfruttati alla fluidità di comprensione[50].

Il «momento pericoloso»: avvicinarsi alla comprensione fluida

> Forse è solo nell'infanzia che i libri hanno un'influenza profonda sulle nostre vite... Ricordo distintamente come all'improvviso una chiave girò in una serratura e mi accorsi di saper leggere – non solo le frasi di un libro di lettura con le sillabe agganciate come vagoni ferroviari, ma un vero

> libro. Aveva la copertina di carta con l'immagine di un giovane legato e imbavagliato, appeso a una corda, in un pozzo con l'acqua fino alla cintola – un'avventura di Dixon Brett, investigatore. Tenni il segreto per tutte le lunghe vacanze estive, come pensavo: non volevo che qualcun altro, chiunque fosse, sapesse che ero in grado di leggere. Suppongo di aver capito già allora, semiconsciamente, che il momento era pericoloso.
> (Graham Greene)[51]

Ho scritto molto sulla fluidità[52]. Ho anche proposto in uno scritto, con la mia collega Tami Katzir dell'Università di Haifa, una nuova definizione evolutiva di questo concetto. Quello che ho da dire a questo riguardo è molto semplice. La fluidità non è una pura questione di velocità; riguarda il fatto di riuscire a usare tutte le cognizioni speciali che il bambino possiede su una parola – le lettere e gli schemi di lettere, i significati, le funzioni grammaticali, le radici e le desinenze – abbastanza rapidamente da avere il tempo di pensare e capire. Tutti gli aspetti di una parola contribuiscono alla velocità con cui può essere letta.

L'importante della fluidità di lettura è quindi leggere – leggere davvero, capendo che cosa si legge[53]. La fine della fase della lettura decodificante conduce direttamente alla soglia del «momento pericoloso» di Greene e agli «universi paralleli» di Jamaica Kincaid e Anna Quindlen. A questo punto, i bambini possono decodificare le «sillabe agganciate come vagoni ferroviari» così in fretta da riuscire a inferire che cosa implica la situazione del protagonista, prevedere che cosa combinerà il malandrino, immedesimarsi nelle sofferenze di un'eroina e ragionare su ciò che stanno leggendo.

Naturalmente, il lettore decodificante è giovane, incostante e appena all'inizio dell'apprendimento su come usare le sue sempre più vaste nozioni sul linguaggio e le sue capacità di inferenza per capire il senso di un testo. La neuroscienziata Lamie Cutting della Johns Hopkins spiega alcune abilità non linguistiche che contribuiscono allo sviluppo, in questi bambini, della comprensione del testo; per esempio, in che misura riescono a reclutare funzioni esecutive chiave come la memoria di lavoro e capacità di comprensione come l'inferenza e l'analogia[54]. La memoria di

lavoro è una specie di ripostiglio in cui il bambino può conservare provvisoriamente le informazioni sulle lettere e sulle parole, per il tempo necessario al cervello a collegarle alle proprie sempre più raffinate cognizioni[55].

Man mano che il lettore decodificante fa progressi, la sua comprensione si lega inestricabilmente a questi processi esecutivi, a ciò che sa sulle parole e alla fluidità – perché sono fattori che si influenzano a vicenda[56]. L'aumento della fluidità di lettura permette le inferenze, perché il lettore ha più tempo per le ipotesi e le intuizioni. Non è la fluidità in sé ad assicurare una migliore comprensione. Piuttosto, essa dà al sistema esecutivo più tempo per rivolgere l'attenzione dove ve n'è più bisogno – per inferire, capire, prevedere, e a volte per correggere interpretazioni discordanti e fare nuove ipotesi.

Per esempio, nel libro per l'infanzia di E.B. White *La tela di Carlotta*, il lettore decodificante deve capire che fine avrebbe fatto Wilbur, il maialino protagonista, se Carlotta, una femmina di ragno capace di tessere tele 'parlanti' che insegnano a leggere al maialino, non fosse intervenuta. Ma che cosa prepara il bambino a capire il raffinato ragionamento del ragno che è all'origine dell'intervento? Questo stadio della lettura segna il momento in cui il giovane lettore comincia a imparare a intravedere il seguito oltre il delicato equilibrio di detto e *non* detto nel testo. È il momento in cui il bambino impara per la prima volta ad andare «oltre l'informazione fornita»[57]. È l'inizio di quello che sarà alla fine il più importante contributo del cervello che legge: il tempo per pensare.

A volte, però, un bambino in questa fase di sviluppo ha anche semplicemente bisogno di capire di aver bisogno di leggere una parola, una frase o un paragrafo una seconda volta, per intenderlo nel modo giusto. Sapere quando rileggere (mettiamo, per correggere un'interpretazione sbagliata o ricavare più informazioni) per migliorare la propria comprensione rientra in ciò che la mia collega canadese Maureen Lovett chiama «sorveglianza della comprensione» (*comprehension monitoring*)[58]. Le sue ricerche sulle capacità metacognitive del bambino – in particolare sulla sua capacità di pensare a quanto sta capendo il testo che sta leggendo – sottolineano l'importanza, in questa fase dello sviluppo,

della capacità del bambino di cambiare strategia se qualcosa sembra senza senso, e del ruolo potente dell'insegnante nell'agevolare tale cambiamento. Alla fine di questa fase, il lettore decodificante pensa diversamente mentre legge.

E i sentimenti?

> A ogni età, il lettore deve metterci del suo; il lettore bambino è il più disposto e il più lesto a farlo; non si limita a mettere del suo nella storia, getta nella storia la sua intera esperienza sensibile, tanto più intensa per il fatto di essere limitata.
> (Elizabeth Bowen)[59]

Come ogni insegnante sa, il coinvolgimento emotivo è spesso il confine tra il tuffarsi nella lettura o trattenersi in una palude infantile in cui la lettura è sopportata solo in vista di altri scopi. Effetti straordinariamente importanti per lo sviluppo della comprensione nell'infanzia dipendono da ciò che accade dopo che abbiamo ricordato, previsto e inferito: ci emozioniamo, ci identifichiamo e così facendo comprendiamo più a fondo, ansiosi di voltare pagina. Il bambino che passa dal decodificare correttamente al decodificare fluidamente ha spesso bisogno del caloroso incoraggiamento di genitori e insegnanti pubblici e privati per affrontare le letture più impegnative. Amelia ebbe bisogno di me per perseverare negli sforzi, così come Van ebbe bisogno di Phyllis Schiffler.

Ma c'è un altro aspetto della dimensione emotiva: la capacità del bambino di immergersi fino in fondo in *La tela di Carlotta* o in qualunque altro racconto o libro. Una volta imparate tutte le lettere e le regole di decodifica, e una volta afferrata la vita nascosta delle parole; una volta entrati in gioco i processi di comprensione, il destarsi dei sentimenti può condurre il bambino a una storia d'amore con la lettura lunga tutta la vita, e a sviluppare la capacità di diventare un lettore fluente e con piena comprensione. Questa capacità sempre nuova è la premessa del «salto nel trascendente» di Adrienne Rich e dei successivi, e conclusivi, passi dello sviluppo della lettura, che rendono molti di noi quello che sono. I bambini che non fanno

quel salto non sapranno mai come si sentiva la scolaretta di terza elementare quando nella sua fila di banchi si immaginava santificata, appena sposata e baciata per la prima volta da un principe di Eldorado, Illinois.

CAPITOLO SESTO

La storia infinita dello sviluppo della lettura

> Sono sicura che se potessi leggere all'indietro, analiticamente, nei libri della mia infanzia, troverei gli indizi di tutto. Il bambino vive nel libro; ma non piu di quanto il libro vive nel bambino.
> (Elizabeth Bowen)[1]
>
> Vi è stata data una qualità di attenzione.
> (William Stafford)
>
> Mi piace prendermela dolcemente comoda.
> (Luke, nove anni)

Uno dei miei bambini preferiti tra i partecipanti alla nostra ricerca si chiamava Luke. Come un presagio di novità in arrivo, entrò nel nostro programma di intervento nel più insolito dei modi. Normalmente i bambini accettati nella nostra ricerca sono lettori in difficoltà segnalati dai loro insegnanti, che superano poi una serie di test assai impegnativi. Non Luke. In sostanza, per il nostro intervento sulla lettura si segnalò da sé. Alle domande dei ricercatori, rispondeva serio serio: «Devo leggere le mie arie. Non riesco più a impararle a memoria!». Scoprimmo che Luke cantava nella Boston Children's Opera, e che era un talento; ma non riusciva a tenere il passo con i bambini che erano in grado di leggere la loro parte.

A scuola, gli insegnanti trovavano discreta, anche se un po' lenta, la sua lettura, per cui non lo avevano preso in considerazione per il nostro programma sperimentale. Quello che era loro sfuggito era il divario tra la fluidità di cui Luke aveva bisogno quando cantava e la sua lettura laboriosa benché corretta. Dopo una serie di test, Kathleen Biddle, associata alla nostra ricerca e dotata di speciale sensibilità clinica, disse di non aver

mai somministrato test a un bambino con un più marcato problema temporale nel nominare una lettera e nel leggere una parola. Dopo di che, descrisse la discrepanza a dir poco singolare tra l'intelligenza di Luke e l'esito dei suoi test. Dopo considerevoli sforzi del nostro programma di intervento, finalmente Luke raggiunse una scorrevolezza sufficiente per leggere i testi delle sue arie e completare la transizione dalla decodifica alla fluidità. Ma strada facendo, ha insegnato a tutti noi quanto può essere difficile passare dall'esattezza alla fluidità nelle fasi più avanzate della lettura[3].

Molti bambini non completano mai questa transizione, e per motivi che poco hanno a che fare col tipo di deficit che affliggeva Luke. Rapporti recenti del National Reading Panel[4] [Gruppo nazionale di esperti sulla lettura] e le 'nation's report cards' indicano che dal 30 al 40% dei bambini di quarta elementare non raggiunge la piena fluidità di lettura con comprensione adeguata[5]. È un dato drammatico, aggravato dal fatto che proprio dal quarto anno di istruzione primaria gli insegnanti, gli autori dei libri di testo e l'intero sistema scolastico si aspettano molto di più dagli scolari. Questa impostazione è riassunta nel mantra secondo il quale nei primi tre anni 'si impara a leggere', nei successivi 'si legge per imparare'. A partire dalla quarta, gli insegnanti si aspettano scolari abbastanza automatici nel leggere per apprendere sempre di più 'da soli', e con l'aiuto di manuali via via più difficili. Io stessa quando insegnavo non ragionavo in modo diverso. Non per colpa loro, molti maestri e maestre di quarta elementare non hanno frequentato alcun corso su come insegnare a leggere agli alunni che non hanno raggiunto la fluidità di lettura.

Un problema non percepito dell'insegnamento scolastico in America è la sorte degli scolari di terza e quarta elementare che leggono correttamente (l'obiettivo minimo della maggior parte delle ricerche sulla lettura) ma non fluidamente. Se i loro problemi non verranno affrontati, questi scolari resteranno indietro. Sappiamo molto in materia di dislessia evolutiva e sui relativi interventi, ma molto meno sui problemi più comuni dei bambini che non raggiungono la fluidità di lettura per ragioni che non si prestano a una diagnosi; ragioni che vanno da un ambiente familiare e sociale sfavorevole, alla povertà lessicale, a modi di insegnare inadatti ai loro bisogni. Alcuni di questi bambini diventano

abili lettori decodificanti, ma non leggono abbastanza in fretta per capire ciò che leggono. Alcuni di loro hanno, come Luke, una dislessia non diagnosticata del tipo 'velocità di elaborazione', che discuteremo più avanti. Quali che siano i motivi, il fatto che il 40% dei nostri bambini abbia un 'rendimento insoddisfacente' implica un terribile spreco di potenziale umano. È il grande 'buco nero' dell'istruzione americana – un limbo di semialfabetizzati, in cui finiscono sempre più bambini.

Il lettore fluido che capisce il senso

> Tanta parte della vita di un bambino è vissuta per gli altri... Tutto il leggere che ho fatto da bambina, dietro porte chiuse, seduta sul letto mentre intorno scendeva l'oscurità era un atto di rivendicazione. Questo e solo questo lo facevo per me. Era il modo in cui rendevo mia la mia vita.
> (Lynne Sharon Schwartz)[6]

Pochi volumi, tra quelli che possiamo trovare in una biblioteca di scuola media, superano in popolarità il *Guinness dei primati.* Con le sue notizie stupefacenti e facili da trovare e classificare, il libro è un'inattesa analogia del cervello che ha appena raggiunto la fluidità di lettura. Il lettore pervenuto alla fluidità di lettura e di comprensione fa incetta di informazioni ed è pronto ad attingere da ogni fonte di sapere.

Il bambino che legge libri come il *Guinness* di solito decodifica in modo così efficiente e naturale che senza le attuali tecniche di scansione non immagineremmo che cosa si cela dietro questo atto. A questo stadio, insegnanti e genitori sono cullati dall'armoniosa fluidità della sua lettura e credono che egli capisca ogni singola parola. Socrate osteggiava proprio questo aspetto silenzioso della parola scritta, cioè il non poter rispondere. Perché decodificare non significa capire. E perfino quando viene compreso il senso più immediato, non può dirsi raggiunto il vero scopo della lettura, che anche a questo stadio è più profondo: una crescente capacità di applicare la comprensione dei vari usi delle parole (ironia, diatesi, metafora e punto di vista) per andare oltre la superficie del testo. Man mano che le letture si fanno più esigen-

ti, la crescente conoscenza del linguaggio figurato e dell'ironia aiuta il buon lettore a scoprire nuovi significati nel testo, che conducono la sua comprensione al di là delle parole stesse.

Come dice la psicologa Ellen Winner in *The Point of Words*, la metafora è «una finestra sulle abilità di classificazione del bambino» e l'ironia mette in luce l'«atteggiamento verso il mondo» tipico di un autore[7]. Prendiamo, per esempio, il brano seguente tratto da *Huckleberry Finn* di Mark Twain. L'umorismo e l'ironia inimitabili di Mark Twain, e le sue metafore, conducono molti giovani lettori a interpretazioni difficili e a volte non volute. Nel brano, Huck percorre il Mississippi, il grande fiume, su una zattera con l'amico Jim, uno schiavo in fuga e ricercato. A un certo punto, per evitare che alcuni uomini scoprano l'identità di Jim, Huck simula con un colpo di genio che il suo compagno di viaggio abbia il vaiolo. Gli adulti si dileguano, ma Huck è preso dai dubbi:

Quelli se ne vanno e io torno a bordo della zattera ma mi sento di pessimo umore, e sono giù di corda perché capisco che ho sbagliato a comportarmi così e mi accorgo che per me è inutile cercar d'imparare a comportarmi bene; una persona deve *cominciare* a rigar dritto fin da quando è piccola, altrimenti è inutile; quando arriva il momento in cui ci si trova alle strette e un poveraccio non ha niente cui rifarsi, e non c'è nessuno che lo sostenga e lo aiuti a rigar dritto, per lui è la fine. Va di male in peggio. Poi, però, mi fermo a pensarci un minuto e mi dico: «Ehi, calma... supponiamo che tu abbia fatto il tuo dovere andando a denunciare Jim; credi che ti sentiresti meglio di quello che ti senti adesso?». «No», mi dico, «mi sentirei malissimo... mi sentirei proprio come mi sento adesso». «Be', allora», mi dico ancora, «a che cosa serve imparare e comportarsi bene quando tutto ciò è così complicato e, invece, comportarsi male non lo è affatto e il succo della faccenda è sempre lo stesso?». Ero nei guai[8].

La logica contorta di Huck e gli autorimproveri sono tipici di Twain. Il lettore che ha raggiunto la fluidità impara dall'ironia di Twain e dalle sue potenti immagini e metafore ad andare oltre la superficie di ciò che legge, per apprezzare i sottintesi che l'autore cerca di trasmettere. Per i giovani lettori che passano dal semplice padroneggiare un contenuto allo scoprire che cosa c'è sotto la superficie di un brano, la letteratura di genere fantastico e fiabesco è l'ideale.

Pensate alle tante immagini usate da Tolkien nel *Signore degli anelli* per illustrare il bene e il male. I mondi della Terra di Mezzo, Narnia e Hogwarts sono terreno fertile per le abilità in sviluppo della metafora, dell'inferenza e dell'analogia, perché in quei luoghi niente è mai come sembra. Immaginare come evitare anelli magici e draghi e fare la cosa giusta esige una grande prontezza di spirito. Nei loro viaggi così diversi, Huck e Frodo imparano a scegliere l'azione virtuosa, per grandi che siano gli ostacoli da superare. E lo stesso fanno i giovani lettori che li accompagnano nel loro cammino.

Il mondo della fantasia è il perfetto ambiente cognitivo per bambini che cominciano a uscire dalla fase più concreta dell'elaborazione concettuale. Uno dei momenti più intensi della vita di un lettore e una fonte di cambiamento paragonabile a un dialogo socratico è quando chi legge fluidamente, capendo il senso, entra nella vita di eroi ed eroine immaginari, lungo il Mississippi o attraverso l'anta di un armadio.

I processi di comprensione si sviluppano in modo impressionante in luoghi come questi, in cui il bambino impara a collegare esperienze precedenti, a prevedere conseguenze liete o funeste, a trarre deduzioni da ogni angolo buio, ad accorgersi delle lacune nella propria comprensione e di come ogni nuovo indizio, scoperta o ulteriore informazione cambia tutto ciò che sa. Per esercitare queste capacità, il bambino impara a sfogliare uno a uno gli strati di senso di una parola, una frase o un pensiero. In altri termini, in questa lunga fase dello sviluppo della lettura il bambino va oltre lo strato superficiale del testo, avventurandosi nelle meraviglie che stanno sotto. L'esperto di lettura Richard Vacca descrive questa transizione come uno sviluppo dallo status di «decodificatore fluente» a quello di «lettore strategico» – «il lettore che sa come attivare il sapere che possiede già, prima, durante e dopo la lettura; che sa come decidere che cosa, in un testo, è più importante; che sa sintetizzare le informazioni, fare deduzioni durante e dopo la lettura, porre domande, autoesaminarsi e correggersi»[9].

Questo tratto del viaggio – che spesso dura fino agli inizi dell'età adulta – non ha meno ostacoli di quanti ne incontrino Frodo, Harry, Jim e Huck. Dall'inizio, i giovani lettori delle medie

devono imparare a ragionare in modo diverso, e sebbene molti siano ormai pronti a farlo, quasi altrettanti non lo sono ancora.

Come compiamo questo passo? Michael Pressley, rinomato psicologo dell'educazione, sostiene che i due più grandi contributi alla fluidità di comprensione sono i consigli espliciti dell'insegnante sui tipi principali di contenuto e il desiderio di leggere del bambino[10]. Il dialogo con gli insegnanti aiuta lo scolaro a porsi domande decisive che conducono al nocciolo di ciò che leggono. Per esempio, nell'insegnamento reciproco, un metodo introdotto da Annemarie Palincsar e Anne Brown, l'insegnante aiuta esplicitamente l'allievo a imparare a interrogarsi su ciò che non capisce, a riassumere un contenuto, a riconoscere le questioni più importanti, a chiarirsi le idee e a cercare di dedurre che cosa succederà[11]. Nei casi in cui ha buon esito, questa variante del dialogo socratico fornisce agli allievi un sistema, che potrà accompagnarli nella vita, per cogliere il senso di testi sempre più elaborati.

Il desiderio di leggere di un bambino rispecchia il suo immergersi nella 'vita della lettura'. La comprensione scaturisce da tutti i fattori cognitivi, linguistici, emotivi, sociali e didattici del suo sviluppo precedente, e il 'divino piacere' di Proust dell'immergersi nella lettura lo spinge a continuare. Una scena memorabile in *L'ombra del vento* di Carlos Ruiz Zafón infonde vitalità a questa idea. Daniel, il giovane protagonista, è introdotto alla sua prima profonda esperienza di lettore quando suo padre lo accompagna a trovare il suo «volume personale» in una biblioteca misteriosa:

> Benvenuto al *Cimitero dei Libri dimenticati*, Daniel... Ogni libro, ogni volume... possiede un'anima. L'anima di chi lo ha scritto e l'anima di coloro che lo hanno letto, di chi ha vissuto e di chi ha sognato grazie a esso. Ogni volta che un libro cambia proprietario, ogni volta che un nuovo sguardo ne sfiora le pagine, il suo spirito acquista forza[12].

Il padre di Daniel descrive una qualità magica che contraddistingue l'immersione in un libro, in virtù della quale ogni volume ha una sua vita, cui il lettore è chiamato a partecipare anziché il contrario. L'ossessione di Daniel per il suo 'libro dimenticato' detta il resto della trama, che ci mostra come i lettori possono entrare così completamente nella 'vita dei libri' da esserne trasformati per sempre.

Sapere che cosa si prova a essere giovani, impressionabili e spaventati permette al lettore di capire la vita di Daniel; conoscere le reazioni del protagonista lo aiuta a capire il mondo esterno. Identificandosi con i personaggi, il giovane lettore amplia i confini della propria esperienza; da ogni incontro profondamente sentito impara qualcosa di nuovo e duraturo. Chi di noi, nell'eventualità di trovarsi solo dopo un naufragio, non penserebbe a Robinson Crusoe e a come si arrangiò? Chi di noi che abbia letto Jane Austen non pensa a Darcy quando incontra un arrogante – sperando, sotto sotto, di arrivare alla sua bontà nascosta? Elizabeth Bennet, il capitano Ahab, Atticus Finch, Mona nella Terra Promessa, Celie e Nettie, Harry 'Rabbit' Angstrom e Jayber Crow: la nostra abilità nell'identificarci con questi personaggi contribuisce al nostro essere ciò che siamo.

Abbandonarci a questa danza con i testi ha, in ogni fase della nostra vita di lettori, il potenziale di trasformarci. Ma è formativo specialmente nel periodo di cui parliamo, di crescente autonomia e fluidità di comprensione. Il compito del giovane, in questa lunga quarta fase dello sviluppo della lettura, consiste nell'imparare a usare la lettura nella vita – quella scolastica, col suo numero sempre più vasto di materie di studio, e quella extrascolastica, rispetto alla quale la lettura funge da ambiente protetto, per esplorare i mutamenti, i pensieri, il tumulto e le emozioni della giovinezza.

Fluidità di lettura e sentimenti

Il cervello che legge fluidamente ha un suo viaggio corticale da effettuare. È un cervello che, oltre ad allargare la propria capacità di decodificare e capire, prova sensazioni in una misura mai raggiunta in precedenza. Come ha sostenuto David Rose, uno dei più eminenti studiosi delle implicazioni della neurofisiologia per le tecniche educative applicate, le tre principali occupazioni del cervello che legge sono riconoscere configurazioni, progettare strategie e provare sentimenti[13]. Ogni visualizzazione di un cervello che ha raggiunto fluidità di lettura e comprensione lo mostra chiaramente con la crescente attività del sistema limbico, sede della nostra vita emotiva, e con i collegamenti con i processi cognitivi. Situato subito sotto la superficie corticale del cervello

(Fig. 13), il sistema limbico è alla base della nostra capacità di provare piacere, disgusto, orrore o euforia in relazione a ciò che leggiamo, e di capire che cosa provano Frodo, Huck o Anna Karenina. Come ci ricorda David Rose, la regione limbica ci aiuta anche a stabilire priorità e valutare qualsiasi cosa leggiamo. L'emotività contribuisce a stimolare o lasciare a riposo i nostri processi di attenzione e comprensione.

Come si è visto a proposito della lettura nei bambini piccoli, più ci si sforza più il cervello si attiva, di solito in aree sempre più ampie. Come ricorderete, gli sforzi del cervello infantile per riconoscere lettere e parole erano rispecchiati nella gran quantità di spazio corticale a ciò riservato nelle aree visive di entrambi gli emisferi, e anche in una più lenta, meno efficiente via nervosa dalle aree visive alle regioni temporale superiore e parietale inferiore alle regioni frontali. Questa via più lenta, riprodotta nella figura 14 (talvolta denominata via dorsale), dà al bambino piccolo il tempo di assemblare i fonemi nei vocaboli. Concede anche il

Figura 13 - *Il sistema limbico*

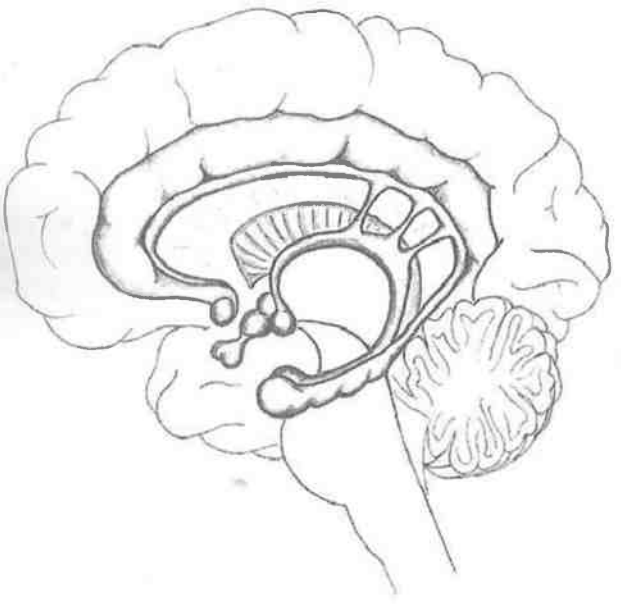
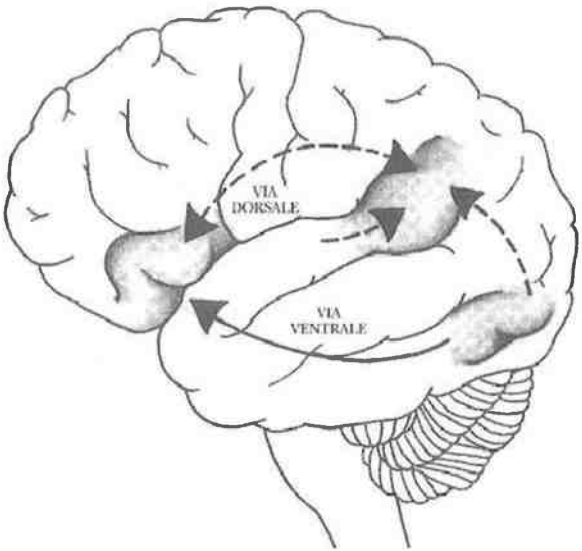


Figura 14 - *Cervello che legge fluidamente e capisce (con le vie dorsale e ventrale)*



tempo di 'dare un'occhiata' alle varie rappresentazioni collegate alle parole. Questo tipo più acerbo di lettore passa, quindi, una grande quantità di tempo a decodificare.

Al cervello del lettore con comprensione fluida basta un impegno minore, perché le sue regioni specializzate hanno imparato a utilizzare le informazioni importanti dal punto di vista visivo, fonologico e semantico e a recuperarle in brevissimo tempo. Secondo Ken Pugh, Rebecca Sandak e altri neuroscienziati di Yale, dell'Haskins Laboratory e della Georgetown University[14], man mano che la sua lettura diventa fluida, il cervello giovane sostituisce tipicamente l'attivazione biemisferica con un sistema più efficiente nell'emisfero sinistro (anche noto come via ventrale, o inferiore). Questa via della lettura fluente parte da regioni visive e temporo-occipitali più limitate e snelle di quelle dei bambini piccoli, e coinvolge poi le regioni temporali inferiori e medie e le regioni frontali. Quando abbiamo una vera familiarità con un vocabolo, non abbiamo più bisogno di

sottoporlo a un'analisi ad alta intensità di lavoro. Gli schemi di lettere e le rappresentazioni del mondo esterno memorizzate nel nostro cervello, in particolare nell'emisfero sinistro, attivano un sistema più rapido.

Paradossalmente, la transizione evolutiva verso l'attivazione specializzata dell'emisfero sinistro nei processi fondamentali di decodifica permette una gestione più bilaterale dei processi di comprensione ed elaborazione del significato. Queste trasformazioni riflettono cambiamenti nella lettura e nello sviluppo umano in genere. Grazie a loro, non siamo più meri decodificatori di informazioni.

Il cervello che legge fluidamente e capendo è sul punto di ricevere il dono più importante del cervello maturo che legge: il tempo. Con i suoi processi di decodifica ormai quasi automatici, il giovane cervello caratterizzato da lettura fluida impara a integrare più nozioni ed esperienze metaforiche, inferenziali, analogiche e affettive, approfittando di ogni millesimo di secondo guadagnato. Per la prima volta durante lo sviluppo della lettura, il cervello è veloce a sufficienza per pensare ed emozionarsi diversamente. Il dono del tempo è la base fisiologica della nostra capacità di concepire «infiniti pensieri sommamente mirabili». Niente è più importante nell'atto di leggere.

Il lettore esperto

> E così analizzare compiutamente che cosa facciamo quando leggiamo sarebbe quasi il culmine dei risultati di uno psicologo, perché sarebbe come descrivere la maggior parte dei più intricati meccanismi della mente umana, così come sciogliere la storia ingarbugliata della più notevole capacità specifica che la civiltà abbia appreso nella sua intera storia. (Sir Edmund Huey)[12]

Come ho scritto nella prefazione, Sir Edmund Huey, nella sua descrizione, coglie come il lettore esperto, pienamente fluente, incarna tutte le trasformazioni culturali, biologiche e intellettuali dell'evoluzione della lettura, e tutte le trasformazioni cognitive, linguistiche e affettive della «storia naturale» del lettore.

L'affermazione di Huey, datata 1908, è forse la descrizione più eloquente della lettura che sia mai stata scritta. La moderna neuroscienza cognitiva conferma ciò che egli sospettava: quanto ampie, complesse e capillari sono le reti nervose cerebrali sottostanti anche solo a mezzo secondo di lettura.

Mezzo secondo è il tempo occorrente al lettore esperto per leggere praticamente qualunque parola. Attingendo al lavoro di Michael Posner e di vari neuroscienziati cognitivi, vorrei ora delineare una cronologia dei processi di cui ogni lettore esperto si serve (Fig. 15)[16]. Ogni ricostruzione lineare della lettura (come una cronologia) va qualificata, perché nella lettura i processi sono interattivi. Alcuni si svolgono in parallelo, altri si attivano e riattivano quando ulteriori informazioni concettuali necessitano di un'integrazione. Per esempio, pensiamo che cosa succede quando viene letta la frase *The bow on the boat was covered by a huge red bow* (*[L'arco/la prua/il fiocco] sulla barca era coperto da un enorme [arco/prua/fiocco] rosso*). La maggior parte dei lettori è costretta a tornare a *bow* per riesaminarne il senso dopo avere assimilato le informazioni contestuali fornite da *boat*.

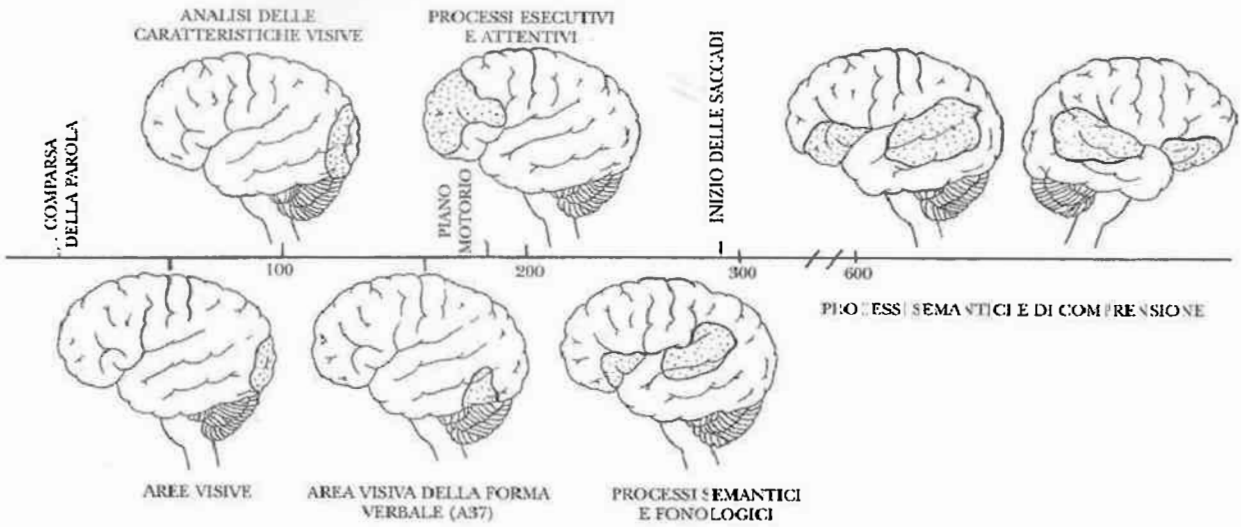
La presente cronologia ritrae il momento che aspettavo: la fusione quasi istantanea di processi cognitivi, linguistici e affettivi; la pluralità di regioni cerebrali; i miliardi di neuroni che rappresentano la somma di ciò che avviene durante la lettura. Essendo una descrizione tecnica, tuttavia, non è adatta a chiunque. Chi lo desidera può saltare la parte scritta in corpo minore, e leggere perché tutto conduce a qualcosa di straordinario, in noi stessi e in ogni lettore esperto.

Ogni parola ha 500 millisecondi di gloria

• Da 0 a 100 millisecondi: per rivolgere un'attenzione esperta alle lettere

Ogni lettura comincia con l'attenzione – per la verità, con diversi tipi di attenzione. Quando il lettore esperto guarda una parola (come *bear*) le prime tre operazioni cognitive sono: 1. cessare le altre attività; 2. spostare l'attenzione al nuovo oggetto (rivolgersi al testo); e 3. inquadrare la nuova lettera e la parola[17]. È la rete nervosa dell'attenzione, che orienta la mente, e gli studi di scansione cerebrale mostrano che ciascuna di queste tre operazioni coinvolge una regione diversa del cervello (Fig. 16). Il distogliere l'attenzione coinvolge aree della

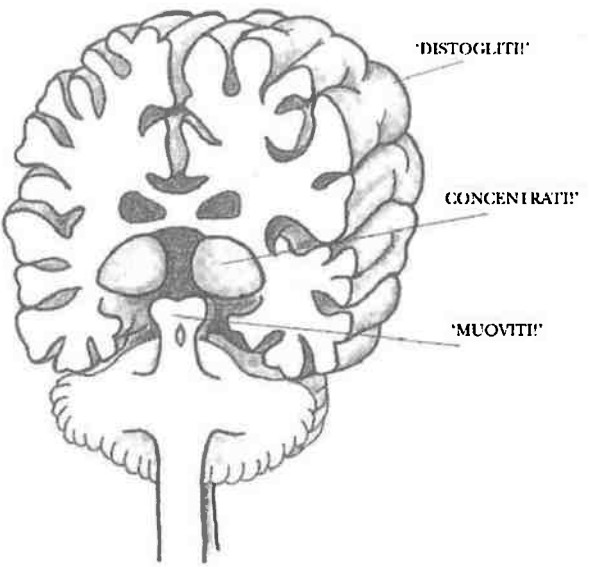
Figura 15 - *Cronologia della lettura*



parte posteriore del lobo parietale; lo spostamento dell'attenzione coinvolge parti del mesencefalo responsabili dei movimenti oculari (i collicoli superiori); e inquadrare qualcosa impegna parti del nostro centralino interno, il talamo, che coordina le informazioni da tutti e cinque i livelli del cervello.

L'altra rete nervosa dell'attenzione è estremamente importante per tutte le fasi della lettura ed è la rete meglio conosciuta dell'attenzione esecutiva, che entra in azione subito dopo. Situato in profondità nei lobi frontali, il sistema esecutivo occupa un'area piuttosto ampia (il giro del cingolo) situato nei due lobi frontali sotto la profonda scissura interemisferica. La parte frontale di questa regione è profondamente coinvolta in funzioni specifiche della lettura: dirigere il sistema visivo su particolari caratteristiche di una lettera o parola (per esempio, un lettore principiante farà particolare attenzione alla posizione reciproca del trattino verticale e della semicirconferenza nella b di bear); coordinare informazioni da altre aree frontali, in particolare in relazione all'elaborazione semantica dei significati dei vocaboli (un *bear* [*orso*] *hug* [*abbraccio*] è qualcosa che dobbiamo augurarci di ricevere? [si fa riferimento a una tecnica del wrestling, *N.d.T.*]); e controllare l'uso di un particolare tipo di memoria chiamato 'memoria di lavoro'.

Figura 16 - *Reti nervose dell'attenzione*



Gli scienziati che studiano i processi cognitivi non considerano la memoria una entità unica[18]. Ciò che la maggior parte delle persone chiama memoria – la nostra capacità di rievocare informazioni personali e momenti del nostro passato individuale – è chiamato dagli psicologi memoria episodica[19] per distinguerla dalla memoria semantica, che si riferisce a come immagazziniamo parole e fatti. Essi distinguono anche una memoria dichiarativa (il sistema per recuperare i 'cosa', cioè i contenuti del nostro sapere nozionistico, per esempio su quando fu firmata la Dichiarazione di Indipendenza)[20] e una memoria procedurale (il sistema dei 'come' del nostro sapere, con le informazioni su come, per esempio, far funzionare un registratore, andare in bicicletta o piantare un chiodo).

La successiva classificazione relativa alla memoria è quella più utile nel riconoscimento di una parola. La memoria di lavoro è quella che usiamo quando un'informazione ci serve per un breve lasso di tempo per compiere una certa attività[21]. Si tratta, insomma, di una specie di lavagna o notes mentale. Cruciale per il lettore esperto, la memoria di lavoro ci permette di far durare il riconoscimento visivo di un vocabolo abbastanza a lungo per rintracciare le altre informazioni pertinenti (come i suoi significati e le sue proprietà grammaticali).

Quando il lettore fluente riconosce una sequenza di vocaboli, specialmente se con un considerevole contenuto semantico e grammaticale, adopera sia la memoria di lavoro sia la memoria associativa. Quest'ultima ci aiuta a recuperare informazioni immagazzinate nei depositi a lungo termine: la prima bicicletta, il primo bacio, o qualche altro indimenticabile 'primo'!

• Tra 50 e 150 millisecondi: per riconoscere una lettera e cambiare un cervello

> Un passo cruciale dell'imparare a leggere riguarda il padroneggiare le proprietà percettive della lingua scritta, in modo che il sistema visivo possa dialogare efficacemente col sistema del linguaggio. Il prodotto di questo apprendimento è un nuovo insieme di strutture computazionali nella corteccia prestriata che non esistevano prima della lettura. (Thomas Carr)[22]

Imparare a leggere trasforma la corteccia visiva del cervello. Dal momento che il sistema visivo è capace di riconoscere gli oggetti e specializzarsi, le aree visive del lettore esperto sono ora popolate da reti di cellule preposte alle immagini di lettere, raggruppamenti di lettere e

parole. Nel lettore esperto queste aree funzionano a velocità impressionante grazie ad alcuni importantissimi principi di elaborazione, alcuni dei quali sono stati descritti dallo psicologo del XX secolo Donald Hebb[23]. Hebb ha proposto la nozione di 'assemblee cellulari', gruppi di cellule che imparano a funzionare come unità operative. Se un raggruppamento di lettere o una parola comune come *bear* viene vista da un lettore esperto, anziché attivare un vasto numero di singole cellule non collegate responsabili delle linee dritte o inclinate e dei cerchi che formano le sue lettere, attiva la propria rete specifica. Questo principio operativo è un esempio funzionante dell'aforisma biologico secondo cui «le cellule che si attivano insieme stanno insieme» e il principale strumento del cervello per creare sempre più vasti circuiti che collegano le assemblee cellulari in un sistema di reti distribuite nell'intero cervello, dalle rappresentazioni degli schemi visivi e ortografici a quelli fonologici. Come abbiamo visto in precedenza parlando della ricerca di Stephen Kosslyn sulle lettere immaginarie, queste rappresentazioni possono essere recuperate in un attimo perfino quando lo stimolo iniziale non è realmente davanti a noi, ma è percepito solo con l'occhio della mente.

Un altro contributo all'automatismo concerne il modo apparentemente semplice in cui il nostro sguardo si muove sul testo. Un modo che può sembrare scorrevole e spontaneo, ma si tratta di un'illusione – come osserva Keith Rayner, esperto in movimenti oculari[24]. Ricerche in proposito hanno mostrato che i nostri occhi effettuano continuamente piccoli movimenti detti saccadi, seguiti da brevi pause in cui gli occhi sono pressoché immobili: le fissazioni, in cui raccogliamo informazioni dalla nostra visione centrale (foveale). Almeno nel 10% dei casi, il nostro sguardo fa piccoli movimenti retrogradi per recuperare informazioni precedenti. Quando legge un adulto, la tipica saccade copre circa otto lettere; meno nei bambini. Un brillante aspetto della progettazione dei nostri occhi ci permette di vedere 'avanti' in una regione parafoveale e ancora oltre lungo la linea del testo fin nella regione periferica. Oggi sappiamo che chi legge un testo inglese vede da quattordici a quindici lettere a destra del punto focale fisso, e che chi legge un testo ebraico vede lo stesso numero di lettere verso sinistra.

Dal momento che usiamo informazioni foveali e parafoveali, abbiamo sempre una visione anticipata di quello che ci aspetta. Il testo visto con la coda dell'occhio è poi – alcuni millesimi di secondo dopo – più facile da riconoscere, contribuendo ulteriormente al nostro automatismo. Come descritto da Rayner, la cosa più stupefacente in questo mondo dei movimenti oculari e delle regole che li governano è quanto sia stretto il legame tra vista e mente[25].

Un legame confermato dai dati sperimentali. Guardando la cronologia, si vede che molti processi rappresentativi visivi e ortografici hanno luogo tra i 50 e i 150 millesimi di secondo; dopodiché, in un certo istante tra i 150 e i 200 millesimi di secondo, si attivano i processi esecutivi e di attenzione dei lobi frontali. È allora che il nostro sistema esecutivo influenza i successivi movimenti oculari[26]. Il sistema esecutivo stabilisce se ci sono informazioni sufficienti sulla forma delle lettere e delle parole per procedere a una nuova saccade a 250 millesimi di secondo, o se sia invece necessario uno spostamento retrogrado per racimolare altri dati.

Contribuisce all'automatismo nella sequenza dei movimenti oculari anche la nostra capacità di riconoscere quando un gruppo di lettere forma uno schema accettabile nella nostra lingua (*bear* anziché *rbea*), e se uno schema accettabile (per esempio *reab*) corrisponde a una parola della lingua inglese oppure no. A circa 150 millesimi di secondo, alcune importanti zone temporo-occipitali (note tra i neuroscienziati come area 37) diventano fondamentali. Come accennato in precedenza, i ricercatori Stanislas Dehaene e Bruce McCandliss sostengono che quando un bambino impara a leggere, alcuni neuroni di quest'area si specializzano negli schemi ortografici del suo particolare sistema di scrittura[27]. La loro ipotesi è che questa capacità si sia evoluta a partire dai circuiti nervosi di riconoscimento degli oggetti. Se è così, l'osservazione di Victor Hugo sull'origine naturale delle lettere e dei caratteri – la *v* e i fiumi, la *s* e i serpenti, la *c* e la luna crescente – non sarebbe solo affascinante, ma anche profetica. Dehaene e la sua équipe affermano che le stesse aree utilizzate per il riconoscimento di serpenti, aratri e spicchi di luna finirono con l'essere usati per riconoscere le lettere dell'alfabeto. Questi cambiamenti della specializzazione visiva raggiungono lo zenith nel lettore esperto, che è equipaggiato di circuiti nervosi della corteccia visiva che non esistevano prima della lettura[28]. Questi cambiamenti sono alla base di uno dei modi più importanti in cui la lettura e la scrittura hanno cambiato il cervello dell'uomo. E fin qui va tutto bene.

L'équipe di Dehaene, però, arriva a ipotizzare qualcosa di più controverso – che queste popolazioni neuronali specializzate nella zona temporo-occipitale dell'area 37 siano diventate un'«area visiva della forma delle parole», che permette al lettore di stabilire se un qualunque gruppo di lettere costituisce o no una vera parola, in un breve lasso di tempo intorno ai 150 millesimi di secondo. Una équipe di neuroscienziati cognitivi inglesi dissente, e propone uno scenario ancora più complicato[29]. Usando una tecnica di neuroimmagine ad alta risoluzione cronologica

chiamata MEG, che mostra quando varie strutture nervose si attivano nei primi millesimi di secondo, i neuroscienziati inglesi hanno constatato che ancora prima che l'area 37 dia informazioni alla coscienza sulla forma di una parola, delle aree frontali potrebbero stare mappando le sue lettere in fonemi. Resta da vedere se l'attivazione delle aree frontali contribuisca a una vera e propria mappatura fonetica, o invece alla sua progettazione, visto che le aree in questione potrebbero essere implicate in funzioni esecutive. Ma la quasi simultaneità dei primi processi del lettore esperto rivelata dalle neuroimmagini MEG è notevole. A prescindere da chi abbia ragione, il lavoro di entrambe le équipe evidenzia i rapidi meccanismi di *feedback* e *feed-forward*, all'opera ogni volta che il cervello reinterpreta il principio alfabetico nei successivi 100-200 millesimi di secondo.

• Da 100 a 200 millesimi di secondo: per collegare le lettere ai suoni e l'ortografia alla fonologia

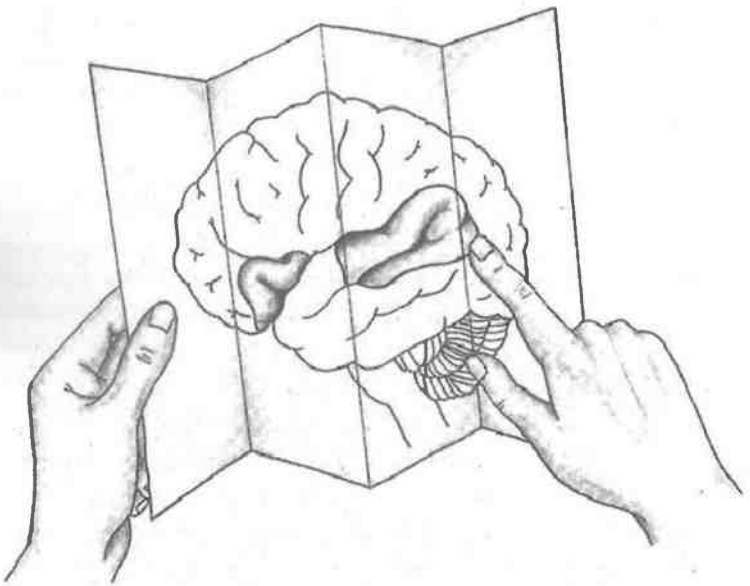
Conoscere le regole di una data lingua sulla corrispondenza lettere-suoni o grafemi-fonemi è l'essenza del principio alfabetico, e diventare esperti in questi collegamenti cambia il modo di funzionare del cervello. Chi non ha imparato queste regole ha, da adulto, un cervello diverso, meno finemente sintonizzato sui suoni della sua madrelingua. Un'interessante serie di ricerche da parte di studiosi portoghesi mette in luce quanto è diverso il cervello di chi sa leggere e scrivere[30]. Le ricerche hanno riguardato alcuni abitanti di parti remote del Portogallo rurale che, per ragioni sociali e politiche, non avevano ricevuto una normale istruzione scolastica. Essi sono stati confrontati con altri abitanti di zone rurali, a loro simili fuorché nell'avere ricevuto, in periodi successivi della vita, le cognizioni di base necessarie a leggere e scrivere. Sono così emerse tra i due gruppi differenze comportamentali, cognitivo-linguistiche e neurologiche. Nei compiti linguistici basati sulla capacità di percepire e capire i fonemi della madrelingua (per esempio, cercare di dire nato senza il suono della *n*) solo chi era alfabetizzato era in grado di riconoscere i fonemi della lingua parlata. Imparare a leggere e scrivere aiutava a capire che le parole consistono in suoni e possono essere spezzate e rimaneggiate. Se si chiedeva ai volontari di ripetere pseudoparole senza senso (come *tona*), gli analfabeti si mostravano impreparati a farlo prontamente e tendevano a sostituire la pseudoparola con una parola simile ma vera (come *tono*).

Ulteriori scansioni dei due gruppi, eseguite quando i loro membri erano più avanti negli anni (cioè nei sessant'anni) hanno rivelato differenze ancora più marcate[31]. I cervelli dei soggetti del gruppo non

alfabetizzato gestivano i loro compiti linguistici con aree dei lobi frontali (come se fossero problemi da memorizzare e risolvere), mentre il gruppo alfabetizzato usava aree linguistiche del lobo temporale. In altri termini, persone di estrazione contadina, cresciute in modo simile, usavano il linguaggio in modo assai diverso a livello cerebrale a seconda che fossero o no in grado di leggere e scrivere. Avere appreso il principio alfabetico cambiava il funzionamento del cervello non solo a livello di corteccia visiva, ma anche nelle regioni destinate a funzioni uditive e fonologiche come la percezione, la discriminazione, l'analisi, la rappresentazione e la manipolazione dei suoni linguistici. L'esplosione delle ricerche attuali sui processi fonologici ha rivelato una grande attività anatomica per questi processi, tra i 150 e i 200 millesimi di secondo, in diverse aree corticali comprese le regioni frontali, temporali e alcune zone parietali (Fig. 17) oltre che nella parte destra del cervelletto.

Le specifiche abilità fonologiche usate nella lettura dipendono dall'esperienza di chi legge, dalla parola da leggere e dal sistema di scrittura

Figura 17 - *Mappa fonologica*



utilizzato[30]. Una parola molto regolare e molto comune come *carpet* (*tappeto*) richiede molta meno elaborazione fonologica di una parola come, poniamo, *phonological* (*fonologico*). Come si è visto in precedenza, il lettore neofita in inglese raduna accuratamente le rappresentazioni fonemiche delle lettere e impara ad assemblarle in parole. Questo processo talvolta può durare qualche anno. D'altra parte, in lingue più regolari come il tedesco o l'italiano, il lettore impara rapidamente le regole, molto più coerenti, di corrispondenza lettera-suono, saltando quasi un anno di faticosa decodifica[33]. Questa diversità tra scritture alfabetiche influisce sul modo in cui la corteccia recluta le sue regioni fonologiche nella cronologia. I lettori di sistemi alfabetici più regolari come il finlandese, il tedesco e l'italiano arrivano prima alle aree del lobo temporale e ne fanno più largo uso rispetto ai lettori dei sistemi alfabetici inglese e francese[31]. I lettori inglesi e francesi usano le regioni temporali, ma sembrano impiegare in misura maggiore le regioni preposte all'identificazione delle parole nella presunta area visiva della forma delle parole. Presumibilmente, la maggiore importanza data ai morfemi e ai vocaboli irregolari (come *yacht*) in inglese e in francese richiede una maggiore conoscenza delle rappresentazioni linguistiche visive e ortografiche nell'intervallo tra i 100 e i 200 millesimi di secondo. Lo stesso principio vale per i lettori in lingua cinese e giapponese *kanji*, che utilizzano la regione corticale posteriore sinistra occipito-temporale intorno all'area 37 un po' più di quanto facciano in media gli altri lettori adulti, oltre ad aree occipitali dell'emisfero destro[35]. Nei lettori in cinese le aree fonologiche sono meno importanti in questo periodo (tra i 100 e i 200 millesimi di secondo).

• Tra i 200 e i 500 millesimi di secondo: per recuperare tutto quello che sappiamo di una parola

Le cognizioni sulle parole sono in continua evoluzione, non solo per il lettore, ma anche per lo scienziato che le studia. Alcuni neuroscienziati cognitivi misurano l'attività elettrica cerebrale nelle fasi di elaborazione semantica in cui i significati e le associazioni delle parole vengono attivati. Per esempio, il mio collega alla Tufts, Phil Holcomb, studia il nostro comportamento quando elaboriamo i significati delle parole in frasi con conclusioni illogiche (come *The lobster swallowed a mermaid, L'aragosta inghiottì una sirena*)[36]. Usando la tecnica dell'ERP (*Evoked Response Potential*), o potenziale di risposta evocato, egli ha riscontrato raffiche di attività elettrica tra i 200 e i 600 millesimi di secondo dopo la visione di una parola illogica come *mermaid*, con un picco a 400 millesimi di secondo. Ricerche come questa ci danno due informazioni sulla cronologia: innanzitutto, che il recupero dell'informazione semantica ha inizio, nel

lettore tipico, intorno a 200 millesimi di secondo; poi, che la raccolta di informazioni prosegue, in particolare intorno ai 400 millesimi di secondo, in presenza di divergenze semantiche rispetto ai significati attesi.

Nel lettore esperto e nei bambini, più consolidata è la nostra conoscenza di un vocabolo, più precisamente e rapidamente lo leggiamo. Pensate a uno dei termini più ostici tra quelli incontrati nel capitolo precedente: *morphophonemic* (*morfofonemico*). Prima che leggeste questo libro, esso avrebbe rallentato considerevolmente la vostra lettura; ora suscita nozioni che accelerano il riconoscimento e la comprensione. La rapidità con cui leggiamo un vocabolo dipende molto dalla qualità e quantità del nostro sapere semantico, che viene attivato da quel vocabolo. Proprio come nelle prime fasi dell'infanzia, c'è negli adulti un *continuum* di sapere lessicale che va dalla parola sconosciuta a quella nota a quella consolidata[37]. Il punto in cui la parola si colloca, nel *continuum*, dipende dalla sua frequenza (quanto spesso una data parola compare in un testo), dalla dimestichezza del lettore col suo senso e dal tempo trascorso dall'ultimo incontro. Pensate a *sesquipedalian* (*sesquipedale*), che come sottolineato dalla saggista Anne Fadiman, sembra riferirsi a una «parola lunga» (ed è così)[38]. Nelle sue *Confessioni di un lettore comune* (*Confessions of a Common Reader*), Fadiman fornisce un elenco di parole insolite in grado di mettere alla prova il lettore con la loro rarità: *monophysite* (*monofisita*), *mephitic* (*mefitico*), *diapason*, *adapertile* (da *adapertilis*) e *goetic* (relativo all'evocazione di spiriti e demoni) sono un piccolo campione di quelle che mi hanno messo seriamente in difficoltà. Ognuno dei vocaboli di Fadiman, tutti prossimi a un'estremità del *continuum* di familiarità lessicale, compromette la nostra efficienza, pur potendo contenere morfemi tutt'altro che rari che risvegliano le nostre speranze.

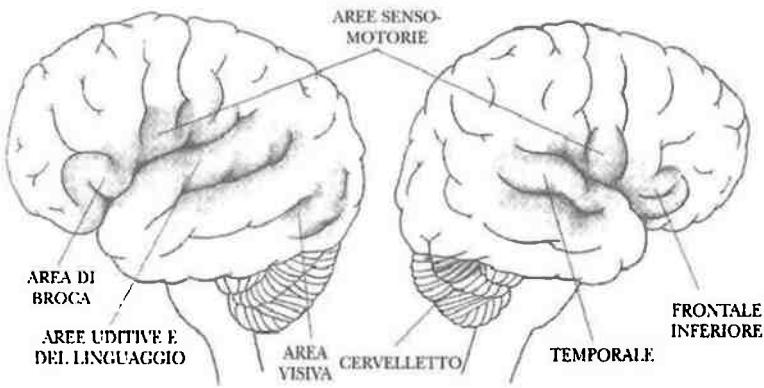
Ricercatori finlandesi hanno trovato che le regioni superiori dei lobi temporali coinvolte nell'elaborazione sia fonologica sia semantica si attivano più rapidamente nei vocaboli più vicini all'estremità 'consolidata' del *continuum*[39]. E come già si è osservato, più è ricco il 'vicinato' semantico (le parole e i significati che associamo a una parola e ci aiutano a capirla), più è veloce il riconoscimento[40]. Inoltre, disporre di un lessico, ossia di una rete semantica, consolidato, ricco e interconnesso, è una realtà rispecchiata fisicamente dal cervello: l'ampia distribuzione nell'intervallo cronologico tra i 200 e i 500 millesimi di secondo riflette una serie di processi fonologici e l'intervento di complicate reti semantiche. Più reti di questo tipo entrano in attività, maggiore è l'efficacia complessiva del cervello nella lettura di una parola.

Processi sintattici e morfologici

Come i processi semantici, l'informazione sintattica sembra essere utilizzata automaticamente a partire dai 200 millesimi di secondo da aree frontali come quella di Broca, da aree temporali dell'emisfero sinistro nonché dalla metà destra del cervelletto. I processi sintattici sono usati più ampiamente con testi strutturati (come una frase o un paragrafo) e spesso richiedono operazioni di *feed-forward* e *feed-backward* (come quelle menzionate a proposito della frase *the bow on the boat*) oltre a un considerevole impiego di memoria di lavoro. Parole come *bear* e *bow* contengono informazioni sintatticamente ambigue che hanno bisogno del contesto – una frase o un'altra porzione di testo – per trasmettere piu dati[41]. Le informazioni sintattiche sono intrinsecamente legate sia a quelle semantiche sia a quelle morfologiche, e l'attitudine dei corrispondenti sistemi a lavorare di concerto aumenta l'efficienza nell'intervallo tra i 200 e i 500 millesimi di secondo[42]. (Per esempio, sapere che in inglese il morfema *ed* è una marca sintattica del passato permette di capire prima una parola come *bowed*). Come mostra la figura 18, più sappiamo della vita sotterranea delle parole, piu i contributi di molte aree cerebrali si sommano e convergono, rendendo più rapida e migliore la lettura di quella parola[43].

Una volta cominciato ad afferrare che cosa occorre per comprendere una sola parola, non possiamo fare a meno di chiederci come ci riesce possibile leggere una frase o un paragrafo, per non

Figura 18 - *Come il cervello legge una parola ad alta voce*



parlare di un libro intero. La questione richiede di abbandonare la cronologia della singola parola e rivolgere l'attenzione all'impresa stupefacente di leggere e capire *Moby Dick*, *Dal big bang ai buchi neri. Breve storia del tempo* di Stephen Hawking, o *Infinite forme bellissime* del biologo evolutivo Sean Carroll.

Come ciò che leggiamo ci trasforma nel tempo

> Leggere è esperienza. Una biografia di qualunque personalità letteraria dovrebbe dare ampio spazio a che cosa ha letto e quando, perché, in un certo senso, siamo ciò che leggiamo.
> (Joseph Epstein)[44]

> A ogni persona pensante ogni verso di ogni poeta mostra ogni pochi anni un volto nuovo e vario, risuonando in lei in modo diverso... Il gran mistero dell'esperienza del leggere sta in questo: più impariamo a leggere con criterio, con sensibilità e associazioni di idee, più chiaramente vediamo ogni pensiero e ogni poesia nella sua unicità, individualità e precise delimitazioni.
> (Hermann Hesse)[45]

La misura in cui la lettura esperta cambia nel corso della vita adulta dipende in gran parte da che cosa si legge e da come lo si legge. Il cambiamento è forse colto nel modo migliore non dalle ricerche cognitive e dalle tecniche di scansione cerebrale, ma dai nostri poeti. William Stafford ha espresso il primo mutamento quando ha scritto: *Vi è stata data una qualità di attenzione.* Può darsi che non parlasse di reti nervose dell'attenzione o di lettori esperti, ma questa quasi ineffabile qualità del come ci accostiamo a un testo cambia nel tempo, man mano che impariamo a leggere – prendendo a prestito le parole dello scrittore tedesco Hermann Hesse, «con più criterio, con sensibilità e associazioni di idee». Maturando, apportiamo al testo non solo l'esperienza nell'elaborazione dei vocaboli descritta nei paragrafi sulla cronologia, ma l'impatto delle nostre esperienze di vita: amori, lutti, gioie, dispiaceri, successi e insuccessi. La nostra reazione interpretativa a ciò che leggiamo va in profondità, portandoci, il più delle volte, altrove rispetto a dove l'autore

ci aveva lasciato. Questo spiega come possiamo leggere la Bibbia, *Middlemarch* o *I fratelli Karamazov* a diciassette anni e poi a trentasette, cinquantasette e settantasette, e ricavarne ogni volta insegnamenti del tutto nuovi. Vorrei prendere alcuni esempi dalle ultime due di queste opere per chiarire sia quello che potrebbe esserci sfuggito, sia quello che capiamo diversamente a seconda del tipo di attenzione e di esperienze di vita che ci portiamo appresso a ogni lettura.

Prima, alcuni dati contestuali sul brano che segue. Nel romanzo *Middlemarch*, il grande affresco ottocentesco di George Eliot, la protagonista, la giovane, bella e idealista Dorothea Brooke, non si è lasciata convincere a non sposare un uomo di età molto più avanzata, l'erudito Casaubon. Il suo desiderio di sposare Casaubon era legato soprattutto al proposito di aiutarlo a portare a termine un ambizioso progetto letterario. Durante la luna di miele a Roma, Casaubon passa gran parte del tempo nelle biblioteche e Dorothea resta sola con i suoi pensieri.

Come fu che nelle settimane dopo il matrimonio Dorothea non osservò distintamente ma sentì con greve malinconia che le ampie vedute e la fresca aria aperta che sognava di trovare nella mente del marito erano state spodestate da corridoi e anditi che sembravano non portare in nessun luogo?[16]

In questo brano, George Eliot usa una serie di metafore per farci a poco a poco intuire che Dorothea ha ormai capito chi è in realtà Casaubon con le sue annotazioni enciclopediche, e che non c'è in lui nessun capolavoro in gestazione, nessun libro né altro se non le interminabili, inconcludenti pedanterie dei suoi bianchi foglietti di appunti.

Questa sola frase di *Middlemarch* illustra diversi aspetti della lettura esperta. In primo luogo, se il lettore si lascia sfuggire il suo significato implicito, molte sfumature delle cinquanta pagine seguenti gli sfuggiranno a loro volta. Qui le metafore mostrano quanto sia critica la nostra 'qualità di attenzione' per capire gli strati di significato presenti in un testo. Senza questa dimensione, il vero significato del disagio di Dorothea resterebbe inspiegato. In secondo luogo, questo periodo dallo stile tipicamente ottocentesco illustra quanto importante possa essere per la comprensio-

ne la familiarità con le strutture sintattiche, e anche quanto queste ultime possano rafforzare il messaggio che l'autore propone. George Eliot intreccia quattro locuzioni e sei frasi prima di completare il periodo con «nessun luogo». È quasi come se ella usasse le possibilità ricorsive della sintassi per ricreare le anticamere infinite che caratterizzano la mente del povero Casaubon. Alla fine l'intreccio di strutture sintattiche e stile metaforico nel periodo guida la nostra attenzione a implicazioni assai più rilevanti sul mondo di Dorothea, invogliandoci a identificarci con lei in modo più profondo.

Un altro brano, più avanti nel romanzo e colto dal punto di vista di Casaubon, può risultare meno memorabile, e per buone ragioni:

> In precedenza lui aveva osservato con approvazione la sua capacità di venerare l'oggetto giusto; ora previde con subitaneo terrore che questa capacità poteva essere rimpiazzata dalla presunzione – quella che intravede un gran numero di belle conclusioni e non ha la minima idea di quanto costa inseguirle[47].

Ho letto *Middlemarch* mezza dozzina di volte, ma solo durante la rilettura dell'anno scorso ho visto queste righe riguardanti Casaubon sotto una luce differente. Per tre decenni mi sono identificata, solo e senza riserve, con le amarezze dell'idealista Dorothea; soltanto adesso comincio a capire i timori di Casaubon, le sue speranze irrealizzate e il modo particolare in cui è a sua volta deluso dall'incomprensione della giovane consorte. Non avrei mai immaginato di arrivare al giorno in cui avrei provato compassione per Mr Casaubon, ma devo riconoscere – con non poca umiltà – che ora la provo. Come dovette provarla George Eliot, forse per ragioni non troppo diverse dalle mie. Leggere ci cambia la vita, e questo, a sua volta, cambia il nostro modo di leggere.

Per illustrare i processi intellettuali che devono confluire nelle forme più alte di lettura esperta, mi rivolgo ora a uno dei passaggi più difficili di uno dei libri più belli al mondo, *I fratelli Karamazov* di Dostoevskij. Circa a metà di questo romanzo russo così profondo, Ivan Karamazov, il più scettico dei fratelli, raccon-

ta la terribile parabola sul bene e il male, detta «Il Grande Inquisitore» al gentile, ingenuo fratello minore Alëša. Questo racconto nel racconto include un dialogo serrato ambientato ai tempi della terribile Inquisizione. Nel dialogo, un frate nonagenario interroga ironicamente una divinità cui si riferisce sempre e solo con pronomi come Tu e Lui. Giudicate voi le domande che Dostoevskij propone al lettore, e osservate quanto di suo egli deve mettere per cercare di capire veramente un simile dialogo, in cui il frate accusa il silenzioso 'Tu' e gli annuncia perché ora dovrà morire.

Appunto questa esigenza d'una genuflessione *in comune* è il più gran tormento di ogni uomo preso a sé e dell'umanità nel suo insieme fin dal principio dei secoli. Per bisogno di questa generale genuflessione gli uomini si son massacrati l'un l'altro a colpi di spada. Si son creati degli dèi e si son sfidati l'un l'altro: «Abbandonate i vostri dèi e venite a genuflettervi dinanzi ai nostri: altrimenti, morte a voi e agli dèi vostri!» [...] E Tu sapevi, Tu non potevi ignorare questo fondamentale segreto della natura umana: ma Tu hai rigettato l'unica, l'assoluta bandiera, che ti veniva proposta per costringere tutti a genuflettersi dinanzi a Te concordemente [...]e l'hai rigettata in nome della libertà e del pane celeste. Guarda ora, che altro hai fatto Tu. E sempre, di nuovo, in nome della libertà! Invece di prender possesso della libertà umana, Tu l'hai accresciuta, e hai aggravato coi suoi tormenti il regno spirituale dell'uomo, per l'eternità! Tu hai voluto il libero amore dell'uomo, hai voluto che liberamente Ti seguisse, attratto e soggiogato da Te. Al posto della solida vecchia legge, con libero cuore l'uomo doveva d'ora innanzi decidere lui stesso che cosa fosse bene e che cosa male [...] Non sarebbe stato possibile abbandonarli a uno scompiglio e a un tormento peggiori di come hai fatto Tu, lasciando loro in retaggio tanti affanni e tanti insolubili problemi[18].

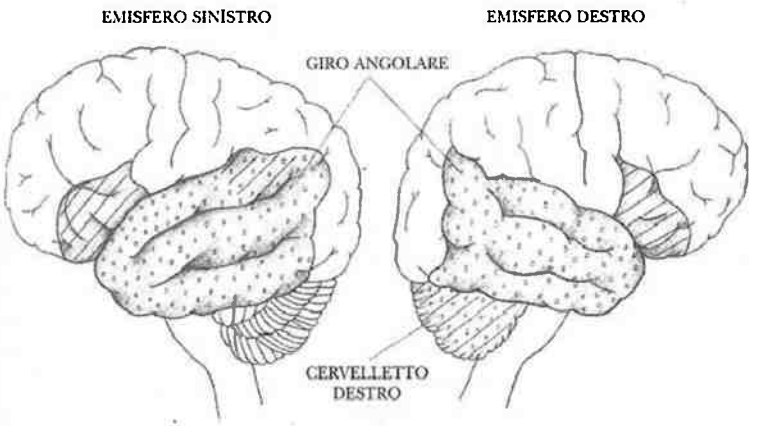
Pensate quanto è lunga la strada per capire semplicemente, in primo luogo, che cosa il frate sta dicendo; poi, perché Ivan abbia sentito il bisogno di riferirlo ad Alëša; e infine come quest'ultimo potrebbe reagire a tale concezione di bene e di male, che scuote i nostri preconcetti. Prima che cominciaste a leggere una sola parola, le informazioni contestuali che ho fornito hanno evocato un insieme di processi esecutivi volti alla previsione, anticipazione e progettazione. Questi processi vi hanno orientati a un parti-

colare genere letterario (il romanzo russo) e a una specifica collocazione storica (un dialogo tra un frate e una Presenza divina al tempo dell'Inquisizione). In seguito, procedendo nella decodifica, avete messo le rappresentazioni superficiali delle parole in un deposito temporaneo (la memoria di lavoro) per 'trattenere' conoscenze particolarmente elevate – non solo sul significato di singole parole e frasi (*genuflessione in comune*) e sui loro usi grammaticali, ma anche su un certo numero di proposizioni difficili, a volte paradossali, presenti nel testo (il culto come tormento, la libertà come carico di sofferenze, la scelta come scompiglio e altro tormento). Frattanto, i significati di questi concetti hanno attivato i ricordi a lungo termine di nozioni di carattere generico – sulla Russia del XIX secolo, l'Inquisizione, le teorie filosofiche sul bene e sul male, l'uso didattico del romanzo da parte di Dostoevskij. Poi, con ogni probabilità, avete cominciato a inferire possibili significati e avete generato una serie di ipotesi sui rapporti tra Ivan e Alëša, tra l'Inquisitore e Lui, tra Dostoevskij e i suoi lettori. Per esempio, è probabile che abbiate costruito ipotesi alternative su che cosa il frate voleva dire realmente e perché. Durante la lettura del brano, avete sorvegliato la vostra comprensione per essere sicuri che le vostre inferenze fossero compatibili con le vostre conoscenze generali. In caso di conflitto tra il testo e le vostre inferenze, avete riletto per controllare la vostra comprensione dei punti apparentemente paradossali.

L'intera gamma di difficoltà di un testo condiziona la comprensione del lettore esperto (Fig. 19) – dai significati delle parole e dalle richieste della sintassi, al numero di proposizioni concettuali da conservare nella memoria. Come il brano precedente ha messo in luce, la flessibilità intellettuale viene in primo piano nell'attribuzione di senso a nozioni in conflitto con presupposti ampiamente accettati (la libertà come valore negativo; un frate che condanna e persegue la Divinità). Come abbiamo visto nel brano di *Middlemarch*, la comprensione è influenzata da tutto ciò che il lettore apporta al testo. Ivan e l'erudito Casaubon possono non migliorare con l'età, ma noi li comprendiamo meglio a trentasette, cinquantasette o settantasette anni che a diciassette.

L'interazione dinamica tra esperienze di lettura e di vita è bidi-

Figura 19 - *La comprensione nel lettore esperto*



Legenda: le aree a righe sono coinvolte nella generazione; le aree punteggiate sono coinvolte nell'integrazione

rezionale: apportiamo al testo le nostre esperienze, ma le letture influiscono sulle nostre esperienze di vita. Pochi autori hanno colto la reciprocità di questa relazione meglio di Alberto Manguel in *Una storia della lettura*: l'intero libro è una ricostruzione di come lui e il testo si trasformano a vicenda. A volte emergiamo come Manguel da questa discesa nel mondo del pensiero con una più ampia capacità di pensare, sentire e agire in modi nuovi e arditi. Ma dovunque siamo stati condotti, non saremo più come prima.

Esistono correlati fisiologici di questa esperienza che suggeriscono cambiamenti neurofisiologici quando il livello del lettore esperto è stato raggiunto. Il neuroscienziato cognitivo Marcel Just e la sua équipe alla Carnegie Mellon ipotizzano che, quando un lettore esperto effettua inferenze durante la lettura, nel cervello si verifichi almeno un processo a due tempi, che include sia la produzione di ipotesi sia la loro integrazione nella conoscenza del testo da parte del lettore[19]. L'uso di queste capacità da parte del lettore esperto corrisponde al baluginare in Frodo della comprensione della sua strampalata e sfortunata guida Gollum al termine del viaggio. Quando Frodo comincia a vedere oltre la perversa ossessione per l'anello nutrita da Gollum, è costretto prima

ad analizzare e ricostruire che cosa significhi veramente ogni atto di Gollum, poi a riversare queste deduzioni in modi di agire e, infine, a prevedere che cosa Gollum cercherà di combinare.

Come Frodo, il lettore esperto usa vari processi di comprensione, oltre a vari processi semantici e sintattici – e le corrispondenti regioni corticali – per comprendere un testo[50]. Per esempio, quando un lettore effettua inferenze sui possibili significati di un testo, i ricercatori hanno osservato l'attivazione intorno all'area di Broca di un sistema frontale biemisferico. Inoltre, quando le parole usate sono semanticamente o sintatticamente complesse, il sistema frontale interagisce con l'area di Wernicke nel lobo temporale, con alcune aree parietali e con la parte destra del cervelletto[51]. Secondo, e altrettanto importante: quando il lettore esperto integra nel rimanente del suo sapere generale le inferenze che ha effettuato, sembra venire usato un intero sistema dell'emisfero destro collegato al linguaggio. Questo secondo gruppo di processi di inferenza richiede molto più lavoro da parte dell'emisfero destro rispetto al precedente, semplice lavoro di decodifica del lettore principiante. Il sistema di lettura dell'emisfero destro cambia molto durante lo sviluppo della lettura, diventando tanto ampio e largamente distribuito quanto le aree linguistiche dell'emisfero sinistro. Alla fine, nel lettore esperto c'è maggiore coinvolgimento dell'area di Broca e delle altre aree linguistiche degli emisferi sinistro e destro, nonché di una pluralità di aree temporali e parietali, tra cui l'area del giro angolare destro e l'emisfero destro del cervelletto. Attingendo agli studi del Just, la figura 19 mostra che il cervello del lettore esperto e dotato di comprensione è assai diverso da quello del lettore neofita: utilizzando molte parti del cervello, il lettore esperto è la testimonianza vivente della nostra evoluzione intellettuale in continua espansione.

Se avessi ciò di cui Hemingway fu sempre in cerca – «una frase vera» – per concludere questa storia naturale dello sviluppo della lettura, sarebbe questa. La conclusione dello sviluppo del lettore non esiste; la storia infinita della lettura non smette di progredire, e lascia l'occhio, la lingua, la parola e perfino l'autore per un nuovo luogo da cui «la verità fa capolino, fresca e verde»[52], cambiando ogni volta il lettore e il cervello.

Nel rivolgere ora lo sguardo alla ben diversa 'storia naturale' degli individui affetti da dislessia, e alla confortante 'storia genetica' che l'accompagna, guarderemo sia al passato prealfabetico sia al futuro del cervello che legge. Ci addentreremo, quindi, in territori inesplorati per collocare le conquiste della lingua scritta in un più ampio contesto, dove il mondo delle parole incontra il mondo delle immagini e degli schemi che il discorso non può esprimere.

PARTE TERZA

Quando il cervello non riesce a imparare a leggere

Tre anni sono un tempo ragionevole per apprendere la grammatica per un bambino di dieci anni. E questi termini di tempo non siano allungati o ridotti dal padre o dall'allievo stesso; e all'allievo, che ami la disciplina o la detesti, non sia concesso di occuparsi per un tempo maggiore o minore di tali cose. I giovani devono esercitarsi nella grammatica, finché non siano capaci di leggere e scrivere: lasciamo stare se ad alcuni la natura non è venuta in aiuto, negli anni stabiliti, per perfezionare la scrittura e la lettura.
(Platone, *Leggi*)

CAPITOLO SETTIMO

Il rompicapo della dislessia e il progetto cerebrale

> Il più grande terrore che un bambino può avere è di non essere amato, e l'abbandono è l'inferno. Credo che tutti al mondo in misura maggiore o minore abbiano provato l'abbandono, e con il crimine, la colpa – ed ecco la storia dell'umanità. Un bambino, a cui è negato l'amore che brama, dà un calcio al gatto e nasconde la sua colpa segreta; e un altro ruba, di modo che il denaro lo farà essere amato; e un terzo conquista il mondo – ed è sempre colpa, vendetta e altra colpa.
> (John Steinbeck)[1]

> Meglio pulire il sudiciume intorno alla vasca da bagno che leggere.
> (Un bambino dislessico)[2]

Jackie Stewart, l'asso scozzese delle gare automobilistiche, ha vinto ventisette Gran Premi, è stato fatto baronetto dal principe Carlo, e prima di ritirarsi dalle corse ha avuto nel suo campo un successo quasi senza uguali. È anche dislessico, e recentemente ha concluso un discorso a una conferenza scientifica internazionale sulla dislessia dichiarando: «Non capirete mai che cosa si prova a essere dislessici. Non importa quanto tempo avete dedicato a questo campo e non importa se avete figli dislessici, non potete immaginare che cosa si prova a essere umiliati per tutta l'infanzia, e a sentirsi spiegare ogni giorno che non si concluderà mai niente di buono»[3].

In quanto genitore di un bambino dislessico, so che Jackie Stewart aveva ragione. La trama di una storia di dislessia potrebbe essere raccontata in ogni parte del mondo con variazioni minime. Un bambino brillante, mettiamo di sesso maschile, comincia

la scuola allegro e pieno di entusiasmo; come gli altri bambini, ce la mette tutta per imparare a leggere, ma a differenza degli altri, per qualche ragione, sembra non farcela. I genitori lo spronano a impegnarsi, gli insegnanti dicono che «non rende come potrebbe» e qualche compagno ne approfitta per dargli dello scemo o del ritardato. Il messaggio che gli arriva è che i suoi sforzi non valgono a niente e quando lascia la scuola egli ormai non somiglia più al bambino pieno di entusiasmo che ne aveva varcato per la prima volta le porte. L'unico interrogativo è quante volte questa tragica storia si è ripetuta solo a causa dell'insuccesso nell'apprendimento della lettura.

Se il giovane lettore in difficoltà è fortunato – molto fortunato – finirà con l'imbattersi in qualcuno che lo aiuterà a scoprire qualche suo 'talento insospettato'. Jackie Stewart sosteneva che se non avesse scoperto di esser bravo a guidare vetture da corsa, sarebbe sicuramente «finito in prigione, o peggio», perché come usare una pistola, quello l'*aveva* imparato. Solo molto più tardi, quando i suoi due figli ricevettero la diagnosi di dislessia, Stewart cominciò a capire perché la sua infanzia era stata come era stata. E giurò che i suoi figli non l'avrebbero ripetuta. La diagnosi tardiva è un altro aspetto frequente dei casi di dislessia. Dopo che i loro figli erano risultati dislessici, il finanziere Charles Schwab, lo scrittore John Irving e l'avvocato David Boies si riconobbero affetti dallo stesso disturbo. Russell Cosby si è reso conto di questa disabilità dopo che suo nipote Ennis, figlio di Bill Cosby, aveva ricevuto la diagnosi al college dall'educatrice ed esperta di dislessia Carolyn Olivier.

A volte la storia del dislessico è a lieto fine. Dopo essere stato invitato a lasciare diverse scuole superiori, Paul Orfalea finì col diventare il fondatore di Kinko's, David Neeleman è diventato amministratore delegato di JetBlue e John Chambers l'amministratore delegato di CISCO. Ma il lieto fine non è necessariamente la norma. Quello che è frustrante per me e tanti miei colleghi nella ricerca sulla dislessia è sapere che la fase degli insuccessi potrebbe in larga misura essere evitata. Oggi sappiamo come individuare la maggior parte dei bambini che rischiano di non imparare a leggere molto prima che vivano una simile esperienza – che per molti di loro è traumatica. Urtare contro il muro dell'insuc-

cesso per anni lascia cicatrici psicologiche che possono durare tutta la vita. Jackie Stewart ha rivelato di non aver mai potuto, da adulto, essere veramente a suo agio con se stesso, nonostante i premi vinti e il potersi permettere auto di lusso e jet privati. Le umiliazioni dell'infanzia erano durate troppo a lungo. Anche se la sua è una esperienza che ha visto grandi capacità di recupero, è anche una testimonianza degli effetti terribili e permanenti dell'abbandono all'inizio dell'apprendimento.

Affrontare il problema del perché alcuni cervelli non riescono ad apprendere la lingua scritta ci aiuta a capire come funziona il cervello, proprio come il sistema nervoso centrale di un calamaro che non impara in fretta a nuotare ha molto da insegnarci su che cosa occorre per imparare a farlo. E viceversa: capire lo sviluppo del cervello che legge getta nuova luce sulla dislessia. Studiare ambedue le questioni ci incoraggia ad adottare un punto di vista più ampio sull'evoluzione intellettuale, per prendere atto che una conquista culturale come la lettura è solo un'espressione delle fenomenali potenzialità del cervello umano.

Intraprendendo lo studio della dislessia, ci accorgiamo subito di esserci messi in un'impresa tutt'altro che facile, per almeno tre ordini di ragioni: i complessi requisiti che il cervello deve soddisfare per leggere; il fatto che così tante discipline siano state coinvolte nel suo studio; e la strana mescolanza di talento ed evidenti difficoltà in chi è affetto da dislessia. La storia della dislessia rispecchia questa complessità, ma anche i tanti cambiamenti della nostra storia intellettuale e della nostra società negli ultimi 100 anni – dalla rivoluzione linguistica di Noam Chomsky agli effetti della classe sociale sulla diagnosi di dislessia. Ciò che manca, paradossalmente, è una definizione unica e accettata da tutti della dislessia stessa. (Si vedano le Note per alcune definizioni negli Stati Uniti e in Inghilterra, e per alcuni problemi che esse comportano)[1]. Certi ricercatori arrivano a respingere del tutto il termine *dislessia* e a usare formule più generali come *disabilità di lettura* o *disabilità dell'apprendimento.* E sebbene fosse già nota a Platone e agli antichi Greci, c'è chi giunge a sostenere che la dislessia non esiste. Io preferisco parlare di dislessia per ragioni storiche, ma dopo tutto ha poca importanza come chiamiamo la difficoltà del

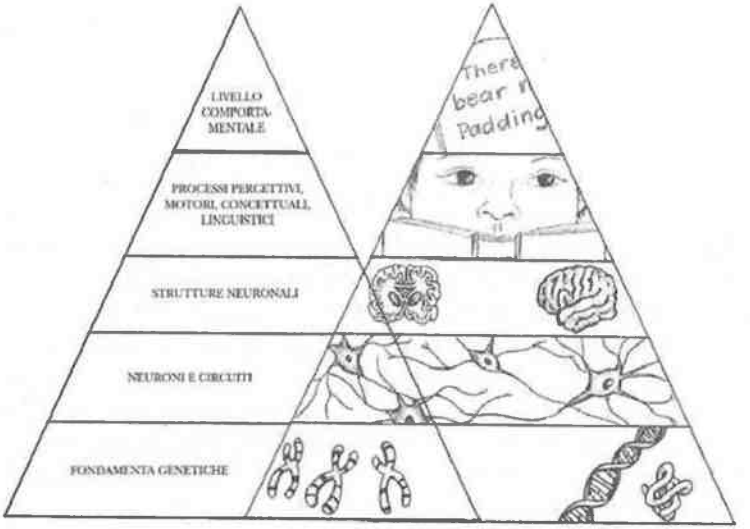
cervello ad apprendere lettura e ortografia, purché siamo coscienti degli affascinanti insegnamenti che possiamo ricavarne e del tragico spreco di talento che può comportare se trascurata.

Una lunga storia

Questa storia complicata comincia, giustamente, nel nostro passato evolutivo. Lo scenario è stato colto alla perfezione dal neuropsicologo britannico Andrew Ellis, secondo il quale qualunque sia la natura della dislessia, che prima o poi scopriremo, «non si tratta di una patologia della lettura»[5]. Ciò che intendeva è che, dal punto di vista dell'evoluzione umana, il cervello non è mai stato progettato per leggere; come si è accennato, non ci sono né specifiche strutture cerebrali della lettura né geni specifici. Al contrario: per leggere, il cervello deve imparare a realizzare nuovi circuiti collegando regioni preesistenti la cui organizzazione e il cui programma genetico avevano altri scopi – dal riconoscimento degli oggetti alla denominazione. La dislessia non può quindi essere niente di così ovvio come una disfunzione del 'centro cerebrale della lettura', che semplicemente non esiste. Per scoprire le cause della dislessia dobbiamo rivolgere l'attenzione a strutture cerebrali più antiche e alla corrispondente stratificazione di processi, strutture, neuroni e geni, che devono formare, lavorando in rapida sincronia, il circuito cerebrale della lettura.

In altri termini, dobbiamo guardare ancora, ma con più attenzione, ai cinque livelli della piramide della lettura illustrata in precedenza. Nuovamente riprodotta nella figura 20, la piramide raffigura l'attività che supporta ogni fondamentale comportamento del livello più alto, come leggere una parola o una frase. Me ne servo ora con una nuova intenzione: aiutare a registrare i vari punti e modi in cui lo sviluppo del circuito della lettura può prendere la strada sbagliata. Il secondo livello cognitivo della piramide, che consiste nei processi di base di tipo percettivo, concettuale, linguistico, attentivo e motorio, è quello studiato da molti psicologi. Molti teorici del XX secolo erano convinti che i problemi a questo livello fossero la causa principale della dislessia. I numerosi processi di questo livello, a loro volta, poggiano su strutture

Figura 20 - *Piramide dei comportamenti di lettura*



neuronali, che – quando sono collegate – formano i circuiti che ci permettono di leggere. Tante recenti ricerche nel campo della scansione cerebrale si sono occupate di queste strutture e dei loro collegamenti nel tentativo di capire la dislessia[6]. Sotto questo livello strutturale c'è quello dei gruppi di neuroni. La loro capacità di produrre e recuperare rappresentazioni durature di vari tipi di informazioni permette agli individui della specie umana di specializzarsi nel vedere e udire – per esempio – le lettere e i fonemi, e di farlo in modo automatico.

L'ultimo livello della piramide rappresenta i geni che programmano i neuroni a formare gruppi di lavoro, strutture e circuiti nervosi, approfittando di processi preesistenti come la visione e il linguaggio. Alcune delle più recenti ricerche sulla dislessia si occupano di questi livelli basilari. Il lavoro è complicato dal fatto che il circuito della lettura non ha geni specifici, trasmessi da una generazione all'altra. I quattro strati superiori devono imparare a formare le necessarie vie nervose ogni volta che un cervello apprende la capacità di leggere. Il risultato è che la lettu-

ra e le altre conquiste culturali sono ben diverse dai processi con base biologica; non riescono 'naturali' ai bambini come l'uso della lingua parlata e la visione, e i giovani lettori neofiti appaiono particolarmente vulnerabili.

Il punto di vista evoluzionistico sul cervello che legge, adottato in questo libro, comincia con i tre principi di organizzazione che hanno permesso al cervello di 'leggere' il primo contrassegno. In qualunque lingua scritta, lo sviluppo della lettura comporta: un riadattamento di strutture preesistenti al fine di realizzare nuovi circuiti utili all'apprendimento della lettura; la capacità dei gruppi neuronali di queste strutture di specializzarsi nella rappresentazione delle relative informazioni; e l'automatismo – la capacità delle équipe neuronali e dei circuiti dell'apprendimento di recuperare e collegare le informazioni con una rapidità quasi automatica. Se applichiamo questi principi costruttivi alla difficoltà nella lettura, emerge un certo numero di possibili cause della dislessia: 1. un difetto evolutivo, forse genetico, delle strutture alla base del linguaggio e della visione (per esempio, l'incapacità dei gruppi neuronali di queste strutture di imparare a specializzarsi); 2. un problema di raggiungimento dell'automatismo nel recupero delle rappresentazioni entro determinati gruppi neuronali specializzati, o nei collegamenti tra le strutture del circuito, o in entrambe le cose; 3. un difetto dei circuiti che collegano queste strutture; e 4. la ricomposizione di un circuito nervoso del tutto diverso da quelli normalmente usati in un particolare sistema di scrittura.

Alcune cause dei problemi di lettura si ritrovano in tutti i sistemi di scrittura, e altre possono rivelarsi tipiche di un sistema particolare.

Negli ultimi 120 anni della storia piuttosto disordinata delle ricerche sulla dislessia, ognuna di queste quattro cause spunta in tale o talaltra ipotesi. E in effetti, organizzare le tante ipotesi sull'insuccesso nella lettura in base ai principi or ora enunciati riordina notevolmente tale storia. Ma ancor più importante, organizzando l'insieme delle informazioni fornite delle differenti teorie sulla dislessia in base al progetto cerebrale, possiamo formarci un'idea molto più chiara di come lo studio della difficoltà di lettura può migliorare la nostra conoscenza del cervello che legge.

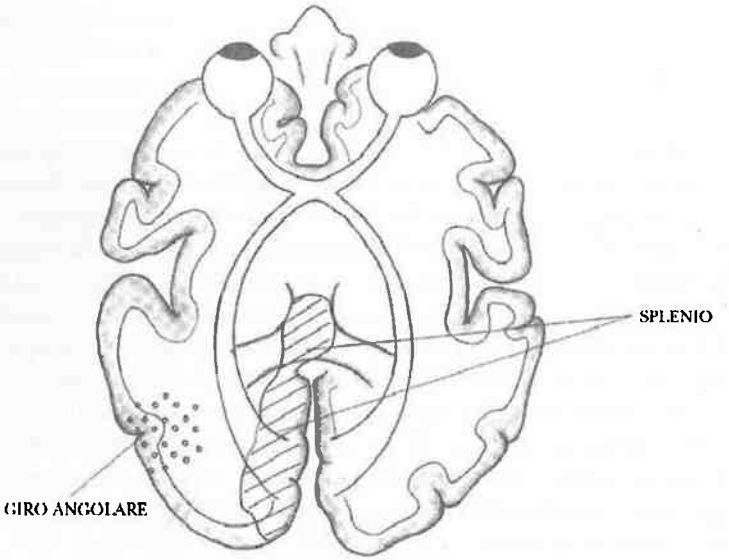
Primo principio: un difetto delle strutture preesistenti

La grande maggioranza delle teorie del XX secolo sulla dislessia spiega quest'ultima nei termini di una delle strutture meno recenti, a cominciare dal sistema visivo. Non per niente il primo nome di quella che oggi chiamiamo dislessia fu 'cecità alle parole', un'espressione che risale alle ricerche dello scienziato tedesco Adolph Kussmaul negli anni Settanta dell'Ottocento[7]. La dislessia infantile finì con l'essere chiamata cecità congenita alle parole sulla base sia delle ricerche di Kussmaul, sia dello strano caso di Monsieur X – un uomo d'affari e musicista dilettante francese che si svegliò un mattino scoprendo di non essere quasi più in grado di leggere una sola parola. Il neurologo francese Joseph-Jules Déjerine constatò che effettivamente Monsieur X non era più in grado di leggere testi e musiche e nenuneno di nominare i colori, pur avendo un senso della vista normalmente funzionante. Dopo alcuni anni, Monsieur X fu vittima di un ictus che distrusse ogni traccia residua della sua capacità di leggere e scrivere, e che ne provocò la morte[8].

L'autopsia di Monsieur X rivelò due diversi ictus, ognuno dei quali aveva danneggiato parti diverse del suo cervello. Déjerine ne ricavò informazioni su cui basò una nuova teoria sulla lettura e il cervello. Il primo ictus aveva leso l'area visiva sinistra e la parte posteriore del corpo calloso, il grande fascio di fibre nervose che collega i due emisferi cerebrali (Fig. 21). In seguito al primo ictus, le aree visive di Monsieur X erano state 'disconnesse', permettendogli di vedere con l'emisfero cerebrale destro, ma non di trasmettere ciò che vedeva alle aree del linguaggio dell'emisfero sinistro e all'area visiva sinistra, che era stata danneggiata anch'essa dall'ictus. Questo aveva causato la sua iniziale incapacità di leggere. Il secondo ictus, responsabile della perdita completa della capacità di leggere e scrivere, aveva danneggiato l'area del giro angolare. Il caso di 'alessìa classica' di Déjerine segna il vero inizio delle ricerche sulla dislessia acquisita, e fu il punto di partenza delle prime ipotesi sul ruolo della vista e sull'importanza dei collegamenti cerebrali.

Il neurologo del XX secolo Norman Geschwind tradusse il caso di Déjerine quale esempio di 'sindrome da disconnessione', che si verifica quando le parti del cervello che contribuiscono a una

Figura 21 - *Cervello affetto da alessìa*

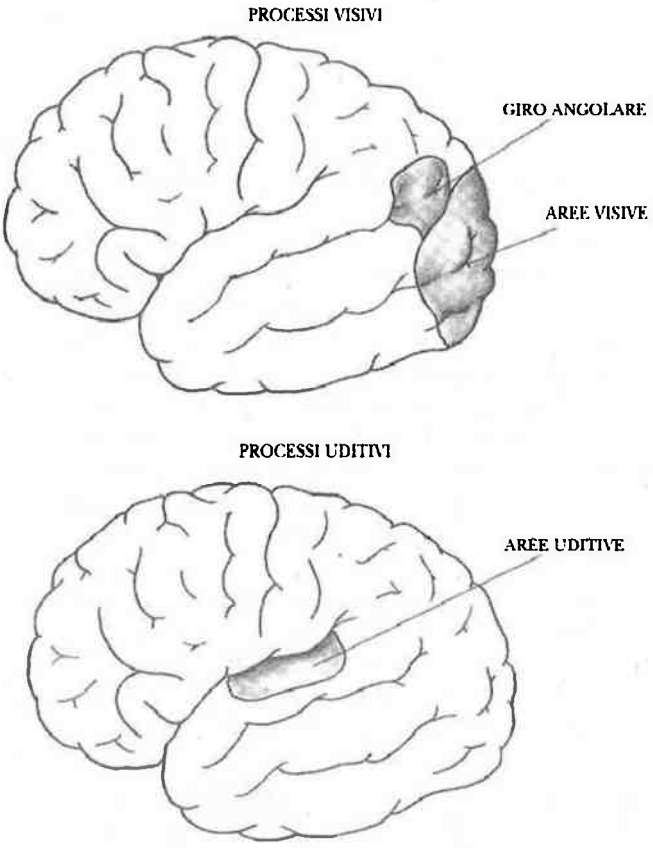


Le zone a righe mostrano il danno del primo ictus, le zone punteggiate il secondo ictus

data funzione – come la comprensione della lingua scritta – si ritrovano reciprocamente isolate, per cui la funzione non è più svolta[9]. Perciò, il caso di Monsieur X rinvia a due ipotesi diverse: innanzitutto, la lesione di una delle strutture cerebrali preesistenti alla lettura – ovvero la vista; poi, l'ostacolo nei collegamenti nervosi che fanno parte del circuito della lettura.

Un'altra delle prime, logiche spiegazioni dell'insuccesso nella lettura chiamava in causa l'udito (Fig. 22). Lucy Fildes, ricercatrice nel campo della lettura, sosteneva nel 1921 che i bambini con problemi di lettura non riuscissero a formare le 'immagini uditive' (analoghe alle nostre rappresentazioni fonemiche) dei suoni corrispondenti alle lettere[10]. Nel 1944, il neurologo e psichiatra Paul Schilder descrisse con perspicacia il lettore in difficoltà come un soggetto non in grado di collegare le lettere ai suoni linguistici e incapace di scomporre le parole pronunciate in suoni semplici[11]. L'intuizione di Schilder e gli iniziali studi di Fildes sulle immagini acustiche sono i precursori di uno dei più importanti filoni

Figura 22 - *Processi visivi e processi uditivi*



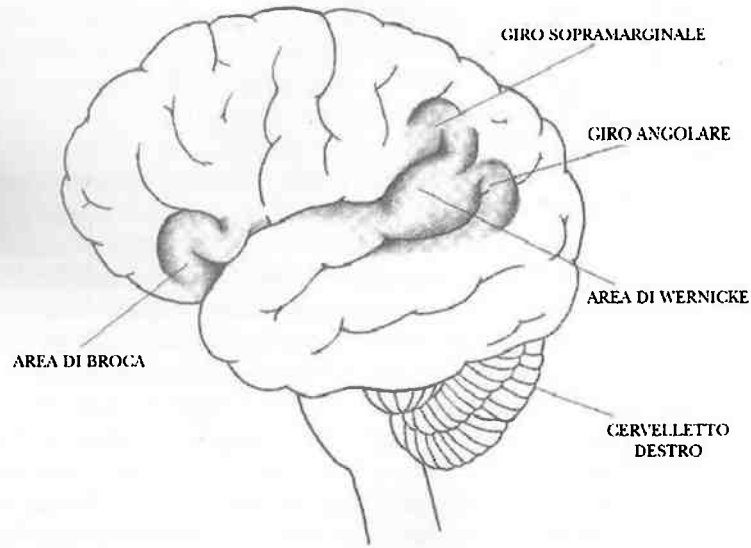
degli studi moderni sulla dislessia – quello relativo alla difficoltà del bambino di elaborare i fonemi contenuti nelle parole[12].

All'inizio degli anni Settanta, in gran parte grazie all'influsso intellettuale del linguista Noam Chomsky, la disciplina emergente della psicolinguistica (lo studio della psicologia del linguaggio) indicò una nuova rotta allo studio della lettura[13]. L'obiettivo dei primi psicolinguisti era niente meno che la comprensione sistematica dei rapporti tra parola, linguaggio, sviluppo della lettura e difficoltà di lettura. La loro tesi, cioè che la dislessia fosse un dis-

turbo di origine linguistica, stravolse le teorie precedenti che valorizzavano soprattutto il ruolo della percezione e della vista. In una delle più suggestive ricerche a partire da questa prospettiva, gli psicologi Isabelle Liberman e Don Shankweiler hanno studiato un gruppo di bambini sordi, ovviamente non in grado di udire la lingua parlata, constatando che solo pochi di loro leggevano bene, e che costoro differivano dagli altri nel disporre di rappresentazioni fonologiche delle parole[14]. Liberman e Shankweiler interpretarono questo e altri risultati come una prova che la lettura dipende più dalle abilità linguisticamente esigenti dell'analisi e della consapevolezza fonologica (Fig. 23) che dalla percezione dei suoni linguistici mediata dagli organi di senso[15].

Lo psicologo sperimentale Frank Vellutino ha completato la presa di distanza degli studi sulle disabilità di lettura dalle strutture percettive come loro possibile causa[16]. Vellutino e i suoi colleghi hanno dimostrato che i più comuni problemi percettivi nella dislessia, come le ben note 'inversioni' visive (*b* al posto di *d* o *p* al posto di *q*), erano il risultato non di deficit percettivi, ma della dif-

Figura 23 - *Ipotesi linguistiche ed elaborazioni fonologiche*



ficoltà del bambino di recuperare le giuste etichette linguistiche dei suoni in questione. In un esperimento particolarmente perspicace, Vellutino mostrava ai bambini con problemi di lettura tipiche coppie di caratteri invertiti (come *b* e *d*) e poi chiedeva loro o di disegnare le lettere (un compito non verbale che chiamava in causa processi visivi) o di nominarle (un compito verbale). I bambini disegnavano le lettere senza errori, ma continuavano ad attribuire loro il nome sbagliato, a dimostrazione dell'origine linguistica dell'errore.

Sono ormai centinaia gli studi fonologici che dimostrano che molti bambini con disabilità di lettura non percepiscono, segmentano o manipolano singole sillabe e fonemi allo stesso modo dei bambini la cui abilità di lettura è nella media[17]. Si tratta di una scoperta con implicazioni assai ampie. I bambini non consapevoli del fatto che *bat* (*mazza, pipistrello*) è una sequenza di tre suoni separabili saranno in difficoltà allorquando un ben intenzionato insegnante chiederà di fargli «sentire come si può dividere *bat* nei suoni semplici /b/ - /a/ - /t/». Questi bambini non sono in grado di riconoscere un fonema né nel corpo di una parola né all'inizio o alla fine di essa, e di pronunciarlo; e la loro consapevolezza delle regole della rima (in base alle quali decidere se *fat* [*grasso*] e *rat* [*ratto*] rimano o no) si sviluppa molto più lentamente. Ancora più significativo è che, come oggi sappiamo, questi bambini incontrano le maggiori difficoltà a imparare a leggere quando ci si aspetta che capiscano da soli, per induzione, le regole di corrispondenza tra lettere e suoni.

Ed effettivamente il principale contributo delle spiegazioni fonologiche della dislessia è stato il loro effetto sulle spiegazioni e correzioni degli insegnanti agli scolari dei primi anni[18]. I ricercatori Joseph Torgesen e Richard Wagner e i loro colleghi alla Florida State University hanno dimostrato che i programmi che insegnano sistematicamente ed esplicitamente ai giovani lettori la consapevolezza fonemica e la corrispondenza grafema-fonema sono molto più soddisfacenti degli altri programmi nei casi di disabilità di lettura[19]. I dati che illustrano l'efficacia della consapevolezza fonemica e delle istruzioni esplicite di decodifica agli inizi della capacità di lettura riempirebbero una parete di una biblioteca. La ricerca fonologica è la più studiata delle ipotesi strutturali sulla difficoltà di lettura[20].

Altre ipotesi strutturali un po' meno studiate, ma anch'esse fondamentali, spaziano dai processi esecutivi dei lobi frontali[21] – che includono l'organizzazione dell'attenzione e della memoria e la sorveglianza della comprensione dei significati – alle regioni posteriori del cervelletto, implicate in molti aspetti del controllo temporale, in vari processi linguistici e nel rapporto tra coordinazione motoria e ideazione. L'importanza di ciascuna di queste ipotesi strutturali è duplice. Alcuni bambini, come ha dimostrato Virginia Berninger dell'Università di Washington, hanno problemi di lettura che scaturiscono da difficoltà più profonde nei processi esecutivi, quali l'attenzione e la memoria; altri soffrono di patologie combinate della lettura e dell'attenzione[22]. Come si vedrà più avanti, altri ancora hanno problemi collegati al controllo cronologico, che secondo alcuni ricercatori britannici potrebbero, almeno in alcuni bambini, dipendere da disfunzioni cerebellari.

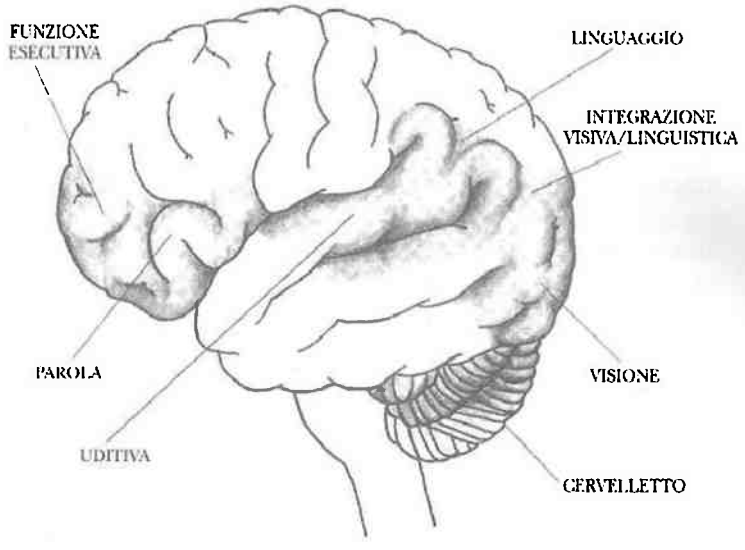
Il vero nocciolo di questo paragrafo è tuttavia il quadro complessivo ricavabile dall'esame di tutti i tipi strutturali di ipotesi. All'inizio, fino alla metà del XX secolo, vari ricercatori armati delle migliori intenzioni, hanno avuto una tendenza a concentrarsi su qualche area di disfunzione e a proporla come causa primaria per la maggior parte dei problemi di lettura. Benché possa essere la metafora più abusata dell'intero studio sulla dislessia, l'aneddoto del cieco e dell'elefante resta il commento più appropriato per molte di queste ricerche.

Molti teorici hanno dato un nuovo nome alle loro particolari spiegazioni della difficoltà di lettura, e ciò non ci sorprende. Guardate che cosa accade se si dispongono tutte le ipotesi storiche su tale difficoltà al livello processuale-strutturale, come tasselli di una mappa del cervello umano (Fig. 24): *voilà*: la somma delle ipotesi assomiglia a una discreta approssimazione delle parti principali del sistema universale di lettura[23]. È un altro modo per dire che molte delle ipotetiche, collettive cause della dislessia rispecchiano le principali componenti strutturali del cervello che legge.

Secondo principio: il mancato raggiungimento dell'automatismo

Un secondo tipo di ipotesi si basa sul mancato raggiungimento dell'automatismo, ovvero l'insufficiente velocità di elaborazione,

Figura 24 - *Ipotesi cumulative sulla dislessia*



all'interno, o tra, queste strutture. La premessa soggiacente è che a causa di questo difetto – a livello di neuroni o di processi strutturali – le parti del circuito della lettura non funzionino abbastanza fluidamente da concedere il tempo necessario alla comprensione[4].

Come nel primo gruppo di ipotesi, ci sono molte spiegazioni legate alla fluidità relative a diversi livelli della piramide e a diverse strutture. Non sorprendentemente, alcune di esse sono imperniate, come nel caso precedente, sulla vista. Per esempio, Bruno Breitmeyer e il ricercatore australiano William Lovegrove hanno osservato, nella dislessia, notevoli differenze di velocità di elaborazione dell'informazione visiva[5]. Pensate all'immagine di una stella seguita subito da un'altra immagine di una stella. Nel cervello di molti dislessici, due immagini in rapida successione sono percepite come un'immagine sola, perché il cervello non riesce a elaborare gli stimoli visivi con sufficiente rapidità.

Analoghe ricerche sulla velocità con cui i bambini dislessici elaborano l'informazione uditiva suggeriscono differenze in qual-

che modo simili rispetto ai coetanei che leggono normalmente. In entrambi i processi, i bambini con problemi di lettura appaiono uguali ai coetanei se il test riguarda il livello di percezione più elementare: accorgersi dello stimolo visivo o uditivo; ma aggiungendo qualche complicazione, compaiono le differenze. Alcuni bambini con disabilità di lettura e molti bambini con problemi linguistici hanno bisogno, rispetto ai coetanei, di intervalli più lunghi per reagire a due brevi suoni distinti, pressappoco come per gli stimoli visivi[26]. Ricerche sempre più sofisticate hanno dimostrato che queste difficoltà sono legate a fattori che influiscono sulle discriminazioni verbali fonemiche e sillabiche più fini[27]. Per esempio, Usha Goswami, dell'Università di Cambridge, ha trovato che i bambini dislessici da lei osservati in Inghilterra, Francia e Finlandia erano meno sensibili al ritmo naturale del discorso, fatto in parte determinato da come i suoni delle parole cambiano con l'accentazione e il 'ritmo' del discorso[28]. Tutto questo può condurre a rappresentazioni fonemiche scadenti e in seguito alla difficoltà di lettura.

Le prove dell'esistenza di differenze di velocità dei processi motori nella dislessia restano uno dei suoi aspetti più strani, e può darsi che risulteranno collegate alle scoperte di Goswami sul discorso. Dopo avere osservato alcuni bambini che cercavano di battere il tempo secondo gli schemi ritmici di un metronomo, un noto psichiatra, Peter Wolff di Boston[29], è giunto alla conclusione che gli automatismi delle aree motorie diventano problematici nella dislessia quando il lettore deve riunire le singole componenti di un comportamento in «insiemi più ampi, ordinati temporalmente»[30]. In altre parole, si tratti di funzioni motorie, visive o uditive, in un certo numero di bambini dislessici il problema nasce quando essi devono coordinare le componenti di un comportamento in modo rapido, preciso e sequenziale, e non al livello più elementare dell'elaborazione sensoriale.

La psicologa israeliana Zvia Breznitz ha portato la questione a una svolta inattesa[31]. Per più di due decenni, Breznitz ha studiato bambini dislessici impiegando un'ampia gamma di compiti scoprendo una gamma altrettanto ampia di problemi concernenti la gestione della rapidità. Nel corso di questi studi, ha anche fatto una singolare scoperta. Come altri ricercatori, ha constatato che il lettore mediocre si distingue per una certa lentezza di elabora-

zione in ogni attività; inoltre, però, chi aveva difficoltà di lettura sembrava presentare anche uno 'iato temporale' – chiamato da Breznitz *asincronia*[32] – tra processi visivi e uditivi. Era come se le due aree più importanti per creare la corrispondenza lettera-suono nella lettura non funzionassero con sufficiente sincronia per integrare le rispettive informazioni, con conseguenze per tutto lo svolgersi del processo della lettura. Osservato anni or sono anche da Charles Perfetti, il concetto di asincronia della Breznitz resta una delle tessere più affascinanti del rompicapo della dislessia.

E infatti, uno dei migliori predittori della dislessia in tutte le lingue studiate è un compito legato al tempo detto 'velocità di denominazione', che include quasi tutti i processi del livello cognitivo del secondo strato della nostra piramide. La storia della velocità di denominazione risale al caso di Monsieur X, la cui rara combinazione di danni cerebrali lo aveva reso incapace sia di leggere sia di nominare i colori. Da ciò, Geschwind dedusse che i sistemi di denominazione dei colori e di lettura devono fare uso delle stesse strutture neurologiche, e condividere molti processi cognitivi, linguistici e percettivi. Proseguendo il ragionamento, egli ipotizzò anche che la capacità del bambino di nominare i colori, raggiunta prima di frequentare l'asilo, potesse essere un buon predittore del successo o insuccesso nel leggere.

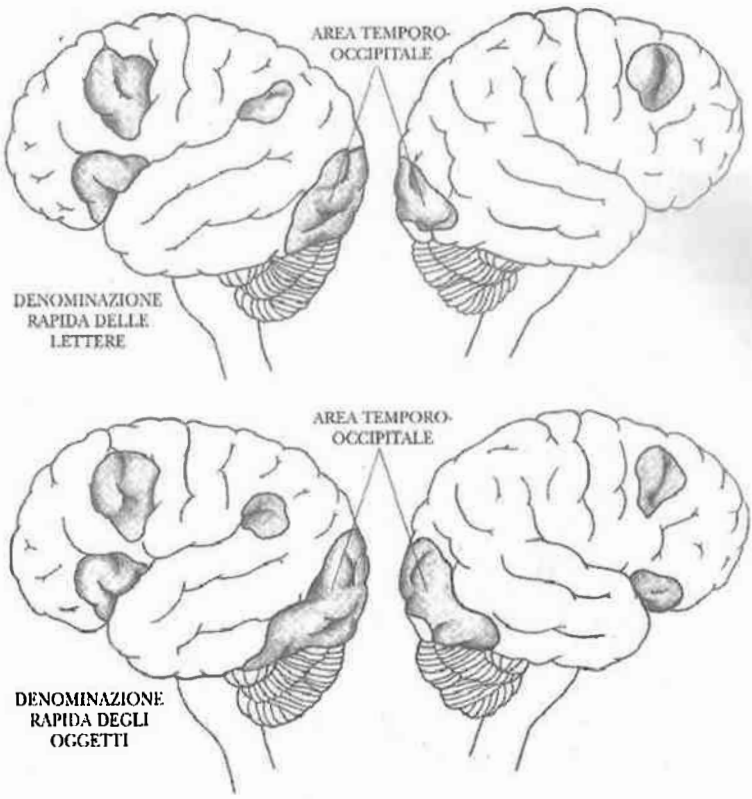
La neuropediatra Martha Bridge Denckla della Johns Hopkins University ha controllato l'ipotesi, scoprendo che i lettori dislessici nominano correttamente i colori, ma non riescono a farlo velocemente[33]. Il tempo impiegato dal cervello per collegare i processi visivi e linguistici e nominare i colori (o le lettere o i numeri) era un predittore di chi sarebbe stato, o non sarebbe stato, in grado di imparare a leggere. La scoperta di Denckla e il suo lavoro con la neuropsicologa Rita Rudel del MIT[34] sono diventati la base dei compiti RAN (*rapid automatized naming, denominazione rapida automatizzata*)[35], in cui il bambino nomina file di lettere, numeri, colori e oggetti più rapidamente che può. Un'ampia ricerca effettuata nel mio laboratorio e in altre parti del mondo indicano che i compiti RAN sono «uno dei migliori predittori del rendimento nella lettura» in tutte le lingue esaminate. Queste ricerche hanno a loro volta posto le basi

di un nuovo compito di denominazione rapida, il RAS (*rapid alternating stimulus, stimolo a rapida alternanza*), che ho progettato per aggiungere più processi attentivi e semantici ai requisiti di denominazione del RAN. Se si pensa che l'intero sviluppo della lettura mira a rendere la decodifica abbastanza veloce da concedere tempo al cervello per ragionare sulle informazioni in arrivo, si capiscono le profonde implicazioni di queste scoperte sulla rapidità di denominazione. In molti casi di dislessia, il cervello non raggiungerà mai i livelli più elevati di funzionamento nell'ambito della lettura, perché dedica troppo tempo all'assemblaggio delle sue componenti fondamentali. Molti bambini dislessici non hanno letteralmente il tempo di pensare finché sono immersi nel testo a stampa.

D'altra parte, i deficit della velocità di denominazione non sono mai stati considerati una spiegazione della dislessia. Semmai, possono essere l'indice di qualche problema sottostante che rallenta l'esecuzione dei processi di lettura. Esattamente come Geschwind aveva sospettato, abbiamo scoperto che i processi e le strutture sottostanti alla denominazione sono un sottoinsieme dei principali processi e delle principali strutture soggiacenti alla lettura[16]. Un difetto in uno qualunque dei processi e delle strutture principali coinvolti nella velocità di denominazione – compresi i collegamenti, gli automatismi, o l'uso di un circuito differente – potrebbe causare deficit tanto nella denominazione quanto nella lettura.

Una vicenda evoluzionistica si nasconde sotto la superficie della velocità di denominazione, contribuendo alla storia *in fieri* del primo cervello che legge. Nella figura 25, le immagini cerebrali della velocità di denominazione ottenute dal neuroscienziato Russ Poldrack dell'UCLA e dalla nostra équipe mostrano qualcosa di straordinariamente eloquente[17]. Proprio come ipotizzato in passato da altri ricercatori, in queste immagini il cervello adopera vie nervose preesistenti di riconoscimento degli oggetti nella zona temporo-occipitale (area 37) per la denominazione sia delle lettere sia degli oggetti[18]. I risultati della risonanza magnetica funzionale confermano l'ipotesi dei suddetti ricercatori che il cervello umano ricorra al 'riciclaggio neuronale'. Ma queste immagini raccontano anche un'altra vicenda, più significativa, riguardante tre differenze tra lettere e oggetti.

Figura 25 - *Risonanza magnetica funzionale e denominazione rapida (RAN)*



In primo luogo, l'importante area temporo-occipitale sinistra entra in attività molto di più durante la denominazione degli oggetti che durante la denominazione delle lettere. Di solito, gli oggetti non richiedono l'intervento della nostra capacità di superspecializzazione (tranne interessanti eccezioni, come gli uccelli per i *bird-watcher*), per la semplice ragione che essi sono moltissimi e di moltissimi tipi. Perciò, il riconoscimento degli oggetti non può essere completamente automatizzato, e richiede più superficie corticale. Il circuito della denominazione degli oggetti rispecchia il nostro assetto cerebrale *generale* prima dell'invenzione della lettura e della scrittura.

In secondo luogo, il minor utilizzo di superficie corticale temporo-occipitale da parte delle lettere illustra l'attitudine del cervello alfabetizzato alla specializzazione visiva e all'automatismo nell'uso delle informazioni specializzate. E il motivo per cui in tutti i lettori il RAN delle lettere è sempre più veloce del RAN degli oggetti.

In terzo luogo, e questo è un punto di grande importanza, le lettere, un'invenzione culturale, causano una maggiore attivazione che non gli oggetti in ciascuna delle altre 'strutture preesistenti' (in particolare nelle aree temporo-parietali del linguaggio) usate durante la lettura dal cervello universale che legge. È la ragione per cui le misurazioni della velocità di denominazione tipo RAN e RAS sono predittori dell'attitudine alla lettura in tutte le lingue conosciute[39]. Ed è anche la ragione per cui, messe una accanto all'altra, le scansioni cerebrali dei compiti di denominazione di oggetti e denominazione di lettere sono quasi le fotografie comparativo-evolutive del cervello pre- e post-lettura.

Infine, la vicenda della velocità di denominazione può avere importanti implicazioni evolutive in relazione al riconoscimento precoce della dislessia nei bambini che non hanno ancora cominciato a leggere. Sappiamo che la grande maggioranza dei bambini dislessici è sensibilmente più lenta nel recuperare i nomi sia delle lettere sia degli oggetti già all'inizio dell'asilo, e che le lettere diventano presto dei predittori di gran lunga migliori degli oggetti[40]. Se la denominazione degli oggetti e quella delle lettere rappresentano, rispettivamente, il cervello pre- e post-lettura, potremmo studiare il cervello di bambini di soli tre anni per controllare se vi sia un ritardo nel recupero dei nomi degli oggetti. Se potessimo scoprire in anticipo se un particolare cervello sta sviluppando una diversa velocità di funzionamento, o perfino un diverso circuito, per gestire gli oggetti e i colori – per esempio se le ricerche che fanno uso di scansioni cerebrali rivelassero una caratteristica così ovvia come l'intervento di circuiti nervosi dell'emisfero destro – disporremmo di un predittore molto più precoce di un futuro deficit di lettura, e perciò della possibilità di intervenire in anticipo. Mi auguro che in futuro i ricercatori disporranno di neuroimmagini della denominazione degli oggetti *precedenti* l'apprendimento della lettura, cosicché si possa studiare se l'uso di un particolare gruppo di strutture in un circuito sia

una causa o una conseguenza del non riuscire ad adattarsi al nuovo compito di leggere e scrivere.

Queste nozioni così complesse ci portano dalle questioni della velocità e dell'automatismo alle cause sottostanti dei deficit di natura cronologica. Una possibile causa riguarda i collegamenti dei circuiti nervosi.

Terzo principio: un difetto nei collegamenti circuitali tra le strutture

Questo gruppo di ipotesi sottolinea l'importanza di capire i collegamenti tra le strutture, anziché collocare il problema all'interno di una struttura. Nella sua traduzione del primo, classico caso di alessia descritto da Déjerine, Norman Geschwind riesumò il concetto di 'sindrome da disconnessione'[41], del neurologo del XIX secolo Carl Wernicke, per descrivere l'importanza, per ogni funzione cognitiva, che tutti i componenti sistemici possano collaborare. Così il fatto che l'informazione visiva nell'emisfero destro non potesse superare il corpo calloso raggiungendo i processi visivi-verbali dell'emisfero sinistro era altrettanto importante, nei disturbi neurologici di Monsieur X, delle lesioni strutturali dell'emisfero sinistro. I collegamenti del circuito della lettura sono quindi altrettanto importanti delle strutture in sé.

A metà del XX secolo, molti teorici hanno rivolto l'attenzione a questo terzo tipo di ipotesi considerando i rapporti tra strutture e processi nel circuito della lettura. Le due ipotesi più comuni situavano l'origine dell'ostacolo o tra i processi visivo-verbali, o tra i processi visivo-uditivi[42]. La neuroscienza moderna è andata oltre la superficie di queste spiegazioni, per esaminare la connettività funzionale o l'intensità delle interazioni tra varie strutture importanti per la lettura[43]. I neuroscienziati interessati alla connettività funzionale investigano l'efficienza e la forza delle interazioni tra le componenti principali del circuito della lettura.

Almeno tre forme di disconnessione sono sistematicamente studiate in questo tipo di ricerca, e ancora una volta l'insieme delle informazioni ricavate suggerisce più cose di quante ci aspettassimo. Un esempio della prima forma di difetto circuitale è stato scoperto da alcuni neuroscienziati italiani[44]: nei lettori italiani con dislessia è stato riscontrato un deficit di collegamento

tra regioni del linguaggio frontali e posteriori, legato a una bassa attività di un'ampia area di collegamento nota come *insula*[45]. Questa importante regione funge da collegamento tra regioni cerebrali relativamente distanti ed è cruciale per l'elaborazione automatica.

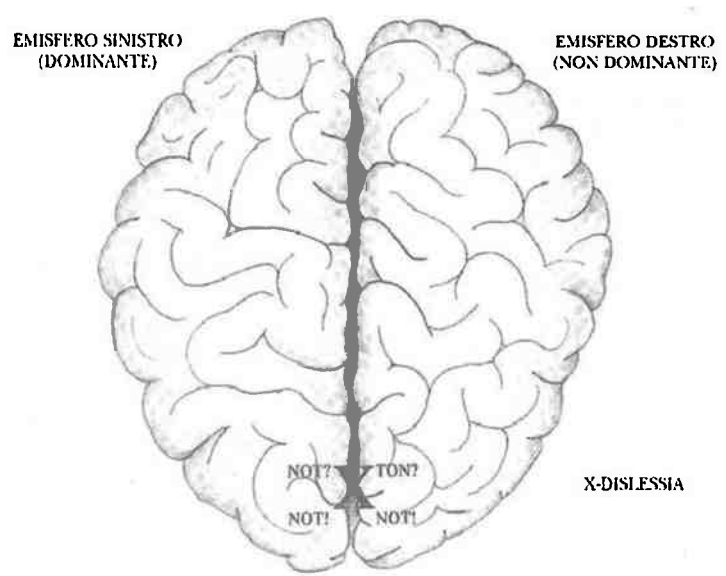
Ricercatori dell'Università di Yale[46] e del Laboratorio Haskins hanno scoperto un tipo di disconnessione diverso, ma potenzialmente collegato. Studiando l'importantissima regione temporo-occipitale, che appare attivarsi in qualsiasi lingua all'inizio della lettura, essi hanno scoperto che quest''area 37' non è collegata allo stesso modo nei lettori affetti da dislessia[47]. Nei lettori senza deficit, i collegamenti più robusti e automatici si stabiliscono tra questa regione posteriore e le aree frontali dell'emisfero sinistro. Nella dislessia, invece, i collegamenti più forti sono tra l'area occipito-temporale sinistra e le aree frontali dell'emisfero destro. Inoltre, alcuni neuroscienziati hanno appurato che nella dislessia la regione sinistra del giro angolare, a cui ricorrono i buoni lettori neofiti, appare funzionalmente disconnessa dalle altre regioni linguistiche dell'emisfero sinistro durante la lettura e l'elaborazione dell'informazione fonologica[48].

Un'ultima forma di disconnessione notata negli studi di scansione aiuta la sintesi di tutte queste scoperte. Un'équipe di ricercatori di Houston ha impiegato una tecnica di visualizzazione nota come magnetoencefalografia (MEG) che offre una visione approssimativa di quale regione si attiva durante la lettura e quando[49]. Essi hanno scoperto che i bambini dislessici passano dalle regioni visive dei lobi occipitali sinistro e destro alla regione destra del giro angolare e poi alle aree frontali. In altre parole, i bambini dislessici usavano per la lettura un circuito cerebrale completamente diverso. Questi risultati inattesi aiutano a chiarire molti misteri, compreso il perché alcuni miei colleghi del MIT[50] hanno notato una minore attività della regione del giro angolare sinistro nella dislessia, e un'attività ancora più bassa dell'area temporo-occipitale sinistra. Queste scoperte ci accompagnano dalle congetture su una possibile disconnessione circuitale alla più suggestiva delle quattro ipotesi: quella di un cervello riorganizzato in maniera diversa.

Quarto principio: un circuito diverso per leggere

Sul piano storico, la più insolita e completa descrizione della dislessia è scaturita dal lavoro del brillante neurologo Samuel T. Orton e della sua collega Anna Gillingham[51]. Basandosi sui suoi studi clinici degli anni Venti e Trenta del XX secolo, Orton ribattezzò la disabilità di lettura *strephosymbolia* o *distorsione dei simboli* (Fig. 26). A suo parere, nella normale divisione del lavoro a livello cerebrale l'emisfero sinistro, di solito dominante, seleziona il giusto orientamento di una lettera (per esempio, *b* o *d*) o di una sequenza di lettere (per esempio, *not* [*non*] invece di *ton* [*tonnellata*]). Nella dislessia, invece, questo tipo di dominanza emisferica o non c'era affatto, o era raggiunto con molto ritardo. In seguito a un difetto di comunicazione tra gli emisferi destro e sinistro, scriveva Orton, certi bambini non riescono a selezionare il giusto orientamento delle lettere. Ciò porta al disordine nella percezione dello spazio, al capovolgimento di alcune lettere e a difficoltà nella lettura, nell'ortografia e nella scrittura a mano – cioè, alla dislessia.

Figura 26 - *Ipotesi di Orton sulla strefosimbolia*



Negli anni Sessanta e Settanta, i ricercatori furono affascinati dall'idea, collegata alla precedente, che nella dislessia l'emisfero sinistro appaia inferiore a quello destro nello svolgimento di vari compiti legati alla lettura[52]. Per esempio, i compiti in cui un bambino ascolta stimoli presentati in vari modi all'uno o all'altro orecchio (noti come compiti dicotici) indicavano regolarmente che i lettori con deficit non usavano l'emisfero sinistro nei processi uditivi allo stesso modo dei lettori normali. Nel 1970, alcuni neuropsicologi all'Ospedale VA di Boston sottoposero un gruppo di lettori normali e un gruppo affetto da dislessia a una serie di test visivi, uditivi e motori. Risultò non soltanto che la velocità dei lettori con deficit era significativamente più bassa in ciascuno dei test, ma anche che nei test dicotici di ascolto i lettori dislessici mostravano una dominanza dell'emisfero destro[53].

In modo analogo, negli anni Settanta, alcuni ricercatori riscontrarono durante il riconoscimento dei vocaboli un'inattesa simmetria nelle aree visive di dislessici il cui emisfero sinistro era stranamente debole nella gestione delle informazioni linguistiche[54]. In quel periodo, vari studi sulla lateralizzazione rivelarono una tendenza, nella dislessia, a impiegare l'emisfero destro per l'esecuzione di vari compiti[55]. Per molti anni, questi risultati sono stati considerati il frutto di un'interpretazione semplicistica del ruolo dei due emisferi cerebrali, ma come vedremo tra poco, gli studiosi che impiegano la scansione cerebrale stanno cominciando a rivalutare sia le intuizioni di Orton sia queste idee sorpassate sull'elaborazione emisferica.

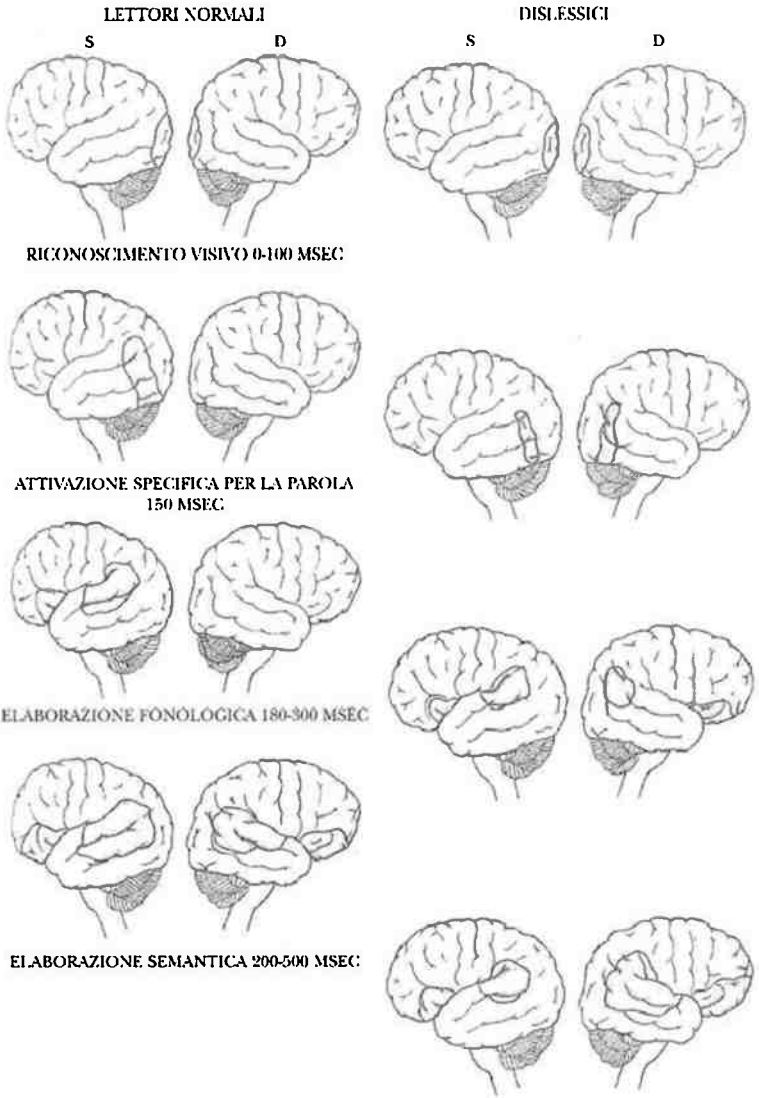
In studi tuttora in corso sullo sviluppo neurologico nella lettura normale, un gruppo di ricerca della Georgetown University[56] ha scoperto che col passare del tempo si verifica un 'disimpegno progressivo' del sistema di riconoscimento visivo dell'emisfero destro, che è più ampio, nella lettura delle parole, accompagnato da un crescente intervento delle regioni frontale, temporale e temporo-occipitale dell'emisfero sinistro. Ciò conferma la convinzione di Orton che nel corso del suo sviluppo l'emisfero sinistro finisca col prevalere nell'elaborazione dei dati linguistici[57].

Ancora una volta, però, questo aspetto dello sviluppo del circuito della lettura non sembra svolgersi allo stesso modo nella dislessia. Alcuni ricercatori di Yale[58] guidati da Sally e Bennett

Shaywitz hanno osservato per primi un insospettato circuito nervoso che nei bambini dislessici interviene in un *continuum* di compiti connessi alla lettura, dalla semplice visione a complicati compiti di messa in rima. Questi bambini usavano maggiormente le regioni frontali e mostravano anche un'attività molto ridotta delle regioni posteriori sinistre, in particolare quella, evolutivamente importante, del giro angolare sinistro. Ma è ancora più importante che quel gruppo di bambini facesse registrare l'intervento, forse a scopo di compensazione, di regioni 'ausiliarie' dell'emisfero destro nello svolgimento di compiti di solito espletati dalle più efficienti aree dell'emisfero sinistro. In una ricerca più recente, l'equipe di Yale ha studiato alcuni adulti senza problemi di lettura e due gruppi di adulti con problemi di lettura, uno dei quali appariva compensato dal punto di vista della correttezza, ma deficitario nella fluidità, l'altro con deficit non compensati e persistenti, verosimilmente di origine ambientale. Con sorpresa di tutti, il circuito fondamentale dei lettori senza deficit e con deficit non compensato e di origine ambientale seguivano linee simili. I lettori compensati, più vicini al profilo classico della dislessia, usavano invece più regioni dell'emisfero destro, comprese le regioni temporo-occipitali, mentre mostravano una minore attività delle regioni posteriori sinistre usate dagli altri due gruppi. Inoltre, i lettori con deficit persistenti usavano la regione temporo-occipitale sinistra più ancora dei lettori senza deficit, suggerendo che in questo gruppo le strategie mnemoniche fossero impiegate più di quelle analitiche.

Per stuzzicarvi l'appetito sulle ricerche del futuro prossimo, l'artista Catherine Stoodley ha realizzato una figura composta di alcuni principali risultati delle scansioni cerebrali relative al modo in cui i soggetti dislessici elaborano le informazioni visive, ortografiche, fonologiche e semantiche. Lo schema della figura 27 rivela qualcosa di ormai totalmente prevedibile in base agli studi su automatismo e fluidità nella dislessia: ritardi a ogni tappa del processo, dal riconoscimento visivo-ortografico all'elaborazione semantica. In nessun momento, da circa 150 millesimi di secondo in poi, il lettore dislessico riesce a non essere in ritardo rispetto al lettore normale. Ma si nota anche qualcosa che fino a non troppo tempo fa sarebbe apparso piuttosto stupefacente: i lettori dislessici sembrano usare i circuiti cerebrali diversamente dal lettore tipico.

Figura 27 - *Cronologia per la dislessia*



Il cervello dislessico impiega sistematicamente le strutture dell'emisfero destro più di quelle dell'emisfero sinistro, a cominciare dalle aree di associazione visiva e temporo-occipitali, proseguendo con il giro angolare destro, il giro sopramarginale destro e le regioni temporali. Si osserva anche un uso bilaterale di importanti regioni frontali, la cui attivazione avviene in ritardo.

Questa cronologia e il risultato delle ricerche cumulative di parecchi laboratori in varie parti del mondo, compresi Stati Uniti, Israele e Finlandia, e difficilmente può essere considerata definitiva[59]. Nel migliore dei casi, è suggestiva; nel peggiore, potrebbe rivelarsi fuorviante. A proposito degli studi di scansione e pedagogici, non va dimenticato che le riserve di Socrate riguardo alla parola scritta valgono anche per le scansioni cerebrali. «La loro apparente impermeabilità dà l'illusione della verità», quando, in realtà, si tratta solo delle nostre più plausibili interpretazioni delle medie statistiche dei campioni di soggetti studiati fino a una certa data. Solo il tempo, e altre ricerche, diranno qualcosa di definitivo sulle differenze di competenza dei due emisferi. Ma se l'ipotesi di un predominio, nella dislessia, dell'emisfero destro nel circuito della lettura risulterà vera, almeno in alcuni bambini, potremo affermare che il loro cervello non soltanto vede, ascolta, ricorda e integra più lentamente i processi ortografici, fonologici, semantici, sintattici e inferenziali, ma anche che fa tutto questo con strutture circuitali in gran parte diverse e in un emisfero mai progettato per funzionare con grande precisione cronologica.

Come hanno osservato tempo fa due eminenti ricercatori, Ovid Tzeng e William Wang[60], l'emisfero sinistro si è evoluto in modo da gestire la precisione cronometrica necessaria per la comunicazione verbale e la lingua scritta; l'emisfero destro, al contrario, è diventato sempre più incline a operazioni su larga scala come la creatività, la deduzione di schemi e le abilità contestuali. Il suggestivo quadro di un circuito del linguaggio dominato dall'emisfero destro potrebbe aiutare a spiegare un secolo di ipotesi differenti, ciascuna delle quali ha accuratamente descritto una manifestazione di una sindrome più vasta[61]. Nel contesto della 'piramide della lettura', e organizzata dai principi fondamentali della costruzione cerebrale qui illustrati, la storia delle ipotesi sulla dislessia suggerisce un'intuizione ancora più generale: che nessuna ipotesi spiegherà mai tutte le forme possibili di disabilità di lettura, specialmente in presenza di più lingue.

Questo ci porta a questioni pressanti sulla dislessia oggi, e al problema dell'eterogeneità dei lettori con deficit, non solo tra lingue diverse, ma anche nell'ambito del medesimo sistema di scrittura. La comprensione dei principi di progettazione del cervello che legge ci affranca dalle descrizioni unidimensionali delle disabilità di lettura, seppur con i loro meriti, guidandoci alla loro visione multidimensionale[63]. I deficit di lettura hanno varie cause potenziali – con tutte le difficili implicazioni che questo fatto ha sul piano degli interventi. Ciò sposta il baricentro della ricerca dalla scoperta della 'causa prima' della dislessia alla ricerca dei più frequenti sottotipi di lettori dislessici.

Il principio indesiderato: molte strutture, molti deficit e molti sottotipi

Accettare l'idea dei sottotipi è molto più facile che collocare bambini in carne e ossa, con le loro caratteristiche variegate che si trasformano nel corso dello sviluppo, in qualunque classificazione empirica[64]. Il mio collega canadese Pat Bowers e io abbiamo adottato un approccio volutamente semplice al problema della pluralità di deficit[64]: abbiamo controllato se i bambini con problemi di lettura ricadessero in sottotipi basati su un deficit suggerito dai due migliori predittori della dislessia: un sottotipo 1, con problemi di consapevolezza fonemica (un'ipotesi strutturale); un sottotipo 2, con lentezza di denominazione (un sostituto della velocità di elaborazione e della fluidità); e un sottotipo 3, con entrambi i deficit. Circa un quarto dei lettori anglofoni con problemi manifestava solo deficit fonologici. E molto importante, quasi il 20% dei lettori con problemi aveva solo il deficit di scorrevolezza[65]. Questo sottotipo di dislessia 'solo della fluidità'[66], pur formando un gruppo relativamente ridotto in ambito anglofono, è sensibilmente più numeroso negli idiomi che, come il tedesco e lo spagnolo, hanno un sistema di scrittura più regolare[67]. In inglese, il sottotipo della fluidità è illustrato dal caso di Luke, nel capitolo VI, il quale non leggeva abbastanza velocemente per cantare le sue arie, ma non era considerato dagli insegnanti affetto da deficit di lettura. In quasi tutte le scuole, questi studenti sfuggono agli insegnanti perché cominciano a imparare a leggere senza mostrare particolari problemi di decodifica, e solo più tardi rivelano un deficit di fluidità e una scarsa comprensione.

Il più comune, e il più difficile, sottotipo di lettore con problemi da noi individuato in ambito anglofono è il terzo; quello con doppio deficit della consapevolezza fonologica e della velocità di denominazione, accompagnato da difficoltà più accentuate in tutti gli aspetti della lettura. Con i loro deficit sia strutturali sia di velocità di elaborazione, questi bambini sono quelli storicamente descritti come affetti da dislessia classica.

È interessante che il 10% dei lettori scadenti non potrebbe essere classificato in questo modo. Come ha osservato lo psicologo Bruce Pennington, ciò suggerisce la necessità di una classificazione più esauriente a sottotipi multipli, in grado, un giorno, di collegare i dati strutturali e genetici[68]. In una elaborata analisi di questo tipo, l'équipe di Robin Morris alla Georgia State ha dimostrato che il gruppo di bambini dislessici più in difficoltà presentava non solo il nostro deficit combinato, ma anche un deficit della memoria a breve termine[69].

In attesa che i nostri sottotipi diventino più inclusivi, abbiamo imparato qualcosa di utile usando la cornice, applicabile a livello internazionale, del doppio deficit in un certo numero di dialetti e sistemi linguistici. Per esempio, la proporzione di bambini in ciascun sottotipo appare simile nella maggior parte delle ricerche inglesi, ma i bambini che parlano un dialetto diverso dal tipico *American English* variano considerevolmente. Il nostro gruppo di ricerca ha trovato differenze molto insolite tra i lettori afro-americani con deficit, bilanciati rispetto ai bambini euro-americani per variabili come l'intelligenza, l'istruzione e lo *status* socio-economico. C'erano molti più bambini afro-americani nei sottotipi a doppio deficit e fonologico, ed essi erano rappresentati in misura sproporzionata nella popolazione con disabilità di lettura.

Un'ipotesi promettente riguarda l'uso da parte di molti bambini afro-americani dell'*African-American Vernacular English* (AAVE), uno dei numerosi dialetti della lingua inglese. Il sociolinguista Chip Gidney della Tufts e la nostra équipe di ricerca stanno tentando di capire le sottili differenze tra *Standard American English* e AAVE[70]. Vorremmo sapere se le differenze rappresentano un ostacolo quando i bambini, abituati da tempo al loro dialetto, devono imparare le regole di corrispondenza grafema-fonema in un secondo dialetto. E speriamo di riuscire a capire se proprio la sottigliezza delle differenze dialettali rappresenti un ostacolo

maggiore, per la consapevolezza fonemica di un bambino, di quella di un coetaneo che parla una lingua con fonemi molto diversi come lo spagnolo o il francese.

Quello che sappiamo con maggior sicurezza è che i bambini che usano l'AAVE sembrano avere più problemi fonologici. In questo, essi differiscono in modo molto significativo dai bambini che parlano lingue diverse come lo spagnolo e il cinese. Ciò ci riporta alle questioni più universali sull'organizzazione del cervello che legge, e su come la dislessia si manifesta nelle diverse lingue.

'*Legasthenie*', '*dyslexi*', '*dyslexie*': *i molti volti della dislessia nel mondo*

Col suo inglese impeccabile, ma dallo spiccato accento tedesco, lo psicologo austriaco Heinz Wimmer[71] ricorda molto Henry Kissinger quando descrive le differenze assai reali nel modo in cui la dislessia si manifesta in tedesco, olandese e altre ortografie. A seconda di ciò che è messo in risalto in una particolare lingua (la fluidità nel tedesco; la memoria visiva e spaziale nel cinese; le abilità fonologiche in quella inglese), la dislessia mostrerà volti piuttosto diversi, così come diversi saranno i predittori delle difficoltà di lettura. Come si è visto a proposito dell'evoluzione del cervello che legge, sistemi di scrittura diversi fanno un uso piuttosto diverso delle principali strutture del circuito della lettura[72]. Perciò, non suscita particolare stupore che la dislessia in Cina abbia un carattere un po' differente. Alcuni ricercatori di Hong Kong hanno riscontrato sottotipi di dislessia infantile in bambini di madrelingua cinese simili al nostro sottotipo a doppio deficit, ma con un affascinante sottotipo supplementare il cui deficit principale si situa, poco sorprendentemente, nei processi ortografici[73].

Tra gli ispanofoni, i ricercatori madrileni hanno trovato sottotipi simili alla nostra classificazione a doppio deficit, con una notevole differenza[74]: nei sottotipi più disturbati, la comprensione è risultata molto meno compromessa nei lettori dislessici spagnoli che nei lettori dislessici inglesi. Lo stesso sembra valere per gli ebrei[75]. In uno studio comparativo tra persone che parlavano

ebraico e persone che parlavano inglese accuratamente assortite, ricercatori di Haifa hanno trovato che i lettori che parlavano l'ebraico avevano minori difficoltà di comprensione. L'impressione è che in queste lingue il minore dispendio di tempo per la decodifica dia più tempo per la comprensione rispetto alla lingua inglese.

La morale di questi studi comparativi interlinguistici è che gli aspetti salienti di un sistema di scrittura influiscono su come può mettere in difficoltà chi lo adopera. Quando le abilità fonologiche hanno un ruolo più rilevante nell'apprendimento della scrittura, come succede in lingue poco regolari quali l'inglese e il francese, la consapevolezza fonemica e l'esattezza di decodifica sono spesso assai insufficienti e sono attendibili predittori di dislessia. Quando invece queste abilità hanno un ruolo meno importante (come nella lingua tedesca, ortograficamente trasparente, e nei sistemi di scrittura più logografici), la velocità di elaborazione diventa il più forte predittore diagnostico dell'esecuzione nella lettura, mentre la fluidità di lettura e i problemi di comprensione dominano il profilo clinico della dislessia. In queste lingue più trasparenti (spagnolo, tedesco, finlandese, olandese, greco e italiano), il bambino dislessico mostra meno problemi nel decodificare le parole e più problemi nel leggere i testi in modo fluido e con buona comprensione[76].

Questa ricerca cumulativa lunga un secolo, organizzata secondo i principi costruttivi del cervello finalizzati all'evoluzione della lettura e secondo una pluralità di dialetti e lingue, ci presenta un quadro assai importante del cervello che legge; un quadro che ci permette di andare oltre ciò che sappiamo sull'evoluzione dei sistemi di scrittura e lo sviluppo dell'acquisizione della lettura nel bambino. Esso mostra che fattori di ogni sorta condizionano la lettura: i dispositivi di rilevamento dei dettagli dei processi visivi e uditivi; la diversa durata di tempo necessaria a collegare i vari processi in sistemi di scrittura differenti; la questione dei ruoli dei due emisferi.

Equipaggiati con questo sapere, i ricercatori del XXI secolo cominciano a chiedersi se la serie di scoperte della lunga storia della dislessia poggi, alla fine, su un numero relativamente ristretto di geni che governa lo sviluppo delle strutture cerebrali preesi-

stenti e la loro capacità di cooperare efficacemente. Queste eventualità, sviluppate nel capitolo VIII, potrebbero sfociare in una sintesi di tutte e quattro le ipotesi, nella quale una manciata di geni insoliti provoca degli schemi anomali di sviluppo neuronale in strutture necessarie alla lettura, risultando nella creazione di circuiti cerebrali completamente nuovi e meno efficienti, che in altre circostanze non sarebbero mai stati impiegati per leggere.

Un mistero secolare

Cent'anni or sono, quasi nessuno sapeva dell'esistenza della dislessia. Più o meno a quel tempo, il mio bis-bisnonno spingeva una carriola fino nell'Indiana, dove fondò un piccolo impero economico. Come descritto in una cronaca ottocentesca dell'Indiana meridionale, egli spediva via nave ogni anno in Inghilterra tonnellate di tabacco nonostante una sua caratteristica assai singolare: «Si dice che il signor Beckmann non sapesse leggere né scrivere. Invece delle cifre, tracciava tanti segni quante erano le unità da riportare nei conti. A volte usava le cifre, ma nel farlo le mescolava in modo tale che 10 diventava 01»[7]. Non saprò mai che cosa abbia provato il mio antenato a causa della sua incapacità a leggere e della tendenza a scrivere le cifre invertite, ma scommetterei che a volte dev'essersi sentito pressappoco come il pilota Jackie Stewart – frustrato e forse anche umiliato, nonostante la sua prosperità economica.

Per fortuna, oggi le forme anche serie di disabilità di lettura sono un aspetto consueto di ciò di cui ogni insegnante fa esperienza tra le mura scolastiche. Le nostre conoscenze su come prevedere la difficoltà di apprendimento della lettura hanno cominciato a influenzare la prassi dell'insegnamento. Jackie Stewart, Paul Orfalea, Russell Cosby e molti altri sono testimoni eloquenti del divario tra apprendimento e applicazione che ha condizionato le loro esistenze. Ma troppo pochi sono ancora gli insegnanti informati sulla storia della dislessia, e meno ancora quelli al corrente delle attuali scoperte. Se mi concedessero cinque minuti per esporre in mio punto di vista a tutti i genitori e gli insegnanti, credo che riassumerei così le implicazioni della complessa storia della dislessia nel secolo appena trascorso:

• Come il baseball dei Red Sox, imparare a leggere è un'impresa straordinaria che ogni sorta di ostacoli può compromettere. Se un bambino sembra non riuscire a imparare a leggere, in mancanza di spiegazioni banali (come un problema oculistico, o istruzioni inadeguate su come farlo) è fondamentale che sia valutato da specialisti di lettura e clinici.

• Non c'è una forma sola di dislessia; c'è, invece, un *continuum* di disabilità evolutive della lettura che rispecchia le molte componenti del leggere, oltre alla specificità del sistema di scrittura di una lingua. Perciò i bambini con difficoltà di lettura possono rivelare varie carenze. Alcune sono sottili e riguarderanno la fluidità e la comprensione in periodi successivi del percorso scolastico, ma almeno in ambito anglofono, nella maggior parte dei bambini, il quadro iniziale è contraddistinto dai problemi di decodifica e dall'incapacità di apprendere le regole della corrispondenza grafema-fonema. Spesso il deficit si manifesta anche nello *spelling* e nella scrittura.

• Due dei deficit più conosciuti implicano processi sottostanti alla fonologia e alla fluidità di lettura. Le misurazioni della consapevolezza fonemica e dei processi di velocità di denominazione sono pertanto i nostri due migliori predittori della disabilità di lettura, insieme al lessico, in un'ampia gamma di lingue. Nei casi tipici, i bambini con deficit fonologici sono messi in difficoltà dalle regole di corrispondenza lettera-suono e dall'apprendimento della decodifica. Le misurazioni della consapevolezza fonemica permettono di riconoscere questi bambini all'asilo e in prima elementare. D'altra parte, i bambini con problemi soltanto di fluidità spesso mostrano precocemente un deficit della velocità di denominazione. Questi bambini passano spesso inosservati perché la loro decodifica è corretta, anche se lenta. Da studenti più anziani o da adulti essi avranno problemi quando la quantità di letture che sarà loro richiesta supererà quella consentita dalla loro lentezza. Essi assomigliano molto ai bambini dislessici che parlano una lingua più regolare, come il tedesco e lo spagnolo, e spesso accusano solo problemi di fluidità e comprensione. Le misurazioni della rapidità di denominazione come RAN e RAS hanno valore di predittori per molti di questi bambini sia all'asilo sia in prima elementare. I bambini con deficit sia nella consapevolezza fonemica sia nella velocità di denominazione richiedo-

no interventi intensi fin dal principio. Un piccolo gruppo di bambini ha difficoltà di lettura, ma non di denominazione né di riconoscimento dei suoni; su di loro, abbiamo bisogno di sapere di più.

• Alcuni bambini piccoli con gravi disabilità di lettura vengono da ambienti linguisticamente così poveri che il lessico ha un ruolo decisivo. E alcuni bambini che stanno imparando l'inglese o parlano una sua forma dialettale (come l'AAVE o il pidgin hawaiano) diversa da quella usata a scuola possono manifestare disabilità di lettura dipendenti in gran parte dall'apprendimento di una seconda lingua o dialetto, e non elaborare allo stesso modo i fonemi inglesi. Nel loro caso, è essenziale verificare se sono affetti da una disabilità di lettura oltre a essere impegnati nell'apprendimento dello *standard American English* o se il loro scarso rendimento sia attribuibile solo ai problemi dell'apprendimento di una seconda lingua o un dialetto.

• Gli interventi sui bambini con dislessia dovrebbero mirare allo sviluppo di ognuna delle componenti che contribuiscono alla lettura (dall'ortografia e dalla fonologia al lessico e alla morfologia): i loro collegamenti, la loro fluidità e la loro integrazione nella comprensione.

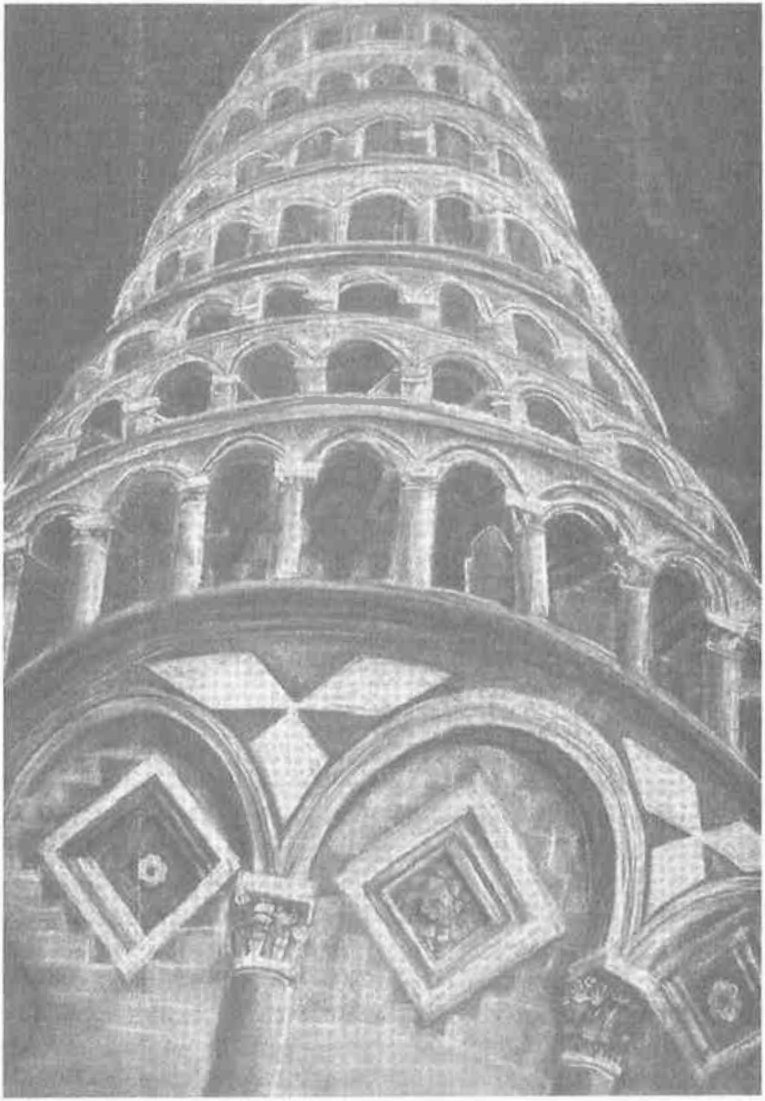
• I bambini con una qualunque forma di dislessia non sono stupidi né testardi, e nemmeno sono scolari che 'non rendono come potrebbero' – i tre giudizi più frequenti che devono sopportare. Nondimeno, è così che saranno erroneamente descritti da più persone, compresi se stessi. È indispensabile che genitori e insegnanti si sforzino di fare sì che i bambini con qualunque forma di problema di lettura ricevano un'assistenza immediata e intensa, e che né i compagni di scuola né gli adulti paragonino i problemi di lettura alla scarsa intelligenza. Un sistema di sostegno globale dovrebbe essere accessibile dai primi segni di difficoltà di lettura a quando il bambino diventa un lettore autonomo e fluente; altrimenti i traumi dei fallimenti nella lettura sfoceranno in un circolo vizioso di apprendimento insufficiente, emarginazione e criminalità. E quel che è peggio, le potenziali capacità di quei bambini andranno perdute per loro e per la società.

Un esempio significativo è Ben, il mio primogenito. Un secolo dopo il suo bis-bisnonno materno e la sua battaglia con la lettu-

ra, Ben ha dovuto a sua volta lottare per imparare a leggere, pur avendo, come tanti altri bambini dislessici, i doni dell'intelligenza, del talento e di una famiglia comprensiva. Uno dei momenti più intensi nella stesura di questo libro è accaduto mentre descrivevo la singolare ipotesi di Samuel T. Orton sulla lateralizzazione. Come a volte faceva al tempo delle superiori, mio figlio era seduto accanto a me al tavolo da pranzo, e disegnava proprio mentre scrivevo perché, a quel tempo, Orton probabilmente sbagliava. Alzai lo sguardo dai miei fogli e vidi che Ben stava disegnando, con raffinata precisione e con dovizia di particolari, l'intera Torre di Pisa... al contrario! (Fig. 28) Quando gli ho chiesto perché fosse capovolta, ha risposto che farla così gli era riuscito più facile. Nessuno di noi ricercatori può spiegare adeguatamente simili fenomeni in base alle conoscenze attuali. C'è molto che sappiamo e molto che resta da scoprire nella storia misteriosa della dislessia. Ancora inspiegate sono le scoperte altamente stimolanti della possibilità di un circuito cerebrale della lettura sotto il dominio dell'emisfero destro – un'ipotesi che aiuterebbe a chiarire l'origine delle insolite capacità spaziali di Ben.

L'anno scorso, quando Ben, compiuti i diciotto anni, era sul punto di trasferirsi presso la Rhode Island School of Design, ho deciso di parlare con lui di questo intero filone teorico. Abbiamo tracciato diagrammi di flusso innanzitutto di come il cervello usa ciascun emisfero nei lettori normali, e per quali scopi generali; poi di come, col tempo, le vie nervose si rafforzano e diventano più automatiche in seguito all'uso; infine di come il circuito delle vie nervose potrebbe differire notevolmente nella dislessia. Mio marito Gil e io siamo abituati a stupirci di Ben, ma le sue prime domande mi hanno preso lo stesso in contropiede: «Significa che sono più creativo perché uso questo emisfero destro più di altre persone e così le mie vie nervose destre si sono irrobustite? O significa che i dislessici vengono al mondo fin dal principio con un cervello più creativo? ». Non conosco la risposta alla domanda di Ben. Quello che so, è che ha uno stretto legame con domande di gran parte della nuova ricerca sulla questione se i circuiti di lettura dell'emisfero destro siano la causa, o la conseguenza, della difficoltà a nominare le lettere e leggere le parole.

Figura 28 - *Disegno della Torre di Pisa di Ben Noam (17 anni)*



Così quello che abbiamo di fronte in questo inizio di XXI secolo è un mistero che si svela. Stiamo mettendo insieme i frammenti di indizi ben noti, ma anche rifiutati già da tempo nella storia della dislessia, con le nuove conoscenze ricavate dai recenti studi di scansione cerebrale, e ciò che comincia ad affiorare è che cosa succede quando il cervello non riesce a imparare a leggere. Della storia *in fieri* delle nuove ricerche sulla dislessia non conosco ancora la fine, e in quanto ricercatrice l'idea di mettere per iscritto quelle che per ora sono solo mie intuizioni mi provoca disagio. Ma se ho visto giusto, la dislessia si dimostrerà un esempio straordinario delle strategie usate dal cervello a scopo di compensazione: quando non può svolgere una funzione in un modo, il nostro cervello si riorganizza per inventarne, letteralmente, un altro. La domanda sul perché le cose stiano così ci porta agli ultimi due livelli della piramide e a interessanti interrogativi sulla nostra costituzione genetica.

CAPITOLO OTTAVO

Geni, doti e dislessia

> «Le lettere fluttuano staccate dalla pagina quando leggi, giusto? È perché la tua mente è predisposta al greco antico», spiega una compagna di campeggio, Annabeth dagli occhi grigi. «E l'A.D.H.D. – sei irrequieto, in classe non riesci a star fermo. Sono i tuoi riflessi di combattimento. In un vero scontro ti salverebbero la vita. Quanto ai problemi di attenzione, è perché ci vedi troppo, Percy, non troppo poco. I tuoi sensi sono migliori di quelli di un comune mortale... Guardiamo in faccia la realtà. Sei un sanguemisto».
> (Rick Riordan)

> Se solo sapessimo
> come sa lo scultore...
> come i difetti del legno
> hanno guidato la ricerca del bulino
> al nocciolo.
> (David Whyte)[1]

Thomas Edison, Leonardo da Vinci e Albert Einstein sono tre delle persone più celebri di cui si dice che fossero dislessiche. Insieme alla sua salute cagionevole, i problemi di lettura di Edison bambino spesso gli resero impossibile frequentare la scuola. Tuttavia, egli arrivò a collezionare il maggior numero di brevetti concessi a una singola persona dall'Ufficio Brevetti degli Stati Uniti, e di inventare dispositivi geniali, uno dei quali, ancora oggi, ha letteralmente acceso tutto il mondo.

Leonardo da Vinci è stato uno degli uomini più creativi della storia: fu inventore, pittore, scultore, musicista, ingegnere e scienziato. Ma sebbene abbia raggiunto i vertici in tutto ciò a cui si dedicava, si è spesso sospettato che fosse dislessico; una conclusione basata in gran parte sui suoi appunti, numerosi quanto singo-

lari. Scritti 'specularmente' da destra a sinistra, pullulano di errori ortografici e sintattici e di strane improprietà di linguaggio. Diversi suoi biografi accennano alle sue difficoltà con la lingua e ai suoi frequenti riferimenti alla propria scarsa abilità di lettore. In una toccante descrizione della vita ideale del pittore, Leonardo scrive che egli dovrebbe sempre avere qualcuno accanto che legga ad alta voce per lui. Il neuropsicologo P.G. Aaron ha sostenuto con argomenti convincenti che i problemi di lettura e scrittura di Leonardo fossero la conseguenza di un «vigoroso meccanismo di compensazione dell'emisfero destro»[2].

Albert Einstein parlò poco fino ai tre anni e fu mediocre in ogni campo che richiedesse memoria verbale, come l'apprendimento delle lingue straniere. Una volta affermò: «Il mio principale punto debole è stato la cattiva memoria, specialmente la cattiva memoria per le parole e i testi»[3]. E arrivò a sostenere che le parole gli sembravano non aver «nessun ruolo»[4] nella creazione delle sue teorie, che gli venivano in mente sotto forma di «immagini più o meno chiare». Non sappiamo se Einstein avrebbe soddisfatto i requisiti per una diagnosi di una forma di dislessia, come credettero Norman Geschwind e lui stesso[5]. Ma che sconvolgimento, se il teorico che ha rivoluzionato il nostro modo di concepire spazio e tempo avesse sofferto di un disturbo cerebrale della temporalità! Qualche indizio che ci avvicini alla soluzione del mistero potrebbe nascondersi appunto nel suo cervello. Alcuni neuroscienziati canadesi hanno condotto un affascinante quanto controverso esame autoptico sul cervello di Einstein[6] scoprendo inaspettate simmetrie tra gli emisferi nei suoi ingrossati lobi parietali, invece del più tipico assetto asimmetrico.

La maggior parte dei dislessici non possiede lo spettacolare talento di un Edison o di un Leonardo, ma i dislessici molto dotati sembrano tutt'altro che eccezioni. Tempo fa, ho stilato un elenco di persone affette da dislessia diventate famose nel loro ambito di attività. Poiché diventava sempre più lungo, ho cominciato a introdurre nell'elenco soltanto le varie attività. In campo medico si contano numerosi dislessici tra i radiologi, per i quali il riconoscimento delle configurazioni è cruciale. Ne troviamo inoltre tra gli ingegneri e gli informatici, in particolare coloro che sono

dediti alla progettazione e all'identificazione di modelli. Nel mondo degli affari, dislessici come Paul Orfalea e Charles Schwab si dedicano all'alta finanza e all'amministrazione dei capitali, dove è decisivo prevedere le tendenze e ricavare inferenze da ampie raccolte di dati. Mio cognato, che è architetto, una volta mi ha raccontato che nell'ultimo studio in cui ha lavorato non si spediva alcuna lettera dei suoi architetti senza avere controllato due volte l'ortografia. Tra gli artisti affetti da dislessia troviamo scultori come Rodin e pittori come Warhol e Picasso; tra gli attori, interpreti come Danny Glover, Keira Knightley, Whoopi Goldberg, Patrick Dempsey e Johnny Depp.

Altri due esempi sono più domestici. Durante una gravidanza, essendo necessaria un'ecografia, sono stata indirizzata presso una radiologa di Boston di fama internazionale. Mentre, sdraiata, aspettavo il mio turno, sentii dire da alcuni tecnici che i pazienti della clinica venivano da tutto il mondo a causa della straordinaria bravura della radiologa. Drizzai le antenne. Incuriosita, chiesi più discretamente a che cosa quest'ultima doveva la sua fama. Senza esitazione, i tecnici risposero che era a causa della sua capacità di riconoscere al primo sguardo e senza errori ciò che altri non erano stati in grado di interpretare. Più tardi, venni a sapere che lei e suo padre avevano una storia familiare di dislessia.

Un'altra esperienza, in un recente viaggio a Barcellona. Per cinque giorni ho camminato per la città ipnotizzata dai progetti brillanti, dalle invenzioni stravaganti e dall'uso provocatorio del colore nelle chiese e nei palazzi progettati dal grande architetto spagnolo Antoni Gaudí – e mi sono convinta che fosse dislessico. Non mi sbagliavo! Ogni sua biografia racconta i momenti terribili che dovette passare da bambino imparando a leggere e scrivere. Riuscì a mala pena a terminare la scuola, dopodiché intraprese la strada che avrebbe fatto di lui uno dei principali artisti spagnoli *fin de siècle,* e l'architetto simbolo di Barcellona.

Come possiamo spiegare la prevalenza di creatività e il pensiero fuori dagli schemi di tanti dislessici? Tornando alle domande di mio figlio Ben, il cervello del dislessico è obbligato a usare l'emisfero destro perché il sinistro ha qualcosa che non va, e così facendo rafforza tutti i collegamenti dell'emisfero destro e sviluppa strategie a volte uniche per fare tutto? Oppure i collegamenti

dell'emisfero destro sono predominanti e creativi fin dall'inizio, e per questo tendono ad assumere il controllo di attività come la lettura? Il neurologo Al Galaburda sospetta che entrambi gli scenari possano essere in parte corretti[8]. «Inizialmente, i tipi di circuiti dell'emisfero sinistro che non si formano permettono a circuiti dell'emisfero destro di occupare sinapsi vuote. Più tardi, dato che non leggono, si specializzano in altri campi, visto oltretutto che l'attrezzatura non manca».

Non esistono risposte definitive agli interrogativi sollevati dai dati preliminari, ma gli approcci multilivello che tendono alla sintesi dei dati comportamentali, cognitivi, neurologici e genetici sulla dislessia sono un buon punto di partenza. I fondamenti genetici sono decisivi. Non ci sono specifici 'geni della lettura', ma questo non vuole dire che non ci siano geni collegati a debolezze nelle regioni cerebrali preesistenti utilizzate dal cervello che legge, e che simili debolezze non vengano poi compensate dall'irrobustimento di altre regioni. Un futuro filone di ricerca sulla dislessia potrebbe consistere nel collegare le nostre conoscenze sui punti di forza comportamentali e sulle debolezze strutturali alle cognizioni genetiche, per verificare se ci siano bambini dislessici il cui emisfero destro è incline alla costruzione di cattedrali.

Oltre ottant'anni fa, Samuel Orton avanzò per la prima volta la sua ipotesi rivoluzionaria sull'incapacità dei due emisferi cerebrali di integrare le immagini in essi depositate[9]. Più di cinquant'anni dopo, Norman Geschwind scrisse un saggio intitolato *Perché Orton aveva ragione*[10]. Geschwind elencò tredici conclusioni sulla dislessia che lui e Orton avevano in comune e che ogni spiegazione della dislessia dovrebbe includere. Partendo dalle basi genetiche della dislessia e dalle possibili differenze strutturali nell'organizzazione cerebrale, l'elenco includeva le notevoli abilità spaziali riscontrate negli individui dislessici di alcune famiglie (oltre che in alcuni individui non dislessici): un'inaspettata capacità di leggere al contrario o allo specchio (come è accaduto a Leonardo e ad altri, tra cui mio figlio); altre caratteristiche insolite come la disgrafia; stranezze verbali, affettive e motorie non evidenti in tutti i casi, ma che andrebbero approfondite (come la balbuzie, l'ambidestrismo, la goffaggine e vari problemi emotivi); e la lentezza nell'apprendimento e nell'utilizzo dei sistemi del discorso e del linguaggio in genere.

La discussione di Geschwind sul perché Orton aveva ragione ci offre un elenco di ciò che i ricercatori del XXI secolo dovranno affrontare prima che l'enigma della dislessia sia spiegato in modo soddisfacente. Usando un esempio dalla medicina, quello dell'anemia falciforme (il cui gene, nello stesso tempo, protegge dalla malaria), Geschwind sviluppò alcune osservazioni che appaiono acute oggi quanto allora:

> Proprio i dislessici sono molto dotati in vari campi [...] Vorrei suggerire che non si tratti di una coincidenza. Se certi cambiamenti del lato sinistro del cervello portano a una superiorità di altre regioni, in particolare nel lato destro del cervello, i portatori di quei cambiamenti patirebbero pochi svantaggi in una società illetterata; il loro talento li renderebbe cittadini di grande successo [...] Siamo quindi avviati alla paradossale conclusione che le anomalie del lato sinistro del cervello che hanno causato l'anomalia della dislessia in certe società alfabetizzate sono precisamente quelle che negli stessi cervelli sono causa di superiorità[11].

Queste osservazioni, come la maggior parte delle leggendarie idee di Geschwind, erano precorritrici della ricerca empirica sulla dislessia che solo ora sta giungendo dove era arrivato lui. La morte prematura di Geschwind gli ha impedito di vedere quante sue intuizioni continuano a modellare la ricerca nel settore, sia tramite i suoi contributi diretti, sia tramite il lavoro dei suoi studenti, nonché grazie a un programma di ricerca sulla dislessia iniziato con lui e che oggi continua a collegare il comportamento con le strutture nervose e in ultima analisi con i geni.

Il programma di ricerche immaginato da Geschwind ha avuto inizio più di due decenni fa con una scoperta fortuita al Boston City Hospital: il cervello perfettamente conservato di una persona affetta da dislessia. Dal momento che nessuno sapeva come regolarsi, il cervello fu consegnato a Geschwind, che sapeva esattamente che cosa fare. Lo affidò subito a due dei suoi giovani studenti di neurologia, Al Galaburda e Thomas Kemper, i quali lo studiarono attentamente, prima dal punto di vista delle aree anatomiche macroscopiche, poi da quello dell'organizzazione microscopica delle aree importanti per la lettura.

Non molto tempo dopo, accadde un altro evento significativo. Geschwind e Galaburda, in collaborazione con l'Orton Dyslexia

Society, crearono una banca dei cervelli, che col tempo diventò il deposito di un piccolo numero di cervelli dislessici presso il Beth Israel Hospital. Ciò portò a sua volta a una scoperta che continua ad avere implicazioni per quanto oggi risulta dalle scansioni dell'emisfero destro. Nella maggior parte delle persone, il planum temporale (PT) – un'area triangolare sul lobo temporale coinvolta nel linguaggio e comprendente una parte dell'area di Wernicke – è più ampio nell'emisfero sinistro che nel destro[12]. Galaburda e Kemper scoprirono che questa asimmetria non era presente nei cervelli degli adulti con dislessia; i due emisferi apparivano, invece, simmetrici, perché il PT dell'emisfero destro era più ampio del normale.

Galaburda e la sua équipe interpretarono questi dati come un indizio che la lateralizzazione non venga completata nella dislessia oppure sia diversa – un'interpretazione, questa, con implicazioni per lo sviluppo di molti processi linguistici. Essi suggerirono che il PT anormalmente ampio dell'emisfero destro possa dipendere da una riduzione della naturale diminuzione delle cellule, che avviene durante lo sviluppo prenatale. Ciò porterebbe a un maggior numero di neuroni del PT, destinati a dare origine a collegamenti inediti nell'emisfero destro e a un'architettura corticale completamente nuova nella dislessia. La potenziale importanza di questa spiegazione ha perso terreno quando i tentativi di rintracciare le stesse simmetrie in persone dislessiche viventi per mezzo della risonanza magnetica funzionale hanno dato risultati eterogenei[13].

Questa inconcludenza a livello strutturale ha indirizzato le ricerche al livello cellulare[14]. Impiegando metodi citoarchitettonici particolarmente accurati, Galaburda e i suoi colleghi hanno studiato la microstruttura, il numero e gli schemi di migrazione neuronale di cellule trovate in aree sospettate di anormalità nella dislessia. Hanno così trovato cellule ectopiche migrate in fasi precoci dello sviluppo prenatale in alcune aree collegate al linguaggio e alla lettura: il PT sinistro, alcune aree del talamo e le regioni corticali visive. Cambiamenti della migrazione neuronale in una qualunque di queste aree potrebbero influenzare la precisione e l'efficienza della comunicazione nervosa in regioni che costituiscono il circuito della lettura.

Per esempio, l'équipe di ricerca di Galaburda ha scoperto che il sistema magnocellulare – cioè le cellule responsabili dell'elabo-

razione rapida o transitoria – sembrava sistematicamente alterato in almeno due centri del talamo – il centralino interno del nostro cervello – cruciali per la lettura: il nucleo genicolato laterale (NGL), che aiuta a coordinare i processi visivi; e il nucleo genicolato mediale (NGM), che aiuta a coordinare i processi uditivi. Ancora una volta, sono state riscontrate differenze tra gli emisferi, con l'emisfero destro dotato di neuroni più grandi rispetto al sinistro. Secondo Galaburda, queste diversità cellulari potrebbero influire sulla velocità d'informazione necessaria a elaborare la lingua scritta e indicare l'impiego, nella dislessia, di un diverso circuito cerebrale[15].

Come Galaburda ha prudentemente fatto osservare, ancora non sappiamo se qualcuna delle diversità menzionate sia la causa o la conseguenza della difficoltà di lettura. Ciò che sta emergendo è che vari cambiamenti neuronali, se riscontrati in regioni importanti (come le strutture preesistenti necessarie per leggere), potrebbero compromettere l'efficienza neuronale necessaria alla lettura, promuovendo così il formarsi di un circuito di lettura completamente diverso. Una simile prospettiva raggrupperebbe molte delle ipotesi storiche sulla dislessia basate sui deficit strutturali, sulla velocità di elaborazione e sui cambiamenti circuitali.

Due insoliti tipi di ricerche chiariscono questa conclusione. Una implica il controllo degli effetti della disfunzione a livello neuronale in topi geneticamente selezionati, soprannominati, scherzosamente, supertopi. Quando, al Beth Israel, il neuroscienziato Glenn Rosen ha causato una piccola lesione nella corteccia uditiva dei roditori, una delle conseguenze è stata la formazione nel talamo di anomalie neuronali simili a quelle notate a suo tempo nei cervelli di persone con dislessia[16]. Ma ancora più importante è che in seguito alla lesione i topi non erano più in grado di elaborare rapidamente le informazioni uditive loro presentate[17]. In altre parole, il modello animale di Glenn mostra come cellule anormali in regioni importanti possano creare problemi nell'elaborazione efficiente delle informazioni.

Uno studio condotto da neurologi di Boston illustra un analogo gruppo di principi all'opera in esseri umani con un raro disturbo convulsivo ereditario, l'eterotopia nodulare periventricolare[18]. In questo disturbo, prima della nascita, cellule indisciplinate

formano noduli in posti insoliti in prossimità dei ventricoli cerebrali. I noduli sono paragonabili alle lesioni indotte nei supertopi: non dovrebbero essere dove sono e, a un certo momento, cominciano a essere dannosi. In tal caso, più avanti nella vita possono causare convulsioni – e non solo.

Uno degli autori della ricerca, il dottor Chang, ha fatto visita a me e alla mia collega Tami Katzir, essendo stato colpito da un tratto comportamentale riscontrato in tutti i pazienti: una fluidità di lettura molto scarsa. Alcuni avevano ricevuto una diagnosi di dislessia durante l'infanzia, altri no; alcuni mostravano un deficit fonologico, altri no; ma tutti, inaspettatamente, erano lenti nella lettura. Tami e io capimmo che quei pazienti erano un'inattesa dimostrazione delle cause molteplici dei problemi di fluidità, sia negli adulti sia nei bambini con difficoltà di lettura[19].

Complessivamente, queste ricerche illustrano alcuni principi importanti. Mostrano quanto diverse possano essere le strade che portano all'inefficienza e all'insufficiente fluidità di lettura, e quanto varie possono essere le cause della dislessia evolutiva. I pazienti con disturbi convulsivi indicano che la difficoltà di lettura può dipendere da disfunzioni in una pluralità di regioni; per esempio, ci sono nodi collocati in modo da poter disturbare l'efficienza visiva, e nodi situati dove potrebbero contribuire a un deficit di elaborazione fonologica. Entrambi conducono all'inefficienza di lettura. Quello che i casi in questione non forniscono è la ragione dell'accresciuta dipendenza, in alcuni casi di dislessia, dall'attività dell'emisfero cerebrale destro. In compenso, mostrano come possa prodursi un'ampia varietà di deficit dell'emisfero sinistro, che potrebbero costringere il cervello a reclutare aree analoghe dell'emisfero destro.

Un'ipotesi emergente da questo lavoro segue la logica di Geschwind. I geni all'origine di una maggiore attività dell'emisfero destro potrebbero essere stati molto convenienti in una società prealfabetizzata; ma quando gli stessi geni sono espressi in una società alfabetizzata, finiscono per assegnare alle strutture dell'emisfero destro la gestione delle raffinate funzioni temporali della lettura. Tali funzioni sarebbero allora svolte con le modalità tipiche dell'emisfero cerebrale destro, anziché in quelle, più precise

e cronologicamente efficienti, dell'emisfero sinistro. Nel caso della lettura, una simile condizione finisce necessariamente col creare problemi.

Come ha osservato un eminente genetista[20], la lettura è influenzata da un certo numero di geni la cui presenza può aumentare il rischio di problemi di lettura, ma che non causano problemi nel modo in cui un singolo gene causa certe malattie. Per esempio, nella fibrosi cistica, un unico gene determina il fenotipo, cioè il risultato visibile. Ma la lettura si basa su una pluralità di processi preesistenti, ed è così complessa che nessun gene avrebbe buone probabilità di causare da solo tutti i tipi di difficoltà di lettura. In altre parole, ci sarà più di un fenotipo.

La genetista di Yale Elena Grigorenko tiene a sottolineare questo punto[21]. Dopo un'ampia analisi delle ricerche sulle regioni genetiche associate alla dislessia, Grigorenko è giunta alla conclusione che le ricerche indicano una pluralità di loci, non di singoli geni. Questa conclusione appare più che sensata, alla luce dei sottotipi di lettori che stanno emergendo. Come hanno osservato Bruce Pennington[22] e l'équipe di ricerca del Colorado, i sottotipi – i lettori con deficit fonologico, deficit di fluidità, 'doppio deficit' e deficit ortografico – possono finire col rivelarsi le manifestazioni comportamentali di parecchi fenotipi. E a causa delle differenti richieste delle varie lingue scritte, alcuni fenotipi possono avere una maggiore prevalenza nelle ortografie regolari come quella tedesca, mentre altri in lingue meno trasparenti come l'inglese, o in sistemi di scrittura diversi come i logosillabici cinese e giapponese.

L'idea che esistano differenze genetiche nella dislessia in altre lingue ha ricevuto di recente una conferma preliminare da alcune ricerche internazionali. Ricercatori finlandesi e svedesi[23] hanno presentato dati su una locazione genetica – chiamata DCDC2 – trovata sul cromosoma 6, che caratterizzava molte persone con dislessia in tedesco – un idioma in cui i deficit di fluidità sono prevalenti. In ambito anglofono, i ricercatori di Yale e del Colorado hanno trovato dati a conferma della locazione, ma solo nel 17% dei loro soggetti dislessici[24]. È assai interessante che nei nostri studi sui sottotipi, noi abbiamo trovato che i soggetti con disturbi solo del tipo relativo alla fluidità sono circa il 17%.

C'è un affascinante risvolto della storia del DCDC2 che ci riporta all'idea di un diverso circuito di lettura nella dislessia. Servendosi di un modello animale, ricercatori di Yale hanno scoperto che quando questo locus genico non ha la possibilità di essere espresso, i giovani neuroni non migrano verso la corteccia cerebrale destra. Essi hanno quindi ipotizzato che qualche variazione genetica di questo tipo in bambini con dislessia possa portare alla formazione e all'uso di «circuiti di lettura meno efficienti».

In un altro studio, una famiglia numerosa finlandese con una lunga storia genetica di dislessia ha rivelato variazioni genetiche in un'area chiamata ROBO1[25]. È affascinante, alla luce delle ipotesi fatte a suo tempo da Orton, che ROBO1 contribuisca a «modellare connessioni neuronali tra i due lati del cervello durante lo sviluppo, e possa essere compromesso nella dislessia». Inoltre, in questi studi, due aree distinte compaiono in due lingue regolari – un particolare, questo, che avvalora le spiegazioni multidimensionali della dislessia e le ricerche sui sottotipi in una singola lingua.

Altro sostegno viene da uno dei più ampi e solidi programmi genetici degli Stati Uniti[6], il Colorado Twin Study (Studio Gemellare del Colorado), nel quale lo psicologo Dick Olson e altri ricercatori hanno seguito oltre 300 coppie di gemelli dizigoti (non identici) e monozigoti (identici) all'asilo e successivamente. La loro équipe ha constatato che le abilità dei bambini nella lettura, nella consapevolezza fonemica e nella denominazione rapida (RAN) mostrano sostanziali effetti genetici e alcuni effetti ambientali. Particolarmente importante per la comprensione di eventuali sottotipi della dislessia è il dato che le abilità fonologiche e la denominazione rapida mostrano entrambe di possedere una propria, significativa ereditabilità.

Se questi risultati saranno replicati, ciò potrebbe significare che ci sono geni separati all'opera per i due gruppi di processi, noti per il fatto sia di caratterizzare ben documentati sottotipi di disabilità di lettura in inglese, sia di fungere da predittori della dislessia in molte lingue. E se studi futuri preciseranno i vari fenotipi e le relative caratteristiche strutturali e comportamentali, talenti e disabilità, disporremo di molte tessere ora mancanti del rompicapo della dislessia.

Se esistono più fenotipi, alcuni bambini potrebbero ereditare la dislessia da entrambi i lati della famiglia. Se penso alla storia genetica di disabilità di lettura, ora lievi ora vistose, nella genealogia di mio figlio Ben, lui e suo fratello David appaiono chiari esempi di ciò che Orton e Geschwind hanno osservato. Sebbene sia dotato nella scrittura, sia un patito del calcio e sembri risparmiato dalla dislessia, David ha problemi di recupero delle parole e disgrafia che hanno resistito a ogni sforzo correttivo. Il profilo di David e il doppio deficit di Ben potrebbero derivare da una combinazione di geni dai due lati della famiglia. Ernst Noam, il padre di mio marito, era un intellettuale europeo con una formazione giuridica, che mai, nella Germania di Hitler, riuscì a esercitare. La sorella di mio marito è però convinta, visto l'inusuale curriculum scolastico del padre, che egli avesse qualche genere di difficoltà di lettura, sebbene leggesse in quattro lingue. E come ho accennato, il mio bis-bisnonno materno invertiva numeri e lettere in modo così evidente che il particolare è riferito da tutti i resoconti delle cronache dello Stato dell'Indiana. I fratelli, i cugini e i nipoti miei e di Gil dai lati sia paterno sia materno sono un assortimento di artisti, ingegneri, avvocati, uomini d'affari e medici di successo, molti dei quali, spesso, hanno manifestato più o meno palesi problemi di apprendimento.

Nei suoi scritti, Geschwind ha dato non poco spazio alla necessità di capire geneticamente ciò che si cela dietro la nostra superficiale impressione dei parenti 'sani' dei dislessici. Notò, per esempio, il «notevole talento spaziale» di Orton. Quanto a me, non devo cercare lontano per imbattermi nella disgrafia e nei problemi di recupero lessicale di David, eppure non avevo mai riesaminato la mia storia scolastica prima di mettermi a scrivere questo capitolo. Superficialmente, il mio processo di lettura non ha niente di speciale, ma il mio recupero lessicale mi obbliga a sforzi non piccoli – che passano inosservati solo perché la mia passione per le parole mi mette prontamente a disposizione delle alternative.

Ma c'è un altro particolare su cui fino a oggi non avevo mai riflettuto da questo punto di vista. Anni or sono coltivavo il sogno segreto di diventare una pianista. Sogno che ebbe una vita breve, visto che presto la mia insegnante, peraltro assai gentile, mi confidò che mi ascoltava sempre con piacere suonare Mozart,

Chopin e Beethoven, anche se nessun pezzo era interpretato come lo avrebbe inteso il compositore. Secondo lei, avevo un mio ritmo che non coincideva mai con quello di chi aveva scritto le note, e a suo avviso la cosa non era destinata a cambiare. In un lampo, capii perché i poveri bambini che accompagnavo col pianoforte cantavano sempre un po' fuori tempo. Era il mio tempo che non andava, non il loro! E solo adesso penso che i miei insoliti schemi temporali nel leggere la musica erano forse una manifestazione di differenze di origine genetica della velocità di elaborazione. Quando un bambino è dislessico non ci sono parenti 'senza il disturbo' nella sua famiglia. Ne siamo tutti toccati in qualche misura, come sa chiunque abbia un figlio, un fratello o un nipote dislessico. Ma possiamo esserlo in modi di cui non ci rendiamo conto – modi che possono aprire la porta alla comprensione di molte idiosincrasie che fanno di noi membri della famiglia genetica della dislessia un gruppo così variegato.

> In qualche modo sono meno interessato al peso e alle circonvoluzioni del cervello di Einstein che alla quasi certezza che persone di pari talento sono vissute e morte nei campi di cotone e in altri luoghi di sfruttamento.
> (Stephen Jay Gould)[27]

Per finire, la singola più importante implicazione della ricerca sulla dislessia non consiste nell'evitare che compromettiamo lo sviluppo di un futuro Leonardo o di un Edison, ma nel fare sì che non sprechiamo le potenzialità di ogni bambino. Non tutti i dislessici hanno doti straordinarie, ma ognuno di loro ha potenzialità uniche che troppo spesso non vengono riconosciute perché non sappiamo farle emergere.

Noi che lavoriamo con questi bambini, cerchiamo metodi che li aiutino a realizzare tali potenzialità. Alla fine, la ricerca sulla dislessia dal livello comportamentale a quello genetico deve collegare ciò che sappiamo a cosa e a come insegniamo, e a quanto funziona per ogni singolo bambino. Per i motivi che abbiamo esaminato, i bambini che faticano per leggere ci guadagnano poco dall'impostazione a 'taglia unica' tipica di tante scuole. Quello che ci occorre sono invece insegnanti addestrati a usare strumen-

ti diversi applicabili a diverse tipologie di scolari. E abbiamo bisogno di ricerche pedagogiche che, come Reid Lyon ha spesso affermato, si sforzino di studiare e capire cosa enfatizzare, in quali circostanze e con quali bambini[28]. Non esistono programmi universalmente efficaci, ma ci sono principi che possiamo scoprire e dobbiamo incorporare in ogni programma di insegnamento della lingua scritta.

Alcuni dei principi più importanti sono antichi come la scrittura stessa. Per anni i miei collaboratori e io al Center for Reading and Language Research abbiamo usato le nostre cognizioni su che cosa il cervello fa quando legge una parola o un racconto per progettare e valutare un programma di intervento (RAVE-O) che possa affrontare le molte debolezze linguistiche dei lettori in difficoltà[29]. Non ci siamo mai resi conto che stavamo reinventando un programma basato su alcuni dei principi utilizzati dalla più antica pedagogia conosciuta della lettura – quella dei Sumeri. Possiamo confezionare i nostri insegnamenti in modi completamente diversi, ma come i Sumeri diamo quotidianamente importanza a ognuno dei principali processi linguistici e cognitivi impiegati dal cervello per leggere: le famiglie semantiche di vocaboli per insegnare la profondità semantica e facilitare il recupero verbale; la consapevolezza dei suoni dentro le parole e il loro rapporto con le lettere che li rappresentano; l'apprendimento automatico degli schemi ortografici delle lettere; la conoscenza della sintassi e della morfologia. Diversamente dai Sumeri, noi usiamo anche strategie multiple per la fluidità e la comprensione. Come i Sumeri, desideriamo che ogni persona che fatica per leggere sappia tutto il possibile su una parola; ma, forse diversamente da loro, cerchiamo anche di fare in modo che i bambini si divertano mentre imparano.

Quelli di noi che lavorano con i bambini, desiderano che ognuno di loro si renda conto che anche se può imparare diversamente, può imparare a leggere e lo farà. È compito nostro, non suo, scoprire il modo migliore di insegnarglielo. Un decennio di studi su vari tipi di intervento con i miei colleghi Robin Morris e Maureen Lovett sostiene i nostri sforzi di fare proprio questo.

Al nostro laboratorio e in altri centri di ricerca del Paese si sta ora cercando di collegare l'intervento su queste situazioni non solo ai cambiamenti comportamentali che esse producono, ma

anche ai cambiamenti neuronali. Per esempio, stiamo lavorando con l'équipe di John Gabrieli al MIT per verificare se nei lettori con dislessia aree cerebrali importanti mostrino cambiamenti dopo la partecipazione al programma. I buoni insegnanti non hanno bisogno della neuroscienza per conoscere quanto importanti sono i molteplici aspetti della lingua parlata e scritta, ma la ricerca educativa informata dalla neuroscienza può individuare gli interventi più efficaci per ogni singolo bambino. E può farlo permettendoci di osservare sia quali regioni strutturali del cervello del bambino intervengono in certi compiti, sia come cambiano o non cambiano dopo un trattamento che dia importanza a uno specifico insieme di fattori.

Questi nuovi indirizzi stanno cambiando il mio modo di pensare alla dislessia, come ricercatrice e come genitore. Se qualche versione delle teorie emergenti sul ruolo dell'emisfero destro nella dislessia si dimostrerà vera per alcuni bambini, o magari per molti, potrebbero aprirsi strade relativamente inesplorate per insegnare a un cervello diversamente organizzato, col suo mélange unico di talento e difficoltà da superare. Per finire, questa ricerca su bambini che imparano a leggere in modi diversi entra interamente a far parte del grande *corpus* di conoscenze su come tutti noi impariamo a leggere. Indipendentemente da quale interpretazione finirà col prevalere, quest'area della ricerca ci chiede insistentemente di superare ciò che abbiamo imparato negli ultimi vent'anni, spingendoci in territori nuovi e quasi inesplorati. E quindi, avventurarci oltre le nostre conoscenze è l'ultima impresa di questo libro.

CAPITOLO NONO

Conclusioni: dal cervello che legge a 'ciò che verrà'

> Ogni vago moto del mondo genera qualche diseredato, a cui non appartiene il prima e non ancora il vicino accadere. Perché anche l'*imminente* è lontano per gli uomini.
> (Rainer Maria Rilke)[1]

> Leggere è un atto di interiorità, puro e semplice. Il suo oggetto non è il mero consumo di informazione... Semmai, leggere è l'occasione dell'incontro con il sé... Il libro è la cosa migliore che gli esseri umani abbiano fatto fin qui.
> (James Carroll)[2]

> Nello scontro tra le convenzioni del libro e il protocollo dello schermo, lo schermo prevarrà. Su questo schermo, ora visibile a un miliardo di persone sulla terra, la tecnologia della ricerca trasformerà libri isolati nella biblioteca universale del sapere umano.
> (Kevin Kelly)[3]

Tutte le società si preoccupano riguardo al futuro dei loro giovani e alle sfide che essi affronteranno. E nessuno è più efficace del futurologo e inventore Ray Kurzweil nel descrivere il ritmo sempre più rapido di simili sfide in questa fase della nostra evoluzione. Il suo lavoro lungimirante delinea le incredibili trasformazioni che potrebbero verificarsi quando i cento trilioni di collegamenti neuronali del nostro cervello aumenteranno esponenzialmente, mediante l'invenzione di un'intelligenza tecnologica, non biologica:

Possiamo confidare che disporremo di una raccolta dati e di strumenti computazionali necessari, entro il 2020, per riprodurre e simulare l'intero cervello, il che permetterà di combinare i principi operativi dell'intelligenza umana con le forme di elaborazione intelligente dell'informa-

zione. – Trarremo anche beneficio dalla forza intrinseca delle macchine nel conservare, recuperare e condividere velocemente grandi quantità di informazioni. Saremo allora in grado di realizzare quei potenti sistemi ibridi su piattaforme computazionali che superano ampiamente le possibilità dell'architettura relativamente fissa del cervello umano... Come possiamo noi, che siamo limitati dalla nostra capacità cerebrale attuale di effettuare da 10^{16} a 10^{19} calcoli al secondo, anche solo cominciare a immaginare quello che la futura civiltà del 2099 – con cervelli capaci di 10^{60} calcoli al secondo – sarà in grado di pensare e di fare?[4]

Una cosa che possiamo immaginare è che le nostre possibilità di bene e di distruzione aumenteranno anch'esse in modo esponenziale. Se vogliamo prepararci a un simile futuro, la nostra capacità di fare scelte profonde dovrà essere completata da un rigore raramente praticato, nelle passate generazioni, da chi impara. Se la specie deve progredire nel senso più pieno, tale preparazione includerà singolari capacità di attenzione e decisione che includano il desiderio del bene comune. In altre parole, prepararci all'imminente richiederà il meglio che abbiamo in assoluto riguardo l'attuale adattamento del cervello che legge; un cervello che è già coinvolto nei cambiamenti della prossima generazione.

Dissento dalla premessa implicita di Kurzweil che un'accelerazione esponenziale dei processi di pensiero sia positiva da ogni punto di vista. In musica, nella poesia e nella vita, il riposo, la pausa, la lentezza sono necessari alla comprensione del tutto. Tanto è vero che ci sono nel nostro cervello neuroni 'rallentanti' la cui sola funzione è posticipare di meri millesimi di secondo la trasmissione neuronale da altre cellule nervose. Istanti preziosi, perché introducono sequenza e ordine nel nostro apprendimento della realtà permettendoci di progettare e sincronizzare, sul campo di calcio come in un'orchestra sinfonica.

L'idea che *di più* e *più in fretta* significhino necessariamente *meglio* va decisamente messa in questione, soprattutto perché condiziona già, sempre di più, ogni aspetto della società americana, compresi l'alimentazione e l'apprendimento, con discutibili vantaggi. Per esempio: i cambiamenti accelerati che i nostri figli stanno già vivendo avranno o no conseguenze profonde sulla qualità di attenzione che può trasformare una parola in un pensiero e un

pensiero in un mondo di possibilità inimmaginate? È possibile che la capacità della prossima generazione di ricavare intuizioni, gioie, dolori e saggezza dalla lingua parlata e scritta sarà drammaticamente alterata? E che il suo rapporto con il linguaggio sarà fondamentalmente diverso? È possibile che la generazione di oggi si abituerà a tal punto a ottenere via monitor le informazioni desiderate da vedere inibito lo sviluppo delle varie abilità attentive, inferenziali e riflessive dell'attuale cervello che legge? E che ne sarà delle prossime generazioni? I timori di Socrate sull'accesso non sorvegliato al sapere sono più giustificati oggi di quanto fossero nell'antica Grecia?

Oppure i requisiti delle nostre nuove tecnologie informatiche – di elaborazione contemporanea, integrazione e ordinamento per priorità di grandi quantità di informazioni – ci aiuteranno a sviluppare nuove capacità altrettanto preziose, se non di più, che accresceranno le nostre capacità intellettuali, miglioreranno la qualità della nostra vita e la saggezza della nostra specie? E l'accelerazione di una simile intelligenza ci concederà più tempo per riflettere e perseguire il bene del genere umano? In questo caso, questo futuro insieme di doti intellettuali produrrà un nuovo e svantaggiato gruppo di bambini con differenti strutture cerebrali, equivalente ai lettori dislessici di oggi? Oppure siamo ormai più preparati a guardare alle differenze di apprendimento dei bambini in termini di differenti schemi di organizzazione cerebrale, con varianti genetiche che generano sia talenti sia debolezze?

La dislessia è la nostra prova migliore, più visibile che il cervello umano non è mai stato predisposto per la lettura. Considero la dislessia un'attestazione evolutiva quotidiana che sono possibili differenti organizzazioni cerebrali. Alcune organizzazioni possono non funzionare bene per la lettura e, tuttavia, prestarsi alla progettazione di edifici, alla realizzazione di opere d'arte e al riconoscimento delle configurazioni – si tratti di eserciti in campo o di immagini diagnostiche. Alcune di queste varianti di organizzazione cerebrale possono corrispondere ai requisiti di modi di comunicazione che scorgiamo all'orizzonte.

In questo XXI secolo, siamo incamminati verso rapidi e importanti cambiamenti, tali che al momento pochi di noi possono comprendere appieno o conoscere in anticipo. È nell'ambito di

questa spiccata sensazione di cambiamento che situo i temi centrali di questo libro riguardante l'evoluzione, lo sviluppo e le diverse organizzazioni del cervello che legge. L'evoluzione della scrittura e lo sviluppo del cervello che legge sono una preziosa lente di ingrandimento con cui osservare noi stessi in quanto specie, in quanto inventori di molte culture basate sulla lingua parlata e scritta e in quanto persone che apprendono tramite forme di intelligenza diverse e in espansione.

In questo ultimo capitolo, uso la lente di ingrandimento della lettura per tornare su alcune importanti intuizioni, per avventurarmi poi 'oltre il testo'. In questo territorio inesplorato, desidero considerare le implicazioni di ciò che abbiamo discusso per la presente generazione di bambini e per la prossima. E per finire, vorrei riflettere sulle cose che dovremmo cercare con tutte le nostre forze di preservare nel cervello che legge, prima che la transizione alla sua prossima riorganizzazione sia completata.

Riflessioni sull'evoluzione della lettura

La mia reazione generale all'evoluzione del cervello che legge è di sorpresa. Come è possibile che, in un tempo relativamente breve, una manciata di piccoli contrassegni sia fiorita fino a trasformarsi in vero e proprio sistema di scrittura? Come ha potuto una singola invenzione culturale, vecchia poco meno di seimila anni, cambiare i collegamenti interni del cervello e le possibilità intellettuali della nostra specie? E poi, la sorpresa più profonda: quanto miracoloso è mai un cervello che può oltrepassare se stesso, ampliando, strada facendo, sia le proprie funzioni sia le nostre capacità intellettuali? La lettura ci aiuta a far luce su come il cervello acquisisce nuove abilità e accresce la propria intelligenza: esso rimaneggia circuiti e collegamenti tra strutture preesistenti; mette a frutto la propria capacità di destinare aree corticali alla specializzazione, in particolare al riconoscimento delle configurazioni; e dimostra come nuovi circuiti possano diventare così automatici, che tempo e spazio corticali possono essere destinati ad altri, più complicati, processi di pensiero. In altre parole, la lettura mostra come i più fondamentali principi costruttivi dell'orga-

nizzazione cerebrale sostengono e modellano il nostro sviluppo cognitivo in continua evoluzione.

La struttura del cervello ha reso possibile la lettura, e la struttura del leggere ha modificato il cervello in modi molteplici, cruciali e tuttora in evoluzione. Le dinamiche reciproche si intravedono nella nascita della scrittura a livello di specie, e nell'acquisizione della lettura durante l'infanzia. Imparare a leggere ha liberato la nostra specie dai molti, antichi limiti della memoria. Con la lettura, improvvisamente i nostri antenati hanno potuto accedere a un sapere che non dipendeva più dalla continua ripetizione; un sapere che, di conseguenza, poté ampliarsi enormemente. In un certo senso, lettura e scrittura ci hanno liberati dal dovere reinventare all'infinito la ruota permettendo così le successive innumerevoli, sempre più elaborate invenzioni, fino al dispositivo pensato da Ray Kurzweil per leggere a quelli che non possono farlo[7].

Nello stesso tempo, la capacità della lettura di consentire esecuzioni ad alta velocità ha liberato il singolo lettore non solo dalle limitazioni della memoria, ma anche da quelle del tempo. Con la sua attitudine ad automatizzarsi, la lettura ha dato al singolo lettore la possibilità di dedicare meno tempo al processo iniziale di decodifica e di allocare più tempo cognitivo e, alla fine, anche più spazio corticale a una più approfondita analisi del pensiero tradotto in segni. Le differenze di sviluppo nei sistemi circuitali tra il cervello del lettore neofita, decodificante, e quello pienamente automatico – del lettore che capisce ciò che legge – coinvolgono i due emisferi in lungo e in largo. Un sistema reso più agile grazie alla specializzazione e all'automatismo ha più tempo per pensare. È questo il dono magico del cervello che legge.

Poche invenzioni hanno fatto di più per allenare il cervello e avviare la nostra specie sulla via del progresso. Con il diffondersi della lettura e scrittura tra le culture, l'atto del leggere ha cominciato a invitare silenziosamente il lettore a oltrepassare il testo; e nel farlo, ha dato ulteriore impulso allo sviluppo intellettuale del singolo lettore e delle culture. È questa la generatività del leggere biologicamente e intellettualmente data, che rappresenta l'incommensurabile prodotto del dono del tempo elargito al cervello.

La prova biologica di questa visione comincia con la presa di coscienza che strutturalmente c'è poco di diverso tra il nostro

cervello oggi e quello degli esseri umani illetterati di quarantamila anni fa. Abbiamo in comune le strutture cerebrali con i nostri antenati Sumeri ed Egizi. Tuttavia, la maniera in cui usiamo e colleghiamo tali strutture crea uno spartiacque, come è illustrato dalla lettura comparativa di sistemi di scrittura diversi quali i geroglifici e gli alfabeti. Gli studi pionieristici di Charles Perfetti, Li-Hai Tan e le loro équipe dimostrano che ogni sistema di scrittura – antico o nuovo – usa collegamenti strutturali simili il più delle volte, unici in qualche caso[6]. Un cervello collegato per leggere i geroglifici egizi o i caratteri cinesi attiva aree mai usate nella lettura di testi alfabetici in greco o in inglese; e viceversa. La varietà di questi adattamenti è una nuova dimostrazione dell'attitudine innata del cervello a riorganizzarsi per svolgere nuove funzioni.

Con la nascita dei sistemi di scrittura, ci sono stati cambiamenti non solo nei circuiti cerebrali. Come sostiene il classicista Eric Havelock, l'alfabeto greco rappresenta una rivoluzione psicologica e pedagogica nella storia dell'umanità; con esso il processo della scrittura ha liberato una capacità senza precedenti di produrre nuovi pensieri[7]. Alcuni dei nostri neuroscienziati cognitivi più brillanti studiano la base neurologica di questa nuova capacità in tutti i sistemi di scrittura, non solo in quelli alfabetici[8]. Essi descrivono come il riordino delle computazioni fondamentali del cervello che ha luogo durante l'acquisizione della lettura diventa la base neuronale della creazione di nuovi pensieri. In altre parole, i nuovi circuiti e le nuove vie nervose che il cervello modella per leggere diventano il punto di partenza per diventare capaci di pensare in diversi modi nuovi.

La rivoluzione della lettura ha quindi fondamenta sia neuronali sia culturali, ed è cominciata non con il manifestarsi del primo alfabeto, ma con l'emergere dei primi sistemi completi di scrittura. Questa accresciuta efficienza nella scrittura e la memoria che essa ha liberato hanno contribuito a nuove forme di pensiero, e così i sistemi neuronali si sono preparati per la lettura. Pensieri nuovi si sono presentati più prontamente a cervelli che avevano già imparato a riorganizzarsi per leggere. Le capacità intellettuali sempre più raffinate promosse dalla lettura e dalla scrittura hanno arricchito il nostro repertorio intellettuale e continuano a farlo.

Per meglio comprendere questo punto, dobbiamo riflettere su una questione: quali sono le abilità promosse dalla lettura e dalla scrittura che non troviamo nelle culture orali? Con l'invenzione dei primi contrassegni è nato anche il primo sistema conosciuto di calcolo, e con esso una capacità decisionale più avanzata che si attua quando si possiede una maggiore e migliore quantità di informazioni. Parrebbe che i più antichi simboli conosciuti (fatta eccezione per le incisioni rupestri) fossero al servizio dell'economia. Con i primi sistemi di scrittura completi – il sistema cuneiforme dei Sumeri e quello geroglifico degli Egizi – il semplice computo è diventato una documentazione sistematica, che ha portato a sistemi organizzativi e alla codificazione, fonte a loro volta di significativi progressi intellettuali. Nel II millennio a.C., la letteratura accadica iniziò a classificare l'intero mondo conosciuto, come esemplificato dall'opera enciclopedica *Tutto quello che sappiamo dell'universo*, da quel capolavoro giuridico che fu il *Codice di Hammurabi* e da numerose straordinarie opere di medicina. Lo stesso metodo scientifico affonda le radici nella crescente capacità dei nostri antenati di documentare, codificare e classificare.

La sempre maggiore consapevolezza linguistica è evidente in molti ambiti, a cominciare dai metodi sumerici per l'insegnamento della lettura. I sistemi che essi impiegarono nell'*e-dubba* (*casa delle tavolette*) contribuirono a una più elevata comprensione delle varie proprietà delle parole: le molteplici relazioni semantiche tra i vocaboli; le diverse funzioni grammaticali; le capacità combinatorie tra le parole che permettono la formazione di nuove parole a partire da radici e morfemi; e le differenti pronunce tra diverse lingue e dialetti.

Gli esercizi assegnati agli scolari sumeri di paziente copiatura di elenchi di parole sull'altro lato della tavoletta dell'insegnante dava loro il tempo di riflettere su ciò che scrivevano; e ciò contribuiva al graduale sviluppo non solo della consapevolezza linguistica, ma anche della facoltà razionale. Secoli dopo, opere accadiche come *Gilgamesh* o il *Dialogo sul pessimismo*, oltre ai numerosi documenti ugaritici tuttora esistenti, hanno contribuito a fare conoscere le emozioni, i pensieri, le gioie e le difficoltà degli scolari diventati adulti, rivelando la loro vita interiore. Queste antiche opere sono diventate testimonianze senza tempo dell'emergere della coscienza in senso moderno.

Pochi studiosi sono stati più eloquenti, sul contributo di lettura e scrittura all'emergere della coscienza nel mondo antico, dello storico della cultura gesuita Walter Ong[9]. Nei suoi lunghissimi studi sul rapporto tra lingua parlata e lingua scritta, Ong ha ridefinito la questione del contributo unico della lettura in modo tale da aiutarci a capire il nostro attuale passaggio a modi di comunicazione più digitali. Due decenni or sono, Ong ha affermato che la vera questione dell'evoluzione intellettuale dell'uomo non è l'insieme di abilità promosso da un tipo di comunicazione culturale in contrasto con un altro, ma i cambiamenti trasformativi concessi a chi è permeato da entrambi. Ong in un brano profetico ha scritto:

> L'interazione tra l'oralità nella quale tutti gli esseri umani nascono e la tecnologia della scrittura, nella quale nessuno è nato, tocca le profondità della psiche. È il mondo orale che per primo illumina la coscienza con una lingua articolata, che separa il soggetto dal predicato e poi li mette in rapporto, e che unisce gli esseri umani nella società. La scrittura induce divisione e alienazione, ma anche una più salda unità. Intensifica il senso dell'io e alimenta un'interazione più consapevole tra gli individui. La scrittura alimenta la coscienza.

Per Ong, una nuova comprensione della coscienza umana era il vero cambiamento dato quando lingua orale e scritta sono confluite: leggere ha cambiato il modo in cui le persone possono pensare sul proprio pensiero. Dalle rivelazioni di Levin in *Anna Karenina* all'avventura di un ragno in *La tela di Carlotta*, la capacità di vedere i pensieri di un altro ci rende doppiamente consapevoli – della coscienza dell'altro e della nostra. Negli ultimi tre millenni, grazie alla nostra capacità di studiare i processi di pensiero altrui siamo stati in grado di interiorizzare la coscienza, che altrimenti sarebbe restata irraggiungibile, di altri esseri umani – compresa quella di Socrate, il massimo difensore della tradizione orale. È solo perché abbiamo letto i frutti dell'ambivalenza di Platone che possiamo capire Socrate e le sue preoccupazioni così universali.

Naturalmente, alla fin fine, i timori di Socrate non erano tanto su lettura e scrittura in se stesse, ma sù che cosa ne sarebbe stato della conoscenza se le informazioni fossero state messe, senza supervisione né criterio, a disposizione dei giovani. Per Socrate,

la ricerca della vera conoscenza non era questione di informazioni; era la ricerca dell'essenza e dello scopo della vita; e una ricerca simile richiedeva dedizione, per tutta la vita, alla coltivazione delle più profonde capacità critiche e analitiche; nonché l'interiorizzazione, al prezzo di un impegno gravoso, della conoscenza personale tramite un uso prodigioso della memoria. Per Socrate, questi requisiti erano l'unica garanzia che un allievo sarebbe stato capace di passare dall'esplorazione della conoscenza nel dialogo con un maestro alla via verso i principi che conducevano all'azione e alla virtù, fino all'«amicizia con il suo dio»[10]. Socrate vedeva la conoscenza come una forza protesa al sommo bene; e aborriva tutto ciò che – come la lettura e la scrittura – rischiava di minacciarla.

I timori di Socrate avrebbero potuto essere indirizzati verso una comprensione più modulata di quanto inestricabilmente legate sono conoscenza e lettura e scrittura, e di quanto importanti esse siano per la maturazione dei giovani. Paradossalmente, oggi gli ipertesti e i testi *online* aggiungono alla lettura al computer una dimensione di dialogo virtuale. Secondo John McEneaney, uno studioso che si è occupato recentemente della questione, «l'azione dinamica della lettura e scrittura *on-line* mette in discussione i ruoli tradizionali di lettore e autore, così come l'autorità del testo»[11]. Si tratta di una lettura che richiede nuove abilità cognitive che né Socrate né i moderni educatori capiscono a fondo. Siamo solo all'inizio, per esempio, dell'analisi delle implicazioni cognitive dell'usare il pulsante 'indietro' del *browser*, la sintassi URL, i '*cookies*' e i cartellini pedagogici per aiutare comprensione e memoria. Questi strumenti hanno implicazioni estremamente promettenti per lo sviluppo intellettuale degli utenti, in particolare per coloro che manifestano aree limitate di deficit che le tecnologie applicate di apprendimento possono affrontare direttamente ed efficacemente. Come l'esperto di tecnologia applicata David Rose e la sua équipe hanno dimostrato in modo convincente, i testi digitali possono offrire scelte a chi insegna e a chi impara: «scelte sull'aspetto, sul grado di sostegno, sul tipo di sostegno, sul metodo di risposta, sul contenuto [...] tutti decisivi per il coinvolgimento»[12]. E il coinvolgimento di chi impara è importante oggi come nelle antiche scuole ateniesi.

Ci sono, però, significati più profondi nei timori di Socrate. In tutta la storia dell'umanità, dal Giardino dell'Eden all'accesso universale permesso da Internet, le domande riguardanti chi dovrebbe sapere cosa, quando e come, sono rimaste in sospeso. In un momento in cui più di un miliardo di persone ha accesso alla più vasta raccolta di informazioni mai esistita, abbiamo bisogno di indirizzare le nostre capacità analitiche alle questioni attinenti alla responsabilità della società nel campo della trasmissione della conoscenza. Alla fine, le domande sollevate da Socrate riguardo alla gioventù ateniese del suo tempo valgono anche per la nostra. L'informazione non sorvegliata porterà a una conoscenza illusoria e pregiudicherà i processi di pensiero più complessi, prolungati e critici che portano alla conoscenza stessa? La fulminea rapidità dell'informazione ricavata da un motore di ricerca e l'assoluta vastità dei dati ottenibili svieranno i processi più lenti e ponderati che approfondiscono la nostra comprensione delle idee complesse, dei processi di pensiero altrui, e della nostra stessa coscienza?

All'inizio del libro ho citato l'esperto di tecnologia Edward Tenner, che si è chiesto se la nostra nuova tecnologia informatica «potrebbe minacciare la stessa intelligenza che l'ha prodotta»[13]. Le domande di questo libro non sono sforzi donchisciotteschi per ostacolare il diffondersi della tecnologia – il cui innegabile valore sta cambiando le nostre vite. Le preoccupazioni di Tenner sono l'analogo tecnologico tanto dei timori di Socrate quanto delle questioni che stiamo per trattare, relative al contributo del cervello che legge alla formazione intellettuale della specie umana e del bambino. In breve, l'interrogativo è il seguente: che cosa perderemmo se sostituissimo le capacità cerebrali perfezionate dalla lettura con quelle ora in formazione nella nuova generazione di 'digitali nativi', che siedono e leggono inchiodati davanti a un monitor?

L'evoluzione della scrittura ha fornito la piattaforma cognitiva per l'emergere di capacità terribilmente importanti; capacità che rappresentano il primo capitolo della nostra storia intellettuale: documentazione, codificazione, classificazione, organizzazione, interiorizzazione del linguaggio, consapevolezza di sé e degli altri, consapevolezza della stessa consapevolezza. Non è che leggere abbia causato direttamente il fiorire di queste capacità; ma il

dono segreto del tempo per pensare, che è il cuore del progetto del cervello che legge, ha dato impulso alla loro crescita in una misura senza precedenti. L'esame dello sviluppo di queste capacità attraverso tutta la 'storia naturale della lettura' mostra al rallentatore quanta strada ha percorso la nostra specie nei 6000 anni dalla comparsa della lettura e della scrittura, e che cosa rischia di perdere.

Riflessioni sulla 'storia naturale' della lettura

Ogni cervello di ogni nostro antenato lettore ha dovuto imparare a collegare una pluralità di regioni per leggere caratteri simbolici, e oggi ogni bambino deve fare lo stesso. Giovani lettori neofiti di ogni parte del mondo devono imparare a mettere in comunicazione i sistemi percettivi, cognitivi, linguistici e motori necessari alla lettura. Questi sistemi, a loro volta, dipendono dall'impiego di strutture cerebrali preesistenti, le cui regioni specializzate vanno modificate, attivate e allenate finché non funzionano automaticamente.

Perché ciò accada, in assenza di alcuna trasmissione genetica specifica della lettura, sono necessari un apprendimento esplicito e un insegnamento esplicito, tutto in un tempo relativamente breve. Nonostante i nostri antenati abbiano impiegato circa 2000 anni per mettere a punto il codice alfabetico, ci si aspetta che i bambini riescano a decifrarlo in circa 2000 giorni (cioè entro i sei-sette anni di età), o entreranno in conflitto con l'intero ambiente educativo – dagli insegnanti ai direttori didattici ai familiari e ai coetanei. Se non impara a leggere rispettando il normale calendario, questo bambino, improvvisamente diseredato, non si sentirà mai più quello di prima. Scoprirà di essere diverso, senza che nessuno gli spieghi mai che, evolutivamente, possono esserci buone ragioni.

Nel momento in cui riconosciamo l'abilità da funambolo che il cervello infantile deve dispiegare per imparare a leggere, ci mettiamo in grado, come società, di insegnare a ciascun bambino. Alcuni bambini hanno bisogno di aiuto più di altri in uno o più aspetti della lettura. Più impariamo su quegli aspetti, più saremo in grado di insegnare a tutti i bambini. In tale prospettiva,

non c'è posto per stili di insegnamento a 'taglia unica'. Le nostre cognizioni in espansione sullo sviluppo della lettura hanno la possibilità di contribuire a due cruciali obiettivi: capire l'ordine di grandezza dei successi del cervello che legge e migliorare le opportunità di imparare a leggere di ogni singolo bambino della prossima generazione.

Le trasformazioni evolutive che segnano il cammino verso lo *status* di lettore esperto cominciano nell'infanzia, non a scuola. La quantità di tempo che il bambino piccolo trascorre ascoltando la lettura ad alta voce di un genitore o di un'altra persona cara continua a essere uno dei migliori predittori della successiva capacità di leggere. Ascoltando le storie di Babar, di Rospo o di Curious George o dicendo 'buonanotte luna' tutte le sere, egli impara a poco a poco che i misteriosi segni sulle pagine formano parole, che le parole formano storie e le storie ci insegnano tante cose sull'universo.

Con le sue storie, parole e lettere magiche il mondo infantile è un microcosmo delle migliaia di vocaboli, concetti e percezioni che si riversano nello sviluppo del giovane cervello che si accinge a imparare a leggere. Più i bambini piccoli sono coinvolti nelle conversazioni, più impareranno parole e concetti. Più leggiamo loro ad alta voce, più capiranno la lingua dei libri e arricchiranno il proprio lessico, miglioreranno la propria grammatica e impareranno a riconoscere i piccoli, ma fondamentali suoni dentro le parole[14]. La somma totale di questo sapere silenzioso – i suoni familiari di '*hickory, dickory, dock*'; i molti significati di *bear* (*porto, sopporto, apporto, orso*...); le paure di Wilbur il porcellino – preparano il cervello del bambino piccolo a collegare i simboli visivi a una grande riserva di conoscenze.

Lo sviluppo della lettura ha quindi due parti. Nella prima, l'acquisizione ideale della lettura si basa sullo sviluppo di uno straordinario arsenale di sistemi fonologici, semantici, sintattici, morfologici, pragmatici, concettuali, sociali, affettivi, articolatori e motori, e sulla capacità di questi sistemi di integrarsi e sincronizzarsi in una comprensione sempre più fluida. Nella seconda, con lo sviluppo della lettura ciascuna di queste abilità è ulteriormente facilitata. Sapere 'che cosa c'è in una parola' ci aiuta a leggere meglio; leggere una parola rende più profonda la nostra comprensione del suo posto nel *continuum* del sapere.

È questa la relazione dinamica tra il contributo cerebrale alla lettura e il contributo della lettura alle capacità cognitive del cervello. I sistemi fonologici dei bambini li aiutano a maturare una consapevolezza dei suoni in una parola, che a sua volta li aiuta a imparare le regole di corrispondenza lettera-suono. Le regole li aiutano a imparare più facilmente a leggere. Poi, più leggono, migliore è la loro sintonia fine con gli aspetti fonemici delle parole, che facilita la lettura. Analogamente, i bambini i cui sistemi semantici sono ben sviluppati conoscono i significati di più parole, e sono quindi in grado di decodificare più in fretta le parole con cui hanno familiarità. Ciò allarga il loro repertorio di parole scritte, arricchendo il loro lessico orale, e li prepara a leggere storie ancora più elaborate – accrescendo la loro conoscenza della grammatica, della morfologia e dei rapporti tra le parole. «Il ricco si arricchisce e il povero si impoverisce»[15]. Queste dinamiche evolutivo-ambientali formano la base per effettuare, o non effettuare, la grande transizione dall'"imparare a leggere' alla lettura vera e propria.

La comprensione fluida e silenziosa nelle fasi successive dello sviluppo del leggere avrebbero rappresentato per Socrate il momento più pericoloso della alfabetizzazione: quello in cui il lettore diventa autonomo. Essa dà a ogni nuovo lettore il tempo di fare previsioni, formulare nuovi pensieri, andare oltre il testo e rendersi autonomo nell'apprendimento. Gli studi di scansione cerebrale confermano che il cervello del lettore fluente attiva regioni corticali di espansione recente nei lobi frontali, parietali e temporali di entrambi gli emisferi, nel corso di processi di comprensione quali l'inferenza, l'analisi e la valutazione critica[16]. Si tratta di alcune delle abilità intellettuali che Socrate temeva sarebbero andate perdute, qualora si fosse consentita la diffusione dell'alfabetizzazione.

Altri timori di Socrate sono superati in minore misura durante la transizione evolutiva allo stato di 'lettore esperto'. Innanzitutto: la maggior parte dei giovani lettori impara davvero a usare appieno l'immaginazione, o i suoi processi indipendenti di analisi e approfondimento? Oppure queste capacità, che richiedono più tempo, sono sempre più compromesse dalla quantità apparentemente illimitata di informazioni che ricevono via monitor? E poi: i giovani lettori che passano un tempo spropositato davanti a un monitor anziché davanti alle pagine di un

libro sviluppano diversamente la propria capacità di identificarsi con Jane Eyre, Atticus Finch e Celie?

Non nutro dubbi sulle modalità straordinarie in cui il mondo digitale dà vita alle realtà e ai punti di vista di altri popoli e culture. Quello che mi chiedo è se il giovane lettore tipico consideri l'analisi del testo e la ricerca di strati di significati più profondi sempre più anacronistici, a causa della sua abitudine all'immediatezza e all'apparente completezza delle informazioni mostrate dallo schermo di un computer; informazioni che sembrano tutte accessibili senza sforzo critico e apparentemente senza alcun bisogno di andare oltre l'informazione offerta. Mi domando quindi se i nostri figli stiano imparando il cuore del processo della lettura: andare al di là del testo.

Recentemente mi è capitato di leggere un articolo del «Wall Street Journal» intitolato *Fin dove possono scendere?* (*How Low Can They Go?*)[17]. L'autore si riferiva ai punteggi di valutazione dei test scolastici e ne descriveva i cambiamenti recenti sfociati in una maggiore enfasi sulle abilità di lettura anziché sul lessico, premiando così gli studenti con maggiori doti analitiche e penalizzando quelli meno preparati a distinguere e valutare il significato sottostante di un testo. Secondo l'autore, gli studenti di una quarantina di anni fa avrebbero fatto meglio in questa tipologia di test che non gli studenti di oggi, che appaiono meno capaci di leggere criticamente. Fatto di cui incolpava la scuola, non il test.

Raramente la colpa si distribuisce equamente. L'autore dell'articolo forse aveva ragione, ma il declino di cui parlava può avere molte ragioni, alcune sociologiche, altre politiche, altre ancora cognitive. Molti studenti le cui fauci sono assuefatte ai teneri cibi ammanniti dalla rete possono non aver ancora imparato a pensare con la loro testa. La loro visuale si limita a quello che riescono a vedere e sentire subito e senza difficoltà, e hanno poche motivazioni per uscire dalle sempre più aggiornate e raffinate scatole mentali che mettiamo a loro disposizione. Gli studenti a cui mi riferisco non sono incolti, ma rischiano di non diventare mai veri lettori esperti. Nella fase del loro sviluppo di lettori in cui le capacità critiche sono guidate, modellate, esercitate e perfezionate, essi possono non essere stati stimolati a sfruttare il dono più nobile di un cervello pienamente sviluppato che legge: il tempo per pensare a sé.

Tutti coloro che partecipano all'educazione dei giovani – genitori, insegnanti, studiosi, esperti di politiche giovanili – devono assicurarsi che ogni componente del processo della lettura, dalla nascita alla maturità, sia predisposta o insegnata assennatamente, accuratamente, esplicitamente. Niente, dall'apprendimento dei minimi suoni linguistici nel periodo prescolare fino alla capacità di cogliere le più sottili allusioni di T.S. Eliot in *Little Gidding*, può essere dato per scontato lungo il cammino. E durante la transizione particolarmente delicata del bambino al livello di lettore fluente e che capisce, dobbiamo fare ogni sforzo affinché l'immersione nelle risorse digitali non nuoccia alla capacità dei nostri bambini di valutare, analizzare, mettere in ordine di priorità e soppesare ciò che si cela in ogni tipo di informazione. Dobbiamo insegnare ai nostri bambini a essere 'bitestuali' o 'multitestuali', cioè capaci di leggere e analizzare i testi in modo flessibile in modi diversi, con istruzioni più ponderate, a ogni stadio di sviluppo, sugli aspetti inferenziali, impegnativi, di ogni testo. Insegnare ai bambini a scoprire il mondo invisibile che si nasconde nelle parole scritte richiede di essere sia espliciti sia parte in causa del dialogo tra allievo e insegnante, se vogliamo promuovere il processo che formerà cittadini esperti nella lettura.

La mia principale conclusione a partire dall'esame della maturazione del lettore è un invito alla cautela. Temo che molti nostri figli rischino di diventare proprio ciò da cui Socrate ci aveva messi in guardia – una società di decodificatori di informazioni, la cui falsa impressione di conoscenza li distrae dall'impegnarsi a valorizzare fino in fondo il loro potenziale intellettuale. Ma non è detto che avvenga, se li istruiremo bene – un proposito ugualmente applicabile ai nostri figli affetti da dislessia.

Riflessioni sulla dislessia e il pensare fuori dagli schemi

In un libro dedicato al cervello che legge sarebbe abbastanza semplice prescindere dai contributi di un cervello inadatto alla lettura. Ma il calamaro che non nuota in fretta ha molto da insegnarci su come impara a compensare il suo deficit. Il paragone è senza dubbio imperfetto, perché l'attitudine al nuoto del calamaro ha basi genetiche e un calamaro incapace di nuotare velocemente

quasi certamente morirebbe. Ma *se* un calamaro che nuota male non solo non morisse, ma finisse col rappresentare il 5-10% della popolazione dei calamari, dovremmo domandarci cosa mai abbia di speciale per arrangiarsi così bene pur mancando di quella capacità. La lettura non è geneticamente prestabilita e il bambino che non impara a leggere non deve temere per la propria sopravvivenza. Anzi, e la cosa è significativa, i geni associati alla dislessia sono sopravvissuti gagliardamente.

L'elenco di dislessici di talento – da Rodin a Charles Schwab – può essere una ragione. Un'altra ragione è collegata alla varietà della specie umana. Come Norman Geschwind sottolinea spesso, la diversità delle doti e dei deficit che ereditiamo contribuisce alla costruzione di una società in grado di soddisfare i vari bisogni di tutti[18]. Con la sua commistione apparentemente disordinata di doti genetiche e deficit culturali, la dislessia è l'esempio della diversità umana – compresi i rilevanti benefici che essa apporta alla cultura umana. *Guernica* di Picasso, il *Pensatore* di Rodin, *La Pedrera* di Gaudí e *L'ultima cena* di Leonardo sono emblemi del nostro progresso intellettuale, concreti ed eloquenti quanto qualunque testo scritto. Che siano tutti stati creati da artisti che con ogni probabilità erano dislessici non è una coincidenza.

La vera tragedia della dislessia è che nessuno la spiega ai bambini, che un anno dopo l'altro, davanti a tutti, in modo umiliante, non imparano a leggere, nonostante tutta la loro intelligenza e nonostante la grande importanza per la nostra specie di un tipo simile d'intelligenza. Nessuno, inoltre, informa i coetanei dei bambini dislessici. Questo punto di vista non sminuisce le difficoltà che ogni bambino dislessico affronta nell'apprendimento. Al contrario, informa i bambini quanto essi sono importanti per tutti noi, e il fatto che sta a noi trovare modi migliori per insegnare a queste menti diversamente organizzate come imparare a leggere.

Una delle più promettenti applicazioni della neuroscienza riguarda proprio questo[19]. Più sappiamo sullo sviluppo del cervello che legge e del cervello dislessico, più saremo in grado, nei nostri interventi, di mirare con precisione alle particolari strutture e ai collegamenti che in alcuni bambini non si sviluppano a sufficienza. Gli interventi nei casi di dislessia – come nella tipica lettura evolutiva – devono occuparsi esplicitamente, in modo intenso e creativo, di ogni componente del sistema della lettura, fino

al raggiungimento di un certo grado di automatismo e comprensione. Si tratta di un obiettivo molto più arduo ed esigente per un cervello i cui collegamenti sono meno efficienti riguardo molti processi della lingua scritta, e che può benissimo rappresentare un diverso adattamento cerebrale alla lettura.

È negli interessi della nostra società salvaguardare i contributi potenziali dei nostri bambini affetti da dislessia. Come descritto nei lavori di Gil Noam, studioso di Harvard, è necessario che li aiutiamo a sopportare le difficoltà e aumentiamo la loro capacità di recupero, in modo che al momento giusto inventino la prossima lampadina[20]. Non voglio dilungarmi sullo spreco di talento causato da anni d'ignoranza sulla dislessia e su molte altre disabilità dell'apprendimento. È un triste capitolo nella grande storia iniziata quando alcuni di noi cominciarono a leggere, mentre altri hanno continuato a costruire, inventare straordinari congegni e ragionare diversamente dagli altri. Per fortuna, le storie del cervello che legge e del cervello dislessico si stanno rivelando racconti paralleli entro la più ampia saga della grande famiglia umana.

La coscienza della diversità genetica alla base di tante differenze dei nostri tratti e delle nostre capacità intellettuali è importante specialmente durante la nostra transizione al futuro prossimo. Sulle orme dell'ambivalenza di Platone, questo libro è scritto da due prospettive – quella dell'entusiastica apologia dei contributi del cervello che legge al nostro patrimonio intellettuale, e quella della vigile e partecipe osservazione dei cambiamenti tecnologici che aiuteranno a modellare i prossimi cervelli riorganizzati. Gli uomini, oggi, non devono necessariamente pensare per dicotomie e di sicuro non lo faranno le generazioni future. Viene a proposito l'adagio viennese che recita: «Se vi trovate di fronte a due scelte, di solito ce n'è anche una terza».

Nella trasmissione del sapere, i bambini e gli insegnanti del futuro non dovrebbero essere messi di fronte all'alternativa i libri o il monitor, il quotidiano o la sua sintesi in rete, la carta stampata o gli altri media. La nostra generazione in mutamento ha l'opportunità, se sapremo coglierla, di fare una pausa e usare al meglio la nostra capacità di riflettere; di usare tutto ciò che abbiamo a disposizione per prepararci a quello che verrà. Il cervello analitico, inferenziale, prospettico e lettore con tutta la sua capacità di umana consapevolezza, e le agili, multifunzionali, molti-

modali, integrative abilità di un'impostazione mentale digitale non sono affatto costrette a dimorare in regni separati. Molti dei nostri bambini si abituano alla commutazione di codice tra due o più lingue parlate, e possiamo anche insegnare loro a commutare tra presentazioni diverse della lingua scritta e differenti modi di analisi. Forse, come l'immagine memorabile catturata nel 600 a.C. di uno scriba sumerico che traccia pazientemente caratteri cuneiformi accanto a uno scriba accadico, saremo capaci di preservare le capacità di due sistemi e comprendere perché entrambi sono preziosi.

Riassumendo, la storia naturale dell'evoluzione della lettura ci offre un racconto straordinariamente ottimistico, ma non privo di inviti alla cautela, sul raggiungimento dei più alti e profondi livelli di lettura. È una storia magnifica, a volte toccante, e spesso un invito alla modestia; una storia cominciata migliaia di anni fa, in culture che conosciamo solo perché alcuni nostri antenati hanno avuto il coraggio e l'adattabilità neuronale necessari ad affidare i loro desideri e le loro aspirazioni a tavolette di argilla e rotoli di papiro.

Altrettanto coraggioso, Socrate temeva più di ogni altra cosa che la 'sembianza di verità' trasmessa dall'apparente stabilità della lingua scritta finisse per cancellare la ricerca della vera conoscenza e, con quest'ultima, la virtù umana come la conosciamo. Socrate non scoprì mai il segreto che sta al cuore della lettura: il tempo che offre al cervello per pensare e concepire pensieri più profondi di prima. Proust conosceva quel segreto, e noi anche. Il misterioso, invisibile dono del *tempo per pensare oltre* è la più grande conquista del cervello che legge; quei millesimi di secondo inseparabili dal cervello sono la base della nostra capacità di promuovere la conoscenza, valutare la virtù e articolare ciò che un tempo era inesprimibile – e che, ora che è espresso, è diventato la piattaforma dalla quale ci tufferemo o spiccheremo un salto.

Al lettore: un ultimo pensiero

Un libro su come la nostra specie ha imparato a saltare oltre il testo non dovrebbe avere una frase finale. Gentili lettori, è tutto vostro...

nizza col lanciatore. Una possibile conseguenza neurofisiologica è l'ipoattivazione del giro angolare sinistro, osservata in alcuni studi.

[50] M.B. Denckla - G. Rudel, *Rapid Automatized Naming (RAN): Dyslexia Differentiated from Other Learning Disabilities*, «Neuropsychologia», 14 (1976), 4, pp. 471-479; M.B. Denckla, *Color-Naming Defects in Dyslexic Boys*, «Cortex», 1972, 8, pp. 164-176; M.B. Denckla - R. Rudel, *Naming of Object Drawings by Dyslexia and Other Learning-Disabled Children*, «Brain and Language», 1976, 3, pp. 1-16.

[51] D. Amtmann - R.D. Abbott - V.W. Berninger, *Mixture Growth Models of RAN and RAS Row by Row: Insight into the Reading System at Work across Time*, «Reading and Writing, an Interdisciplinary Journal» (in stampa); L. Cutting - M.B. Denckla, *The Relationship of Rapid Serial Naming and Word Reading in Normally Developing Readers: An Exploratory Model*, «Reading and Writing», 2001, 14, pp. 673-705; M.A. Eckert - C.M. Leonard - T.L. Richard - E.H. Aylward - J. Thomas - V.W. Berninger, *Anatomical Correlates of Dyslexia: Frontal and Cerebellar Findings*, «Brain», 126 (2003), 2, pp. 482-494; K. Hempenstall, *Beyond Phonemic Awareness*, «Australian Journal of Learning Disabilities», 2004, 9, pp. 3-12; C. Ho - D.W. Chan - S. Lee - S. Tsang - V. Luan, *Cognitive Profiling and Preliminary Subtyping in Chinese Developmental Dyslexia*, «Cognition», 2004, 91, pp. 43-75; G.W. Hynd - S.R. Hooper - T. Takahashi, *Dyslexia and Language-Based Disabilities*, in C.E. Coffey - R.A. Brumback (eds.), *Textbook of Pediatric Neuropsychiatrists*, American Psychiatric Press, Washington DC 1998, pp. 691-718; M. Kobayashi - C. Haynes - P. Macaruso - P. Hook - J. Kato, *Effects of Mora Deletion, Nonword Repetition, Rapid Naming, and Visual Search Performance on Beginning Reading in Japanese*, «Annals of Dyslexia», 2005, 55, pp. 105-128; T. Korhonen, *The Persistence of Rapid Naming Problems in Children with Reading Disabilities: A Nine-Year Follow-Up*, «Journal of Learning Disabilities», 1995, 28, pp. 232-239; H. Lyytinen, *Presentation of Finnish Longitudinal Study Data*, International Dyslexia Association, Philadelphia (PA) 2003, ottobre; E.R. Manis - M.S. Seidenberg - L.M. Doi, *See Dick RAN: Rapid Naming and the Longitudinal Prediction of Reading Subskills in First- and Second-Graders*, «Scientific Studies of Reading», 1999, 3, pp. 129-157; C. McBride-Chang - E. Manis, *Structural Invariance in the Associations of Naming Speed, Phonological Awareness, and Verbal Reasoning in Good and Poor Readers: A Test of the Double-Deficit Hypothesis*, «Reading and Writing», 1996, 8, pp. 323-339; R.I. Nicolson - A.J. Fawcett - P. Dean, *Time Estimation Deficits in Developmental Dyslexia: Evidence of Cerebellar Involvement*, «Proceedings: Biological Sciences», 259 (1995), 1354, pp. 43-47; R.I. Nicolson - A.J. Fawcett, *Automaticity: A New Framework for Dyslexia Research?*, «Cognition», 35 (1990), 2, pp. 159-182; H. Swanson - G. Trainen - D. Necoechea - D. Hammill, *Rapid Naming, Phonological Awareness, and Reading: A Meta-analysis of the Correlation Literature*, «Review of Educational Research», 2003, 73, pp. 407-440; L.H. Tan - J. Spinks - G. Eden - C. Perfetti - W.T. Siok, *Reading Depends on Writing in Chinese*, PNAS, 2005, 102, pp. 8781-8785; K.P. Van den Bos - B.J.H. Zijlstra - H.C. Lutje Spelberg, *Life-Span Data on Continuous-Naming Speeds, of Numbers, Letters, Colors, and Pictures Objects, and Word-Reading Speed*, «Scientific Studies of Reading», 2002, 6, pp. 25-49; P.E. De Jong - A. van der Leij, *Specific Contributions of Phonological Abilities to Early Reading Acquisition: Results from a Dutch Latent-Variable Longitudinal Study*, «Journal of Educational Psychology», 1999, 91, pp. 450-476; D. Waber, *Aberrations in Timing in Children with Impaired*

Reading: Cause, Effect, or Correlate?, in M. Wolf (ed.), *Dyslexia, Fluency, and the Brain*, Extraordinary Brain Series, York Press, Baltimore (MD) 2001, p. 103; H. Wimmer - H. Mayringer, *Dysfluent Reading in the Absence of Spelling Difficulties: A Specific Disability in Regular Orthographies*, «Journal of Educational Psychology», 2002, 94, pp. 272-277; M. Wolf - P. Bowers, *The 'Double-Deficit Hypothesis' for the Developmental Dyslexias*, «Journal of Educational Psychology», 1999, 91, pp. 1-24; M. Wolf- P.G. Bowers - K. Biddle, *Naming-Speed Processes, Timing, and Reading: A Conceptual Review*, «Journal of Learning Disabilities», 2000, 3, pp. 387-407 (Special Issue).

[35] Qualche anno fa il mio collega Robin Morris, la pedagogista svizzera Heidi Bally e io abbiamo cominciato un'esplorazione longitudinale di cinque anni sullo sviluppo della velocità di denominazione nei bambini con, e senza, dislessia evolutiva. Studiando questi bambini fino alla quarta elementare, e poi effettuando un controllo retrospettivo per avere un'idea di come avessero reso i bambini con dislessia, abbiamo avuto alcune sorprese. Nei bambini che avrebbero poi rivelato disabilità di lettura, le differenze di velocità di denominazione erano evidenti dai primi giorni di asilo. Quei bambini non erano in grado di nominare velocemente i simboli. Tutti i simboli. Ma soprattutto le lettere. La maggioranza dei bambini con gravi disabilità di lettura cominciava la scuola sia con un problema di velocità di reminiscenza (di solito non rilevato a livello di lingua parlata), e una particolare difficoltà nella velocità di elaborazione, sia con le lettere che con il cognitivamente più arduo test della velocità di denominazione con *setswitching* (RAS). Il test RAS era altamente predittivo dei bambini dell'asilo con i problemi più seri, non in grado di terminare il compito RAS con *set switching* sebbene riuscissero a denominare singolarmente lettere e numeri. Sappiamo ora, grazie a molti ricercatori, che simili differenze della velocità di denominazione e reminiscenza sono osservabili per tutta l'infanzia e proseguono nell'età adulta. Sappiamo che l'abilità generale di denominazione nei bambini di soli tre anni può predire alcune forme successive di disabilità di lettura, e altre disabilità di apprendimento come il disturbo da deficit di attenzione. Cfr., per esempio, l'eccellente lavoro di Rosemary Tannock sulle interessanti differenze di denominazione dei colori e degli oggetti, tipiche dei bambini con problemi solo di attenzione: R. Tannock - R. Martinussen - J. Frijters, *Naming Speed Performance and Stimulant Effects Indicate Effortful, Semantic Processing, Deficits in Attention Deficit/Hyperactivity Disorder*, «Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry», 2000, 28, pp. 237-252; Cfr. anche M. Wolf, *Rapid Alternating Stimulus (R.A.S.) Naming: A Longitudinal Study in Average and Impaired Readers*, «Brain and Language», 1986, 27, pp. 360-379; M. Wolf - M. Denckla, *RAN/RAS Tests*, Pro-Ed Publishers; *RAN/RAS: Rapid Automatized Naming and Rapid Alternating Stimulus Test*, Pro-Ed, Austin (TX) 2005.

[36] Geschwind, *Disconnexion Syndromes in Animals and Man*.

[37] M. Misra - T. Katzir - M. Wolf - R. Poldrack - A. Poldrack, *Neural Systems for Rapid Automatized Naming in Skilled Readers: Unraveling the RAN-Reading Relationship*, «Scientific Studies in Reading», 8 (2004), 3, pp. 241-256.

[38] B. McCandliss - L. Cohen - S. Dehaene, *Visual word form area: Expertise for reading in the fusiform gyrus*, «Trends in Cognitive Science», 2003, 7, pp. 293-299.

[39] G. DiFilippo - D. Brizzolara - A. Chilosi - M. DeLuca - A. Judica - C. Pecini - D. Spinell - P. Zoccolotti, *Naming Speed and Visual Search Deficits in Disabled Readers: Evidence from an Orthographically Regular Language* (in stampa); cfr. anche V. Närhi - T. Ahonen - M. Aro - T Leppäsaari - T. Korhonen - A. Tolvanen - H. Lyytinen, *Rapid Serial Naming: Relations between Different Stimuli and Neuropsychological Factors*, «Brain and Language», 2005, 92, pp. 45-57.

[40] P.T. Ackerman - R.A. Dykman - M.Y. Gardner, *Counting Rate, Naming Speed, Phonological Sensitivity, and Memory Span: Major Factors in Dyslexia*, «Journal of Learning Disabilities», 1990, 23, pp. 325-337; D. Amtmann - R. Abbott - V. Berninger, *Mixture Growth Models of RAN and RAS Row by Row*; N. Badian, *Predicting Reading Ability over the Long Term: The Changing Roles of Letter Naming, Phonological Awareness, and Orthographic Knowledge*, «Annals of Dyslexia», 1995, 45, pp. 79-86; D. Compton, *Modeling the Relationship between Growth in Rapid Naming Speed and Growth in Decoding Skill in First Grade Children*, «Journal of Educational Psychology», 2000, 95, pp. 225-239; DiFilippo et al., *Naming Speed and Visual Search Deficits in Disabled Readers*; U. Goswami et al., *Amplitude Envelope Onsets and Developmental Dyslexia: A New Hypothesis*, PNAS, 2002, 99, pp. 10911-10916; J. Kirby - R. Parilla - S. Pfeiffer, *Naming Speed and Phonological Awareness as Predictors of Reading Development*, «Journal of Educational Psychology», 95 (2003), 3, pp. 453-464; K. Pammer - P. Hanson - M. Kringlebach - I. Holliday - G. Barnes - A. Hillebrand - K. Singh - P. Cornelissen, *Visual Word Recognition: The First Half Second*, «Neuroimaging», 2004, 22, pp. 1819-1825; H. Swanson - G. Trainen - D. Necoechea - D. Hammill, *Rapid Naming, Phonological Awareness, and Reading: A Meta-Analysis of the Correlation Literature*, «Review of Educational Research», 2003, 73, pp. 407-440; M. Wolf - H. Bally - R. Morris, *Automaticity, Retrieval Processes, and Reading: A Longitudinal Study in Average and Impaired Readers*, «Child Development», 1986, 57, pp. 988-1000.

[41] Geschwind, *Disconnexion Syndromes in Animals and Man.*

[42] M. Blank - W.H. Bridger, *Cross-Modal Transfer in Nursery School Children*, «Journal of Comparative and Physiological Psychology», 1964, 58, pp. 277-282; H. Birch - L. Belmont, *Auditory-Visual Integration in Normal and Retarded Readers*, «American Journal of Orthopsychiatry», 1964, 34, pp. 852-861.

[43] Cfr., per esempio, K. Pugh et al., *The Angular Gyrus in Developmental Dyslexia: Task Specific Differences in Functional Connectivity in Posterior Cortex*, «Psychological Science», 2000, 11, pp. 51-59.

[44] E. Paulesu - U. Frith - M. Snowling - A. Gallagher - J. Morton - R.S.J. Frackowiak, *Is Developmental Dyslexia a Disconnection Syndrome? Evidence from PET Scanning*, «Brain», 1996, 119, pp. 143-157; E. Paulesu - J. Demonet - E. Fazio - E. McCrory - V. Chanoine - N. Brunswick - S. Cappa - G. Cossu - M. Habib - C. Frith - U. Frith, *Dyslexia: Cultural Diversity and Biological Unity*, «Science», 2001, 291, pp. 2165-2167.

[45] Paulesu et al., *Is Developmental Dyslexia a Disconnection Syndrome?*

[46] S. Shaywitz - B. Shaywitz - W.E. Mend - R.K. Fulbright - P. Skudlarski - R.T. Constable - K. Pugh - J. Holahan - K. Marchione - J. Fletcher - G.R. Lyone - J. Gore, *Disruption of Posterior Brain Systems for Reading in Children with Developmental Dyslexia*, «Biological Psychiatry», 2003, 52, pp. 101-110.

[47] Cfr. una discussione della connettività funzionale in R. Sandak - W.E. Mend - S.J. Frost - K.R. Pugh, *The Neurological Basis of Skilled and Impaired Reading: Recent Findings and New Directions*, «Scientific Studies of Reading», 8 (2004), 3, pp. 273-292.

[48] B. Horwitz - J. Rumsey - B. Donohue, *Functional Connectivity of the Angular Gyrus in Normal Reading and Dyslexia*, «Proceedings of the National Academy of Sciences», 1998, 95, pp. 8939-8944.

[49] P.G. Simos - J. Breier - J. Fletcher - B. Foorman - E. Bergman - K. Fishbeck - A. Papanicolaou, *Brain Activation Profiles in Dyslexic Children during Non-Word Reading. A Magnetic Source Imagery Study*, «Neuroscience Letters», 2000, 290, pp. 61-65.

[50] J.D.E. Gabrieli - R.A. Poldrack - J.E. Desmond, *The Role of Left Prefrontal Cortex in Language and Memory*, «Proceedings of National Academy of Sciences», 95 (1998), 3, pp. 906-913.

[51] S. Orton, *Specific Reading Disability-Strephosymbolia*, «Journal of the American Medical Association», 1928, 90, pp. 1095-1099.

[52] M.P. Bryden, *Laterality Effects in Dichotic Listening: Relations with Handedness and Reading Ability in Children*, «Neuropsychologia», 1970, 8, pp. 443-450.

[53] E.B. Zurif - G. Carson, *Dyslexia in Relation to Cerebral Dominance and Temporal Analysis*, «Neuropsychologia», 1970, 8, pp. 351-361.

[54] K. Rayner - E. Pirozzolo, *Hemisphere Specialization in Reading and Word Recognition*, «Brain and Language», 4 (1977), 2, pp. 248-261; K. Rayner - E. Pirozzolo, *Cerebral Organization and Reading Disability*, «Neuropsychologia», 17 (1979), 5, pp. 485-491.

[55] G. Yeni-Komshian - D. Isenberg - H. Goldberg, *Cerebral Dominance and Reading Disability: Lateral Visual Field Deficit in Poor Readers*, «Neuropsychologia», 1975, 13, pp. 83-94.

[56] P. Turkeltaub - L. Gareau - L. Flowers - T. Zeffiro - G. Eden, *Development of Neural Mechanisms for Reading*, «Nature Neuroscience», 2003, 6, pp. 767-773.

[57] S. Shaywitz - B. Shaywitz - K. Pugh - W. Mend et al., *Functional disruption in the organization of the brain for reading in dyslexia*, «Proceedings of the National Academy of Sciences, USA», 1998, 95, pp. 2636-2641; Shaywitz, *Overcoming Dyslexia*.

[58] S. Shaywitz - B. Shaywitz - W.E. Mend - R.K. Fulbright - P. Skudlarski - R.T. Constable - K. Pugh - J. Holahan - K. Marchione - J. Fletcher - G.R. Lyon - J. Gore, *Disruption of Posterior Brain Systems for Reading in Children with Developmental Dyslexia*, «Biological Psychiatry», 2003, 52, pp. 101-110.

[59] J.B. Demb - R.A. Poldrack - J.D.E. Gabrieli, *Functional Neuroimaging of Word Processing in Normal and Dyslexic Readers*, in R.M. Klein - P.A. McMullen (eds.), *Converging Methods for Understanding Reading and Dyslexia*, MIT Press, Cambridge (MA) 1999; Habib, *The Neurological Basis of Developmental Dyslexia*; P.H.T. Leppanen - H. Lyytinen, *Auditory Event-Related Potentials in the Study of Developmental Language-Related Disorders*, «Auditory and Neuro-Otology», 1997, 2, pp. 308-340; H. Lyytinen, *Presentation of Finnish Longitudinal Study Data*, International Dyslexia Association, Philadelphia (PA), October 2003; Pammer et

al., *Visual Word Recognition: The First Half Second*; J.M. Rumsey, *Orthographic Components of Word Recognition: A PET-rCBF Study*, «Brain», 1997, 120, pp. 739-759; R. Salmelin- P. Helenius, *Functional Neuro-Anatomy of Impaired Reading in Dyslexia*, «Scientific Studies of Reading», 8 (2004), 4, pp. 257-272; Sandak et al., *The Neurobiological Basis of Skilled and Impaired Reading: Recent Findings and New Directions*; Simos et al., *Age-Related Changes in Regional Brain Activation during Phonological Decoding and Printed Word Recognition*; Turkeltaub et al., *Developmental of Neural Mechanisms for Reading*.

[60] O. Tzeng - W.S-Y. Wang, *Search for a Common Neurocognitive Mechanism for Language and Movements*, «American Journal of Physiology», 1982, 246, pp. 904-911; O. Tzeng - W.S.-Y. Wang, *The First Two R's*, «American Scientist», 1983, 71, pp. 238-243.

[61] Guinevere Eden e la sua équipe di ricerca hanno riassunto alcune delle ipotesi possibili, e non incompatibili, su ciò che sta sotto le difficoltà fonologiche della dislessia: una disconnessione nei circuiti dell'emisfero cerebrale sinistro tra regioni più frontali e posteriori; problemi nelle regioni frontali sinistre; differenze e debolezze di sviluppo nelle regioni temporo-parietali sinistre, in particolare in aree intorno al giro angolare; e riorganizzazione emisferica destra per controbilanciare i punti deboli emisferici sinistri. Indubbiamente, i punti deboli cerebrali posteriori possono costringere i bambini con dislessia a ricorrere maggiormente alle aree frontali bilaterali per compensare ciò che le strutture posteriori sinistre non sono in grado di fare facilmente o rapidamente. E la debolezza posteriore dell'emisfero sinistro potrebbe anche aiutare a spiegare perché le regioni emisferiche destre sono più coinvolte fin dall'inizio. Nella lettura tipica l'informazione visiva è inviata alle aree occipitali di ambedue gli emisferi, dopo di che l'informazione delle aree visive destre è inviata attraverso il corpo calloso alle regioni visive sinistre, per essere integrata nelle operazioni ortografiche e linguistiche lateralizzate a sinistra. Nella dislessia i punti deboli cerebrali posteriori sinistri potrebbero causare il rimaneggiamento di questa corrente di informazioni. Come sottolineato dall'équipe di Shaywitz, l'ipoattivazione posteriore potrebbe sfociare in strategie di lettura meno efficienti, ad alto consumo di memoria.

[62] Pammer et al., *Visual Word Recognition: The First Second Half*.

[63] D. Doehring - I.M. Hoshko - M. Bryans, *Statistical Classification of Children with Reading Problems*, «Journal of Clinical Neuropsychology», 1979, 1, pp. 5-16; R. Morris, *The Developmental Classification of Leaning Disabled Children Using Cluster Analysis*, tesi alla University of Florida (1982).

[64] M. Wolf - P. Bowers, *The Question of Naming-Speed Deficits in Developmental Reading Disability: An Introduction to the Double-Deficit Hypothesis*, «Journal of Learning Disabilities», 2000, 33, pp. 322-324, (Special Issue); Wolf - Bowers, *The 'Double-Deficit Hypothesis' for the Developmental Dyslexias*; P.G. Bowers - M. Wolf, *Theoretical Links among Naming Speed, Precise Timing Mechanisms, and Orthographic Skill in Dyslexia*, «Reading and Writing», 1993, 5, pp. 69-85.

[65] Wolf - Bowers, *The Double-Deficit Hypothesis for the Developmental Dyslexias*, pp. 415-438.

[66] M.W. Lovett - K.A. Steinbach - J.C. Frijters, *Remediating the Core Deficits of Developmental Reading Disability: A Double-Deficit Perspective*, «Journal of Learning Disabilities», 33 (2000), 4, pp. 334-358.

[67] H. Wimmer - H. Mayringer - K. Landed, *The Double-Deficit Hypothesis and Difficulties in Learning to Read Regular Orthography*, «Journal of Educational Psychology», 2000, 92, pp. 668-680; C. Escribano, *The Double-Deficit Hypothesis Comparing the Subtypes of Children in a Regular Orthography* (in stampa).

[68] Cfr. il lavoro dello psicologo cognitivo e genetico Bruce Pennington all'Università di Denver, il più vicino alla visione evolutiva e multiprocessuale dello sviluppo e dei deficit di lettura qui descritta. Nella sua ottica di 'deficit cognitivo multiplo', possono esserci diverse possibili fonti e manifestazioni del fallimento della lettura, che, a seconda del momento e degli interventi, possono avere apparenze di volta in volta diverse. B.F. Pennington, *From Single to Multiple Deficit Models of Developmental Disorders*, «Cognition», 101 (2006), 2, pp. 385-413.

[69] R. Morris - K. Stuebing - J. Fletcher - S. Shaywitz - G.R. Lyon - D. Shankweiler et al., *Subtypes of Reading Disability: Variability around a Phonological Core*, «Journal of Educational Psychology», 1998, 90, pp. 347-373.

[70] T. Deeney - C. Gidney - M. Wolf - R. Morris, *Phonological Skills of African-American Reading-Disabled Children*, relazione alla Society for the Scientific Studies of Reading (1998).

[71] K. Landed - H. Wimmer - U. Frith, *The Impact of Orthographic Consistency on Dyslexia: A German-English Comparison*, «Cognition», 63 (1997), 3, pp. 315-334.

[72] K. Pugh - R. Sandak - S. Frost - D. Moore - E. Mencl, *Examining Reading Development and Reading Disability in English Language Learners: Potential Contributions from Functional Neuroimaging*, «Learning Disabilities Research and Practice», 2005, 20, pp. 24-30; L.H. Tan - J. Spinks - G. Eden - D. Perfetti - W. Siok, *Reading Depends on Writing in Chinese*, «Proceedings of National Academy of Sciences», 2005, 102, pp. 8781-8785.

[73] C. Ho - D.W. Ghen - S. Lee - S. Taang-Luan, *Cognitive Profiling and Preliminary Subtyping in Chinese Developmental Dyslexia*, «Cognition», 2004, 91, pp. 43-75.

[74] Escribano, *The Double-Deficit Hypothesis*.

[75] T. Katzir - S. Shaul - Z. Breznitz - M. Wolf, *Universal and Unique Characteristics of Dyslexia: A Cross Linguistic Comparison of English- and Hebrew-Speaking Children*, (2004) (ricerca inedita).

[76] Escribano, *The Double-Deficit Hypothesis*; Katzir et al., *Universal and Unique characteristics of Dyslexia*; Landed et al., *The Impact of Orthographic Consistency on dyslexia*; Paulesu et al., *Dyslexia: Cultural Diversity and Biological unity*.

[77] A. Kleber, OSB, STD, *Ferdinand, Indiana, 1840-1940: A Bit of Cultural History*, Saint Meinrad (IN) 1940, p. 67.

VIII. Geni, doti e dislessia

[1] D. Whyte, *The Faces at Braga*, in *Where Many Rivers Meet*, Many Rivers, Langley (WA) 1990.

[2] P.G. Aaron - R.G. Clouse, *Freud's Psychohistory of Leonardo da Vinci: A Matter of Being Right or Left*, «Journal of Interdisciplinary History», 13 (1982), 1, pp. 1-16.

[3] A. Einstein, lettera a Sybille Bintoff, 21 maggio 1954, citato in A. Folsing, *Albert Einstein*, Penguin, New York 1997.

[4] S.E. Witelson - D.L. Kigar - T. Harvey, *The Exceptional Brain of Albert Einstein*, «Lancet», 1999, 353, pp. 2149-2153.

[5] *Ibidem.*

[6] Un'opinione contraria si trova in A. Galaburda, *Albert Einstein's Brain*, «Lancet», 1999, 354, p. 1821.

[7] Witelson et al., *The Exceptional Brain of Albert Einstein.*

[8] A.M. Galaburda, corrispondenza personale, 27 novembre 2005.

[9] Orton, *Specific Reading Disability-Strephosymbolia.*

«Journal of the American Medical Association», 1928, 90, pp. 1095-1099.

[10] N. Geschwind, *Why Orton Was Right*, «Annals of Dyslexia», 1982, 32, pp. 13-28.

[11] *Ibi*, pp. 21-22.

[12] A. Galaburda, *Neuroanatomical Basis of Developmental Dyslexia*, «Neurological Clinical», 1993, 11, pp. 161-173; A. Galaburda - J. Cosiglia - G. Rosen - G. Sherman, *Planum Temporale Asymmetry: Reappraisal since Geschwind and Levitsky*, «Neuropsychologia», 1987, 25, pp. 853-868.

[13] Geroge Hynd, Lynn Flowers e la loro équipe hanno replicato l'osservazione di un più ampio planum destro in un gruppo di soggetti dislessici, ma in seguito i ricercatori di Stanford John Gabrieli e collaboratori non lo hanno fatto. Questi ultimi hanno avanzato l'ipotesi che questo diverso dato a destra sia presente solo in un sottogruppo della dislessia, un tema ricorrente di molta ricerca su questa patologia. La ricercatrice Pauline Filipek ha riesaminato una serie di studi di asimmetria giungendo alla conclusione che i dati a conferma dell'ipotesi sono insufficienti in parte a causa delle discrepanze di mappatura tra le ricerche (discrepanze, per esempio, su dove finisca una regione e cominci la seguente), una conclusione raggiunta anche dal gruppo della Stanford. P.A. Filipek, *Neurobiologic Correlates of Developmental Dyslexia: How do Dyslexics' Brains Differ from Those of Normal Readers?*, «Journal of Child Neurology», 10 (1995), 1, pp. 62-69; Galaburda, *Neuroanatomical Basis of Developmental Dyslexia*; G.W. Hynd - M. Semrud-Clikeman - A.R. Lerys - E.S. Novey - D. Eliopulos, *Brain Morphology in Developmental Dyslexia and Attention Deficit Disorder/Hyperactivity*, «Archives of Neurology», 1990, 47, pp. 919-926.

[14] A. Galaburda, *Dyslexia: Advances in Cross-Level Research*, in G. Rosen (ed.), *The Dyslexic Brain*, Erlbaum, Mahwah (NJ) 2006; A.R. Jenner - G.D. Rosen - A.M. Galaburda, *Neuronal Asymmetries in Primary Visual Cortex of Dyslexic and Nondyslexic Brains*, «Annals of Neurology», 1999, 46, pp. 189-196.

[15] Jenner et al., *Neuronal Asymmetries in Primary Visual Cortex of Dyslexic and Nondyslexic Brains*; cfr. anche J.C. Greatrex - N. Drasdo, *The Magnocellular Deficit Hypothesis in Dyslexia: A Review of Reported Evidence*, «Opthalmic and Physiological Opucs», 15 (1995), 5, pp. 501-506.

[16] G. Rosen (ed.), *The Dyslexic Brain: New Pathways in Neuroscience Discovery*, Lawrence Erlbaum, Mahwah (NJ) 2005; G.D. Rosen et al., *Animal Models of*

Developmental Dyslexia: Is There a Link between Neocortical Malformations and Defects in Fast Auditory Processing?, in M. Wolf (ed.), *Dyslexia, Fluency, and the Brain*, York, Timonium (MD) 2001, pp. 129-157.

[17] Per analogia, esseri umani con anomalie a base genetica simili a quelle dei topi di Glenn sarebbero in difficoltà quando devono elaborare informazioni presentate rapidamente, di tipo acustico e fonemico, come quella della lingua parlata. E se le loro anomalie riguardassero anche le aree visive, sarebbero in difficoltà quando devono elaborare informazioni visive presentate rapidamente, come nella lettura di un testo a stampa.

[18] B. Chang - T. Katzir - C. Walsh et al., *A Structural Basis for Reading Fluency: Cortico-Cortical Fiber Tract Disruptions Are Associated with Reading Impairment in a Neuronal Migration Disorder* (in stampa).

[19] M. Wolf - T. Katzir-Cohen, *Reading Fluency and Its Intervention*, «Scientific Studies of Reading», 2001, 5, pp. 211-238 (Special Issue).

[20] S. Petrill, *Introduction to This Special Issue: Genes, Environment, and the Development of Reading Skills*, «Scientific Studies of Reading», 2005, 9, pp. 189-196.

[21] E. Grigorenko, *A Conservative Meta-Analysis of Linkage and Linkage-Association Studies of Developmental Dyslexia*, «Scientific Studies of Reading», 9 (2005), 3, pp. 285-316.

[22] B.E. Pennington, *From Single to Multiple Deficit Models of Developmental Disorders*, «Cognition», 101 (2006), 2, pp. 385-413.

[23] K. Hannula-Jouppi - N. Kaminen-Ahola - M. Taipale - P. Eklund - J. Nopola-Hommi - H. Kaariainen - J. Kere, *The Axon Guidance Receptor Gene ROBO1 Is a Candidate Gene for Developmental Dyslexia*, «PLOS Genetics», 1 (2005), 4, pp. 467-474.

[24] H. Meng - S.D. Smith - K. Hager - M. Held - L. Liu - R.K. Olson - B.F. Pennington - J.C. DeFries Gelernter – T. O'Reilly-Pol - S. Semlo Skudlarski - S.E. Shaywitz - D.A. Shaywitz - K. Marchione - Y. Wang - M. Paramasivam - J.J. LeTurcq - G.P. Page, Gruen, *DCDC2 Is Associated with Reading Disability and Modulates Neuronal Development in the Brain*, «Proceedings of National Academy of Sciences», 102 (2005), 47, pp. 17053-17058.

[25] K. Hannula-Jouppi - N. Kaminen-Ahola - M. Taipale - R. Eklund - J. Nopola-Hemmi - H. Kaariainen - J. Kere, *The Axon Guidance Receptor Gene ROBO1 Is a Candidate Gene for Developmental Dyslexia*, J. Nopola-Hemmi - B. Myllyluoma - A. Voutilainen - S. Leinonen - J. Kere, *Familial Dyslexia: Neurocognitive and Genetic Correlation in a Large Finnish Family*, «Developmental and Medical Child Neurology», 2002, 44, pp. 580-586.

[26] R.K. Olson, *SSSR, Environment, and Genes*, «Scientific Studies of Reading», 8 (2004), 2, pp. 111-124; B. Byrne - C. Delaland - R. FieldingBarnsley - P. Quain - S. Samelsson - T. Hoien, *Longitudinal Twin Study of Early Reading Developmental in Three Countries: Preliminary Results*, «Annals of Dyslexia», 2002, 52, pp. 49-71.

[27] S. Jay Gould, *The Panda's Thumb: More Reflections in Natural History*, Norton, New York 1980.

[28] R. Lyon, *Measuring Success: Using Assessment and Accountability to Raise Student Achievement*, dichiarazione al Subcommittee on Education Reform, U.S. House of Representatives (2001).

[29] M. Wolf - L. Miller - K. Donnelly, *RAVE-O: A Comprehensive Fluency-Based Reading Intervention Program*, «Journal of Learning Disabilities», 2000, 33, pp. 375-386 (Special Issue); R. Morris - M. Lovett - M. Wolf, *The Case for Multiple-Component Remediation of Reading Disabilities: A Controlled Factorial Evaluation of the Influence of IQ, Socioeconomic Status, and Race on Outcomes* (presentato nel 2006 per pubblicazione).

IX. Conclusioni: dal cervello che legge a 'ciò che verrà'

[1] R.M. Rilke, *Settima elegia*, in *Elegie Duinesi*, Einaudi, Torino 1978.

[2] J. Carroll, *America's Bookstores: Shrines to the Truth*, «Boston Globe», 30 gennaio 2001.

[3] K. Kelly, *Scan This Book!*, «New York Times Magazine», Section 6, 14 maggio 2006, p. 43.

[4] R. Kurzweil, *The Singular Is Near*, Penguin, New York 2006, pp. 197-198; Kurzweil, *How can we*, p. 487.

[5] *Ibi*, p. 589; Kurzweil 3000 Reading System; Kurzweil Educational Systems.

[6] L.-H. Tan et al., *Brain Activation in the Processing of Chinese Characters and Words: A Functional MRI Study*, «Human Brain Mapping», 10 (2000), 1, pp. 16-27; L.-H. Tan et al., *Neural Systems of Second Language Reading Are Shaped by Native Language*, «Human Brain Mapping», 18 (2003), 3, pp. 158-166.

[7] E. Havelock, *Origins of Western Literacy*, Ontario Institute for Studies in Education, Ontario (Canada) 1976.

[8] I. Posner - B.D. McCandliss, *Brain Circuitry during Reading*, in R. Klein - P. McMullen (eds.), *Converging Methods for Understanding Reading and Dyslexia*, MIT Press, Cambridge (MA) 1999.

[9] W. Ong, *Orality and Literacy*, Methuen, London 1982, p. 178.

[10] Platone, *Fedro*.

[11] J. McEneaney, *Agent-Based Literacy Theory*, «Reading Research Quarterly», 2006, 41, pp. 352-371.

[12] D. Rose, *Learning in a Digital Age*, in K. Fischer - T. Katzir (eds.), *Usable Knowledge*, Cambridge University Press, Cambridge (in stampa).

[13] E. Tenner, *Searching for Dummies*, «New York Times», Section 4, p. 12, 26 marzo 2006.

[14] G.J. Whitehurst - C.J. Lonigan, *Child Development and Emergent Literacy*, «Child Development», 69 (1998), 3, pp. 848-872; G.J. Whitehurst et al., *A Picture Book Reading Intervention in Day Care and Home for Children from Low-Income Families*, «Developmental Psychology», 1994, 30, pp. 679-689; G.J. Whitehurst - C.J. Lonigan, *Emergent Literacy: Development from Prereaders to Readers*, in S.B. Neuman - D.K. Dickinson (eds.), *Handbook of Early Literacy Research*, Guilford, New York 2001, pp. 11-29.

[15] K. Stanovich, *Matthew Effects in Reading: Some consequences of Individual Differences in the Acquisition of Literacy*, «Reading Research Quarterly», 21 (1986), 4, pp. 360-407.

[16] M.A. Just - P.A. Carpenter - T.A. Keller - W.E. Eddy - K.R. Thulborn, *Brain Activation Modulated by Sentence Comprehension*, «Science», 274 (1996), 5284, pp. 912-913.

[17] D.S. Kahn, *How Low Can They Go?*, «Wall Street Journal», 26 maggio 2000, p. W11.

[18] N. Geschwind, *Why Orton Was Right*, «Annals of Dyslexia», 1982, 32, pp. 13-28.

[19] Interventi basati su queste conoscenze, come il nostro programma RAVE-O, il programma PHAST di Lovett, il *Thinking Reader* di Rose e i programmi di accelerazione di Breznitz, sono un modesto, ma incoraggiante primo passo verso gli interventi del futuro. Cfr. le descrizioni di RAVE-O e PHAST negli scritti seguenti: M. Wolf - L. Miller - K. Donnelly, *RAVE-O: A Comprehensive Fluency-Based Reading Intervention Program*, «Journal of Learning Disabilities», 2000, 33, pp. 375-386 (Special Issue); R. Morris et al., *The Case for Multiple Component Remediation of Reading Disabilities: A Controlled Factorial Evaluation of the Influence of IQ, Socioeconomic Status, and Race on Outcomes* (presentato); Rose, *Learning in a Digital Age*; Z. Breznitz, *The Effect of Accelerated Reading Rate on Memory for Text among Dyslexic Readers*, «Journal of Educational Psychology», 1997, 89, pp. 287-299.

[20] G. Noam - C. Herman, *Where Education and Mental Health Meet: Developmental Prevention and Early Intervention in Schools*, «Development and Psychopathology», 2002, 14, pp. 861-875; C. Recklitis - G. Noam, *Clinical and Developmental Perspectives on Adolescent Coping*, «Child Psychiatry and Human Development», 1999, 30, pp. 87-101.

Finito di stampare
nel mese di agosto 2009
da L.E.G.O. S.p.A.
Lavis (TN)