

Lettura condivisa in famiglia e sviluppo del cervello nel bambino

GIORGIO TAMBURLINI

Centro per la Salute del Bambino - Onlus, Trieste

La magia dello sviluppo delle competenze di lettura nel bambino ci sprona a promuovere la pratica della lettura condivisa in famiglia.

Nonostante ogni nuova conoscenza produca, tra l'altro, anche l'evidenza di quanto ancora resta da esplorare e comprendere, non vi sono dubbi che la nostra concezione dello sviluppo del cervello sia oggi a un tempo più complessa e per molti versi diversa da un passato anche recente. Ad esempio, il rapporto tra ciò che è innato, predeterminato geneticamente, e ciò che è acquisito dall'esperienza si sta caratterizzando come molto più dinamico di quanto si pensasse. L'esperienza non solo viene a riempire di contenuti le "scaffalature" di cui la natura ci ha dotato, ma contribuisce in qualche misura, e soprattutto nelle primissime epoche della vita, a definire l'architettura di queste scaffalature, contribuendo a determinare competenze e indirizzare tratti del carattere, in definitiva associandosi alla genetica nel definire come funziona il nostro cervello, e quindi chi siamo.

L'acquisizione del linguaggio, e poi della lettura, è il fattore che ha maggiormente contribuito a uno sviluppo esponenziale delle competenze dell'uomo e della sua civiltà. La mente umana è, soprattutto, il prodotto della comunicazione. Solo questa constatazione basterebbe a cogliere l'importanza di come sia potuta avvenire questa meraviglia sul piano evolutivistico e come possa avvenire sul piano individuale.

Gli effetti sullo sviluppo del cervello della voce, del canto e della lettura ascoltata, quindi delle immagini e poi ancora delle lettere o dei simboli che

SHARED READING AT HOME AND BRAIN DEVELOPMENT IN INFANTS AND YOUNG CHILDREN

(*Medico e Bambino* 2015;34:)

Key words

Reading, Children, Home reading environment, Brain development, Neuroimaging

Summary

The article provides an overview of recent advances in the understanding of how and when the home reading environment influences brain development in the first years of life. Neural circuits that enable to language and reading skills are based on a combination of innate patterns and environmental experiences. The importance of the home reading environment in shaping and enhancing the neural circuits in several cerebral areas has been shown by neuroimaging studies, thus confirming the evidence produced by behavioural and intervention studies. Precocity of initiation of shared reading, its frequency and duration, number and variety of children's books are all important factors in building and improving emergent literacy components. Paediatricians, as well as all child health and education professionals, should engage in the promotion of shared reading at home as a priority action to support child development, improve caregiver-child relationship and reduce developmental gaps.

ciascuna lingua utilizza, sono stati man mano chiariti da due decenni di studi che, oltre a costituire uno straordinario esempio del progresso del nostro sapere, sono ricchi di implicazioni pratiche.

NATURE AND NURTURE NELL'APPRENDIMENTO DEL LINGUAGGIO E DELLA LETTURA

Sappiamo che l'architettura cerebrale, che si definisce gradualmente a partire dai primi mesi di sviluppo embrio-fetale, condiziona fortemente le potenzialità di apprendimento successive, cioè ne definisce limiti, requisiti, tempi ottimali (le "finestre di sensibi-

lità"). E sappiamo che l'apprendimento, sia quello implicito, cioè non "insegnato" e inconsapevole, sia quello esplicito, possono ridefinire o completare questa architettura e le funzioni e le competenze che ne derivano¹. Abbiamo anche appreso che il rapporto tra ciò che è fondamentalmente innato e ciò che dipende soprattutto dall'esperienza varia da funzione a funzione. Per quanto riguarda il linguaggio, gli studi, ormai classici, di DeCasper e Mehler hanno evidenziato che i neonati a termine hanno già memorizzato la voce materna² e sono sensibili alle proprietà prosodiche della loro lingua madre^{3,4}, dimostrando quindi che l'apprendimento inizia già in utero. Uno studio condotto sui prematuri dimo-

stra che nonostante questi, uscendo dal filtro uditivo rappresentato dall'utero (che non lascia passare tutti i suoni e in particolare le alte frequenze), vengano esposti più precocemente dei neonati a termine al linguaggio "non filtrato", non ne ricevono alcun vantaggio riguardo al tempo richiesto per lo sviluppo del loro repertorio fonetico nella lingua madre, che resta identico a quello dei neonati a termine⁵. E tuttavia uno studio sugli stessi prematuri dimostra che, se esposti di più alla voce dei genitori quando sono ancora in terapia intensiva, vocalizzano prima e di più⁶. Sembrano indicazioni contraddittorie sul rapporto tra ciò che è innato e ciò che è appreso. O, forse, siamo di fronte a competenze diverse, che poggiano su basi neurobiologiche diverse, per le quali il rapporto tra quanto è innato e quanto è acquisito attraverso l'esperienza può essere diverso.

Si potrebbe dire che i tempi di sviluppo della competenza fonologica siano più fortemente condizionati dalla maturazione del cervello, mentre quelli della comunicazione lo siano di meno, e risentano maggiormente dell'esperienza. In altre parole, viene prima l'intenzione di comunicare della parola, cosa che con ogni probabilità rispecchia la storia dell'uomo.

Certo è che gli studi sulle aree cerebrali coinvolte nelle attività di linguaggio recettivo rivelano fin dai primi mesi una organizzazione strutturale e funzionale simile a quella degli adulti. Le aree che si attivano sono le stesse: la regione temporale superiore intorno al solco temporale superiore, le regioni parietali inferiori e temporali inferiori, sempre con una netta prevalenza nell'emisfero sinistro, già evidente alla nascita e prima ancora (Figura 1)⁷. Sembra improbabile che questa complessa organizzazione funzionale sia il risultato di pochi mesi di esposizione, anche tenendo conto dell'esposizione prenatale⁸⁻¹⁰. Questo fatto, combinato con la somiglianza di questa organizzazione funzionale tra bambino piccolo e adulto, fa ritenere che vi sia una forte base genetica per lo sviluppo di queste funzioni. Se si passa dal piano individuale a quello dell'evoluzione della specie,

sembra ancora più improbabile che una selezione darwiniana abbia potuto operare nel giro di poche migliaia di anni e in una parte così piccola della popolazione (quella che, fino a pochi decenni fa, era la sola che sapeva leggere e scrivere). La spiegazione proposta per una così rapida evoluzione fa riferimento alla teoria del *neuronal recycling*, e cioè al fatto che alcune strutture cerebrali, originariamente selezionate per rispondere a specifiche esigenze, siano poi state utilizzate per altre funzioni¹¹. Molto interessanti a questo proposito sono gli studi che dimostrano come individui adulti analfabeti

a cui viene insegnato a leggere, man mano che potenziano le abilità di riconoscere le parole, riducano quella di riconoscere le facce, abilità questa più antica, e che viene poi recuperata in altre aree cerebrali⁸ nell'emisfero destro. Quindi, l'acquisizione di nuove competenze può, almeno in parti specifiche del cervello, avvenire "a spese" di altre competenze che non vengono perse, ma "spostate" in altre aree corticali.

*"Il fatto che anche un solo anno di apprendimento della lettura sia capace di aumentare l'attivazione in regioni del cervello coinvolte nella rappresentazione fonologica e nell'integrazione delle frasi dimostra come una pratica culturale quale la lettura si inserisca in un costruito in buona parte predefinito, innato, e che tuttavia ha bisogno dell'ambiente per diventare operativo, e dipende dalla ricchezza di questo ambiente per essere più o meno funzionante"*⁹.

Se nell'adulto, com'è d'altronde ovvio, essendo il processo di sviluppo e crescita terminato da un pezzo, occorre riciclare parte dei circuiti esistenti, è altrettanto facile pensare che nei primi anni l'esperienza crei almeno in parte dei circuiti nuovi, aumentando quindi la massa di tessuto neurale

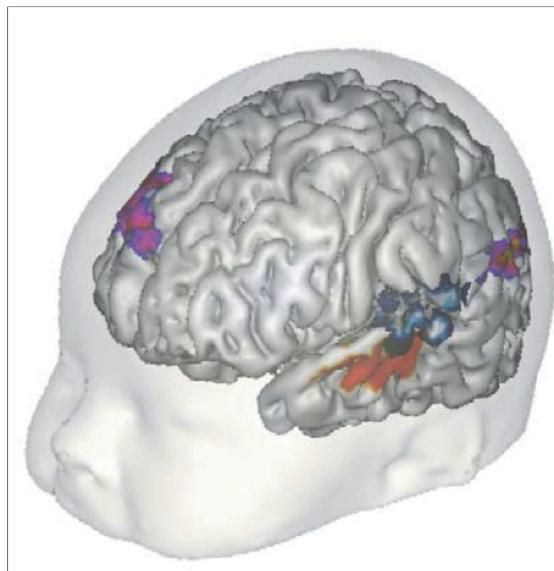


Figura 1. Aree cerebrali chiamate a cooperare nel riconoscimento della lingua madre in un bambino di 3 mesi (da voce bibliografica 7, modificata).

complessivo a disposizione. Questo pare dimostrato dal fatto che le dimensioni di parti del cervello (quali l'ippocampo e diverse aree corticali) sono associate al reddito, all'educazione materna, alla qualità delle cure ricevute^{12,13}.

Se da grandi la lettura modifica il cervello, possiamo dire che da piccoli la lettura condivisa lo fa anche crescere.

DOVE RISIEDONO LE COMPETENZE PER L'APPRENDIMENTO DEL LINGUAGGIO E DELLA LETTURA

L'*emergent literacy* definibile come il complesso di conoscenze, attitudini e abilità necessarie per sviluppare le abilità di lettura, si sviluppa progressivamente nei primi anni di vita, su basi geneticamente determinate e in relazione con quanto offre l'ambiente, in particolare dal punto di vista della stimolazione verbale. La consapevolezza fonologica è l'abilità più studiata e allo stesso tempo quella più predittiva delle abilità di lettura successive¹⁰.

Come abbiamo visto, a partire dalla nascita, i bambini sviluppano competenze linguistiche complesse e iniziano ad apprendere la loro lingua madre. Le regole basilari per il linguag-

gio verbale sono acquisite nei primi anni, anche se naturalmente i bambini continuano a migliorare le loro competenze sia dal punto di vista del vocabolario che della sintassi in epoche successive¹⁴. Queste competenze hanno la loro base neurobiologica in una serie di aree cerebrali perisilviane (intorno all'acquedotto di Silvio) con una dominanza sinistra già descritta nei primi mesi di vita e addirittura in bambini prima del termine¹⁴⁻¹⁶.

La *Figura 2* illustra le diverse aree interessate nelle attività di lettura¹⁰.

Tra le aree deputate all'analisi visiva, quella più coinvolta è l'area dedicata al riconoscimento della forma delle parole. Nella sua collocazione abituale (solco occipito-temporale sinistro), l'attivazione evocata da una sequenza di parole è direttamente proporzionale al punteggio o velocità di lettura di ciascuno, tanto che semplicemente misurando il livello di attività in quest'area si può prevedere il numero di parole che un soggetto può leggere al minuto¹⁰.

ASSOCIAZIONE TRA ABITUDINE ALLA LETTURA IN FAMIGLIA NEI PRIMI ANNI E ATTIVAZIONE E POTENZIAMENTO DI ALCUNE AREE CEREBRALI

Sulla base degli studi che hanno indagato lo sviluppo dei bambini più piccoli, sappiamo che una gran parte delle basi per l'apprendimento del linguaggio vengono poste nel primo anno di vita. Assieme a questo vengono appresi gli elementi di fonologia, prosodia e segmentazione delle parole che costituiscono i presupposti della lettura. Ora, grazie alle tecniche di neuro-immagine, possiamo andare oltre gli studi comportamentali - cioè quelli, sia osservazionali che di intervento, che indagano sulle associazioni tra determinate esposizioni e gli esiti sullo sviluppo delle competenze - per comprendere come il cervello dei bambini si attrezzi per processare gli stimoli verbali, prima ascoltati e poi visti, prima di imparare a leggere, cioè quali siano le strutture e le reti cerebrali che sostengono la *emergent literacy*.

Il più recente di questi studi¹⁷ dimostra che i bambini con maggiore esposizione alla pratica della lettura a casa (per il metodo utilizzato per quantificarla, *vedi Box 1*) mostravano una maggiore attivazione di aree cerebrali deputate alla lettura nell'emisfero sinistro. In sostanza, esattamente come da noi ipotizzato parecchi anni fa (vedi lo schema utilizzato nei corsi di *Nati per Leggere* in *Figura 3*), in bambini che possono giovare di un ambiente familiare dove la pratica della lettura è più precoce, frequente, e di qualità (sono le tre dimensioni valutate dal punteggio utilizzato nello studio) vengono stimolati, e quindi sviluppati, circuiti neurali più robusti a supporto della comprensione della narrazione, una delle componenti fondanti della *emergent literacy*, nelle aree corticali associative parieto-temporali-occipitali. Gli Autori, un gruppo multidisciplinare formato da specialisti di neuro-immagini, psicologi dello sviluppo e pediatri, evidenziano come i risultati siano indipendenti dalla variabile red-

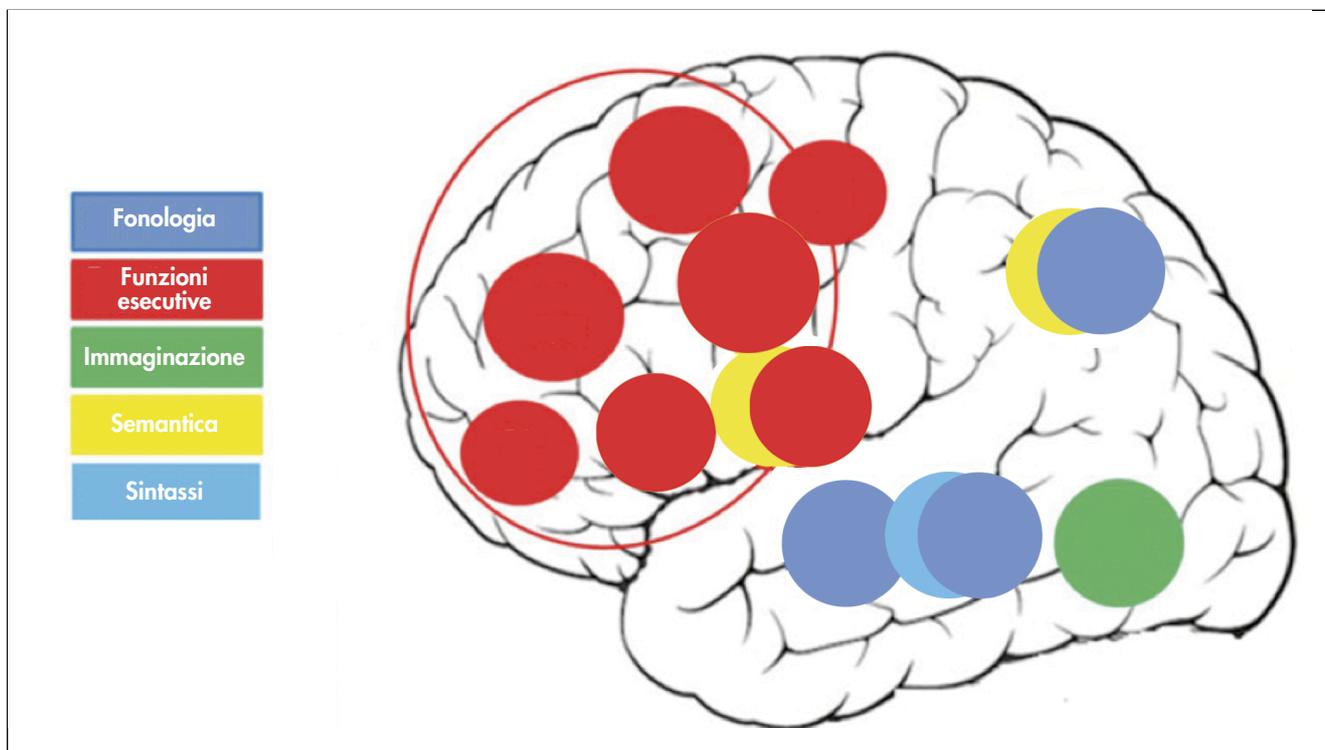


Figura 2. Circuiti neurali che supportano la comprensione narrativa: in rosso le aree coinvolte nelle funzioni esecutive; in blu quelle del riconoscimento fonologico; in giallo quelle del riconoscimento semantico; in azzurro quelle della sintassi; in verde quelle della immaginazione (da voce bibliografica 10, modificata).

**Box 1 - COME MISURARE
LA PRATICA DELLA LETTURA CONDIVISA IN CASA**

Interessante esaminare la scala usata per valutare l'esposizione alla lettura. Questa scala è un componente della più ampia scala di valutazione del potenziale di stimolazione cognitiva dell'ambiente familiare (Stim-Q), uno strumento validato e utilizzato dai pediatri statunitensi. La scala Reading dello Stim-Q comprende e valuta tre dimensioni della lettura in casa: la frequenza di lettura (giorni alla settimana: da 2 a 7, per 4 punti); la disponibilità di libri per bambini (da 10 a 400 per 5 punti) e la varietà/appropriatezza di questi libri (10 punti, attribuiti alla presenza di varie tipologie di libri).

dito, siano coerenti con i modelli attuali riguardanti i circuiti neurali della lettura e con i risultati degli studi comportamentali, e portino nuovi argomenti per i programmi di promozione della lettura in famiglia.

Contrariamente a quanto atteso, i risultati di questo studio non hanno confermato quanto evidenziato dagli studi comportamentali per quanto riguarda l'associazione tra età precoce di inizio e durata della pratica di lettura condivisa e l'attivazione dei circuiti neurali. Questo può essere dovuto a un effetto di desiderabilità sociale di alcune risposte o, più probabilmente, al fatto che il sistema di punteggio utilizzato per valutare l'esposizione sovrastima gli effetti del numero e della varietà dei libri e sottovaluta la precocità e la durata dell'attività di lettura, rendendo lo studio poco sensibile a queste ultime variabili. Inol-

tre, cosa che gli Autori non hanno evidenziato, la popolazione studiata era fortemente sbilanciata verso un utilizzo precoce (età media di inizio 5 mesi) e prolungato (43 mesi con un minimo di 30!) della lettura in famiglia, venendo così a mancare la possibilità di far emergere una differenza tra chi è esposto tardi e poco (gruppo non rappresentato nello studio) e chi è esposto presto e molto. C'è anche da sottolineare che il numero e soprattutto la varietà di libri possono essere considerati dei proxy, perché certamente la facilitano, della lettura dialogica, che è la modalità più efficace nell'attivare diverse funzioni cerebrali esecutive. Infatti, l'attivazione delle aree cerebrali è risultata associata, sempre in questo studio, anche alla responsività verbale dei genitori.

Vi è un altro aspetto di questa ricerca che può avere implicazioni pratiche.

Riguarda il fatto che l'attivazione corticale da esposizione alla lettura - cioè un tipo di apprendimento implicito - evidenziato nello studio riguarda circuiti neurali che supportano la comprensione contestuale e complessiva, mentre non riguarda le aree deputate alla corrispondenza grafema/fonema, cioè alla dimensione più analitica della consapevolezza fonologica che invece sembrano dipendenti da un insegnamento formale ed esplicito. In altre parole, si apprende implicitamente a comprendere una storia, mentre per leggerla occorre che qualcuno ce lo insegna. La questione merita ulteriori studi, per la sua evidente importanza ai fini della diagnosi precoce e della "cura" delle forme di dislessia¹⁸.

**LA INCANTEVOLE CAPACITÀ
DI IMMAGINARE CIÒ CHE SI ASCOLTA**

L'attivazione di aree cerebrali specifiche quando si ascolta una storia viene attribuita alla *mental imagery*, cioè alla capacità di "vedere" quanto si sta ascoltando¹⁹. Studi comportamentali hanno ben documentato come questa capacità migliori la comprensione narrativa e la capacità di ricordare una sequenza narrativa²⁰. Questo è stato confermato da un recente studio di neuroimmagini che ha dimostrato, in bambini di età compresa tra i 5 e i 7 anni, una associazione positiva tra il grado di attivazione della corteccia laterale occipitale durante il compito di ascoltare una storia e le abilità di lettura all'età di 11 anni²¹. Il che fornisce un correlato neurobiologico di quella sorta di incantamento che si può notare nei bambini in età prescolare mentre ascoltano una storia, particolarmente in quelli che ne hanno fatto pratica in casa, in quanto capaci di visualizzare e di comprendere tramite questa visualizzazione ciò che si viene raccontando.

È naturale inferire che i bambini più abili a utilizzare e rafforzare questi circuiti dell'immaginazione mentale siano poi più capaci di affrontare la transizione dalle storie raccontate e illustrate a quelle basate sui testi, mentre quelli con una infrastruttura neurale visuo-se-

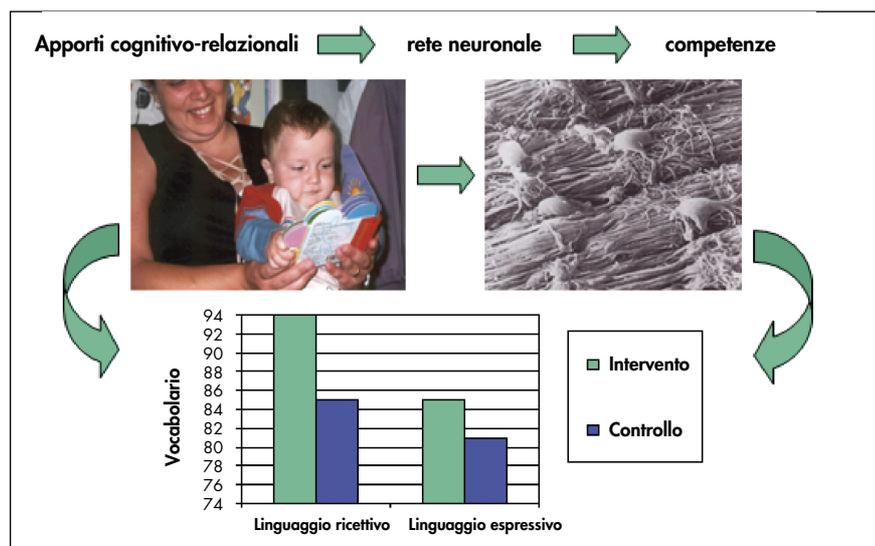


Figura 3. Schema concettuale degli interventi precoci per lo sviluppo del bambino: gli apporti cognitivo-relazionali promuovono le connessioni neurali e quindi le competenze. Il grafico rappresenta lo sviluppo del linguaggio ricettivo ed espressivo in bambini a cui viene letto con regolarità in famiglia nei primi anni di vita (verdi) rispetto ai controlli (blu). Da Medico e Bambino 2014;33:232-9.

mantica meno sviluppata avranno in media maggiori difficoltà.

Anche in questo caso è forse presto per trarre delle conclusioni su quanto questa capacità di immaginare possa essere appresa e quanta parte di essa sia predeterminata, ma non si sbaglierà troppo affermando che anche qui c'è un qualche spazio per l'apprendimento, che può poi risultare utile soprattutto a "circumnavigare" difficoltà specifiche di lettura, e forse soprattutto a far nascere e crescere il piacere di leggere.

Chi non prova piacere a immaginare quanto viene ascoltato, e chi può negare che le illustrazioni che ci affascinavano da piccoli non ci aiutassero anche a costruirne di altre dentro di noi?

EFFETTI SU FUNZIONI ESECUTIVE E IMPLICAZIONI PER CHI HA DIFFICOLTÀ NELLA LETTURA

Un aspetto molto interessante messo in luce dalla ricerca sta nel fatto che le competenze cognitive essenziali per la comprensione narrativa includono anche funzioni esecutive quali la pianificazione, il controllo dell'attenzione, il monitoraggio dell'esecuzione, la flessibilità nella scelta delle strategie, la velocità di processamento e la memoria di lavoro²². L'esercizio alla comprensione narrativa in età precoce può facilitare l'attivazione di circuiti neurali che controllano queste funzioni, situati nel lobo frontale (*Figura 2*), come suggerito da uno studio recente che dimostra una associazione positiva tra l'attivazione nell'area del giro frontale superiore e le funzioni esecutive in bambini di 3-6 anni durante un esercizio di comprensione narrativa²³.

Queste evidenze confermano che le difficoltà di lettura possono derivare da deficit neurobiologici, abitualmente nelle componenti fonologiche o ortografiche della lettura (dislessia) oppure da un funzionamento inadeguato di altre componenti cognitive, quali le funzioni esecutive, più spesso dovuto a cause ambientali come un contesto familiare poco stimolante (la cosiddetta *illiteracy* ambientale) o po-

co rassicurante e organizzato. È ovvio che una diagnosi differenziale è cruciale, perché mentre i bambini dislessici richiedono una abilitazione di competenze di *emergent literacy* quali il riconoscimento della corrispondenza tra segni grafici e suoni, i bambini con difficoltà di lettura da causa ambientale richiedono una maggiore esposizione al linguaggio orale e scritto. Poiché si è visto quanto sia critico il ruolo del controllo cognitivo (funzioni esecutive) nella esposizione precoce alla lettura, la conclusione di molti Autori è che, per il bambino con sviluppo tipico, l'esposizione alla lettura dovrebbe avvenire in un contesto dove si possa massimizzare la relazione tra *caregiver* e bambino attraverso la lettura dialogica, dove il bambino viene stimolato ad applicare una vasta gamma di abilità esecutive e linguistiche²⁴.

Di conseguenza, potrebbe essere utile introdurre valutazioni di funzioni esecutive (per esempio la velocità di processamento e l'attenzione) in quanto predittive anche di difficoltà di lettura, anche come indicazione specifica per interventi che espongono i bambini ai libri così come alle storie raccontate. In futuro, sarà utile distinguere il più precocemente possibile le diverse condizioni che portano a una difficoltà di lettura: le cause primarie di tipo neurobiologico (ad esempio la dislessia), quelle dove la difficoltà rappresenta una comorbidità di condizioni quali l'ADHD o altri disordini dello sviluppo, quelle infine dovute a cause socio-ambientali.

*"Forse così saremo più capaci di rendere tutti i bambini capaci di partecipare a quella magnifica invenzione culturale che è la lettura"*¹⁷.

IMPATTO SULLE DISEGUAGLIANZE

Durante i primi anni, i bambini sono molto vulnerabili alle diseguaglianze negli stimoli ambientali. Come dimostrato dal classico studio di Hart e Risley²⁵, il numero di parole apprese è direttamente dipendente dal

numero e dalla varietà di parole ascoltate (in famiglia e altrove) e questo, come a suo tempo insegnatoci da don Milani, è il fattore responsabile del *gap* che ancora si osserva tra bimbi appartenenti a diversi gruppi sociali, e a maggior ragione tra bambini che, avendo una madrelingua diversa parlata esclusivamente in casa, non hanno una adeguata conoscenza dell'italiano. Oramai la lettura condivisa, sia nella lingua madre che nella lingua di istruzione, fatta in famiglia e promossa dai nidi e poi dalle scuole dell'infanzia, è considerata un intervento di provata efficacia ai fini della riduzione delle diseguaglianze cognitive ancora presenti tra bambini di gruppi sociali diversi^{26,27}.

CONCLUSIONI: COSA ABBIAMO APPRESO E COSA CAMBIA IN QUELLO CHE DOVREMMO FARE

Il complesso di questi studi ci descrive quali siano i correlati neurobiologici delle competenze acquisite dal bambino attraverso la pratica della lettura condivisa in famiglia dal primo anno di vita, fornendo una migliore comprensione di come questa pratica possa influenzare il cervello in via di sviluppo, soprattutto dal punto di vista cognitivo. Una serie di studi comportamentali, questi ancora privi di correlati neurobiologici, mette l'accento anche sui benefici relazionali, tra i quali una riduzione delle difficoltà socio-emotive dei bambini²⁷ e una migliore fiducia in se stesse delle neo-madri²⁸.

Si conferma quindi l'importanza, potremmo dire la necessità, di promuovere questa pratica e di farlo con tutte le modalità possibili: il consiglio del pediatra, l'introduzione delle buone pratiche per lo sviluppo nei corsi di preparazione alla nascita, i consigli e le dimostrazioni nei nidi e nelle scuole per l'infanzia.

Nell'ambito della pratica della lettura, i risultati della ricerca confermano l'importanza della sua qualità (lettura dialogica, varietà e numero di libri a disposizione) e non solo della sua precocità, durata e quantità.

Da questo punto di vista la realtà

MESSAGGI CHIAVE

- Lo sviluppo del linguaggio e poi delle competenze per la lettura è il risultato di predisposizioni innate e di esperienze ambientali.
- Le reti neurali che supportano le competenze di *emergent literacy* sono particolarmente responsive alle esperienze precoci.
- La lettura in famiglia, iniziata precocemente e sostenuta da una buona disponibilità e varietà di libri e da una lettura interattiva, è un potente attivatore della *emergent literacy*.
- È importante promuovere la pratica della lettura condivisa in tutte le famiglie, e in particolare nelle comunità e nei nuclei familiari svantaggiati.
- I progressi delle neuroscienze aprono nuove possibilità per il riconoscimento precoce e per la prevenzione primaria e secondaria delle difficoltà di lettura.

in Italia, con poche eccezioni, ci dice che siamo ancora, nonostante i recenti progressi, sotto la media europea per il numero di libri per bambini utilizzati e presenti nelle case²⁹. Occorre quindi adoperarsi affinché le famiglie abbiano a disposizione una buona varietà di libri, attraverso la promozione della frequenza della biblioteca, l'istituzione di punti lettura per bambini, reti di prestito ecc.

Con queste evidenze a disposizione, va considerata una mancanza professionale imperdonabile non svolgere una buona promozione della lettura nell'ambito delle azioni di prevenzione e promozione previste dai bilanci di salute. Questa azione, per essere efficace, deve comprendere: la creazione di consapevolezza nei genitori sulla importanza della lettura per lo sviluppo cognitivo ed emotivo del bambino; la spiegazione delle modalità più efficaci di lettura condivisa nelle diverse età³⁰, l'informazione sulle possibilità di accedere a una buona varietà di libri di qualità e appropriati per l'età. L'accesso ai libri può essere garantito attraverso una collaborazione con le biblioteche pubbliche o, in loro assenza, attraverso sistemi di prestiti e collaborazioni con altri ser-

vizi sul territorio, ad esempio nidi, associazioni ecc. Così come è da considerarsi una grave carenza di visione politica da parte di amministratori pubblici e responsabili di sanità pubblica non supportare tutto questo con politiche e interventi adeguati.

Indirizzo per corrispondenza:

Giorgio Tamburlini
e-mail: tamburlini@csbonlus.org

Bibliografia

1. Shonkoff J. The Science of Child Development. Center for the Developing Child, Harvard University. Mass, 2007.
2. DeCasper AJ, Fifer WP. Of human bonding: newborns prefer their mother's voices. *Science* 1980;208(4448):1174-6.
3. Mehler J, Jusczyk P, Lambertz G, Halsted N, Bertoincini J, Amiel-Tison C. A precursor of language acquisition in young infants. *Cognition* 1988;29(2):143-78.
4. Byers-Heinlein K, Burns TC, Werker JF. The roots of bilingualism in newborns. *Psychol Sci* 2010;21(3):343-8.
5. Peña M, Werker JF, Dehaene-Lambertz G. Earlier speech exposure does not accelerate speech acquisition. *J Neurosci* 2012;32(33):11159-63.
6. Caskey M, Stephens B, Tucker R, Vohr B. Importance of preterm infant vocalizations. *Pediatrics* 2011;128(5):910-6.
7. Dehaene-Lambertz G, Dehaene S, Hertz-Pannier L. Functional neuroimaging of speech perception in infants. *Science* 2002;298(5600):2013-5.
8. Dehaene S. How literacy transforms the human brain. The Dana Foundation, 2013. http://dana.org/Authors/Stanislas_Dehaene/ (2 settembre, 2015).
9. Monzalvo K, Dehaene-Lambertz G. How reading acquisition changes children's spoken language network. *Brain Lang* 2013;127(3):356-65.
10. Horowitz-Kraus T, Hutton JS. From emergent literacy to reading: how learning to read changes a child's brain. *Acta Paediatr* 2015;104(7):648-56.
11. Dehaene S, Cohen L. Cultural recycling of cortical maps. *Neuron* 2007;56(2):384-98.
12. Luby J, Belden A, Botteron K, et al. The effects of poverty on childhood brain development: the mediating effect of caregiving and stressful life events. *JAMA Pediatr* 2013;167(12):1135-42.
13. Jednoróg K, Altarelli I, Monzalvo K, et al. The influence of socioeconomic status on children's brain structure. *PLoS One* 2012;7(8):e42486.
14. Dehaene-Lambertz G, Hertz-Pannier L, Dubois J. Nature and nurture in language acquisition: anatomical and functional brain-imaging studies in infants. *Trends Neurosci* 2006;29(7):367-73.
15. Dehaene-Lambertz G, Hertz-Pannier L, Dubois J, et al. Functional organization of perisylvian activation during presentation of sentences in preverbal infants. *Proc Natl Acad Sci USA* 2006;103(38):14240-5.
16. Dehaene S, Pegado F, Braga LW, et al. How learning to read changes the cortical networks for vision and language. *Science* 2010;330(6009):1359-64.
17. Hutton JS, Horowitz-Kraus T, Mendelsohn AL, DeWitt T, Holland SK; C-MIND Authorship Consortium. Home reading environment and brain activation in preschool children listening to stories. *Pediatrics* 2015;136(3):466-78.
18. Storch SA, Whitehurst GJ. Oral language and code-related precursors to reading: evidence from a longitudinal structural model. *Dev Psychol* 2002;38(6):934-47.
19. Schmithorst VJ, Holland SK, Plante E. Cognitive modules utilized for narrative comprehension in children: a functional magnetic resonance imaging study. *Neuroimage* 2006;29(1):254-66.
20. National Reading Panel. Report of the National Reading Panel: Teaching Children to Read: An Evidence-Based Assessment of the Scientific Research on Reading and Its Implications for Reading Instruction. Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, 2000.
21. Horowitz-Kraus T, Vannest JJ, Holland SK. Overlapping neural circuitry for narrative comprehension and proficient reading in children and adolescents. *Neuropsychologia* 2013;51(13):2651-62.
22. McInnes A, Humphries T, Hogg-Johnson S, Tannock R. Listening comprehension and working memory are impaired in attention-deficit hyperactivity disorder irrespective of language impairment. *J Abnorm Child Psychol* 2003;31:427-43.
23. Horowitz-Kraus T, Vannest J, DeWitt T, Hutton JS, Holland SK. Role of executive function for narrative comprehension at age 3: an fMRI study. *Pediatric Academic Societies, San Diego, CA*, 2015.
24. Whitehurst GJ. Dialogic reading: an effective way to read to preschoolers. <http://www.readingrockets.org/article/dialogic-reading-effective-way-read-preschoolers> (ultimo accesso 22 settembre 2015).
25. Hart B, Risley TR. Meaningful differences in the everyday experience of young American children. Paul H. Brookes Publishing Co (Eds). Baltimore, Maryland, 1995.
26. Engle PL, Fernald LC, Alderman H, et al.; Global Child Development Steering Group. Strategies for reducing inequalities and improving developmental outcomes for young children in low-income and middle-income countries. *Lancet* 2011;378(9799):1339-53.
27. Kelly Y, Sacker A, Del Bono E, Francesconi M, Marmot M. What role for the home learning environment and parenting in reducing the socioeconomic gradient in child development? Findings from the Millennium Cohort Study. *Arch Dis Child* 2011;96(9):832-7.
28. Albarran AS, Reich SM. Using baby books to increase new mothers' self-efficacy and improve toddler language development. *Infant and child development* 2014;23(4):374-87.
29. Mullis IVS, Martin MO, Kennedy AM, Foy P. PIRLS 2006 International Report.
30. Manetti S, Panza C, Tamburlini G (a cura di). Strumenti per i pediatri delle cure primarie. *Medico e Bambino* 2011;30(3):167-74.