

# Il ruolo della neurobiologia nelle disgrafie

Lorenzo Lorusso - U.O. di Neurologia Azienda Ospedaliera "Mellino Mellini" Chiari (Brescia)

## Introduzione

Il più frequente disturbo del linguaggio in età evolutiva è la dislessia, che è classificata tra i disturbi specifici dell'apprendimento. E' caratterizzata dalla difficoltà di effettuare una lettura accurata e/o fluente e da scarse abilità nella scrittura (ortografia). La dislessia può essere associata alla disgrafia, invece la disgrafia può non accompagnarsi ad una dislessia. La dislessia interessa una gran parte degli alunni e dovrebbe avere una distribuzione uniforme avendo una base neurobiologica. Invece, il disturbo è il risultato dell'interazione di cause neurobiologiche ed ambientali (specie per il sistema ortografico). Sono noti i meccanismi alla base della dislessia ma non vi è accordo sulle sedi o le funzioni che sono responsabili del disturbo. Si distinguono due forme principali: dislessia evolutiva e acquisita. La forma evolutiva si manifesta all'inizio del processo di apprendimento della lettura. Il bambino mostra difficoltà a riconoscere le lettere dell'alfabeto, a fissare la corrispondenza fra i segni grafici e i suoni, difficoltà negli automatismi neurofisiologici del linguaggio. La dislessia acquisita: un evento patologico procura delle lesioni encefaliche in un soggetto con un linguaggio normale. Il disturbo ha una diversa distribuzione come frequenza a seconda dei paesi, per esempio in Italia si stimano circa 3,5% di dislessici e negli Stati Uniti il 7,4%. La minore frequenza in Italia è dovuta al sistema di scrittura che nel nostro paese è più regolare rispetto a quello inglese.

La disgrafia è la difficoltà nello scrivere a mano, è caratterizzata da una difficoltà nella riproduzione di segni alfabetici e numerici che interessa circa il 20% degli alunni. Può essere legata ad un quadro di difficoltà di eseguire movimenti precordinati, in assenza di paralisi o di disturbi sensitivi (disprassia), può essere secondaria ad una difficoltà di assumere delle funzioni da parte di uno dei due emisferi cerebrali (laterizzazione incompleta), ed infine riguarda esclusivamente il grafismo.

Il disgrafico scrive lentamente e il risultato è molto scadente perché compaiono lettere grandi, piccole (disgrafia motoria); lo spazio è organizzato male, non seguono le righe (disgrafia spaziale); spesso concetti sono espressi in modo approssimativo e stringati perché nella complessità del ricordare dove mettere la penna e come formare le lettere il disgrafico non riesce a ricordare quello che voleva dire (disgrafia dislessica).

La disgrafia (difficoltà nell'aspetto esecutivo della scrittura) deve essere distinta dalla disortografia (difficoltà nell'aspetto costruttivo della scrittura) e dalla discalculia (difficoltà nell'area aritmetica e matematica).

## Neurobiologia e disgrafia

La scrittura si è sviluppata rapidamente in tutte le civiltà, perché è un valido strumento pratico della comunicazione umana, perché la comunicazione perdura nello spazio e nel tempo. Storicamente sono stati adottati diversi sistemi di scrittura per rappresentare il suono delle parole e/o il loro significato. Uno di questi è quello in cui il significato dell'immagine, o di simboli astratti, è direttamente accessibile senza il suono della parola, come nel sistema pittografico, ideografico o logografico, un esempio è quello dei numeri.

La forma di scrittura predominante è quella collegata ad un sistema alfabetico. In questo sistema vi è una corrispondenza fra segno (grafema) ed uno specifico suono (fonema), che si è perfezionato

nelle varie lingue ed in modi diversi attraverso un'evoluzione della scrittura. Teoricamente, il suono di una parola dovrebbe rappresentare la forma e il significato della parola stessa. Questo non è realizzabile nelle varie lingue parlate oggi. Le ragioni di questa discrepanza sono molteplici fra cui: la presenza di dialetti; la pronuncia del linguaggio cambia con il passar del tempo, il limitato numero di simboli grafici usati per l'alfabeto che sono indipendenti dal numero di fonemi presenti in una determinata lingua; la posizione dell'accento è graficamente usata raramente. Nonostante tali problematiche esiste un principio alla base del funzionamento dei sistemi alfabetici: la presenza di regole di corrispondenza tra le lettere scritte e i suoni del linguaggio e la comunicazione può essere attuata usando questo insieme di regole di corrispondenza. L'italiano e il finlandese, per esempio, sono prossimi all'aver una scrittura trasparente o superficiale, cioè un sistema di scrittura con un'unica corrispondenza tra le più piccole unità ortografiche (grafemi), che spesso corrispondono ad una singola lettera, e le più piccole unità sonore del linguaggio (fonemi). Altre scritture alfabetiche contemporanee hanno delle regole di corrispondenza fra lettera e suono più complesse. Per esempio la scrittura inglese è altamente irregolare. Nella lingua inglese le parole regolari convivono con quelle irregolari. Le parole irregolari sono pronunciate in modo da non permettere di recuperare il suono della parola attraverso una trasformazione sequenziale dei segmenti ortografici della parola. Il suono della parola può essere compreso quando l'intera frase è stata riconosciuta. L'irregolarità della pronuncia inglese fa sì che la lettura e la pronuncia diventino un esercizio variabile che crea molte difficoltà.

Nella disgrafia un possibile meccanismo del disturbo trova una spiegazione nella teoria fonologica: perché lo scrivere consiste in una serie di operazioni atte a tradurre un suono, che la maggior parte delle volte corrisponde a un significato e in una sequenza di segni. Tale teoria avrebbe un fondamento di natura neurobiologica. Le prove sono giunte dagli studi di risonanza magnetica funzionale dell'encefalo. Il disturbo deriverebbe da un'interruzione (in termini neurologici una disconnessione) tra le aree anteriori del linguaggio e quelle posteriori: responsabile sarebbe una struttura intermedia a livello temporale sinistro, una formazione della corteccia cerebrale che generalmente fa da ponte tra le aree della memoria semantica (cioè del dizionario interno che ciascuno possiede) e le zone del riconoscimento fonologico (responsabili dell'associazione tra l'immagine della parola e il suo suono).

Nel caso della disgrafia il processo è più complesso perché richiede un maggior uso di energia, resistenza e tempo. Lo scrivere richiede la sincronizzazione di diverse funzioni mentali contemporaneamente quali: capacità di organizzare, memoria, attenzione, abilità motorie e molti aspetti di abilità linguistiche. La grafia è la risultante di movimenti automatici ed accurati che sono fondamentali per questo atto di destrezza dello scrivere a mano. Nella complessità di ricordare dove mettere la penna e come formare ogni lettera, il disgrafico molto spesso dimentica che cosa doveva esprimere. Altri meccanismi cerebrali sono coinvolti nell'atto dello scrivere perché nella disgrafia sembra che vi sia anche una disfunzione nell'interazione tra i due principali sistemi cerebrali che permettono al soggetto di tradurre dal "linguaggio appreso" o vocabolario interno a quello scritto (traduzione dal grafema al fonema, dal suono al simbolo e dalle parole apprese o vocabolario interno a quelle scritte). Nel disgrafico vi è una combinazione di difficoltà nella motricità fine, nella capacità di rivedere le lettere e una inabilità nel ricordare le sequenze motorie apprese per la formazione delle lettere da scrivere.

Vi sono diverse forme di disgrafie: 1) dislessica; 2) motoria, 3) spaziale. Queste sono caratterizzate da:

1) Disgrafia dislessica (Fig.1) con difficoltà nella scrittura spontanea, specialmente se il testo è complesso. Difficoltà anche nei testi dettati a voce. La copia dei testi scritti e il disegno sono normali. La velocità dei movimenti motori fini sono nella norma.

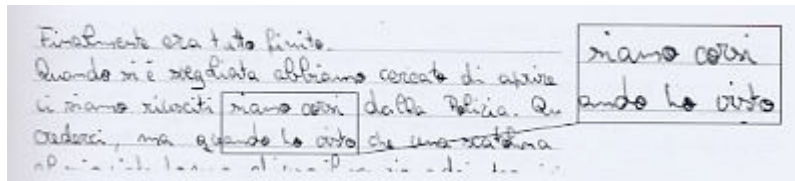


Fig. 1 – Esempio di disgrafia dislessica

2) Disgrafia motoria con difficoltà nei testi spontanei e nella copiatura dei testi. I testi sotto dettatura sono normali ma il disegno è difficile. I movimenti motori fini sono difficili.

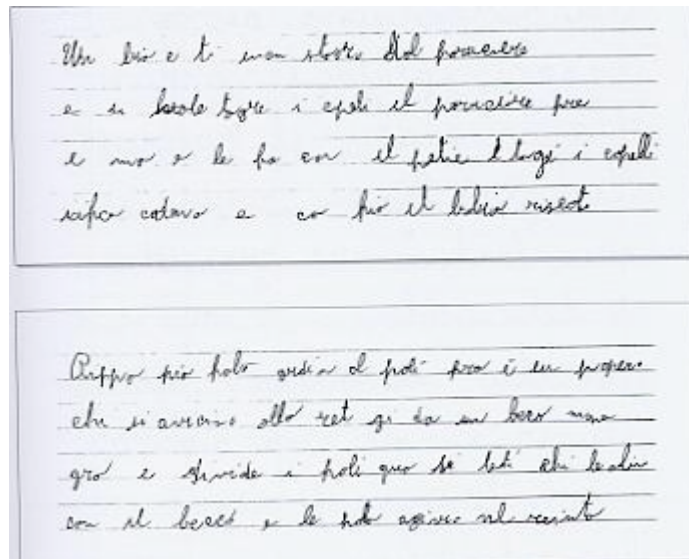


Fig. 2 – Esempio di disgrafia motoria

3) Disgrafia spaziale in cui i soggetti mostrano una grafia alterata in tutti gli scritti: spontanei e copiati.

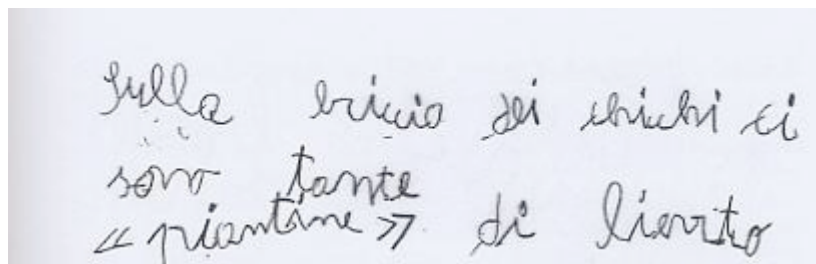


Fig. 3 – Esempio di disgrafia spaziale

Oltre i fattori neurobiologici sono importanti nella disgrafia anche quelli comportamentali tra questi anche una cattiva postura del bambino, cioè una non perfetta posizione del corpo sulla sedia e nel banco (Fig. 4) , per cui si creano delle posizioni viziate che compromettono lo sviluppo di quei muscoli preposti a scrivere a mano. Per esempio un'alterata postura può influenzare l'impugnatura della biro, in particolare dei muscoli del pollice.



Fig. 4 – Esempi di cattiva postura durante la scrittura

Questo conferma la complessità della scrittura che è basata su meccanismi neurobiologici in sinergia con quelli ambientali.

## Strategie di recupero

Il ruolo dei meccanismi neurobiologici nella disgrafia è stato dimostrato tramite l'utilizzo delle neuro immagini. Queste tecniche di indagine hanno permesso di comprendere quali possono essere gli interventi da attuare, per recuperare i soggetti con queste disabilità. Al momento l'intervento più importante è di tipo riabilitativo e deve essere attuato nelle fasi precoci dell'addestramento scolastico. Importante, quindi, risulta essere una corretta diagnosi precoce ed identificare quali tecniche di recupero adottare per ridurre la disabilità o migliorare le funzioni della scrittura. L'approccio riabilitativo può essere associato, quando è necessario, a quello psicologico.

Il trattamento riabilitativo deve essere precoce, condotto da personale specializzato, coinvolgere tutte le modalità sensoriali, essere intensivo, cioè interventi eseguiti quotidianamente. Questi interventi quotidiani devono protrarsi per i primi 3 anni della scuola elementare, poi periodi intensivi di due o tre mesi da effettuarsi due volte all'anno, fino alla scuola media inferiore. Infine, è importante l'utilizzo di strumenti informatici che permette di diventare autonomi, senza rinunciare all'uso di testi scolastici. E' necessario proporre compiti semplici per poter ottenere risultati con facilità, senza sforzo, come si insegna ai bambini che stanno iniziando a leggere o a scrivere.

E' importante anche procedere ad un'analisi delle funzioni neuropsicologiche implicate nella disgrafia, attraverso l'applicazione di protocolli standardizzati.

Questi approcci hanno lo scopo di valorizzazione dell'individuo, con la ricerca della qualità nascosta, o, se manifesta, con la riscoperta dell'inclinazione talentuosa. Questa impostazione porta come sostegno della sua fondatezza illustri scienziati di cui si dice che fossero affetti da disturbi del linguaggio, utilizzando ricostruzioni della loro vita a posteriori. Fra questi ricorrono più frequentemente i nomi di Leonardo da Vinci, di Albert Einstein ed altri famosi personaggi.

## Bibliografia

Denes G. e Cipolotti L. Neuropsicologia della lettura e della scrittura. Le Scienze. 217: 60-66; 1986

Denes G., Cipolotti L., Zorzi M. Dislessie e disgrafie acquisite. In: Manuale di Neuropsicologia. Normalità e patologia dei processi cognitivi. A cura di Denes G. e Pizzamiglio L. Zanichelli, Bologna, 1996

Deragna S. Grafologia e Neuroscienze. CE-DI.S Editore, Roma, 2002

Ellis A. Reading, writing and dyslexia. A cognitive analysis. Lawrence Erlbaum Associate, Howe, 1993

Habib M. The neurological basis of development dyslexia. An overview and working hypothesis. Brain 123: 2372-2399; 2000

Jean G. La scrittura memoria degli uomini. Universali Electa/Gallimard, Milano/Parigi, 1992

Paulesu E., Frith U. Effetti culturali nella lettura in soggetti normali e nella dislessia. In: Immagini della mente. Neuroscienze, arte, filosofia. A cura di Lucignotti G. e Pinotti A. Raffaello Cortina Editore, Milano 2007

Paracchini S., Scerri T., Monaco P. A. The genetic lexicon of dyslexia. Annu. Rev. Genomics Hum. Genet. 8: 57-79; 2007

Pratelli M. Disgrafia e difficoltà grafo-motorie. Edizioni Erickson, Trento, 2008

Robinson A. The story of writing. Thames & Hudson Ltd, London, 2000

Shaywitz S.E. La dislessia. Le Scienze. 341: 60-67; 1997

Stella G. La dislessia. Il Mulino, Bologna, 2004

Tabossi P. Il linguaggio. Il Mulino, Bologna, 1999

Zerbi M. I problemi di apprendimento. Indirizzare l'aiuto attraverso la grafologia. Società Cooperativa Sociale Onlus GM Benedetta Bianchi Porro. Bolzano, 2007

## **Dr. Lorenzo Lorusso**

U.O. di Neurologia - Azienda Ospedaliera "Mellino Mellini", Chiari (Brescia). Neurologo, con interessi in neuroimmunologia e coinvolto in studi sulle disgrafie, da diversi anni.