

# Scrittura, uomo e scienza

Sara Pellegrini\*, Riccardo Sebastiani\*\*

*Riassunto:* Il contributo intende riflettere sul valore transdisciplinare degli studi neuroscientifici in favore della scrittura quale esperienza fondamentale per l'uomo. Le riflessioni approfondiscono una visione complessa della scrittura che perde i caratteri della mera strumentalità per acquisire quelli della processualità, della funzionalità e della socialità. Attingendo dalla scrittura quale fenomeno complesso ed estremamente connesso si vuole far emergere quel senso di profonda originalità che parte dalla coerente esperienza somatosensoriale per arrivare all'artefatto quale ambiente di vita a forte interazione umana. Le neuroscienze con le innumerevoli ricerche ci hanno fornito la visione più inclusiva dello scrivere in favore del processo di umanizzazione poichè sono proprio loro a porre in relazione la scrittura con l'esperienza e l'ambiente. Lo scrivere implica il superamento della mera azione che si metamorfosa in ambiente: qui intervengono i processi funzionali, le spinte emotive, la volontà, la responsabilità e il contesto.

*Parole chiave:* scrittura, neuroscienze, ambiente, socialità, funzionalità.

*English title:* Writing, man and science

*Abstract:* This paper intends to reflect on the transdisciplinary value of neuroscientific studies in favor of writing as a fundamental experience for man. The reflections delve into a complex vision of writing that loses the characteristics of mere instrumentality to acquire those of processuality, functionality and sociality. Drawing from writing as a complex and extremely connected phenomenon, we want to bring out that sense of profound originality that starts from the coherent somatosensory experience to arrive at the artefact as a living environment with strong human interaction. Neuroscience with countless research has provided us with the most inclusive vision of writing in favor of the humanization process as it is precisely they who relate writing to experience and the environment. Writing implies overcoming mere action which metamorphoses into the environment: here functional processes, emotional drives, will, responsibility and context intervene.

*Keywords:* writing, neuroscience, environment, sociality, functionality.

## 1 La scrittura e l'uomo

La scrittura non è solo un esercizio di stile o di espressione ma è l'atto più inclusivo che esista perché, a ogni latitudine, l'azione che sta dietro lo scrivere è regolata da due sistemi cerebrali universali, a prescindere dalla cultura a cui si appartiene.

\* Link Campus University. Email: s.pellegrini@unilink.it.

\*\* Link Campus University. Email: r.sebastiani@unilink.it

Sara Pellegrini è la primaria autrice dei paragrafi 1 e 2; Riccardo Sebastiani è il primario autore del paragrafi 3 e delle conclusioni.

Le aree cerebrali che si attivano nel produrre il linguaggio sono situate principalmente nell'emisfero di sinistra e in altre aree deputate all'elaborazione visiva. La padronanza del linguaggio scritto è fortemente condizionata dall'apprendimento delle regole che collegano i codici scritti, i suoni e i significati delle parole, producendo cambiamenti strutturali e funzionali del cervello.

La scrittura permette la collaborazione tra le diverse aree cerebrali e mentre il lato sinistro del cervello analizza il senso delle parole, il lato destro integra fra loro i dati razionali, vive emozioni e le rielabora. L'emozione influenza i processi cognitivi, coinvolgendo fortemente la memoria, la percezione e le decisioni. Il lato emotivo del cervello è molto attento a cogliere le pause, le intonazioni, gli accenti e il ritmo adottati da chi legge per scrivere. Tutto ciò stimola la plasticità neuronale, esigendo la dinamizzazione delle funzioni cognitive e coinvolgendo le funzioni superiori, in modo da stimolare la riconfigurazione dei circuiti cerebrali e delle connessioni neurali.

Non è un caso che la scrittura, nel suo evolversi attraverso i secoli, ha costantemente rappresentato uno strumento potente per l'espressione del pensiero umano e la condivisione delle conoscenze. L'atto di scrivere è un fenomeno condiviso ed è profondamente intrecciato con i processi cognitivi individuali e i contesti sociali in cui si sviluppa: lo scrivere si situa in una zona di intersezione tra la mente individuale e la società.

Come sottolinea Vygotskij, lo sviluppo cognitivo non può essere compreso senza considerare il ruolo della cultura e della società nel determinare come e cosa apprendiamo (Vygotskij, 1978) e quindi la scrittura costituisce un fenomeno intrinsecamente legato all'ambiente sociale e culturale in cui si manifesta. Scrivere, pertanto, diventa un atto di negoziazione tra le influenze cognitive individuali e le convenzioni sociali: "la cultura non è qualcosa in più che aggiungiamo alla nostra esperienza, è in realtà tutto ciò che conosciamo e possiamo conoscere" (Bruner, 1996). La scrittura, in quanto espressione di cultura, diventa un *medium* attraverso il quale il pensiero si sintonizza con le norme e le aspettative sociali. Il testo scritto si configura così come uno specchio riflettente della mente umana e delle dinamiche comunitarie.

Questo saggio si propone di esplorare la scrittura come interfaccia tra il cognitivo e il sociale, riflettendo su come gli individui, nel loro processo di scrittura, sintetizzino le proprie esperienze cognitive con le influenze culturali e sociali.

## ② Scrittura tra il cognitivo e il sociale

La scrittura è un'azione complessa della mente che i bambini affrontano in modo tendenzialmente globale, integrando una serie di aspetti che gli scienziati in assetto transdisciplinare studiano con grande attenzione, perché costitutiva di criticità importanti nelle società di tutti i tempi.

Lo scrivere implica la padronanza del proprio sistema di scrittura, la conoscenza della lingua scritta e la sua forma testuale. Partendo da una concezione tradizionale della scrittura possiamo delineare un sistema ecologico e riflettere sui metodi e sui curricoli dedicati all'insegnamento della lingua scritta.

La *querelle* dell'apprendimento della scrittura, che ha radici profonde nella didassi e acute riflessioni nella didattica, non trova soluzione relativamente alla bontà del metodo di insegnamento della scrittura. Ogni professionista può quindi scegliere metodi che sono per loro natura diversi e contrapposti, quali il metodo fonico e il metodo globale, il metodo analitico e il metodo sintetico come definiti dall'UNESCO negli anni Cinquanta.

La riflessione sulla scrittura richiama un ampio numero di scienziati quali Itard, Montessori, Bruner e Vygotskij in quanto questa comporta l'emersione di fenomeni processuali, l'incremento delle difficoltà e le spine inclusive. Molti sono i curricoli sistematici e funzionalmente organizzati, generati per permettere a tutti di esprimersi per iscritto, implicando una serie di abilità che integrandosi danno vita a un processo piuttosto complesso: la grafia rappresenta un'attività motoria che implicherebbe la mente, i muscoli, il ritmo, il *feedback* tattile e cinestesico, l'automatizzazione, la direzionalità e la coordinazione.

Non solo, scrivere è soprattutto un'attività situata e non meramente disciplinare e per questa ragione dovrebbe permeare tutto il curricolo. Sulla base di tali assunzioni già negli anni Settanta del secolo scorso, nello spazio culturale della disabilità, vicino ai tradizionali metodi di insegnamento si sono affiancati anche dei percorsi didattici appositamente studiati per la curricolazione dell'insegnamento della scrittura, quali:

- il curricolo Fredericks (Fredericks *et al.*, 1976);
- il curricolo Bender-Valetutti-Bender (Bender, Valetutti, Bender, 1976);
- il curricolo Radabaugh (Radabaugh e Yukish, 1982).

Alcuni, un nome per tutti Bruno Ciari (1961), ci hanno lasciato indicazioni interessanti per organizzare la didattica della scrittura, compiendo quel salto fondamentale che dal funzionale muove verso la comprensione e l'interpretazione.

Il Movimento di Cooperazione Educativa – MCE, di cui Ciari era esponente nel nostro paese, capitalizza contributi costruttivi per il buon insegnamento della scrittura, focalizzando la sua attenzione sulla significatività della scrittura e sulla motivazione infantile a co-produrre testi condivisi in favore della consapevolezza di ogni bambino rispetto alle caratteristiche del sistema di scrittura e della coerenza testuale, attivando anche azioni di revisione e correzione.

Tale concezione agentiva dello scrivere sposta l'idea della scrittura come azione di mera trascrizione quale attività onerosa per il sistema di coordinamento oculo-motorio verso un sistema ecologico della mente con implicazioni contestuali, di interesse e di sintonizzazione.

Sono proprio Ferreiro e Teberosky (1979) a offrire una visione complessa del sistema della scrittura. Ecco, quindi, il profilarsi di una considerazione intensa dello scrivere quale attività cognitiva e socioculturale, che prende avvio ambientalmente

prima di ogni insegnamento sistematico attraverso le icone e i simboli. In questo periodo evolutivo i bambini giocano con le parole allorquando, attraverso l'attività grafica sottesa da un adeguato piano motorio attribuiscono un loro significato rappresentativo e al loro disegno approntano una scritta personalizzata.

I bambini sono immersi da una molteplicità di scritte e così trasportano sistemi culturali complessi, che a loro volta posseggono una loro coerenza interna ed esterna e hanno il potere di trascrivere, con variazioni della scrittura, la semantica e la prossemica. Non solo, dalla pratica derivante dalla scrittura, essi raggiungono consapevolezza importanti sulle regolarità, sulle eccezioni e sulle strutturalità o *script*.

La concezione cognitiva della scrittura implica questioni relative ai processi, alla comunicazione nella comunità di discorso e alla elaborazione dei significati della e nella cultura. Si delinea pertanto, a partire da Hayes e Flower (1980), una serie di ricerche relative ai processi sequenziali che si intrecciano con l'esperienza dello scrivere e il vissuto dei piccoli scrittori, alla dimensione costruttiva ed elaborativa della scrittura e non ultima la scrittura come soluzione dei problemi perché richiede la generazione di un piano e di una strategia.

Ciò amplierebbe la questione della scrittura all'ambiente del compito o allo scorrere nel foglio, alla memoria e al processo che implica una inter-retro-azione complessa di azioni cognitive fatte di pianificazione, traduzione e revisione. Il pianificare implica l'aver un piano e quindi il possedere una rappresentazione sintetica che anticipa ciò che vuole scrivere o anche una rappresentazione che permette allo scrivente di compiere l'adeguata esplorazione mediante la memoria per recuperare le informazioni da confrontare coerentemente con ciò che si vuole scrivere.

Quando lo scrittore è esperto allora il piano è soggetto a variazioni controllate, quali:

- in fase di pianificazione, di recuperare in memoria le informazioni, la sequenza e l'intenzione comunicativa;
- nella traduzione vi è una trasformazione delle informazioni secondo criteri di coerenza e coesione;
- in fase di revisione, di accogliere e generare il *feedback*.

Questa prima concettualizzazione si arricchisce dell'interpretazione, della riflessione e della produzione, apportando una novità assoluta giacché la scrittura si connette alla produzione grafica quale il disegno, ad aspetti del linguaggio e anche a quelli della *self-efficacy* (Bandura, 1977).

Scrivere è un'azione sociale che implica un certo grado di sintonizzazione emisferica: chi scrive lo fa in una comunità con la quale condivide le pratiche, ovvero i modi e le funzioni per compiere azioni ad alta intensità emotiva ed affettiva che si dispiegano nell'intertestualità e nell'intra-testualità.

Pionieristici sono in proposito gli studi di Nystrand (1987; 1989) e Olson (1977) che evidenziano sulla scia di Bachtin (1986) la dimensione dialogica e dinamica della scrittura, mentre in Kristeva (Polacco, 1998) questo aspetto assume una tonalità processuale differente in quanto egli fa riferimento ai confronti e alle analogie che avvengono mediante la scrittura.

### 3 Le neuroscienze e l'*interplay* della scrittura

Le neuroscienze sono particolarmente impegnate a studiare come il nostro cervello ci consenta di riflettere mediante la scrittura, che è percepita come un ampio ambito di problematizzazione. La congiunzione delle neuroscienze e della scrittura implica un assetto epistemologico transdisciplinare intento a cercare i nessi funzionali tra l'educazione, il cervello e la mente per comprendere come la ricerca sul cervello e sulla scrittura possano essere utili all'evoluzione umana.

Il nostro contributo vuole ragionare su un campione rappresentativo dei dispositivi scientifici delle neuroscienze, utilizzando le coordinate diacroniche e sincroniche della dimensionalità umana, la cui espansione trova particolare significanza nella rappresentazione mentale. Da questa fluiscono il linguaggio, la scrittura, il pensiero e tutto il funzionamento. La rappresentazione ha a sua volta degli organizzatori e dalla loro danza concettuale derivano molte consapevolezze. Ci sono studi che, pur contrapponendosi, costituiscono una costellazione di costrutti che hanno permesso la più ampia comprensione della scrittura tra vincoli ed emergenze a partire dalla rappresentazione nell'ambito neuroscientifico. Ne è esempio il pensiero di Lashley che formalizza il concetto di engramma, ovvero identifica la posizione in cui il cervello immagazzina un'informazione. Questo costituirà l'unità di movimento delle associazioni tra l'informazione sensoriale e il comportamento motorio. A Lashley si susseguono le molte riflessioni sul valore funzionale della elaborazione somatosensoriale esplorate poi da Hebb (1949) relativamente alla plasticità corticale che sembrerebbe massimizzarsi nella scrittura che è generativa del rimodellamento delle connessioni neurali, poi da Merzenich e Jenkins (1995), Florence e Kaas (1995) e anche Ramachandran (2004). Tutti hanno studiato il mappaggio da più punti di vista e hanno compreso che le mappe sensoriali e motorie si possono alterare e riorganizzare con l'esperienza di deafferenza che le dita delle mani producono quando si scrive. Non solo quando entrambi gli emisferi ricevono informazioni da entrambi i lati del corpo, mediante le proiezioni del corpo calloso, ovvero quando entrambe le mani manipolano un oggetto contemporaneamente; allora si forma una rappresentazione dell'informazione somatosensoriale. Elbert (1995) osserva le mani dei violinisti, per comprendere come le attività emisferiche sono più intense perché si attivano forme di controllo continue e sostenute: questo tipo di attivazione comporta particolare incrementalità nella direzionalità e nella velocità della sintonizzazione complessa, ovvero del neurone e dell'emisfero.

Con Sherrington gli studi muovono verso la neuroscienza dei sistemi. Quindi la scrittura diviene non più un prodotto dell'occhio-mano ma un sistema. Nicolelis (2013) offre un'ampia comprensione dello studio dei diagrammi del campo recettivo spazio-temporale definendo in termini di latenza la capacità di spostamento delle interazioni. Se pensiamo alla scrittura, soprattutto a quella corsiva, il gioco tra la latenza e lo spostamento è cruciale e chiama in campo il principio di indeterminazione della neurofisiologia per il quale lo spazio e il tempo dell'attivazione

dei neuroni sono fortemente associati e quindi definiscono un *continuum* spazio-temporale del neurone. Non solo, i dati derivanti dalle mappature somatopiche indicherebbero che vi è “una interazione asincrona dei tre principali sistemi neurali:

- la via di feedforward trigemino-talamica;
- il circuito del feedback eccitatorio cortico-talamico;
- i potenti input inibitori generati da neuroni” (Nicoletis, 2013, p.137).

Questo starebbe a significare che gli effetti della scrittura iniziano molto prima dell’azione e si concludono dopo aver terminato l’azione, perché le unità funzionali sono costituite da associazioni di cellule, ovvero organizzazioni funzionali fatte da popolazioni di neuroni che procurano l’informazione necessaria perché si generi un comportamento, ovvero una codifica neurale distribuita. Questa si replica nell’esperienza, generando una vera e propria strategia distributiva che si diffonderà nel gruppo e servirà alla gestione del compito. La scrittura genera una codifica neurale intensiva, perché chiede alle organizzazioni funzionali di procurare la corretta informazione spaziotemporalmente pertinente, apportando variazioni. Questo è ciò che si chiede nella dimensione statica, ma se noi applichiamo il paradigma interattivo a una situazione operativa sincronica quale è il dettato, allora il processo si complessifica fino a diventare un’operazione diffusa che permette al gruppo di prendere decisioni cognitive e sintonizzate.

Le ricerche di sistema sulla scrittura interessano anche il suo ambiente e il foglio si configura come spazio privilegiato e ci suggerisce un aggiustamento critico: poiché questo è dotato di tre dimensioni quali la lunghezza, la larghezza e la profondità, esso perde i caratteri della bidimensionalità per essere tridimensionale. La tridimensionalità del foglio o *cover shift* (Stein e Kapoula, 2012) ci fornisce una fondamentale acquisizione ambientale relativa allo scrivere perché non vi è differenza alcuna tra lo scrivere e lo scendere le scale; quindi, lo scrivere diviene un’azione operativa avente forza, direzione e intensità. Fin dal 1980 la scienza propone vari modelli del sistema binoculare e bimanuale che sono impegnati simultaneamente nella lettura e nella scrittura, spiegando proprio come avvengono i salti saccadici e la loro strategia e programmazione di scorrimento funzionale e lo spazio di scorrimento dell’attenzione, ovvero il foglio. L’immagine neuroscientifica è particolarmente profonda perché attraverso questo concetto ambientale e interattivo Stein e Kapoula (2012) configurano un significato abilitativo esclusivo del ruolo della scrittura rispetto alla strategia intra-saccadica che esercita la mente attraverso le continue interpolazioni di angoli divergenti e convergenti, affinando la coordinazione e la programmazione generale del soggetto che legge e scrive perché deve calcolare nuovi parametri. Quindi il sistema binoculare può essere esercitato proprio con la scrittura manuale perché permette sistemici allenamenti orbitali, che devono essere praticati in modalità specie-specifico, intensiva e con continuità.

La scrittura coinvolge una vasta gamma di processi cognitivi, in cui diverse componenti cerebrali collaborano sinergicamente. In questa sinfonia cognitiva la memoria di lavoro svolge un ruolo essenziale nel trattenere e manipolare le informazioni pertinenti durante la creazione di un testo (Kellogg, 1996).



Questa agisce come un dinamico archivio consentendo al cervello di gestire simultaneamente le diverse componenti coinvolte nel processo di scrittura: durante l'elaborazione di una frase, essa opera per mantenere attiva la struttura sintattica in fase di costruzione, assicura coerenza e fluidità nel testo finale e fa sì che la pianificazione e l'organizzazione delle idee emergano come aspetti chiave nel processo di scrittura, strettamente correlati all'attività del lobo frontale. Questa regione cerebrale guida la sequenza degli eventi nella composizione scritta, garantendo una struttura logica e coerente nel testo.

Parallelamente, la selezione lessicale e il controllo grammaticale sono processi intimamente legati alle regioni cerebrali coinvolte nel linguaggio. Ricerche di Indefrey e Levelt (2004) suggeriscono che la scelta delle parole e il rispetto delle regole grammaticali richiedano l'attivazione di specifiche aree cerebrali, che collaborano per assicurare la precisione e la coerenza linguistica nel testo scritto.

Gli scienziati hanno rivolto i loro sforzi a comprendere i fondamenti neurocognitivi della scrittura producendo ulteriori informazioni sulla complessità di questo processo.

Un significativo contributo proviene dallo studio condotto da Perrone-Bertolotti *et al.* (2014), che ha esplorato la dinamica temporale degli eventi cerebrali durante la scrittura, evidenziando un coinvolgimento della memoria di lavoro non solo nella conservazione di informazioni ma anche nella loro trasformazione sequenziale, contribuendo in modo essenziale alla costruzione graduale del testo.

Successivamente, Zhang *et al.* (2018) hanno approfondito il coinvolgimento del lobo frontale, mappando specifiche aree frontali legate alla pianificazione e organizzazione durante la scrittura e offrendo una differenziazione dettagliata delle funzioni esecutive del lobo frontale, specialmente in relazione alla complessità delle attività di scrittura.

Sul versante della selezione lessicale, la ricerca di Dell'Acqua *et al.* (2017) ha indagato sull'interazione tra diverse regioni cerebrali durante la scelta delle parole. I risultati hanno messo in luce la collaborazione attiva tra le regioni coinvolte nella produzione del linguaggio e quelle associate alla memoria semantica, fornendo una prospettiva più approfondita sulla complessità della selezione lessicale durante la scrittura.

Ulteriori approfondimenti hanno beneficiato della stimolazione cerebrale non invasiva. Tremblay *et al.* (2019) hanno dimostrato come la modulazione diretta di specifiche regioni cerebrali influenzi la fluidità e la precisione della scrittura.

Dal punto di vista pedagogico, l'integrazione di questi risultati può aprire nuove vie per la formazione umana, permettendo l'incorporazione di tecnologie plurali che potrebbe contribuire a sviluppare progetti educativi significativi per il potenziamento delle competenze degli studenti.

Il saggio *Mind, Brain, and Education: Neuroscience Implications for the Classroom* di Howard-Jones (2014) offre uno sguardo penetrante sull'intreccio dinamico tra le neuroscienze e la pedagogia, con particolare attenzione alle implicazioni per l'insegnamento della scrittura. Attraverso il dialogo tra diverse discipline, emerge



un quadro intricato che sfida e arricchisce la pratica educativa. Egli propone un approccio innovativo che va oltre l'applicazione meccanica della conoscenza neuroscientifica, sottolineando l'importanza di adattare l'insegnamento alle differenze degli studenti e credendo che "Comprendere la varietà di percorsi neurocognitivi degli studenti consente di personalizzare le strategie didattiche, soddisfacendo le esigenze uniche di ciascun apprendente" (Howard-Jones, 2014). Tale personalizzazione diventa cruciale nell'affrontare la complessità della scrittura, in cui gli stili di apprendimento richiedono un approccio flessibile e adattabile.

Il saggio di Howard-Jones ci spinge a compiere una riflessione più ampia sull'applicazione preventiva della conoscenza neuroscientifica e propone la progettazione di ambienti di apprendimento stimolanti per influenzare positivamente la struttura del cervello degli studenti nel tempo. Vicino alle teorie della neuroplasticità, lo studioso sottolinea come l'esperienza educativa possa modellare attivamente la configurazione del cervello degli studenti.

L'interdisciplinarietà operante rimanda ai saggi che esplorano il legame tra neuroscienze, pedagogia ed etica per affermare che "Sebbene le neuroscienze possano trasformare l'insegnamento, dobbiamo adottare una prospettiva etica per garantire che tale trasformazione sia responsabile e rispettosa degli studenti" (Howard-Jones, 2014, p. 1). Qui emerge il forte richiamo al dialogo tra diverse discipline per incoraggiare i docenti a considerare l'impatto etico delle loro pratiche e il suggerimento all'attenta progettazione di esperienze di apprendimento, che abbia a fondamento la plasticità neuronale, perché il cervello degli studenti può essere attivamente modellato dall'ambiente educativo. Tale concetto trova riscontro nella teoria della neuroplasticità (Howard-Jones, 2014).

Attraverso le ibridazioni scientifiche, i contributi alimentano il dibattito educativo. Nel tessere connessioni plurali si delineano esplorazioni che vanno oltre l'applicazione superficiale della conoscenza scientifica, suggerendo un approccio olistico e consapevole all'insegnamento della scrittura.

Compagno e Di Gesù (2013) hanno condotto una robusta attività di ricerca mediante l'*action research* per la comprensione delle strategie didattiche utili alla scrittura, volgendo alla *neuropaideia*, che è il luogo del fitto intreccio del linguaggio, della scrittura e delle *skills* per orientare il successo scolastico. Queste studiose, inoltre, hanno affrontato le nuove colleganze provenienti dall'Intelligenza Artificiale in relazione alla scrittura e credono che essa sia prettamente umana perché, seppure esiste un sistema artificiale che può compiere una traduzione o una trascrizione, solo l'uomo può comparare per revisionarla poiché intervengono questioni ulteriori come la creatività e la pluralità degli aspetti decisionali ed estetici della stessa. Anche Rivoltella (2012) si preoccupa di indagare la relazione tra la scrittura, i nuovi *media* e la *multiliteracies*, evidenziando come il nuovo scenario didattico comporti uno stile di insegnamento attento a quei movimenti del pensiero fatti di costanti attraversamenti dei processi, dei linguaggi, delle attività proprie del nuovo scenario didattico e delle architetture dei *media*.



Un'ulteriore traiettoria è quella della *semplicità* accolta da Sibilio (2012) per tracciare innovative suggestioni “che indagano le relazioni tra l'organismo e l'ambiente, tra corpo in atto e processi cognitivi” (Sibilio, 2012): il corpo in azione esercita il ricco inventario di interazioni che consente l'accesso alla cultura e quindi alla scrittura, proponendo una pluralità di *corporeità didattiche* che “si pongono come le proprietà semplici indispensabili ad ampliare i significati dell'esperienza formativa” (Sibilio, 2012).

Questo dialogo perpetuo tra scienza e pratica riveste una rilevanza cruciale: è il crocevia in cui la teoria si traduce in azione, dove le scoperte neuroscientifiche si integrano armoniosamente nella pratica dell'insegnamento quotidiano.

In questo scenario, l'ambiente educativo diventa uno specchio fedele della complessità dei processi neuro-cognitivi coinvolti nella scrittura che si estende alla comprensione profonda di come il cervello si impegna, organizza ed esprime idee attraverso la scrittura.

#### 4 Conclusioni

La scrittura è un'azione umana carica di personalità perché per mezzo di essa l'uomo è sempre se stesso, trasportando la pluralità di significati che viaggiano nel presente, nel passato e nel futuro. Nel mutamento si trasforma, arricchendosi di linee interpretative e sconfinite, che affermano l'originalità e l'unicità dell'essere umano. Nello scrivere l'uomo dona a un tempo la propria *neuromatrice* e la sua storia. Si tratta ora di una relazione che si avvera quando a questa segue una *ri-scrittura*, impegnando tutti alla partecipazione creativa nel raggiungere l'altro con autonomia e libertà.

La scrittura è dunque fulcro del divenire del singolo e del prossimo, perché consente di incontrare l'altro nello spazio e nel tempo: infondere il desiderio di scrivere significa curare il processo di umanizzazione. La scrittura si pone quindi come quel mediatore che traspone le esperienze, generando la maggiore riflessione possibile per fare oscillare l'evoluzione del concetto del sé, fino a debordare alla scrittura come comunicazione intima. Il suo maturare comporta delle scelte estetiche che divengono una vera e propria arte.

La scrittura vive nella relazione e si nutre delle proprietà dell'esistenza umana e per questo diviene essenziale generare un ambiente educativo che la implementi nel dialogo tra scienza e pratica, quale sinfonia pedagogica armoniosa per la crescita intellettuale degli studenti. Il cammino che si delinea allora possiede una strategia di umanizzazione volta alla comprensione della scrittura e dell'uomo, seppur chiedendosi: come far innamorare gli studenti della scrittura per tutta la vita?

## Riferimenti bibliografici

- Bachtin M. (1986). *Speech genres and other late essays*. Austin (Tex): University of Texas Press.
- Bandura A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioural change. *Psychological Review*, 84, pp. 191-215.
- Bender S., Valetutti B., Bender R. (1976). *Functional writing, in Teaching the moderately handicapped: functional academics academics*. Baltimore: University Park Press, pp. 139-152.
- Bruner J.S. (1996). *La cultura dell'educazione*. Bologna: il Mulino.
- Ciari B. (1961). *Le nuove tecniche didattiche*. Roma: Editori Riuniti.
- Compagno G., Di Gesù F. (2013). *Neurodidattica, lingua e apprendimenti. Riflessione teorica e proposte operative*. Roma: Aracne.
- Dell'Acqua R., Sessa P., Peressotti F., Mulatti C., Navarrete E., Grainger, J. (2010). ERP evidence for ultra-fast semantic processing in the picture-word interference paradigm. *Frontiers in Psychology*, 8, 2052, pp. 1-10.
- Elbert T. (1995). Increased cortical representation of the fingers of the left hand in string players, *Science*, Oct 13, 270(5234), pp. 305-7.
- Ferreiro E., Teberosky A. (1979). *Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño*. Mexico: Siglo Veintiuno Editores. Trad.it. *La costruzione della lingua scritta nel bambino*. Firenze: Giunti.
- Florence S., Kaas J. (1995). Large-scale reorganization at multiple levels of the somatosensory pathway follows therapeutic amputation of the hand in monkeys. *Journal of neuroscience*, 1 December 1995, 15(12) 1, medicine, biology.
- Hayes J.H., Flower L.S. (1980). *Identifying the organization of writing processes*. In L.W. Gregg e E.R. Steinberg (a cura di). *Cognitive processes in writing*. Hillsdale: Erlbaum, pp. 4-30.
- Hebb D.O. (1949). *The organization of behavior; a neuropsychological theory*. New York: Wiley. Lashley K.S. (1929). *Brain Mechanisms and Intelligence*, Chicago: University of Chicago Press.
- Howard-Jones P.A. (2014). *Neuroscience and education: myths and messages*. In J. Willis e K.D. Roger, *Mind, brain, and education: Neuroscience implications for the classroom*. London: Springer, pp. 1-15.
- Indefrey P., Levelt W.J. (2004). The spatial and temporal signatures of word production components. *Cognition*, 92(1-2), pp. 101-144.
- Kellogg R.T. (1996). *A Model of Working Memory in Writing*. In G. Rijlaarsdam (Ed.), *Theories, models and methodology in writing research*. Amsterdam: Amsterdam University Press, pp. 57-71.
- Merzenich M.M., Jenkins W.M. (1995). Remodelling of hand representation in adult cortex determined by timing of tactile stimulation. *Nature*, Nov 2, 378(6552), pp. 13-14.
- Nicolelis M. (2013). *Il cervello universale*. Milano: Bollati Boringhieri.
- Nystrand M. (1989). A social-interactive model of writing. *Written communication*, 6, pp. 66-85.

- Nystrand M. (1987). *The role of context in written communication*. In R. Horowitz e S.J. Samuels (a cura di). *Comprehending oral and written language*. San Diego: Academic Press, pp. 197-214.
- Olson D. R. (1977). *The language of instruction: On the literate bias of schooling*. In R.C. Anderson, R.J. Spiro e W.E. Montague (a cura di). *Schooling and the acquisition of knowledge*. Hillsdale (N.J.): Erlbaum, pp. 65-91.
- Perrone-Bertolotti M., Rapin L., Lachaux J.P., Baciù M., H. LœLoevenbruck H. (2014). What is that little voice inside my head? Inner speech phenomenology, its role in cognitive performance, and its relation to self-monitoring. *Behavioural Brain Research*, 261, pp. 220-239.
- Polacco M. (1998). *L'intertestualità*. Bari-Roma: Laterza.
- Radabaugh M., Yukish J. (1982). *Written expression for the mildly handicapped, in Curriculum and methods for the mildly handicapped*. Boston: Allyn and Bacon, pp. 97-146.
- Ramachandran V. S. (2004). *Che cosa sappiamo della mente*. Milano: Mondadori.
- Rivoltella P.C. (2012). *Neurodidattica. Insegnare il cervello che apprende*. Milano: Raffaello.
- Sibilio M. (2012). Corpo e cognizione nella didattica. In Rivoltella P.C., Rossi P.G. (a cura di). *L'agire didattico*. Brescia: La scuola, pp. 329-347.
- Stein J., Kapoula Z. (2012). *Visual Aspects of Ddyslexia*. Oxford: Oxford press.
- Tremblay P., Sato M., Small S.L. (2019). TMS-induced modulation of action sentence priming in the ventral premotor cortex. *Neuropsychologia*, 128, pp. 29-36.
- Vygotskij L.S. (1978). *Pensiero e linguaggio*. Roma-Bari: Laterza.
- Zhang Q., Lu Y., Hu W., Wei X., Zhang Z. (2018). Dissociation of executive functions in the prefrontal cortex among healthy subjects and patients with major depressive disorder and obsessive-compulsive disorder: A cross-sectional study. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 72(3), pp. 181-189.

