

Scrittura embodied: un nuovo approccio all'analisi della disgrafia

Lucia Borsini ^{1*}, Noemi Del Bianco ², Catia Giaconi ², Aldo Caldarelli ³

¹ Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli; lucia.borsini@unicampania.it

² Università degli Studi di Macerata; n.delbianco@unimc.it; catia.giaconi@unimc.it

³ Università Giustino Fortunato; a.caldarelli@unifortunato.eu

* Correspondence: lucia.borsini@unicampania.it

Abstract: La presente ricerca si iscrive nell'ambito del paradigma dell'Embodiment Cognition (Anderson, 2001; Niedenthal, 2007; Kontra et al., 2012; Paloma, 2013), con un'attenzione specifica all'esperienza della scrittura manuale. A partire da un impianto teorico che riconosce il ruolo fondamentale del corpo nel processo scrittorio, lo studio intende indagare il gesto grafico, come espressione incarnata dell'apprendimento (Anderson, 2020), in 63 alunni di tre classi terze della scuola primaria, di età compresa tra i 9 e i 10 anni. L'utilizzo di tecnologie digitali ha permesso di rilevare tre variabili centrali nel processo scrittorio: latenza, velocità e durata, offrendo una lettura concreta delle modalità operative messe in atto nello svolgimento dell'intero processo grafico. In particolare, i dati raccolti richiamano l'esigenza di una presa in carico educativa e didattica precoce e personalizzata, al fine di realizzare percorsi pedagogici inclusivi.

Keywords: Embodied Cognition; Scrittura; Disgrafia.

1. Introduzione

L'acquisizione del processo di scrittura viene identificato come un compito complesso e carico di richieste (Tsai et al., 2008) in quanto coinvolge una molteplicità di componenti, tra cui la spazialità, l'orientamento, le abilità fini motorie, la coordinazione oculo-manuale oltre alla discriminazione visiva degli elementi, utili per la realizzazione di un corretto tracciato grafico (Brown et al., 2008, 2009; Shams et al., 2010; Giaconi & Capellini, 2015).

In riferimento alle prime fasi della scolarizzazione, la qualità della scrittura assume un ruolo fondamentale (McCarney et al., 2013), in quanto eventuali difficoltà di esecuzione vengono talvolta erroneamente attribuite a disinteresse o scarsa motivazione (Giaconi & Capellini, 2015). Tali letture superficiali tendono a celare difficoltà più profonde, che si manifestano nei bambini in età scolare e che, in realtà, possono essere riconducibili alla presenza di un Disturbo Specifico dell'Apprendimento, con compromissioni significative nella produzione scritta, come nei casi di disgrafia (Berninger et al., 2009; Federe et al., 2007).

Numerosi studi dimostrano che gli studenti con disgrafia presentano difficoltà nell'acquisizione e nel controllo delle abilità motorie fini, interferenze che si riflettono direttamente sulla qualità della scrittura manuale (Tseng & Chow, 2000; Smits-Engelsman et al., 2001, 2003). Tra le motivazioni sottese, Smits-Engelsman e colleghi (2001) evidenziano come le difficoltà motorie di questi studenti siano da at-



Copyright: © 2025 by the authors.
Submitted for possible open access
publication under the terms and
conditions of the Creative Commons
Attribution (CC BY) license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

tribuire a una ridotta capacità di automatizzare i movimenti, compromettendo la costruzione di programmi motori stabili.

In particolare, l'esecuzione di movimenti corporei simmetrici e asimmetrici, nonché la capacità di pianificazione motoria, costituiscono aspetti determinanti del controllo motorio fine implicato nell'attività grafica, poichè essendo direttamente coinvolti nell'esecuzione di movimenti nuovi o non automatizzati, influenzano significativamente la capacità del bambino di tracciare le lettere e di ordinarle all'interno delle parole (Feder & Majnemer, 2007).

Per tali ragioni, il gesto può essere interpretato come una forma rappresentazionale dell'esperienza d'azione, in quanto diviene movimento dotato di qualità fisiche che sono in grado di incidere sui processi cognitivi (Hostetter & Alibali, 2008; Goldin-Meadow & Beilock, 2010; Kontra et al., 2012). L'atto grafico, pertanto, nella sua traiettoria o dimensione gestuale, si configura come un'esperienza incarnata che inizia a modellare la percezione del corpo nel contesto fin dall'infanzia, protraendosi lungo l'intero arco di vita.

Sotto questa luce, la correlazione tra l'attività di scrittura e le teorie dell'Embodiment Cognition appare evidente (Anderson, 2001; Niedenthal, 2007; Kontra et al., 2012; Paloma, 2013).

Come affermato dalla letteratura di riferimento (Anderson, 2001; Kontra et al., 2012; Anderson, 2020) il processo embodied evidenzia il ruolo centrale dell'esperienza d'azione nel guidare l'uso del corpo, della mano in questo caso, quale strategico mediatore dell'apprendimento. L'esecuzione di un movimento coordinato richiede, infatti, l'attivazione sequenziale e sincronica dei gruppi muscolari, guidata da schemi motori precedentemente interiorizzati e conservati in memoria a lungo termine (Gordon et al., 1991). Tra le funzioni motorie alterate nelle persone disgrafiche la motricità fine rappresenta un'abilità che implica un'elevata integrazione neuro-motoria e una regolazione precisa della forza e della direzionalità dei movimenti, finalizzati al raggiungimento efficace di un compito (Silveira et al., 2005; Okuda et al., 2011). Essa include, ad esempio, la manipolazione corretta dello strumento grafico, l'uso funzionale della mano e l'attivazione di pattern motori maturi (Bruininks & Bruininks, 2005).

In linea con i presupposti dell'Embodiment che riconoscono come la conoscenza e le abilità siano profondamente influenzate dall'esperienza motoria (Beilock et al., 2008; Kontra et al., 2012), il presente contributo si propone di indagare come i parametri della scrittura manuale (velocità, latenza e durata) incidano sull'esperienza scolastica degli studenti anche con disgrafia. Nel dettaglio, in linea con il progetto *E-Hand. Empowering middle childhood Handwriting*¹, l'ipotesi di lavoro del presente studio è quella volta a verificare come gli studenti manifestano difficoltà nella funzione motoria fine, in particolare nella precisione e nell'integrazione motoria.

¹ We acknowledge financial support under the National Recovery and Resilience Plan (NRRP), Mission 4, Component 2, Investment 1.1, Call for tender no. 1409 published on 14.9.2022 by the Italian Ministry of University and Research (MUR), funded by the European Union – NextGenerationEU - Project Title 'E-Hand. Empowering Middle Childhood Handwriting' - CUP D53D23012830006 - Grant Assignment Decree no. 1060 adopted on 17/07/2023 by the Italian Ministry of University and Research (MUR).

2. Background della ricerca: Embodied e processo di scrittura

Durante l'acquisizione della scrittura ogni alunno tende a sviluppare un proprio stile grafico (Simonnet et al., 2017), influenzato da caratteristiche individuali quali il genere, il livello di pratica e abilità, la coordinazione visuomotoria e la motivazione. Tali fattori sono determinati ai fini dell'atto scrittorio, in quanto incidendo direttamente sui parametri della produzione scritta in termini di qualità (Shen et al., 2012) compromettendo o meno la leggibilità della grafia e di conseguenza la comprensione del contenuto. Ad esempio, a causa di difformità nella formazione delle lettere, nella spaziatura o nell'allineamento, si può ipotizzare che l'alunno presenti anche difficoltà nella capacità di trasferire fluentemente il pensiero sulla carta (Rosenblum et al., 2003; Shen et al., 2012).

In particolare, l'integrazione visuomotoria, intesa come capacità di sincronizzare le informazioni visive con la programmazione motoria, risulta fortemente implicata nei processi di apprendimento scolastico e si rivela cruciale soprattutto nelle attività di copia e produzione scritta (Brown & Rodger, 2008). La funzione motoria fine richiede, pertanto, un'interazione articolata tra pianificazione cognitiva, coordinazione visuomotoria, integrazione sensoriale e programmazione del gesto. Per tali ragioni, i parametri della latenza, della velocità e della durata grafica sono tra loro correlati: durante l'attività di scrittura, le informazioni relative alla posizione delle dita, alla direzione dei movimenti e agli eventuali errori commessi vengono immagazzinate in memoria, contribuendo alla progressiva automatizzazione del gesto (Almeida, 2013).

Poiché scrivere non è un'azione neutra o puramente mentale, ma al contrario, implica una sinergia profonda tra percezione e movimento, tra intenzione e gesto, tra cognizione e corporeità, la scrittura incarnata (*embodied writing*) mira a rivelare l'esperienza vissuta del corpo nella sua tessitura sensibile, integrando i dati interni ed esterni della persona e trasformando l'atto scrittorio in un processo di risonanza empatica tra la persona e il mondo (Anderson, 2001). Lungi dall'essere un mero strumento di rappresentazione, la scrittura diviene così un'esperienza trasformativa, che in ottica *embodied*, è capace di attivare la consapevolezza corporea, la memoria affettiva e il senso di sé in relazione (Paloma, 2013). Questa visione si rivela particolarmente feconda qualora applicata all'analisi delle difficoltà grafo-motorie che caratterizzano i percorsi di studenti con disgrafia. L'acquisizione della scrittura richiede, infatti, un elevato livello di coordinazione oculo-manuale, discriminazione visiva, pianificazione motoria e capacità di automatizzazione – componenti frequentemente compromesse nelle persone con DSA (Smits-Engelsman, Niemeijer & van Galen, 2001). In tale prospettiva, l'*embodiment* offre un quadro epistemologico in grado di leggere le complessità come espressioni di un rapporto, talvolta disallineato tra corpo, spazio, tempo e apprendimento.

Per tali ragioni, l'*embodied writing* diventa anche metodo di ricerca qualitativa: una pratica descrittiva che cerca di far parlare il corpo attraverso il linguaggio, promuovendo una narrazione dell'esperienza educativa capace di restituire risonanza, partecipazione e presenza (Richardson, 1997; Kontra, Goldin-Meadow & Beilock, 2012). Tale prospettiva viene adottata, come vedremo nei paragrafi successivi, per approfondire l'impatto che alcuni parametri chiave per la scrittura manuale, come velocità, latenza e durata, possono esercitare sul funzionamento motorio fine degli studenti della scuola primaria, anche con disgrafia.

3. La ricerca

Al fine di indagare in che modo i parametri di velocità, latenza e durata della scrittura possano incidere sulla funzione motoria fine è stata condotta una ricerca empirica allo scopo di esplorare, attraverso un'analisi quantitativa, il contributo di tali variabili per la comprensione delle dinamiche grafo-motorie.

Il campione scelto è stato di 63 alunni frequentanti tre classi del terzo anno della scuola primaria di un istituto comprensivo presente nel territorio marchigiano. Nel dettaglio sono stati raccolti i dati di 18 alunni afferenti alla classe 3A (che presenta n. 2 alunni con disgrafia); 25 alunni afferenti alla classe 3B (che presenta n. 3 alunni con disgrafia); e 20 alunni afferenti alla classe 3C (che presenta n. 3 alunni con disgrafia).

La procedura di analisi della scrittura è stata realizzata tramite il software NeuroScript MovAlyzer, già impiegato in precedenti protocolli di ricerca (Capellini et al., 2020; Capellini, & Giaconi, 2020). Tale software consente l'analisi del movimento grafico mediante l'uso di una tavoletta digitalizzatrice, che rileva ed elabora i dati relativi all'inclinazione, alla velocità, all'accelerazione e alla latenza e durata durante l'attività di scrittura. Inoltre, permette la segmentazione del tracciato grafico, registrando le fasi di discesa, risalita e le pause dello strumento scrittorio. Per la raccolta dei dati è stato utilizzato un quaderno, connesso a una tavoletta digitalizzatrice Wacom.

A ciascun alunno è stato richiesto di scrivere una serie di cinque coppie minimali di parole consecutive. Tuttavia, per economicità della trattazione prenderemo in considerazione a seguire la coppia minimale: "Bronzo/Broncio". Questa coppia è stata scelta strategicamente per la similarità fonologica e ortografica delle parole consentendo così un'indagine specifica circa le sottili differenze nella produzione scritta di parole strettamente correlate. Per ciascuna di queste due parole, sono stati indagati alcuni dei parametri chiave del processo di scrittura. Nel dettaglio:

Latenza: ossia il tempo di reazione, cioè l'intervallo tra la presentazione dello stimolo e l'inizio effettivo della scrittura.

Velocità di scrittura: ossia la rapidità con cui i partecipanti eseguono il movimento di scrittura, offrendo specifiche sulla fluidità e l'automatismo del processo di produzione.

Durata totale: ossia il tempo complessivo necessario per completare la scrittura della parola, dall'inizio alla fine.

I parametri sono stati indagati chiedendo a ciascun alunno di trascrivere la parola visualizzata sulla tavoletta grafica immediatamente dopo la sua presentazione sullo schermo (Times New Roman, 18 pt), impiegando esclusivamente lettere in stampato maiuscolo.

I dati raccolti sono stati sottoposti ad analisi statistica per confrontare le prestazioni ottenute durante la prova di scrittura. Per l'elaborazione dei dati è stato utilizzato il software IBM SPSS Statistics, versione 25.0.

3.1. Presentazione dei dati

L'analisi delle medie ottenute dalle prestazioni ottenute alla scrittura della parola "Bronzo" da parte delle tre classi considerate - 3A, 3B e 3C - mette in luce andamenti interessanti circa i parametri di latenza, velocità e durata che riflettono modalità diverse di approccio all'attività di scrittura (Tabella 1).

La classe 3A presenta una latenza media di 1,143 secondi, una velocità media di 2,206 e una durata media pari a 4,286 secondi. La classe 3B, invece, mostra una latenza media di 1,429 secondi, accompagnata da una velocità media di 2,556 e una durata di 4,386 secondi. La classe 3C si distingue per una latenza media di 1,112 secondi, seguita da una velocità media decisamente elevata, pari a 5,188, e una durata media di 2,452 secondi.

Tabella 1. Valori riferiti alla parola “Bronzo”.

Classe	Latenza Media	Velocità Media	Durata Media
Classe 3A	1,143	2,206	4,286
Classe 3B	1,429	2,556	4,386
Classe 3C	1,112	5,188	2,452

L’analisi delle medie relative a latenza, velocità e durata dei processi di scrittura, osservate nelle tre classi (3A, 3B e 3C) in relazione alla seconda parola (“Broncio”) della coppia nominale invita a riflettere sulle diverse modalità che la classe mette in atto durante l’attività scrittoria (Tabella 2).

La classe 3A evidenzia una latenza media di 2,067 secondi, la più elevata tra le tre, a fronte di una velocità media di 2,530 e una durata media dell’attività pari a 3,315 secondi.

La classe 3B si contraddistingue per una latenza media pari a 1,872 secondi, ma soprattutto per una velocità media molto alta: 5,773. Tuttavia, la durata media complessiva si ferma a 2,481 secondi.

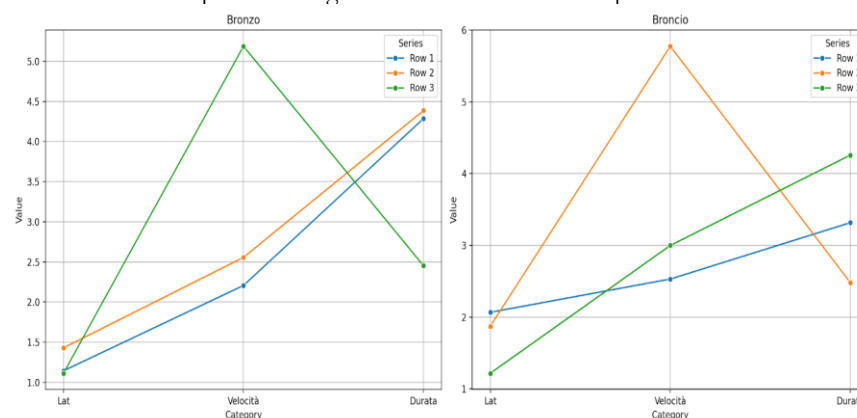
Infine, la classe 3C mostra la latenza media pari a 1,218 secondi, seguita da una velocità media di 2,998 e da una durata media di 4,256 secondi.

Tabella 2. Valori riferiti alla parola “Broncio”.

Classe	Latenza Media	Velocità Media	Durata Media
Classe 3A	2,067	2,530	3,315
Classe 3B	1,872	5,773	2,481
Classe 3C	1,218	2,998	4,256

Al fine di cogliere una più chiara distribuzione dei dati, nei Grafici 1 e 2 è possibile evincere la relazione grafica tra i tre parametri in relazione alla coppia minimale d’interesse (Bronzo/Broncio). In particolare, nell’asse delle ascisse è possibile rinvenire i tre parametri individuati (latenza, velocità e durata) e nell’asse delle ordinate i valori medi emersi riferiti al campione. Si specifica che il tracciato che emerge mette in luce l’andamento delle performance ottenute dalle classi 3A (Row 1), 3B (Row 2) e 3C (Row 3).

Grafico 1-2. Esempificazione grafica dei valori riferiti alle parole “Bronzo” e “Broncio”.



3.2. Analisi dei dati

Le medie emerse dai dati riconducibili ai parametri della latenza, della velocità e della durata permettono di cogliere differenze significative tra le classi 3A, 3B e 3C, evidenziando specificità interessanti durante l'attività scrittoria.

In riferimento ai dati ottenuti alla scrittura della parola “Bronzo”, le prestazioni dalla classe 3A descrivono un gruppo che avvia l'attività con tempi relativamente rapidi, mantiene un ritmo contenuto e prolunga il tempo complessivo sull'attività, con un'esecuzione distesa e potenzialmente riflessiva. La performance riconducibile alla classe 3B, invece, mostra un tempo d'avvio più lungo rispetto alla 3A, con un ritmo lievemente più sostenuto rispetto alla classe precedentemente analizzata, ma con una durata ancora più estesa. La prestazione della classe 3C evidenzia un approccio molto rapido all'attività, pur presentando una velocità di esecuzione prolungata e una permanenza breve sul compito.

I dati riconducibili alla parola “Broncio”, consentono di apprezzare come la classe 3A evidenzi un avvio più lento del compito, con un ritmo di esecuzione contenuto e una permanenza intermedia sull'attività. La classe 3B si contraddistingue, invece, per un approccio alla scrittura caratterizzato da una maggiore prontezza e rapidità esecutiva, che si traduce in tempi complessivi più brevi. Infine, la prestazione della classe 3C racconta di un gruppo che inizia a scrivere rapidamente, ma che si prende più tempo per completare l'attività.

In generale, una latenza media più bassa, come quella osservata nella classe 3C nella scrittura della parola “Bronzo” che impiega in media 1,112, può essere interpretata come indice di una maggiore reattività da parte degli alunni, poiché iniziando a scrivere più rapidamente, si entra nel compito con una certa prontezza. Al contrario, una latenza più alta, come quella riscontrata in riferimento a “Broncio” nella classe 3A, con un valore medio pari a 2,067 può riflettere un tempo più lungo dedicato alla fase iniziale, forse dovuto a una elaborazione più profonda, a una necessità di pianificazione o a un atteggiamento più riflessivo nei confronti del compito.

Anche le variazioni in termini di velocità e durata offrono spunti interessanti. Ad esempio, la classe 3A mostra, in riferimento alla parola “Broncio” una velocità molto elevata ($M = 2,530$) e una durata complessiva breve ($M = 3,315$), lasciando ipotizzare

una modalità di scrittura rapida e diretta, potenzialmente più automatizzata. Altri gruppi, invece, (3B e 3C) mantengono velocità più contenute, con tempi complessivi più lunghi, suggerendo un'esecuzione più distesa, forse orientata alla cura del testo o alla costruzione più graduale del pensiero.

Questi elementi, letti insieme, consentono di delineare Profili di Funzionamento differenti: c'è chi parte velocemente e lavora in modo conciso, chi impiega più tempo per avviarsi, ma mantiene un ritmo costante, chi scrive con maggiore lentezza e si dedica al compito per un periodo prolungato.

Tali dati risultano particolarmente utili per chi opera in ambito educativo, in quanto permettono di osservare come le differenze nei tempi e nei ritmi possano rispecchiare differenti stili cognitivi, emotivi e relazionali (Giacconi, 2004). La latenza può diventare allora un indicatore del modo in cui l'alunno si prepara a entrare nel compito; la velocità può parlare della fluidità del gesto o dell'efficacia nella trasformazione del pensiero in parola scritta; la durata indica quanto a lungo si resta immersi nell'attività.

Nel complesso, l'insieme dei dati offre una base solida per ulteriori approfondimenti e per comprendere meglio le differenze operative tra i gruppi analizzati, oltre ad aprire spazi di riflessione più ampi nel merito dei processi scrittori come esperienza incarnata.

4. Discussione dei risultati

I dati rilevati nei gruppi campione – 3A, 3B e 3C – consente di esplorare la scrittura come esperienza educativa incarnata (Anderson, 2020), dove il gesto grafico non si limita a una funzione tecnico-motoria, ma si configura come espressione situata dell'interazione tra corpo, ambiente e mente. In linea con il paradigma dell'Embodied cognition (Anderson, 2001; Niedenthal, 2007; Kontra et al., 2012; Paloma, 2013; Shapiro, 2019), ciò che si esprime attraverso la latenza, la velocità e la durata non è soltanto una prestazione, ma una forma di presenza e relazione della persona con il compito (Gomez et al., 2016).

I dati riferibili alla parola “Bronzo” mostrano una latenza media complessiva inferiore ($M = 1,228$) rispetto a quelli della parola “Broncio” ($M = 1,719$). Questo divario nei tempi d'avvio può essere letto come manifestazione di una maggiore prontezza nell'iniziare il gesto grafico, suggerendo una regolazione più fluida e integrata tra percezione, intenzionalità e attivazione motoria. In altri termini, gli studenti nella scrittura della parola “Bronzo” paiono entrare nel compito con una coerenza temporale più marcata, elemento che potrebbe riflettere una buona sincronizzazione tra processi attentivi, organizzativi e motori (Anderson, 2001). Questa ipotesi è ulteriormente supportata da un coefficiente di variazione più basso della parola “Bronzo” ($CV \approx 0.12$), che testimonia una maggiore omogeneità nei tempi di attivazione tra i partecipanti, rafforzando l'idea di un pattern motorio più automatizzato e condiviso. Tale coerenza, sul piano pedagogico, può essere interpretata come un segnale di maggiore stabilità nei processi esecutivi, ossia una base di partenza che consente all'alunno di dispiegare il proprio gesto grafico in modo fluido e funzionale (Dijkstra & Post, 2015).

La correlazione negativa tra velocità e durata riscontrata durante l'esecuzione della parola “Bronzo” – dove all'aumentare della velocità si osserva una riduzione della durata complessiva – rappresenta un ulteriore indice di efficienza esecutiva. Si tratta di un pattern tipico di una buona integrazione tra sistemi di controllo motorio e

processi cognitivi di pianificazione, come indicato da Kontra, Goldin-Meadow e Beilock (2012). In questo senso, l'atto grafico diventa il riflesso corporeo di una sinergia interna tra intenzione e azione, dove la scrittura si sviluppa come gesto incarnato, non riducibile a uno schema astratto ma radicato nell'esperienza viva del corpo che apprende (Gallese & Lakoff, 2005).

Al contrario, i dati della parola "Broncio" mostra una maggiore variabilità intra-gruppo nei valori di latenza, velocità e durata, indicando un'organizzazione meno stabile dei processi implicati nell'attività di scrittura. Questa dispersione può suggerire una fragilità nella strutturazione degli schemi motori necessari all'esecuzione fluida del compito, oppure una maggiore eterogeneità nelle strategie di approccio. In un'ottica di Pedagogia Speciale, tali dati vanno letti come indizi di traiettorie differenti, che richiedono ambienti di apprendimento capaci di valorizzare la pluralità delle modalità corporee e cognitive con cui si costruisce il gesto scrittorio (Giaconi & Capellini, 2015).

Alla luce di quanto emerso, si conferma il valore di un approccio pedagogico che riconosca nella scrittura non solo un prodotto finale, ma un processo dinamico, incarnato e personale, che necessita di essere osservato, interpretato e accompagnato con strumenti e sguardi capaci di accogliere la complessità dell'alunno che apprende.

5. Conclusioni

Nell'ambito della Pedagogia Speciale, l'interesse verso il corpo come mediatore del processo conoscitivo ha acquisito crescente rilevanza nel tempo (Anderson, 2001; Niedenthal, 2007; Kontra et al., 2012; Paloma, 2013; Giaconi et al., 2013; Gomez et al., 2016; Shapiro, 2019; Giaconi et al., 2020; Gentilozzi et al., 2023), contribuendo a un ripensamento teorico e metodologico delle pratiche educative rivolte ad alunni con disgrafia.

Il corpo non è solo mezzo, ma anche luogo di apprendimento e memoria, la scrittura, nella sua dimensione incarnata, ne rappresenta uno dei più alti esempi: un gesto che lascia traccia, che organizza il pensiero, che si fa espressione e autorappresentazione (Beilock et al., 2008). In un'ottica pedagogica inclusiva, dunque, l'embodiment si configura non solo come paradigma teorico, ma come strumento di riconoscimento e valorizzazione della soggettività, soprattutto nei casi in cui l'esperienza scolastica è marcata da un disturbo specifico di apprendimento come la disgrafia.

L'analisi della scrittura, letta attraverso la lente dell'Embodied Cognition, si apre a una comprensione profonda e radicale del processo educativo. In questa prospettiva, la scrittura non si limita a essere un'abilità meccanica, ma diventa un atto che intreccia l'intenzione, la percezione, il movimento e il contesto, in un continuo divenire che coinvolge la totalità dell'essere. La nostra ricerca intende far emergere i molteplici modi in cui gli studenti si avvicinano all'atto di scrivere e più ampiamente, al processo di apprendimento, rivelando così le pieghe più sottili della relazione tra corpo, mente e conoscenza.

Interpretando i risultati alla luce del paradigma dell'Embodied Cognition, si fa evidente come la scrittura non sia un semplice prodotto tecnico, ma un'esperienza che si radica nel corpo. Questa visione invita a ripensare le pratiche di osservazione, affinché possano cogliere la ricchezza situata e complessa delle competenze scrittorie, integrando tecnologie avanzate con una sensibilità pedagogica che riconosca l'importanza della soggettività e della corporeità della persona all'interno della scuola.

Infine, la tecnologia impiegata per l'analisi – in questo caso, strumenti digitali di rilevazione fine del gesto – non è da intendersi come supporto esterno, ma come parte integrante del dispositivo educativo embodied. Le tavolette grafiche, così come i software di tracciamento, agiscono come estensioni del corpo nello spazio, strumenti attraverso cui l'esperienza educativa si traduce in segni misurabili, ma anche e soprattutto in tracce significative di un vissuto che è corporeo, situato e relazionale (Ceccacci et al., 2024).

In questo contesto, la ricerca apre scenari ricchi di possibilità, in cui promuovere pratiche che riconoscano la dimensione corporea come una risorsa fondamentale per l'apprendimento e per l'espressione, in grado di valorizzare il gesto scritto come testimonianza di un percorso educativo che, nel suo fluire, assume una dignità profonda e totale.

References

- Almeida, I. (2013). Evaluation of the handwriting process in children with poor handwriting quality and good handwriting quality. *Master's Thesis*.
- Anderson, R. (2001). Embodied writing and reflections on embodiment. *Journal of Transpersonal Psychology*, 33(2), 83-98.
- Anderson, R. (2020). Embodied writing research applications: Giving the body “voice” through the vehicle of words. In J. F. Tania (Ed.), *Embodied research methods*. Abingdon-on-Thames (pp. 176-187), England: Routledge.
- Beilock, S. L., Lyons, I. M., Mattarella-Micke, A., Nusbaum, H. C., & Small, S. L. (2008). Sports experience changes the neural processing of action language. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(36), 13269-13273.
- Berninger, V. W. et al. (2009). Comparison of pen and keyboard transcription modes in children with and without learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 32(3), 123-141. <https://doi.org/10.2307/27740364>
- Brown, T., Unsworth, C., Lyons, C. (2009). Factor structure of four visual-motor instruments commonly used to evaluate school-age children. *American Journal of Occupational Therapy*, 63(6): 710-723. <https://doi.org/10.5014/ajot.63.6.710>
- Brown, T., & Rodger, S. (2008). Validity of the developmental test of visual-motor integration supplemental developmental test of visual perception. *Perceptual and motor skills*, 106(3), 659-678. <https://doi.org/10.2466/pms.106.3.659-678>
- Bruininks, R. H., & Bruininks, B. D. (2005). *BOT2: Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency*. AGS Publishing.
- Capellini, A. S., dos Santos Liporaci, G., Pires Metzner, I., Del Bianco, N., D'Angelo, I., Taddei, A., & Giaconi, C. (2020). Speed and pressure of handwriting as critical issues of the contemporary age: A research in Italian students in early literacy. *Education Sciences & Society- Open Access*, 11(1). https://ojs.francoangeli.it/_ojs/index.php/ess/ar-icle/view/9507

- Ceccacci, S., Taddei, A., Del Bianco, N., Giaconi, C., Forteza Forteza, D., & Moreno-Tallón, F. (2024). Preventing Dysgraphia: Early Observation Protocols and a Technological Framework for Monitoring and Enhancing Graphomotor Skills. *Information*, 15(12), 781. <https://doi.org/10.3390/info15120781>
- Dijkstra, K., & Post, L. (2015). Mechanisms of embodiment. *Frontiers in psychology*, 6, 1525.
- Feder, K. P., & Majnemer, A. (2007). Handwriting development, competency, and intervention. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(4), 312-317.
- Gentilozzi, C., Marfoglia, A., Ceccacci, S., & Giaconi, C. (2023). The use of haptic feedback for graphomotricity enhancement: a case study. *Giornale Italiano di Educazione alla Salute, Sport e Didattica Inclusiva*, 7, 1-18.
- Giaconi, C., Capellini S. A. (2015). *Conoscere per includere*. Milano: Franco Angeli.
- Giaconi, C. (2004). *Didattica e stili cognitivi*. Brescia: Junior.
- Giaconi, C., Rodrigues, M. B., Rossi, P. G., Aparacida Capellini, S., & Vastola, R. (2013). Body and didactics: Possible directions of international research. *Education Sciences & Society*, 1/2013, 135-150.
- Giaconi, C., Del Bianco, N., D'Angelo, I., Taddei, A., & Rodrigues, M. B. (2020). Embodiment e Disability. Rappresentazioni e narrazioni delle persone con disabilità. In F. Gomez Paloma (A cura di), *Embodiment & School* (pp. 324-336). Lecce: PensaMultimedia.
- Goldin-Meadow, S., & Beilock, S. L. (2010). Action's influence on thought: The case of gesture. *Perspectives on psychological science*, 5(6), 664-674.
- Gomez Paloma, F., Angelino, F., Pastena, N., Raiola, G., Lipoma, M., & Tafuri, D. (2016). Il corpo come mediatore didattico nell'apprendimento della letto-scrittura. *L'Integrazione Scolastica e Sociale*, 15, 326-341.
- Gordon, A. M., Forssberg, H., Johansson, R. S. and Westling, G. (1991). Visual size cues in the programming of manipulative forces during precision grip. *Experimental brain research*, 83(3), 477-482. <https://doi.org/10.1007/BF00229824>
- Hostetter, A. B., & Alibali, M. W. (2008). Visible embodiment: Gestures as simulated action. *Psychonomic bulletin & review*, 15(3), 495-514.
- Kontra, C., Goldin-Meadow, S., & Beilock, S. L. (2012). Embodied learning across the life span. *Topics in cognitive science*, 4(4), 731-739.
- McCarney, D. et al. (2013). Does poor handwriting conceal literacy potential in primary school children?. *International Journal of Disability, Development and Education*, 2(60), 105-118. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2013.786561>
- Niedenthal, P. M. (2007). Embodying emotion. *Science*, 316(5827), 1002-1005. <https://doi.org/10.1126/science.1136930>
- Okuda, P. M. M., Pinheiro, F. H., Germano, G. D., Padula, N. A. D. M. R., Lourencetti, M. D., Santos, L. C. A. D. and Capellini, S. A. (2011). Fine motor, sensory and perceptive function of students

- with attention deficit disorder with hyperactivity. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 23(4), 351 - 357. <https://doi.org/10.1590/S2179-64912011000400010>.
- Paloma, F. G. (2013). *Embodied cognitive science: atti incarnati della didattica*. Roma: Edizioni Nuova Cultura.
- Rosenblum, S., Weiss, P. L., & Parush, S. (2003). Product and process evaluation of handwriting difficulties. *Educational psychology review*, 15(1), 41-81. <https://doi.org/10.1023/A:1021371425220>
- Shams, L., Kim, R. (2010). Crossmodal influences on visual perception. *Physics of life reviews*, 7(3), 269-284. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2010.04.006>
- Shapiro, L. (2019). *Embodied cognition*. London: Routledge.
- Shen, I. H., Lee, T. Y., Chen, C. L. (2012). Handwriting performance and underlying factors in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Research in developmental disabilities*, 33(4), 1301-1309. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.02.010>
- Silveira, C. R. A., Gobbi, L. T. B., Caetano, M. J. D., Rossi, A. C. S., & Candido, R. P. (2005). Avaliação motora de pré-escolares: relações entre idade motora e idade cronológica. *Lecturas: Educación Física y Deportes [Periódico on-line]*.
- Smits-Engelsman, B. C. M., Wilson, P. H., Westenberg, Y. and Duysens, J. (2003). Fine motor deficiencies in children with developmental coordination disorder and learning disabilities: An underlying open-loop control deficit. *Human movement science*, 22(4 - 5), 495 - 513. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2003.09.006>.
- Smits-Engelsman, B. C., Niemeijer, A. S., & van Galen, G. P. (2001). Fine motor deficiencies in children diagnosed as DCD based on poor grapho-motor ability. *Human movement science*, 20(1-2), 161-182. [https://doi.org/10.1016/S0167-9457\(01\)00033-1](https://doi.org/10.1016/S0167-9457(01)00033-1)
- Tsai C. L., Wilson P. H., Wu Sheng K. (2008). Role of visual-perceptual skills (non-motor) in children with developmental coordination disorder. *Human movement science*, 27(4), 649-664. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2007.10.002>
- Tseng, M. H. and Chow, S. M. (2000). Perceptual-motor function of school-age children with slow handwriting speed. *American Journal of Occupational Therapy, goog*, (1), 83 - 88. <https://doi.org/10.5014/ajot.54.1.83>.