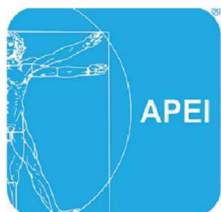


# QUADERNI DI PEDAGOGIA E PRATICHE EDUCATIVE



ISSN 3103-4462



**Associazione Pedagogisti Educatori Italiani**



## **Prendere forma: neuroplasticità e pratica deliberata per il gesto grafico**

### **Taking Shape: Neuroplasticity and Deliberate Practice in the Graphomotor Act**

*Camilla Sciandra*

*cami.sciandra5@gmail.com*

**Abstract**

L'articolo presenta un caso di neuropedagogia su un bambino (Marco, 7 anni) inviato per difficoltà nel gesto grafico. La scrittura è letta come esito di un'architettura funzionale che intreccia postura-respiro, integrazione bilaterale e bimanualità, pianificazione visuo-spaziale e funzioni esecutive, dentro una relazione educativa regolante. In dodici settimane, attraverso ripetizioni brevi e distribuite, modellamento in presenza e compiti con senso (scrivere per comunicare), si osservano miglioramenti misurabili: continuità del tratto, omogeneità della pressione, leggibilità e avvio autonomo del compito, con riduzione del dolore e dei conflitti a casa. La chiave non è “aggiustare” la grafia, ma educare le precondizioni del gesto in una alleanza scuola-famiglia coerente e prevedibile (Dehaene, 2009; Diamond, 2013; Schmidt & Lee, 2011).

**Parole chiave:** neuropedagogia; grafomotricità; funzioni esecutive; relazione educativa; scuola-famiglia.

**Abstract**

This article reports a neuropedagogical case of a 7-year-old child referred for handwriting difficulties. Writing is framed as the outcome of a functional architecture combining posture-breath regulation, bilateral integration and bimanual control, visuo-spatial planning, and executive functions, all sustained by a regulating educational relationship. Over twelve weeks, through short distributed practice, in-person modelling, and purposeful tasks (“writing to communicate”), measurable gains emerge: smoother stroke continuity, more homogeneous pressure, increased legibility, and autonomous task initiation, with reduced pain and fewer homework conflicts. The focus is not on “fixing” handwriting but on educating the preconditions of the motor act within a coherent, predictable school–family alliance (Dehaene, 2009; Diamond, 2013; Feder & Majnemer, 2007).

**Keywords:** neuropedagogy; graphomotor skills; executive functions; educational relationship; school–family alliance.

**1. Cornice: perché neuropedagogia per un gesto “che non viene”**

Quando un bambino fatica a scrivere, la tentazione scolastica è aggiungere fogli: più righe, più esercizi, più “bella copia”. La neuropedagogia rovescia lo sguardo: non forza il prodotto, ma ricostruisce le condizioni abilitanti del gesto. L'apprendimento nasce dall'intreccio fra cervello e corpo, biografia relazionale e ambiente: postura e respiro, integrazione bilaterale e pianificazione prassica, funzioni esecutive e regolazione emotiva sono parti della stessa storia (Diamond, 2013). La relazione educativa non è contorno affettivo ma setting neurale: dispone l'attivazione, dà senso allo sforzo e stabilizza routine efficaci (Meaney & Szyf, 2005).

La scrittura è un'abilità culturale recente: non esiste un'area “innata”, ma un riciclaggio neuronale di reti visuo-percettive e motorie addestrate dalla pratica (Dehaene, 2009). In questo quadro “scrivere” è l'esito di pratica deliberata e ripetizione distribuita dentro contesti che preparano, accompagnano e consolidano (Ericsson, Krampe, & Tesch-Römer, 1993; Schmidt & Lee, 2011). L'ambiente modula l'esito: ciò che il bambino vede e fa in presenza di un adulto che mostra ritmo, pausa ed espirazione prima del tratto cambia la pianificazione del gesto (Rizzolatti & Craighero, 2004). Da qui la differenza tra “guardare un video” e osservare un adulto vicino e regolato: l'azione incarnata accende rappresentazioni motorie e sostiene l'imitazione significativa (Meltzoff & Moore, 1977).

Dentro questa trama, postura e respiro non sono dettagli ergonomici. Quando i piedi toccano terra, il bacino è stabile e l'espiazione precede l'avvio, il gesto diventa economico: meno iper-pressione, più continuità e controllo (Schmidt & Lee, 2011). Schemi crociati e integrazione bilaterale costituiscono la “grammatica” del gesto fine, mentre un corpo meno in allarme libera risorse esecutive per la sequenza del segno (Diamond, 2013). La neuroplasticità offre metodo e speranza: servono ripetizioni brevi e frequenti, con difficoltà crescente e significato percepito (Kolb & Gibb, 2014). In termini epigenetici, routine coerenti e linguaggio di riconoscimento modulano l'attivazione e tengono il sistema dentro una finestra di tolleranza utile allo sforzo (Meaney & Szyf, 2005).

Perciò, davanti a un gesto “che non viene”, la risposta non è aggiungere righe, ma costruire la scena: un adulto che modella, un corpo che trova appoggi e ritmo, una consegna con un solo criterio osservabile, un ambiente che privilegia compiti funzionali e significativi. È lì che la scrittura accade come esito naturale di fondamenta ben educate, in un'alleanza scuola-famiglia che rende coerente il messaggio educativo (Feder & Majnemer, 2007).

## **2. La storia di Marco (7 anni): una vignetta esperienziale**

Al primo incontro Marco, alla richiesta di firmarsi, solleva le spalle, trattiene il respiro, impugna “a pugno”, il foglio scivola; compaiono micro-segmentazioni e solchi da iper-pressione. Dopo ~90 secondi riferisce dolore alla mano: indice di preparazione posturale-respiratoria insufficiente e pianificazione incerta. L'osservazione in classe conferma il sospetto: sedia lievemente alta (piedi sospesi), tavolo che induce flessione del tronco, mano non dominante inattiva. Nelle prove di pregrafismo Marco evita l'otto coricato, si irrigidisce nei passaggi che attraversano la linea mediana, fatica nella coordinazione bimanuale; in copia perde il rigo e lo ritrova con frequenti spostamenti del capo. Questi comportamenti sono compensi: tentativi di governare postura, orientamento e controllo fine quando i prerequisiti non sostengono (Feder & Majnemer, 2007).

A casa i genitori riportano compiti lunghi e conflittuali. La ritaratura condivisa passa da “impegnati di più” a routine brevi con criterio unico e feedback sul processo, in linea con la funzione regolativa delle routine sulla finestra di tolleranza (Meaney & Szyf, 2005).

L'ipotesi neuropedagogica integra appoggi posturali-respiro, integrazione bilaterale/linea mediana, pianificazione del gesto e attenzione sostenuta sotto richiesta. Il sintomo visibile (lentezza, dolorabilità, irregolarità) è la superficie; sotto c'è un sistema senso-motorio-emotivo da riorganizzare. In classe il modellamento in presenza (traccia dell'adulto con espiazione visibile → imitazione nell'aria → tracciato a tavolo) rende chiara la sequenza motoria e produce economia del gesto (Rizzolatti & Craighero, 2004; Schmidt & Lee, 2011). Aggiustamenti minimi (piedi in appoggio, bacino stabile, check respiratorio) riducono il “rumore posturale” e liberano risorse esecutive (Diamond, 2013).

Nel tempo, la relazione tra adulti si allinea: a scuola feedback di processo (“hai preparato la curva in espiazione”), a casa 8 minuti ben fatti sostituiscono la maratona conflittuale. La ripetizione distribuita costruisce memoria procedurale senza saturare (Schmidt & Lee, 2011). Alla verifica intermedia la firma è leggibile e meno dolorosa: un gesto reso possibile da fondamenta educate, non da più pagine (Dehaene, 2009).

### 3. Fondamenti teorici: plasticità, esecutivo e relazione

Interpretare una difficoltà grafomotoria in età scolare richiede una cornice integrata che faccia dialogare neuroscienze, apprendimento motorio e pedagogia. In questa prospettiva, la scrittura non è la somma di movimenti periferici della mano, ma l'esito di un'architettura funzionale che coinvolge sistemi visuo-percettivi, reti motorie e premotorie, memoria di lavoro e funzioni esecutive, entro un clima relazionale che regola l'attivazione e orienta senso e motivazione del compito (Diamond, 2013; Dehaene, 2009).

Le abilità culturali “recenti” – lettura e scrittura – riciclano circuiti preesistenti: la cosiddetta *visual word form area* e reti visuo-motorie vengono addestrate a riconoscere lettere e a concatenare tratti in sequenze stabili (Dehaene, 2009). La neuroplasticità esperienza-dipendente chiarisce perché il “quanto” da solo non basta: servono ripetizioni brevi, frequenti, contestualizzate e con difficoltà crescente, che favoriscano potenziamento sinaptico e riorganizzazione funzionale senza saturare il sistema (Kolb & Gibb, 2014). Questo è coerente con la letteratura sullo spacing effect e sulla pratica distribuita (Cepeda et al., 2006) e con i principi di controllo motorio e apprendimento (Schmidt & Lee, 2011): dall'ampio al fine, dal semplice al complesso, in progressione. Per il bambino, passare da traiettorie grandi su verticale a fogli A3 e poi ad A4 non è “ripetere uguale più in piccolo”: è dare al cervello contrasti informativi e vincoli gradualmente che rendono più preciso il *feedforward* (anticipazione della traiettoria) e più economico il *feedback* di correzione.

La qualità del gesto dipende anche dalla regia esecutiva: mantenere il focus su un criterio alla volta, inibire impulsi (es. partire “in apnea” e premere troppo), pianificare la sequenza “piedi-foglio-respiro-tratto”. La ricerca mostra che attenzione, inibizione e flessibilità – dimensioni “unite ma diverse” delle EF – sostengono l'acquisizione di abilità complesse (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000). In termini di carico cognitivo, ridurre i criteri simultanei e rendere esplicita la procedura evita di sovraccaricare la memoria di lavoro (Sweller, 1988; Baddeley, 2012), liberando risorse per il controllo fine del segno. È il motivo per cui routine brevi e ripetute (“check di ancoraggio, espira, poi parti”) migliorano l'avvio, mentre un linguaggio adulto che rende visibili i passi trasforma la consegna in *scaffold* operativo e non in giudizio estetico.

L'osservazione di un adulto competente, vicino e regolato non fornisce solo “un modello da copiare”: accende rappresentazioni motorie nell'osservatore e rende trasparente la fase preparatoria del movimento – ritmo, pausa, espirazione, punto d'arrivo dello sguardo – che è cruciale per fluidità ed economia del gesto (Rizzolatti & Craighero, 2004). L'ormai classica triade “vedo-mimo-traccio” funziona perché allinea pianificazione ed esecuzione con una progressione embodied: prima il corpo “sente” l'ampiezza nell'aria, poi la trasferisce al supporto. A differenza del video, la presenza congiunta dell'adulto sostiene attenzione condivisa e *joint action*, facilitando l'apprendimento per imitazione (Meltzoff & Moore, 1977; Tomasello, 1999).

Le abilità procedurali diventano stabili con pratica deliberata: obiettivi chiari e specifici, feedback immediato e informativo sul processo, calibrazione della difficoltà appena oltre il livello attuale (Ericsson, Krampe, & Tesch-Römer, 1993). Micro-finestre quotidiane di 2–3 minuti, ripetute e variate con vincoli utili (es. ampiezza, ritmo, direzione) creano quelle “difficoltà desiderabili” che migliorano la ritenzione e il trasferimento senza aumentare l'ansia (Bjork, 1994). Il significato del compito (scrivere per *dire* qualcosa: un biglietto, un'etichetta) eleva la qualità attentiva e facilita l'automatizzazione: il gesto si lega a una finalità comunicativa, non a un mero esercizio (Feder & Majnemer, 2007).

La scrittura è un atto embodied: appoggi stabili, bacino ancorato e espirazione in avvio riducono il “rumore posturale”, migliorano la stabilità prossimale e rendono più fine il controllo distale (Schmidt & Lee, 2011; Feder & Majnemer, 2007). Gli schemi crociati e l’integrazione bilaterale costruiscono la “grammatica” del gesto: la mano non dominante che stabilizza permette a quella guida di dosare forza e direzione con minore dispendio. In questo senso, “si scrive bene prima di scrivere”: predisponendo il setting corporeo-respiratorio e i vincoli che rendono economico il gesto.

L’alleanza educativa (adulto che nomina la fatica, attende, calibra e riconosce lo sforzo) non è un orpello: modula i sistemi di stress e l’attivazione necessaria allo sforzo, con effetti stabili sull’autoregolazione del bambino (Meaney & Szyf, 2005). Un clima prevedibile con routine coerenti amplia la finestra di tolleranza (meno iper-/ipo-arousal), aumenta la perseveranza sul compito e sostiene autoefficacia e agency (Bandura, 1997). Per questo, nelle nostre pratiche, la scelta di poche parole-ancora (piedi-foglio-respiro) e di feedback di processo produce un miglioramento che non è solo tecnico ma metacognitivo: il bambino sa cosa guardare e come valutare se sta andando nella direzione giusta.

In sintesi, la teoria converge su quattro assunti operativi: (1) il gesto grafico si costruisce attraverso pratica distribuita e significativa che ingaggia la plasticità (Dehaene, 2009; Kolb & Gibb, 2014; Cepeda et al., 2006); (2) la regia esecutiva va alleggerita con criterio unico e sequenze esplicite, per proteggere memoria di lavoro e controllo (Diamond, 2013; Sweller, 1988; Baddeley, 2012); (3) l’imitazione in presenza e il modellamento embodied allineano pianificazione ed esecuzione (Rizzolatti & Craighero, 2004; Meltzoff & Moore, 1977); (4) relazione e routine regolano l’attivazione e rendono sostenibile lo sforzo, favorendo autonomia e generalizzazione (Meaney & Szyf, 2005; Bandura, 1997). È su questo terreno congiunto che un gesto inizialmente incerto può diventare più fluido, economico e disponibile alle richieste della scuola e della vita quotidiana (Feder & Majnemer, 2007; Schmidt & Lee, 2011).

#### 4. Valutazione neuropedagogica: dal foglio al corpo (e ritorno)

La valutazione è stata impostata con criterio ecologico-funzionale: partire dal prodotto (il segno sul foglio), risalire ai prerequisiti che lo generano (corporei, senso-motori, esecutivi, emotivo-relazionali) e ritornare al foglio dopo micro-aggiustamenti, per verificarne l’impatto. Il protocollo ha previsto (a) osservazioni in studio su prove standardizzate interne (linee, curve, “otto” coricato, firma), (b) osservazioni in classe in compiti di copiatura e produzione breve, (c) triangolazione con brevi report degli adulti (docenti/famiglia). Gli indicatori sono stati raccolti su griglie essenziali (postura, prensione, pressione, ritmo; presenza/assenza di stabilizzazione bimanuale; continuità del tratto; gestione dell’avvio/pausa), con micro-misure ripetute (tre righe campione per condizione) e routine di avvio controllata (piedi-foglio-respiro). La logica è coerente con i principi di apprendimento motorio (progressione, pratica distribuita, controllo del carico) e con l’idea che la preparazione corporea faccia parte integrante del gesto (Schmidt & Lee, 2011; Feder & Majnemer, 2007).

- Postura e respiro.  
 Osservazione: Con piedi in appoggio pieno (talloni e avampiedi a terra) e avvio in espirazione breve (1–2”), la spalla destra si decontrae; nelle curve su tre righe campione diminuisce la segmentazione e aumenta la continuità intra-tratto. Inserendo un check respiratorio (“fermo–espira–parti”) prima di ogni sequenza, l’impulso iniziale è meno brusco e l’ampiezza più regolare. Significato funzionale: La preparazione corporea è parte del gesto: riduce il “rumore posturale”, libera pianificazione distale e tutela dal picco di iper-pressione in avvio (Schmidt & Lee, 2011).

- Motricità globale e schemi crociati.  
Osservazione: In percorsi incrociati (braccio dx/gamba sx e viceversa) su nastro a terra, dopo 2–3 passaggi diminuiscono i compensi di tronco e il controllo visivo sui piedi, con ritmo più stabile nei passaggi oltre la linea mediana.  
Significato: L'integrazione bilaterale organizza la "grammatica" del gesto fine: migliora il settaggio direzionale e la successiva conduzione del segno (Feder & Majnemer, 2007).
- Bimanualità funzionale.  
Osservazione: In avvio la mano non dominante non stabilizzava il foglio; introdotti micro-compiti (strappo lungo linea, piega precisa, tenuta durante tratti lunghi) l'ancoraggio diventa affidabile. In copiatura, meno fughe del supporto, pressione più isocrona e tratti lunghi più lineari.  
Significato: La diade "mano che tiene / mano che guida" riduce sprechi di controllo (oscillazioni, micro-correzioni) e libera risorse per direzione e modulazione della forza (Schmidt & Lee, 2011).
- Integrazione visuo-spaziale e planning del gesto.  
Osservazione: Con la scalatura verticale → A3 → A4 (curve, otto coricato) calano gli agganci all'angolo alto-sinistro e le micro-interruzioni tra segmenti; cresce la coerenza di ampiezza e la traiettoria viene anticipata meglio.  
Significato: Procedere dal grande al piccolo permette feedforward più accurato (anticipazione della traiettoria) e poi la rifinitura con feedback visivo/propriocettivo: ponte tra controllo grossolano e fine (Schmidt & Lee, 2011).
- Prensione e motricità fine.  
Osservazione: Transizione graduale verso tripod dinamica; introdotte micro-pause di scarico (2–3" ogni 30–40") si riducono i solchi da iper-pressione e aumenta la scorrevolezza (meno "grattare" in partenza).  
Significato: L'automatizzazione di micro-sequenze (presa–tratto–rilascio) migliora efficienza e continuità; il dosaggio della forza risulta più fine quando il sistema non è in sovraccarico tonico (Feder & Majnemer, 2007).
- Funzioni esecutive.  
Osservazione: Con un solo criterio osservabile per volta (es. "oggi monitoro la continuità"), diminuiscono gli errori da sovraccarico; più stabile la triade avvio–mantenimento–chiusura. Le consegne multi-criterio aumentavano soste e retrocorrezioni.  
Significato: Sequenze d'azione esplicite e carico di criteri contenuti proteggono memoria di lavoro e sostengono attenzione/inibizione, funzioni cardine per il controllo del gesto (Diamond, 2013).
- Vissuto emotivo e autoregolazione.  
Osservazione: Con una scala a tre livelli (attraverso magari delle emoticons) per nominare lo sforzo, Marco chiede pause brevi prima della "stretta" alla mano e riprende con due espirazioni; cala il self-talk negativo.  
Significato: La relazione che nomina e guida trasforma il feedback in bussola operativa e regola l'attivazione (meno iper/ipo-arousal), facilitando self-monitoring e re-engagement (Meaney & Szyf, 2005).

Sintesi della traiettoria:

La progressione va da appoggi posturali-respiro a integrazione bilaterale/bimanualità, quindi planning visuo-spaziale e prensione fine, in parallelo con un setting esecutivo chiaro e regolazione emotiva. Il ritorno al foglio dopo questa riorganizzazione rende il gesto più economico, continuo e meno doloroso, perché i

prerequisiti riducono il controllo “in linea” e liberano pianificazione e automazione (Schmidt & Lee, 2011; Feder & Majnemer, 2007).

## 5. Il percorso (12 settimane) — sviluppo e traiettoria del cambiamento

L'intervento è stato pianificato come una progressione coerente che parte dall'assetto corporeo e respiratorio, attraversa l'organizzazione senso-motoria e prassica, e torna al foglio quando le condizioni di base rendono il gesto più economico. La logica è quella della ripetizione distribuita con difficoltà crescente e significato funzionale: poco, spesso, con un perché chiaro e condiviso tra studio, classe e casa. Questo impianto si fonda sul nesso tra plasticità cerebrale, esperienza e relazione educativa come “setting neurale” dell'apprendere.

### 5.1 Settimane 1–2: mettere a terra il corpo

Le prime sedute sono state dedicate alla stabilizzazione degli appoggi e al controllo respiratorio, poiché l'avvio del gesto grafico riflette direttamente la qualità della preparazione posturale. Regolati sedia e piano, introdotto un sostegno per i piedi quando necessario, ogni incontro si è aperto con una breve routine di centratura (piedi e bacino in appoggio, attenzione al respiro) che precede l'inizio del tratto. La variazione più evidente, sin dalle prove di linea orizzontale, è stata la scomparsa dei micro-segheggiamenti e la riduzione della pressione eccessiva all'esordio: la spalla destra scende, il braccio “risparmia” forza, la mano scorre con maggiore continuità. La pratica è poi passata dal verticale al piano: grandi traiettorie curve e “otto coricato” su superficie ampia, quindi scalatura graduale verso formati più piccoli, chiudendo con due firme in stampato maiuscolo. L'ordine dal macro al micro consente al sistema di anticipare la traiettoria e di trasferire progressivamente il controllo dal gesto ampio alla motricità fine, in linea con l'idea di neuroplasticità come riorganizzazione funzionale guidata da esperienze ripetute e significative.

### 5.2 Settimane 3–6: dal pattern al segno

Consolidata la base, il lavoro si è articolato in micro-cicli di pochi minuti: osservazione in presenza dell'adulto che modella il gesto, mimesi “nell'aria” per sentire ampiezza e ritmo, tracciato a tavolo. La struttura è rimasta costante (loop di curve e 8; aria-writing; tracciato), ma con una lenta crescita della complessità. La narrazione breve (“l'onda sale e scende... ora rallenta”) ha fornito un ancoraggio semantico e ritmico che ha reso prevedibile la sequenza motoria. In questa fase si è osservata anche l'emergenza della bimanualità funzionale: la mano non dominante ha iniziato a stabilizzare il foglio in modo spontaneo, riducendo “fughe” del supporto e oscillazioni della pressione. L'efficacia combinata del modellamento in presenza e della ripetizione distribuita è coerente con le evidenze sul sistema dei neuroni specchio — l'osservazione incarnata “accende” rappresentazioni motorie utili alla pianificazione — e con il principio per cui è la qualità della pratica, non il mero volume, a orientare l'automatizzazione di micro-sequenze.

### 5.3 Settimane 7–12: scrivere per dire qualcosa

Nell'ultima fase il focus è passato dall'estetica alla funzione comunicativa. In classe e a casa sono entrati compiti brevi ma con destinatario reale: biglietti per i compagni, etichette per l'angolo lettura, liste essenziali. Ogni attività si è avviata con tre criteri condivisi e visibili (“piedi a terra, foglio fermo, respiro che parte”) e si è chiusa con un feedback specifico sul processo (“hai preparato la curva in espirazione; la mano sinistra ha tenuto il foglio”). L'introduzione di senso ha ridotto l'evitamento e sostenuto la memoria

procedurale; l'esplicitazione dei passi ha alleggerito il carico esecutivo e reso più stabile l'avvio. La coerenza del clima tra adulti — attente pratiche di ascolto, empatia, chiarezza delle richieste — ha contribuito a mantenere la finestra di attivazione entro range utili allo sforzo, trasformando il feedback da giudizio estetico a guida operativa. Anche questo passaggio è supportato dalla letteratura che evidenzia come emozioni e apprendimento siano sostenuti da processi neuronali interdipendenti e come la qualità della relazione incida sugli esiti formativi.

In sintesi, l'intero percorso ha seguito un asse chiaro: prima si organizza il corpo (appoggi e respiro), poi si integra il movimento (schemi crociati e bimanualità) e si pianifica la traiettoria (dal grande al piccolo), quindi si consolida il segno dentro compiti brevi, frequenti e dotati di senso, sostenuti da un linguaggio adulto che rende espliciti criteri e progressi. È su questa convergenza — pratica deliberata, modellamento in presenza, ripetizione distribuita e relazione educativa — che la grafia di Marco è diventata più continua, meno dolorosa e più autonoma.

## 6. Alleanza educante: scuola e famiglia come “palestra gentile”

L'efficacia dell'intervento non è dipesa solo da ciò che accadeva “in studio”, ma dalla coerenza tra contesti che ha reso prevedibili passi, parole e criteri. A scuola, il team docente ha adottato la logica del “poco ma bene”: mezze pagine a righe larghe con un solo criterio osservabile per volta (continuità del tratto oppure mantenimento del rigo oppure pressione), così da proteggere memoria di lavoro e controllo inibitorio e ridurre il sovraccarico di richieste simultanee (Diamond, 2013). L'avvio delle attività è stato sempre verbalizzato con le tre parole-ancora condivise — piedi a terra, foglio fermo, espirazione e partenza — trasformando l'inizio del compito in una micro-routine regolativa. Il feedback è stato ancorato a una griglia essenziale (postura, prensione, pressione, ritmo) restituita con indicatori rapidi (spunte/emoji) per “fotografare” il processo e non l'estetica: ad esempio, “✓ pressione uniforme nella seconda riga” al posto di “bella/brutta pagina”. Questa messa a fuoco ha prodotto esiti osservabili: copie più brevi ma più leggibili, meno richieste d'aiuto a metà riga, riduzione dei riposizionamenti del foglio e delle correzioni retrograde, in linea con l'idea che criteri chiari e routine stabili migliorino la qualità esecutiva del gesto (Feder & Majnemer, 2007; Schmidt & Lee, 2011).

In famiglia, la ritaratura ha riguardato tempi e linguaggio: 8 minuti quotidiani coerenti hanno sostituito i 40 minuti conflittuali, secondo il principio che la pratica distribuita nel tempo consolida meglio delle “maratone” episodiche (Schmidt & Lee, 2011). Il registro comunicativo è passato dall'appello generico all'impegno al riconoscimento dello sforzo strategico (“oggi hai tenuto il foglio: la mano non ha fatto male”; “hai iniziato in espirazione: la curva è venuta più continua”), messaggi che modulano l'attivazione e sostengono autoefficacia. Questo cambio di clima relazionale ha ridotto la minaccia valutativa e reso il compito più praticabile: meno tensioni pre-compiti, più richieste autonome di micro-pausa e ripresa con le stesse tre parole-ancora. La convergenza scuola-famiglia ha così stabilizzato routine e criteri, trasformando la pratica in abitudine: un risultato coerente con il nesso documentato tra relazione, emozione e apprendimento, dove contesti prevedibili e linguaggi condivisi tengono il bambino dentro una finestra di tolleranza utile allo sforzo (Meaney & Szyf, 2005; Diamond, 2013). In sintesi, quando gli adulti “dicono le stesse cose allo stesso modo”, il gesto smette di essere un compito da “sopportare” e diventa una procedura familiare, più economica, fluida e disponibile nelle diverse situazioni quotidiane.

## 7. Esiti al terzo mese e traiettorie aperte

La verifica degli esiti è stata impostata con un criterio ecologico-funzionale e multicontesto, triangolando osservazioni in studio, in classe e a domicilio. L'obiettivo non era "valutare la bella pagina", ma documentare cambiamenti nei prerequisiti del gesto e nella qualità del processo (avvio, continuità, dosaggio della forza, autoregolazione) a parità di compito. Il time-point di riferimento è a 12 settimane dall'avvio; la raccolta dati ha utilizzato micromisure ripetute: tre righe campione (curve/otto coricato), due firme A4 a distanza di 60", un breve compito di copia e uno di scrittura funzionale (biglietto/etichetta). Gli indicatori sono stati registrati su griglie essenziali (postura, prensione, pressione, ritmo; continuità del tratto; mantenimento del rigo; richieste di aiuto; pause autogestite) con codifica dicotomica e note qualitative, per ridurre l'ambiguità interpretativa. In classe, le prove sono state svolte con il criterio unico dichiarato in anticipo (es. solo "continuità"), mentre a casa si sono monitorate finestre brevi e prevedibili ( $\approx 8'$ ) per stimare la trasferibilità delle routine. Tutte le misurazioni sono state precedute dalla routine di avvio condivisa (piedi a terra, foglio fermo, espirazione e partenza) per controllare l'effetto di setting. I dati sono stati letti alla luce della letteratura su controllo motorio/apprendimento (progressione, pratica distribuita), funzioni esecutive e regolazione dello stress, privilegiando indicatori osservabili e replicabili rispetto a giudizi estetici (Schmidt & Lee, 2011; Diamond, 2013; Meaney & Szyf, 2005). Restano dichiarate le limitazioni: campione singolo (studio di caso), misure a breve termine, dipendenza dalla coerenza scuola-famiglia.

Nel tempo, all'inizio dell'incontro Marco appoggia i piedi stabilmente (tallone e avampiede ben a terra, senza oscillazioni laterali), il bacino resta ancorato allo schienale, le spalle sono visibilmente più basse e il capo non cerca più il rigo con micro-movimenti di "inseguimento". L'impugnatura evolve verso una tripod dinamica: pollice e indice modulano la pressione, il medio sostiene, mentre l'ulnare non collassa. Nella firma "MARCO" (due prove su A4 a distanza di 60 secondi), si osserva la diminuzione dei solchi da iperpressione nelle prime due lettere e la scomparsa dei "buchi" tra tratti nella sequenza "AR" e "CO": il segno è continuo e non richiede correzioni intercalari o stacchi di compenso. Questi cambi rilevano un miglioramento della stabilità prossimale e della distribuzione fine della forza a livello distale, in coerenza con la letteratura su sviluppo grafomotorio e controllo posturale-manuale (Feder & Majnemer, 2007).

Per quanto riguarda il tratto e la pressione, su tre righe campione (curve e otto coricati) registriamo una pressione più omogenea lungo tutta la riga, con assenza di solchi nella metà finale — in precedenza sede tipica di affaticamento e "incisione" del foglio. Diminuiscono le micro-segmentazioni in avvio, cresce la scorrevolezza (meno "grattare" della punta), e l'ampiezza delle curve risulta più coerente tra primo e terzo ciclo. Il quadro indica un miglior dosaggio forza-scorrimento, plausibile esito di automatizzazioni procedurali (sequenze presa-tratto-rilascio più stabili) e di un setting corporeo preparato (check piedi-bacino-respiro) che abbassa il rumore posturale e libera risorse per il controllo fine (Schmidt & Lee, 2011).

Durante l'avvio al compito, il passaggio da una tendenza al rimando a una routine in tre passi avviene senza richiamo adulto: piedi a terra, foglio fermo ed espirazione e partenza. In classe si mantiene il criterio unico (ad es. solo "continuità" in quel segmento), mentre a casa si tutelano finestre brevi e prevedibili (8'), evitando accumuli che innalzano il carico. L'effetto combinato è una riduzione del carico esecutivo (meno criteri simultanei da tenere in memoria di lavoro), con migliore attenzione selettiva, inibizione di impulsi (partenze in apnea, eccesso di forza) e stabilità della sequenza avvio-mantenimento-chiusura (Diamond, 2013).

La leggibilità è migliorata: le copie sono più brevi ma più chiare, in particolare la densità informativa per rigo cresce perché calano i ritorni indietro e i riposizionamenti del foglio. Marco mantiene il rigo per

sequenze più lunghe senza “scalare” verso l’alto o il basso; le lettere mostrano spaziature più regolari e minori variazioni di grandezza intra-parola. È l’effetto atteso quando il focus passa dall’estetica alla funzione comunicativa: il compito ha un destinatario reale, il gesto si ancora a uno scopo e la pratica diventa più efficiente e stabile (Dehaene, 2009).

A livello emotivo-comportamentale, a casa si rileva una riduzione dei conflitti pre-compiti e una maggiore proattività nel gestire la fatica: Marco chiede una pausa breve prima di “strizzare” la mano e riparte dopo due espirazioni consapevoli; diminuiscono verbalizzazioni svalutanti (“non ce la faccio”) e aumentano auto-istruzioni operative (“tengo il foglio, poi parto”). La presenza qualitativa degli adulti (riconoscimento del processo, non giudizio estetico) e il feedback informativo modulano l’attivazione entro range utili allo sforzo, in linea con i nessi tra relazione, regolazione dello stress e apprendimento (Meaney & Szyf, 2005).

In sintesi. La scrittura non è stata “aggiustata”: sono state educate le precondizioni — corporee (appoggi, respiro, stabilità prossimale), esecutive (criterio unico, sequenze esplicite, finestre brevi) e relazionali (feedback di processo, clima prevedibile) — entro una relazione che riconosce, accompagna e chiede il giusto. Le traiettorie restano aperte: proseguire con finestre brevi e frequenti, mantenere la triade modellamento in presenza – criterio unico – funzione del compito, e consolidare l’alleanza scuola-famiglia come contesto prevedibile in cui i segnali di “buon avvio” e “buon andamento” restino coerenti. In questo setting, la pratica distribuita continua a nutrire le automatizzazioni e la fluidità del gesto (Schmidt & Lee, 2011), mentre il modellamento embodied sostiene la pianificazione e l’economia del segno (Rizzolatti & Craighero, 2004).

## Conclusioni generali

Un intervento neuropedagogico efficace non aggiunge compiti, ma qualifica le condizioni dell’apprendere: prepara il corpo (appoggi e respiro), integra il movimento (schemi crociati e bimanualità), rende trasparenti i criteri (uno alla volta), dà senso al segno (compiti con destinatario reale) e allinea gli adulti nei diversi contesti. In questa cornice, la neuroplasticità è ingaggiata bene — poco, spesso, con progressione — mentre il modellamento in presenza attiva rappresentazioni motorie che sostengono pianificazione ed economia del gesto; parallelamente, l’epigenesi relazionale stabilizza routine e finestra di tolleranza, e scuola e famiglia agiscono da co-autori del cambiamento (Dehaene, 2009; Diamond, 2013; Rizzolatti & Craighero, 2004; Meaney & Szyf, 2005). Così la scrittura rientra nel suo scopo originario — comunicare — e il bambino, sostenuto da pratiche chiare e da una relazione competente, può trasformare una fatica in competenza abitata.

Dal caso emergono tre implicazioni operative. Primo, la qualità dell’avvio (piedi–foglio–respiro) funge da leva a cascata su continuità, pressione e leggibilità: un criterio unico ben dichiarato riduce il carico esecutivo e protegge memoria di lavoro e controllo inibitorio (Diamond, 2013). Secondo, la pratica distribuita con compiti funzionali (biglietti, etichette, liste) accelera la transizione dal pattern al segno, favorendo automatizzazioni procedurali stabili (Schmidt & Lee, 2011; Feder & Majnemer, 2007). Terzo, l’alleanza scuola–famiglia con linguaggi condivisi (feedback di processo, non estetico) rende le routine trasferibili, abbassa conflitti domestici e sostiene autoregolazione e autoefficacia (Meaney & Szyf, 2005).

Riconosciamo anche alcune criticità e limiti: si tratta di uno studio di caso con misure a breve termine; gli esiti dipendono dalla coerenza tra i contesti e possono ridursi in caso di interruzioni prolungate o variazioni di setting. Ciò nondimeno, la replicabilità a bassa soglia delle routine (check respiratorio, criterio unico,

micro-finestre quotidiane) e la loro trasparenza per gli adulti di riferimento suggeriscono un potenziale di scalabilità in contesti scolastici ordinari.

Per il follow-up si raccomanda di: (a) mantenere finestre brevi e frequenti con progressione dei vincoli (dal grande al piccolo; dal semplice al complesso); (b) programmare verifiche trimestrali condivise (studio–classe–famiglia) con griglie essenziali su postura, pressione, continuità e avvio; (c) preservare la triade modellamento in presenza – criterio unico – funzione del compito. Sul piano della ricerca, sono auspicabili studi controllati su protocolli brevi embodied e su indicatori oggettivi di pressione/continuità, nonché indagini longitudinali sugli effetti della formazione docenti in chiave neuropedagogica.

In sintesi, quando corpo, esecutivo e relazione vengono progettati come un unico setting di apprendimento, la grafia non è più un terreno di frustrazione ma un dispositivo di partecipazione. È in questo incontro — tra biologia e pedagogia, tra routine e senso, tra adulti coordinati e pratiche visibili — che un gesto “che non viene” torna progressivamente fluido, economico e disponibile (Dehaene, 2009; Diamond, 2013).

## Bibliografia

- Baddeley, A.** (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, *63*, 1–29. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100422>
- Bandura, A.** (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY: W. H. Freeman.
- Bjork, R. A.** (1994). Memory and metamemory considerations in the training of human beings. In J. Metcalfe & A. P. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing* (pp. 185–205). Cambridge, MA: MIT Press.
- Cepeda, N. J., Pashler, H., Vul, E., Wixted, J. T., & Rohrer, D.** (2006). Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis. *Psychological Bulletin*, *132*(3), 354–380. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.3.354>
- Dehaene, S.** (2009). *Reading in the brain: The science and evolution of a human invention*. New York, NY: Viking.
- Diamond, A.** (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, *64*, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C.** (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, *100*(3), 363–406. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.100.3.363>
- Feder, K. P., & Majnemer, A.** (2007). Handwriting development, competency, and intervention. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *49*(4), 312–317. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00312.x>
- Fitts, P. M., & Posner, M. I.** (1967). *Human performance*. Belmont, CA: Brooks/Cole.
- Kolb, B., & Gibb, R.** (2014). Searching for the principles of brain plasticity and behavior. *Cortex*, *58*, 251–260. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2013.11.012>
- Meaney, M. J., & Szyf, M.** (2005). Environmental programming of stress responses through DNA methylation: Life at the interface between a dynamic environment and a fixed genome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *46*(3), 128–136. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00399.x>
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K.** (1977). Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science*, *198*(4312), 75–78. <https://doi.org/10.1126/science.198.4312.75>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D.** (2000). The

unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>

**Rizzolatti, G., & Craighero, L.** (2004). The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 169–192. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230>

**Schmidt, R. A., & Lee, T. D.** (2011). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (5th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

**Sweller, J.** (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. [https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202\\_4](https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4)

**Tomasello, M.** (1999). *The cultural origins of human cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.