



Giornale Italiano dei Disturbi del Neurosviluppo

Buone prassi per la scuola, la clinica e i servizi

ARTICOLO OMAGGIO

***"Perché e come insegnare la scrittura manuale ai bambini
con sindrome di Down"***



Vannini • Editoria Scientifica

Perché e come insegnare la scrittura manuale ai bambini con sindrome di Down.

Indicazioni metodologiche ed esiti di una ricerca longitudinale

Angelo Lascioli

Università di Verona

Abstract

Lo studio qui presentato analizza innanzitutto le ragioni per cui è importante insegnare a scrivere manualmente ai bambini con sindrome di Down.

L'apprendimento della scrittura manuale ha un impatto positivo sui processi dello sviluppo cognitivo e favorisce l'utilizzo competente della mano, motivo per cui è importante promuovere tale apprendimento per i bambini con sindrome di Down, anche in vista di una progettualità futura, che guardi alla loro adultità. Il problema è che a causa dei deficit che caratterizzano questa sindrome, in particolare l'impaccio motorio e le difficoltà di integrazione e coordinazione motoria, imparare a scrivere manualmente per questi bambini può risultare arduo. Se si vogliono superare tali difficoltà è necessario intervenire precocemente e fare ricorso a strategie di didattica speciale, in assenza delle quali la scelta dei genitori e degli insegnanti è spesso quella di adottare soluzioni di tipo compensativo e/o dispensativo, come l'utilizzo di tastiere o altri strumenti tecnologici.

Si riportano gli esiti di una ricerca che è consistita nella somministrazione del test DDE-2 (Batteria per la Valutazione della Dislessia e della Disortografia Evolutiva) su un campione di 26 adolescenti e giovani con Sindrome di Down, che durante il periodo della scuola dell'infanzia hanno potuto fruire degli interventi di didattica speciale qui descritti. Scopo della ricerca è stato quello di verificare il livello di competenza nella scrittura manuale raggiunto e/o conservato nel tempo da parte dei soggetti appartenenti al campione selezionato.

I dati raccolti evidenziano che le persone con Sindrome di Down che hanno ricevuto un supporto educativo mirato a promuovere l'apprendimento della scrittura manuale fin dalla scuola dell'infanzia, non solo hanno imparato a scrivere in modo leggibile e corretto, ma conservano tale competenza nel tempo, anche oltre il periodo della frequenza scolastica.

Per contattare l'autore scrivere a:

Angelo Lascioli, Università degli Studi di Verona, Dipartimento di Scienze Umane, Lungadige Porta Vittoria 17, Verona.

E-mail: angelo.lascioli@univr.it

Introduzione

L'articolo espone le ragioni educative per cui è importante insegnare ai bambini con sindrome di Down la scrittura manuale e propone alcune possibili strategie didattiche attraverso cui operare in tale direzione. Quello della scrittura manuale è un tema scarsamente indagato nell'ambito della ricerca (Tsao, Fartoukh e Barbier, 2011), anche di tipo educativo-speciale, per quanto le neuroscienze stiano scoprendo l'importanza di un simile apprendimento per lo sviluppo cognitivo sia dei bambini con sindrome di Down, sia di quelli con sviluppo tipico. Il problema è che per riuscire a far apprendere la scrittura manuale a un bambino con sindrome di Down è necessario fare ricorso a specifici interventi educativi e strategie didattiche, che richiedono un delicato lavoro di progettazione e programmazione, e che per risultare efficaci vanno messe in atto precocemente. L'acquisizione della capacità di scrivere "a mano" è un traguardo che richiede un percorso a tappe, che dovrebbe partire dalla scuola dell'infanzia per tutti i bambini (Clark, 2010), ma soprattutto per quelli con sindrome di Down, proprio a causa delle problematiche correlate al loro particolare profilo neuropsicologico. Per quanto riguarda il metodo attraverso cui promuovere l'apprendimento della scrittura manuale, nell'articolo si fa riferimento a un modello d'intervento educativo-speciale, che si è sviluppato nel corso del tempo nell'ambito delle collaborazioni e delle attività di ricerca attuate da alcuni studiosi dell'Università di Verona, a cui si rinvia il lettore per un eventuale approfondimento (Sangalli, 2001; Sangalli, 2005; Lascioli e Sangalli, 2009; Lascioli, 2011; Sangalli, Lascioli e Lascioli, 2017, 2018). L'articolo riporta anche gli esiti di una ricerca effettuata su un campione di 26 adolescenti e giovani con sindrome di Down, maschi e femmine di età diverse, che durante il periodo della scuola dell'infanzia hanno potuto fruire degli interventi educativi e di didattica speciale qui descritti.

L'importanza della scrittura manuale per lo sviluppo cognitivo del bambino con sindrome di Down

Per quanto sia associato che le persone con sindrome di Down siano in grado di acquisire la capacità di scrivere "a mano", sono ancora pochi gli studi sull'apprendimento della scrittura da parte delle persone con disabilità intellettiva (Varuzza, De Rose, Vicari e Menghini, 2015).

I bambini con sindrome di Down, per le caratteristiche del loro profilo neuropsicologico, sperimentano particolari e specifici problemi negli apprendimenti scolastici, dovuti a difficoltà nello sviluppo delle abilità linguistiche, mnestiche e, in particolare, motorie (Rondal, Perera e Nadel, 2003; Vicari, 2006). Già durante il periodo della scuola dell'infanzia, se si compara lo sviluppo di questi bambini con quello dei compagni di pari età, si possono notare ritardi nello sviluppo delle autonomie di base e in quello cognitivo, linguistico e motorio. Si tratta di ritardi/difficoltà che non sempre sono recuperabili e superabili, salvo intervenire precocemente attraverso specifiche attività educative di tipo abilitativo e/o riabilitativo, in mancanza delle quali si corre il rischio che anche i successivi apprendimenti scolastici subiscano importanti limitazioni, soprattutto per ciò che attiene alle capacità di scrittura, lettura e calcolo.

Per quanto riguarda la scrittura manuale, è necessario che la ricerca pedagogico-speciale offra agli/alle insegnanti, di sostegno e curricolari, della scuola dell'infanzia e della scuola primaria, indicazioni utili per favorirne l'insegnamento ai bambini con sindrome di Down, perché la ricerca educativa ha dimostrato che è per loro possibile imparare a scrivere manualmente in forme leggibili e ortograficamente corrette. Inoltre, la ricerca ha evidenziato che l'apprendimento della lingua scritta migliora la consapevolezza fonetica (De Lavra-Pinto e Lamprecht, 2010).

Il primo passo in questa direzione consiste nel far comprendere l'importanza dell'apprendimento della scrittura manuale, onde evitare il rischio – oggi già presente – che questo capitolo del processo di apprendimento di tutti i bambini (non solo di quelli che hanno bisogni educativi speciali), sia considerato di scarso rilievo. Infatti, la tendenza delle famiglie e degli insegnanti che s'imbattono nelle difficoltà evidenziate dai figli/alunni nell'apprendimento della scrittura manuale, è quella di bypassare il problema facendo ricorso a soluzioni di tipo dispensativo (ad esempio, insegnando ad usare la tastiera del computer per scrivere) o compensativo (attraverso l'ausilio del correttore ortografico per affrontare le difficoltà di apprendimento delle regole ortografiche).

D'altro canto, sul fronte della ricerca nelle neuroscienze, emerge sempre più chiaramente che nell'economia dello sviluppo cognitivo dei bambini l'apprendimento della scrittura manuale ricopre un ruolo tutt'altro che marginale. Tale apprendimento, infatti, risulta concorrere in modo significativo ai processi di sviluppo cognitivo da cui dipendono gli apprendimenti scolastici fondamentali. È dimostrato, ad esempio, che le aree cerebrali implicate nell'apprendimento della scrittura manuale influenzano i processi connessi al saper leggere e scrivere e allo sviluppo del pensiero critico (Berninger, 2012; Graham e Santangelo, 2012; James, 2012; Peverly, 2012). Ciò vale anche per i bambini con sindrome di Down, in quanto si è scoperto che lo sviluppo delle loro abilità di scrittura manuale influisce positivamente sui processi di consapevolezza fonologica (De Lavra-Pinto e Lamprecht, 2010) e sullo sviluppo della memoria di lavoro (Gombert, 2002). Considerata la centralità di questi processi per l'evoluzione cognitiva dei bambini con sindrome di Down (Jarrold, Baddeley e Hewes, 2000), si può ben comprendere quanto sia importante per loro l'apprendimento della scrittura manuale.

La correlazione tra questo tipo di acquisizione e lo sviluppo degli altri apprendimenti scolastici si fonda sulla scoperta che le interazioni senso-motorie con le lettere, durante le fasi dell'apprendimento della grafia, attivano a livello cerebrale specifici sistemi di reti neurali che risultano operanti anche nella fase dell'apprendimento di altre capacità scolastiche (James e Gauthier, 2006), in particolare della lettura. Questo accade perché scrivere "a mano" le lettere e disegnare le forme favorisce lo sviluppo delle capacità cognitive implicate nel riconoscimento delle lettere e delle forme nella lettura (James e Gauthier, 2009). La scrittura manuale, in base alle scoperte effettuate da Kersey e James (2013), non attiva le medesime aree cerebrali che si attivano nei compiti di riconoscimento percettivo delle lettere. La rete neurale senso-motoria che consente al cervello di imparare a scrivere, osservano gli autori, si genera grazie al reclutamento dei neuroni coinvolti nell'esercizio della scrittura manuale del corsivo a seguito delle azioni motorie-sensoriali che caratterizzano quest'attività. La scrittura manuale del corsivo, infatti, attiva specifiche aree cerebrali (Hellige e Adamson, 2007) che dipendono dai feedback motori e sensoriali tipici derivanti da tale attività, motivo per cui non è la stessa cosa scrivere a mano e scrivere con la ta-

stiera. Questa è anche la ragione per cui, ad esempio, si ricordano meglio le parole scritte manualmente piuttosto che le parole digitate (Smoker, Murphy e Rockwell, 2009). Tutto ciò dovrebbe indurre a rivedere anche le pratiche didattiche d'insegnamento della scrittura manuale, che valorizzano lo stampatello a scapito del corsivo, magari perché si ritiene che lo stampato maiuscolo sia più semplice da apprendere per il bambino con sindrome di Down, nonostante il fatto che le neuroscienze abbiano dimostrato che il processo cerebrale di riconoscimento delle lettere non varia con il variare della loro grandezza o forma per effetto di ciò che Dehaene e colleghi (2001) definiscono "priming subliminale". A ciò si aggiunge il fatto che, come osservano Binder, Medler, Westbury, Liebenthal e Buchanan, (2006), la corteccia infero-temporale ventrale si adatta alle regolarità visive e ortografiche di una determinata scrittura.

Fra le diverse abilità richieste per apprendere la scrittura manuale del corsivo, ve ne sono alcune particolarmente difficili da acquisire per i bambini con sindrome di Down. Per imparare a scrivere manualmente è necessario sviluppare una serie di capacità che rinviano ad abilità visuo-percettive, visuo-motorie, fino-motorie, di mantenimento dell'attenzione, di pianificazione motoria e di memoria di lavoro e sequenziale. Tali abilità, che richiedono un feedback senso-motorio di adattamento istantaneo del movimento (Tseng e Chow, 2000; Sovik, Arntzen e Teulings, 1982; Sovik, 1975), risultano spesso carenti nei bambini con sindrome di Down. Per rispondere alle loro specifiche difficoltà di apprendimento, quindi, non è sufficiente garantire la frequenza scolastica, ma è necessario individuare e agire precocemente sui prerequisiti degli apprendimenti scolastici (Turner, Alborz e Gayle, 2008). In particolare, per quanto riguarda lo sviluppo dell'apprendimento della scrittura, sui prerequisiti di tipo motorio e sensoriale, in quanto risultano decisivi per lo sviluppo cognitivo e linguistico del bambino con sindrome di Down (Yamauchi, Aski, Koike, Hanzawa e Hashimoto, 2018) e per la qualità della loro grafia (Tsao, Fartoukh e Barbier, 2011). La consapevolezza che l'azione educativa speciale richiede lo studio approfondito delle correlazioni tra sviluppo motorio e cognitivo è ben radicata nella storia della Pedagogia speciale (Crispiani, 2016), e trova anche oggi significativi progressi nell'esplorazione di tali rapporti sia in presenza di disabilità intellettive che di disturbi dell'apprendimento (Cottini, 1991, 1996, 2003, 2012; Crispiani et al., 2007; Crispiani e Giaconi, 2008; Crispiani, 2011; Zappaterra, 2012).

L'insieme delle ricerche e degli studi citati può farci comprendere come, dall'apprendimento della scrittura manuale da parte dei bambini con sindrome di Down, derivino importanti conseguenze, anche di tipo educativo. Alcune riguardano il periodo della loro vita scolastica, altre quello della loro vita adulta. Le conseguenze più importanti rimandano naturalmente ai numerosi input di tipo cognitivo, linguistico, mnestico, motorio e sensoriale attivati dalle modificazioni cerebrali, che la pratica della scrittura manuale comporta. Altro guadagno, tutt'altro che irrilevante nell'ottica dell'inclusione scolastica, discende dal poter condividere con gli altri bambini, con sviluppo tipico, una delle più importanti e socializzanti esperienze scolastiche, ossia la possibilità di imparare a fare ciò che fanno gli altri, così come lo fanno gli altri. Sempre in ottica inclusiva, poter condividere con i compagni anche il modo attraverso cui avviene l'apprendimento della scrittura rappresenta sicuramente una risorsa di grande valore. Dal momento, poi, che imparare a scrivere implica lo sviluppo di specifiche abilità quali, ad esempio, saper mantenere l'attenzione sul compito e saper utilizzare in modo competente la mano anche per svolgere

altre attività fino-motorie, si ritiene che tale apprendimento per i bambini con sindrome di Down possa rientrare a pieno titolo tra quegli obiettivi che agganciano i PEI alle progettualità che riguardano la vita adulta, con particolare riferimento alla capacità di imparare a svolgere un lavoro e, di conseguenza, di estendere e qualificare la loro partecipazione sociale. Da ultimo, non si può tralasciare il fatto che scrivere frasi e appunti autonomamente, utilizzando la propria scrittura, come pure riuscire a firmare di proprio pugno un documento, sono competenze che favoriscono la costruzione di un sentimento positivo del sé e la costruzione di un'identità adulta, sia perché ampliano il senso di autoefficacia, sia perché favoriscono la percezione del sé adulto.

Un possibile modello d'intervento educativo per insegnare a scrivere ai bambini con sindrome di Down

Una volta sottolineato il valore dell'apprendimento della scrittura manuale, il passo successivo consiste nel chiedersi come sia possibile favorirlo per i bambini con sindrome di Down. In particolare, nell'ottica educativo-speciale, è necessario capire come riuscire a guidarli verso il superamento degli ostacoli/difficoltà che incontrano a causa dei limiti dati dalla loro particolare condizione neuropsicologica. A tale scopo, si riportano in questo paragrafo alcune delle strategie educative e didattiche che la ricerca in pedagogia speciale ha individuato (per approfondire il metodo e avere una visione più ampia e articolata del modello d'intervento educativo e didattico proposto, si rinvia ai già citati autori e scritti, in particolare ai seguenti: Sangalli, 2003; Lascioli e Sangalli, 2009; Lascioli, 2011). Innanzitutto, al fine di impostare un'azione educativo-didattica efficace è importante comprendere che l'apprendimento di abilità come la scrittura, la lettura e il calcolo, così come per altre capacità complesse, rappresenta il vertice di una serie di altri apprendimenti che, nel loro insieme, concorrono allo sviluppo e alla conquista del risultato finale. La logica che deve accompagnare l'azione educativa e didattica, quindi, non può essere che progettuale, ossia mirata a individuare, già prima dell'intervento, le sue varie fasi e la direzione da seguire. Si tratta, infatti, di procedere step by step. Una modalità efficace per imparare a progettare un intervento educativo e didattico di tipo speciale consiste nell'osservare come un bambino con sviluppo tipico apprende una determinata abilità e, grazie a tale osservazione, individuare le sequenze del processo attraverso cui si sviluppa quella capacità. Si può così avere un quadro evolutivo di come si costruisce tale capacità, come pure comprendere che ogni capacità complessa dipende da altre in essa implicate. È ovvio che il percorso seguito da un bambino con sviluppo tipico non può essere uguale a quello da proporre al bambino con bisogni educativi speciali. Abbiamo visto, ad esempio, che il bambino con sindrome di Down ha un suo particolare profilo neuropsicologico, per cui alcuni apprendimenti, che per il bambino con sviluppo tipico sono spontanei, per lui non lo sono affatto. Anzi, rappresentano una conquista che, per poter essere raggiunta, necessita di interventi di didattica speciale. Va precisato che in base alla logica dell'alfabetizzazione emergente, il processo che porta verso la costruzione delle capacità di lettura e di scrittura si colloca lungo un continuum evolutivo, le cui origini si trovano precocemente anche nel bambino con sindrome di Down in quanto connesse al suo specifico contesto socio-culturale di appartenenza (Teale e Sulzby, 1986).

È altresì importante precisare che il percorso di sviluppo di un bambino con bisogni educativi speciali non deve essere pensato in forme omologate a quello dei bambini con sviluppo tipico, non solo perché ogni bambino è unico, e come tale va rispettato, ma anche perché non tutti devono imparare le stesse cose e non tutti le devono imparare allo stesso modo (si pensi, ad esempio, al modo con cui i bambini ciechi imparano a leggere e scrivere con il Braille). L'intervento educativo speciale, infatti, ha lo scopo di promuovere il potenziale di sviluppo e di crescita di ogni bambino con bisogni educativi speciali, nel rispetto dei modi e delle forme che più gli si addicono, favorendo nel contempo i più alti livelli possibili di inclusione scolastica e sociale e di qualità di vita.

Ciò premesso, vengono proposte alcune strategie educative e didattiche di tipo speciale che, se applicate precocemente nell'insegnamento ai bambini con sindrome di Down, possono aiutarli a imparare a scrivere manualmente.

a. *Interventi finalizzati allo sviluppo di un tono muscolare adeguato per il potenziamento della presa di forza della mano.*

Uno dei motivi per cui la grafia risulta spesso difficile per i bambini con sindrome di Down è la mancanza di un tono muscolare appropriato, in particolare un deficit di forza nella presa. In questi casi, a causa dello sforzo profuso per scrivere, il bambino si stanca e rinuncia, in quanto percepisce un affaticamento a livello dei muscoli della mano implicati nella scrittura. La mancanza di un tono muscolare adeguato, inoltre, può ostacolare l'apprendimento di un uso corretto dello strumento per la grafia, per cui si notano problemi di prensione che possono anche originare posture scorrette. Per quanto queste difficoltà siano percepite dal bambino e dall'insegnante come problemi che riguardano la mano, la ricerca scientifica ha dimostrato che dipendono dalla muscolatura coinvolta nella camminata (Chen, Ringenbach e Snow, 2014) e dalla muscolatura della spalla. L'azione educativa, in questo caso, consiste innanzitutto nel favorire quanto più possibile il cammino e la corsa, con attività che possono essere svolte sia a casa che alla scuola dell'infanzia. Inoltre, è utile proporre ai bambini giochi motori finalizzati a migliorare la muscolatura della spalla. Ciò può essere fatto proponendo loro attività di gioco quali, ad esempio, camminare trasportando oggetti leggeri ma ingombranti (scatole di cartone vuote), che richiedono l'azione coordinata di spalla, braccio e mano, oppure semplici giochi di sospensione (Figura 1).



Figura 1. Gioco di sospensione

- b. *Interventi orientati a promuovere una corretta presa di mano dello strumento per la grafia.* Talvolta il problema che si riscontra è dato da una scorretta presa di mano, ossia da una presa dello strumento per la grafia con la mano che non è funzionale alla scrittura. In questo caso, prima che si sviluppi anche una postura scorretta, è importante intervenire per favorire l'impugnatura corretta. Se si interviene precocemente, è possibile migliorare la presa di mano senza alcun ricorso a soluzioni invasive e/o costrittive. L'esperienza sul campo ha dimostrato che per vedere già importanti miglioramenti è sufficiente incollare sullo strumento per la grafia una striscia di carta arrotolata con indicato il punto in cui deve avvenire la presa (Figura 2). Inoltre, per favorire l'utilizzo coordinato di pollice e indice è sufficiente far indossare al bambino, sulla mano, un calzino con due piccoli fori (Figura 3), che facciano uscire solo il pollice e l'indice.



Figura 2. Biro con incollata una striscia di carta arrotolata



Figura 3. Utilizzo del calzino bucato per promuovere l'utilizzo coordinato delle dita

- c. *Interventi finalizzati a promuovere una postura adeguata alla grafia.* Al fine di ottimizzare il gesto grafico è necessario far guadagnare ai bambini una postura quanto più possibile funzionale alla scrittura manuale. L'obiettivo è quello di favorire l'organizzazione neuro-motoria e sensoriale che meglio predispone al gesto grafico. Posizione delle gambe, movimento delle braccia, coordinazione oculo-manuale, prensione, sono tutti elementi costitutivi del processo di apprendimento della scrittura manuale; essi possono essere favoriti da una posizione seduta stabile. Infatti, l'osservazione dei bambini che incontrano difficoltà nell'apprendimento della scrittura manuale evidenzia che spesso assumono una postura inadeguata alla scrittura. Per sviluppare un buon controllo del segno grafico, è necessario favorire posizioni di scrittura che facilitino il coordinamento dei movimenti di braccio, mano e dita (Thomassen e Teulings, 1982). A causa di un deficit nel sistema di controllo posturale automatico (Shumway-Cook e Woollacott, 1985), il bambino con sindrome di Down tende a prediligere la seduta a gambe incrociate per allargare la base d'appoggio e stabilizzare così il tronco. Tale postura, però, non facilita il gesto grafico in quanto interferisce sulla coordinazione dei movimenti di braccio, mano e dita e su quella oculo-manuale. È pertanto necessario offrire al bambino una seduta stabile, che lo aiuti a compensare il deficit di controllo posturale, andando a regolare l'altezza della sedia e del tavolo, in relazione alla sua; la sedia, su cui è seduto, deve quindi consentirgli di avere i pie-

di ben appoggiati sul pavimento, con le ginocchia leggermente più alte del bacino. Inoltre, è importante che il piano di appoggio sia posizionato all'altezza dei gomiti, in modo che il gomito del bambino risulti piegato ad angolo retto rispetto al piano del tavolo (Figura 4). Questa postura è funzionale allo scopo, in quanto consente al bambino con sindrome di Down di stabilizzare il tronco e di usare al meglio le mani.



Figura 4. Posizione della sedia e del tavolo funzionali al gesto grafico

d. *Interventi finalizzati a migliorare la sensibilità tattile.*

La sensibilità tattile della mano e delle dita è un altro dei nuclei fondamentali del processo di apprendimento della grafia. Lo si può constatare osservando le difficoltà che sperimentano i bambini con sindrome di Down a causa delle loro specifiche difficoltà di controllo delle singole dita e/o di più dita nelle attività che implicano una motricità fine (Latash, Kang e Patterson, 2002). La scrittura a mano è un gesto di motricità fine che è molto preciso e complesso, per tale ragione è necessaria un'elevata capacità di coordinazione motoria e di sensibilità tattile. Inoltre, la sensibilità tattile consente al bambino sia di percepire lo strumento per la grafia che di misurare la forza necessaria al suo uso corretto. L'osservazione dei bambini che presentano problemi nell'apprendimento della grafia consente di scoprire che la pressione sullo strumento per la grafia è troppo debole o eccessiva. Spesso si tratta solo di un problema di sensibilità tattile, e come tale richiede d'essere trattato: si possono proporre, ad esempio, ai bambini attività di gioco che li stimolino a usare le mani in esperienze di tipo tattile, come esplorare con le mani oggetti e tessuti oppure dedicarsi ad attività di manipolazione di materiali diversi. Può risultare utile allo scopo anche il ricorso a scatole tattili: recipienti riempiti con materiali di diversa consistenza (riso, farina, mais, ghiaia, ecc.), all'interno dei quali si possono nascondere oggetti molto motivanti per i bambini, che vanno poi coinvolti nel gioco di cercare l'oggetto nascosto nel recipiente, scavando ed esplorando con le dita. È molto importante promuovere l'uso intelligente della mano, insegnando al bambino a trovare oggetti che possono essere collocati all'interno di una borsa o di una scatola, senza usare la vista (stereognosi) (Figura 5). Tutte queste attività permettono al bambino di migliorare sia la sensibilità tattile profonda sia quella di superficie, creando così le condizioni affinché anche la percezione dello strumento per la grafia sia adeguata alla manipolazione che il bambino deve farne al fine di produrre il gesto grafico.



Figura 5. Esercizio di stereognosi

e. *Interventi finalizzati a promuovere la lateralizzazione.*

I bambini con sindrome di Down manifestano un ritardo nella scelta della mano dominante, a causa di specifici problemi di organizzazione della specializzazione cerebrale (Heath, Elliott, 1999). La correlazione tra i problemi di lateralizzazione e le difficoltà di apprendimento della scrittura e della lettura sono stati ampiamente esplorati da un punto di vista pedagogico (Crispiani, Giaconi, 2008; Crispiani, 2011). L'attività motoria può favorire lo sviluppo del processo di lateralizzazione attraverso esercizi che stimolano la coordinazione e l'integrazione motoria dei due lati del corpo. L'esercizio che appare più indicato per ottenere questo risultato, in base all'esperienza maturata sul campo, è il gioco dello striscio a pavimento, ventre a terra. È un'attività che piace molto ai bambini e che può essere svolta senza grandi mezzi a disposizione, facendo percorrere un itinerario predisposto allo scopo, all'interno della palestra o degli ambienti stessi della scuola dell'infanzia. È importante che tale attività si protragga per almeno due mesi e che anche il percorso proposto diventi nel tempo più ampio, con l'obiettivo di rendere il bambino sempre più competente nel riuscire a coordinare i due lati del corpo.

f. *Interventi finalizzati a migliorare la convergenza visiva e l'integrazione visuo-motoria.*

L'osservazione dei bambini alle prese con l'uso dello strumento per la grafia, già durante le fasi precedenti alla scrittura, ad esempio, durante la fase dello schizzo e della coloritura, consente di evidenziare che in alcuni casi sono presenti difficoltà nel concentrare lo sguardo sul foglio, per problemi di coordinazione visuo-motoria. Al fine di prevenire queste difficoltà è importante coinvolgere i bambini in attività che siano in grado di stimolare i processi implicati nella coordinazione visuo-motoria: in particolare, è di grande utilità proporre i giochi che stimolano il sistema vestibolare, come le capovolte (verificando caso per caso che non ci siano controindicazioni mediche), il rotolamento, l'altalena e in generale tutti i giochi di equilibrio. Il sistema vestibolare, infatti, risulta parte in causa nei processi di integrazione multisensoriale e di coordinazione motoria, come la convergenza e l'integrazione visuo-motoria (Angelaki e Cullen, 2008). Anche la scelta dello strumento per la grafia è importante. Le mani dei bambini con sindrome di Down sono molto piccole e richiedono strumenti che abbiano un'impugnatura sottile. I pennarelli o le matite troppo grandi portano il bambino ad avvolgere lo strumento e a maturare una presa scorretta. La punta del pennarello deve però essere grossa garantendo al bambino, che ancora possiede tempi di attenzione al compito brevi, di eseguire velocemente il compito richiesto.

- g. *Interventi finalizzati a promuovere la continuità sul compito e il controllo del segno.*
 È importante favorire nel bambino con sindrome di Down la capacità di iniziare e portare a termine un compito attraverso l'utilizzo dello strumento per la grafia. Questa è la premessa per poter lavorare sul controllo del segno. Per promuovere la capacità di portare a termine un compito grafico è necessario proporre al bambino compiti che non vadano oltre le sue possibilità, ossia che si collochino nella sua "zona di sviluppo prossimale" (Vygotskij, 1980). La modalità attraverso la quale è possibile ottenere questo obiettivo è quella di proporre al bambino la coloritura di piccoli spazi bianchi. All'inizio, quando il bambino non è ancora in grado di controllare il tratto, è utile delimitare gli spazi da colorare attraverso l'uso di "mascherine" (Figura 6), costruite con il ritaglio di forme su cartoncino nero. Una volta che la "mascherina" è stata ritagliata, va fissata con del nastro carta su un foglio bianco, possibilmente di carta liscia (cartoncino tipo bristol) e al bambino va richiesto di usare il pennarello per "coprire tutti gli spazi bianchi" che si trovano all'interno della mascherina (questa consegna risulta più efficace rispetto alla consegna di "colorare"). Una volta che è stato colorato lo spazio bianco, si può togliere la "mascherina" per far vedere al bambino il prodotto del suo lavoro che, a quel punto, può essere rifinito dall'insegnante con un bordo nero per renderlo ancor più accattivante. È necessario gratificare il bambino e farlo sentire importante per essere stato in grado di produrre un buon risultato.

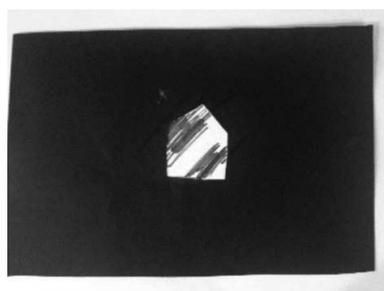


Figura 6. Esempio di mascherina per la coloritura

Gli esercizi di coloritura, mano a mano che si perfeziona il gesto grafico, devono diventare più elaborati. Si può proporre ai bambini di colorare immagini sempre più complesse, cercando comunque di scomporre il compito in piccole aree da disegnare, come nell'esempio qui riportato (Figura 7).

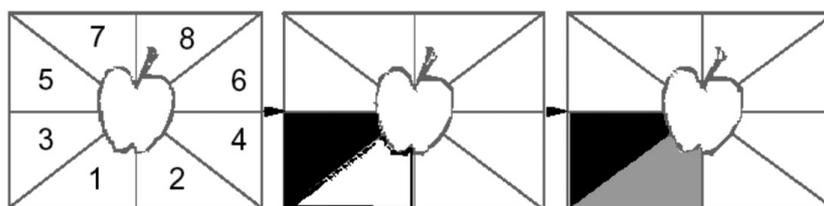


Figura 7. Esempio di immagini da colorare in sequenza

Una modalità di coloritura particolarmente utile per favorire sia il controllo che l'orientamento del segno è la coloritura tipo "tetris", ossia la coloritura di immagini suddivise in

piccoli spazi di diversa forma e dimensione. Con questa attività il bambino inizia la rotazione del polso e la sua indipendenza, ma soprattutto migliora la motricità fine delle dita.

h. *Interventi di pregrafismo.*

L'esperienza sul campo ha dimostrato che i bambini con sindrome di Down che raggiungono il controllo del segno nella coloritura a "tetris", possono passare senza problemi ad altri esercizi di pregrafismo, come quelli finalizzati a promuovere l'utilizzo del gesto grafico per la scrittura delle lettere. Il modello qui proposto fa riferimento a una pratica consolidata nel tempo, finalizzata a far apprendere al bambino con sindrome di Down la scrittura manuale del corsivo. Lo spazio a disposizione non consente l'approfondimento di questa parte, se non per sommi capi (per approfondire, si veda il capitolo "Dalla grafia all'ortografia della grafia" del testo di Sangalli, 2001). Innanzitutto è importante predisporre attività che favoriscano nel bambino l'orientamento del segno nello spazio quadretto, attraverso la riproduzione di linee come quelle qui sotto rappresentate (Figura 8). Il segno va orientato sempre, dall'alto verso il basso e da sinistra verso destra. Nella figura riportata sono indicate le frecce di direzione del segno.

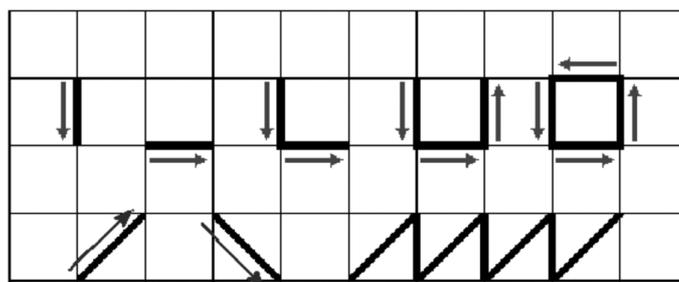


Figura 8. Esercizi di orientamento nello spazio quadretto

Successivamente è importante favorire nel bambino la capacità di orientarsi nella linea. A tale scopo, osserva Sangalli, «può essere utile delimitare i contorni del foglio con due colori (ad esempio, azzurro per le linee orizzontali, rosso per quelle verticali). Le linee rosse indicano l'inizio e la fine del compito da eseguire ed il bambino dovrà concentrarsi sul riprodurre il segno sui quadretti» (2001, p. 123), come nella figura qui sotto riportata (Figura 9). Gli esercizi che si possono proporre al bambino, da eseguire all'interno della linea, da sinistra verso destra, possono consistere nella ripetizione di asteggi o di greche.

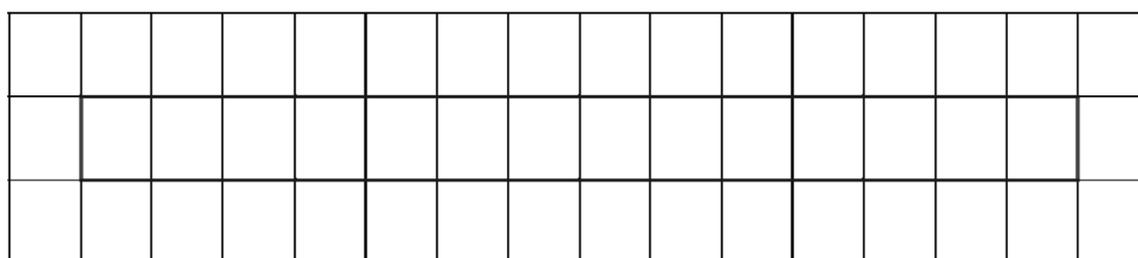


Figura 9. Esempio di come predisporre il foglio per promuovere l'orientamento nella linea

Una volta che il bambino avrà maturato la capacità di orientarsi nello spazio quadretto e nello spazio riga, è possibile passare alla fase della scrittura in corsivo delle lettere dell'alfabeto (Figure 10a e 10b). Dapprima l'obiettivo sarà di fargli imparare a scrivere in modo sempre più preciso le lettere, per poi passare alle sillabe e infine alle parole. Risulta altresì importante, da un punto di vista metodologico, evitare di presentare più forme di scrittura contemporaneamente, soffermarsi per un tempo più lungo sui suoni difficili, dare indicazioni estremamente precise per evidenziare le forme, le dimensioni e l'orientamento delle lettere.

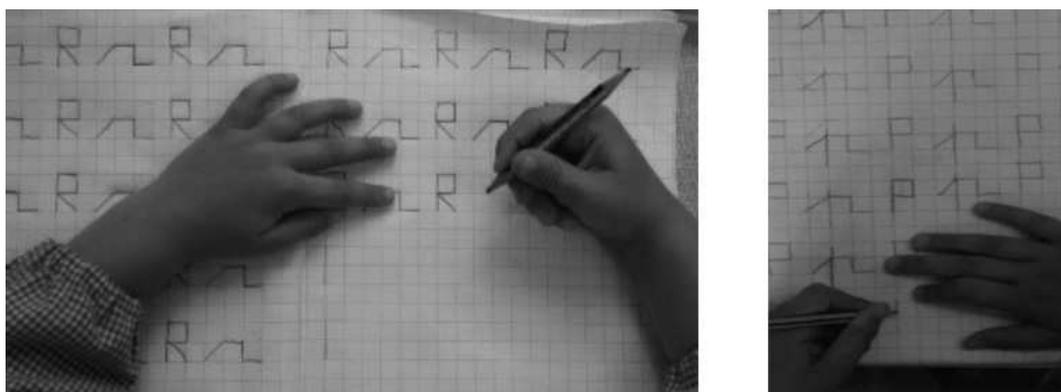


Figure 10a e 10b. Esercizi per imparare la scrittura in corsivo delle lettere dell'alfabeto

Gli esiti della somministrazione del test DDE-2 al gruppo sperimentale

Nella parte conclusiva di questo articolo si riportano gli esiti di una ricerca che è consistita nel somministrare il test DDE-2 (Sartori, Job, Tressoldi, 2007) per valutare il livello di competenza acquisita nella scrittura a un gruppo di 26 adolescenti e giovani con sindrome di Down, di cui 8 maschi e 18 femmine, di età compresa tra i 13 e i 32 anni, che durante il periodo della scuola dell'infanzia avevano sperimentato il metodo educativo sopra descritto per l'apprendimento della scrittura manuale del corsivo. Si è scelto il test DDE-2 perché esso non solo consente di valutare le difficoltà di lettura e scrittura, ma anche di controllare l'evoluzione dei sistemi di lettura e scrittura. Si riportano qui solo gli esiti derivanti dalla somministrazione delle prove di scrittura: prova 1, dettato di parole di diversa lunghezza e complessità ortografica; prova 2, dettato di non parole di diversa lunghezza e complessità ortografica; prova 3, dettato di frasi con parole omofone, che serve per valutare lo sviluppo della scrittura di parole omofone, ma non omografe.

L'analisi degli scritti, a seguito delle prove somministrate, effettuata sulla base delle indicazioni riportate dagli autori del test, ha consentito di valutare le capacità di scrittura raggiunte dal gruppo, attribuendo a ciascuno degli adolescenti/giovani con sindrome di Down un punteggio che ha permesso di comparare le competenze di scrittura raggiunte con la classe scolastica corrispondente (dal n. 1 al n. 5 scuola primaria; dal n. 6 al n. 8, scuola secondaria di primo grado).

Ne è emerso quanto segue (Tabella 1):

Tabella 1. Dati emersi dalla somministrazione del test DDE-2 (anno di somministrazione 2018)

| N. | Anno di nascita | Sesso | Prova 1 ds | Classe corrispondente | Prova 2 ds | Classe corrispondente | Prova 3 ds | Classe corrispondente | Classe media |
|----|-----------------|-------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|--------------|
| 1 | 1986 | F | +1 | 8 | -0,5 | 8 | -0,5 | 2 | 6 |
| 2 | 1990 | M | -0,5 | 4 | +0,5 | 8 | +1 | 8 | 6,6 |
| 3 | 1990 | F | -0,75 | 2 | -0,3 | 3 | -0,25 | 4 | 3 |
| 4 | 1990 | F | 0 | 2 | -0,5 | 8 | -0,5 | 5 | 5 |
| 5 | 1990 | M | -3 | 0 | -4 | 0 | -0,7 | 2 | 0,6 |
| 6 | 1992 | F | +1 | 8 | +1 | 8 | 0 | 8 | 8 |
| 7 | 1992 | F | -1,25 | 2 | -1,6 | 2 | -1 | 2 | 2 |
| 8 | 1993 | F | +1 | 8 | -0,5 | 8 | -0,5 | 5 | 7 |
| 9 | 1993 | F | +1 | 8 | +1 | 8 | -0,5 | 7 | 7,6 |
| 10 | 1993 | F | +1 | 8 | +1 | 8 | -0,5 | 4 | 6,6 |
| 11 | 1994 | M | +1 | 8 | +1 | 8 | 0 | 8 | 8 |
| 12 | 1995 | F | +1 | 8 | +0,5 | 8 | -0,5 | 5 | 7 |
| 13 | 1996 | F | -0,5 | 4 | +1 | 8 | -0,5 | 7 | 6,3 |
| 14 | 1996 | F | -0,5 | 4 | 0 | 8 | -0,5 | 4 | 5,3 |
| 15 | 1998 | F | 0,5 | 3 | +0,5 | 8 | -0,5 | 4 | 5 |
| 16 | 1998 | M | +1 | 8 | -0,3 | 8 | -0,5 | 2 | 6 |
| 17 | 1998 | F | -0,5 | 4 | -0,5 | 3 | -0,5 | 2 | 3 |
| 18 | 1999 | M | 0 | 3 | -0,5 | 8 | -0,33 | 3 | 4,6 |
| 19 | 2000 | M | -1 | 4 | -0,5 | 6 | -1 | 3 | 4,3 |
| 20 | 2000 | M | -0,5 | 4 | -0,6 | 5 | -0,5 | 4 | 4,3 |
| 21 | 2000 | F | +1 | 8 | -0,6 | 5 | -0,5 | 5 | 6 |
| 22 | 2001 | M | -0,75 | 2 | -0,33 | 3 | 0,25 | 2 | 2,3 |
| 23 | 2002 | F | -0,75 | 2 | -2,3 | 0 | 0,6 | 3 | 1,6 |
| 24 | 2002 | F | -0,5 | 4 | 0 | 8 | -0,3 | 4 | 5,3 |
| 25 | 2003 | F | -3,5 | 0 | -1,6 | 2 | -0,5 | 2 | 1,3 |
| 26 | 2005 | F | -0,5 | 3 | -0,33 | 5 | -0,5 | 4 | 4 |

La tabella evidenzia che, tranne tre casi (i numeri 5, 23 e 25), tutti gli adolescenti/giovani con sindrome di Down che hanno partecipato alle attività di educazione alla scrittura durante la scuola dell'infanzia, sono stati in grado di effettuare tutte le tre prove previste dal test DDE-2. I tre adolescenti/giovani che hanno incontrato maggiori difficoltà, dimostrano comunque di possedere qualche competenza nella scrittura: il n. 5, nella prova 3, ha raggiunto una competenza comparabile con la classe II della scuola primaria; il n. 23, nelle prove 1 e 3, ha raggiunto competenze comparabili con le classi II e III della scuola primaria; il n. 25, nelle prove 2 e 3, ha raggiunto competenze comparabili con la classe II della scuola primaria. La percentuale di coloro che hanno raggiunto in almeno una delle tre prove il massimo livello (corrispondente alla classe III della scuola secondaria) è del 58%. In particolare, tra coloro che sono nati prima del 1999 e dunque hanno concluso il percorso scolastico, si rileva che le competenze di scrittura oltre a permanere nel tempo, rimangono stabili su livelli molto elevati. Infatti, tra questi la percentuale di coloro che hanno raggiunto in almeno una delle tre prove il massimo livello è del 78%. Tranne i tre casi sopra indicati, tutti gli adolescenti/giovani che hanno partecipato al programma educativo proposto, hanno raggiunto competenze di scrittura, in tutte le tre prove, pari o superiori alla classe II della scuola primaria. La percentuale di coloro che hanno sviluppato competenze superiori alla classe II della scuola primaria è dell'88%.

I dati emersi da questa indagine risultano confortanti se si confrontano con quelli riportati da alcune ricerche, effettuate in Italia, inerenti alle capacità di scrittura dei bambini con sindrome di Down. In base a quanto riferito da Vianello (2006), è stato stimato che solo in pochi casi i bambini con sindrome di Down, di età inferiore ai nove anni, sono in grado di leggere e scrivere a un livello pari al primo anno della scuola primaria. Circa un terzo di coloro che sono iscritti alla scuola secondaria di primo grado non possiede le competenze di letto-scrittura oppure si trova in una fase di pre-lettura e scrittura, mentre i due terzi, al termine del percorso scolastico, raggiungono un apprendimento paragonabile al livello della fine del primo anno della scuola primaria (Stella e Biancardi, 2001). Da una ricerca del 2000 di Gherardini e Nocera, risulta che l'11% degli studenti con sindrome di Down della scuola secondaria di primo grado non era capace di scrivere, mentre il 68% scriveva autonomamente singole parole, i rimanenti brevi frasi o brevi composizioni.

Per quanto riguarda la comparazione con ricerche internazionali, è utile il confronto con un'altra ricerca longitudinale, effettuata da Turner e Alboz (2003), su un gruppo di giovani con sindrome di Down. In base a questa ricerca all'età di 21 anni il 23% dei soggetti aveva raggiunto il livello scolastico (leggere, scrivere e contare) di 11 anni (classe VI del test DDE-2), il 50% aveva raggiunto il livello dei 7 anni (classe II) e il 25% il livello dei 5 anni (classe 0). Se si comparano questi dati con quelli presenti in tabella (si veda Tabella n. 1), si può notare che la percentuale di coloro che hanno raggiunto il livello scolastico di 11 anni (classe VI) è del 38%, mentre la percentuale di coloro che hanno raggiunto il livello dei 7 anni scolastici (classe II) è stata dell'88% e solo il 12% presenta un livello scolastico inferiore alla classe II.

Conclusione

I dati raccolti con il test DDE-2 risultano confortanti anzitutto perché dimostrano che le persone con sindrome di Down possono raggiungere buoni livelli di sviluppo delle loro competenze di scrittura. Inoltre, indicano che le attività educativo-didattiche rivolte al gruppo-campione si sono dimostrate efficaci rispetto all'obiettivo di promuovere le capacità di scrittura manuale.

Per quanto l'apprendimento della scrittura manuale sia alla portata delle persone con sindrome di Down, non c'è ancora una sufficiente consapevolezza dell'importanza di insegnare questa capacità anche a tali soggetti. Inoltre, non esiste un metodo specifico o migliore per l'insegnamento della scrittura al bambino con sindrome di Down. Il problema è che conosciamo ancora poco sulle caratteristiche dei processi di apprendimento della scrittura di questa popolazione scolastica.

È auspicabile però che gli/le insegnanti della scuola dell'infanzia e primaria, in particolare gli/le insegnanti specializzati sul sostegno, comprendano da subito che insegnare a scrivere manualmente ai bambini con sindrome di Down non solo è possibile, ma è anche di grande importanza per il loro sviluppo cognitivo e per la loro vita adulta. Ci si augura che altri studi e ricerche possano esplorare questo importante capitolo della didattica speciale, anche per poter offrire metodi e soluzioni sempre più efficaci per riuscire a rispondere ai bisogni educativi speciali di tutti bambini.

Bibliografia

- Angelaki, D. E., & Cullen, K. E. (2008). Vestibular System: The Many Facets of a Multimodal Sense. *Annual Review of Neuroscience*, 31, 1, 125-150.
- Berninger, V. (2012). *Evidence-Based, Developmentally Appropriate Writing Skills K-5: Teaching the Orthographic Loop of Working Memory to Write Letters So Developing Writers Can Spell Words and Express Ideas*. Presented at Handwriting in the 21st Century: An Educational Summit, Washington, D.C., January 23, 2012.
- Binder, J. R., Medler, D. A., Westbury, C. F., Liebenthal, L., & Buchanan, L. (2006). Tuning of the human left fusiform gyrus to sublexical orthographic structure. *NeuroImage*, 33, 2, 739-748.
- Chen, C., Ringenbach, D. R. S., & Snow, M. (2014). Treadmill walking effects on grip strength in young men with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 2, 288-293.
- Clark, G. J. (2010). *The relationship between handwriting, reading, fine motor and visual-motor skills in kindergarteners*. Graduate Theses and Dissertations, Iowa State University, Ames, Iowa. <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2432&context=etd>
- Cottini, L. (1991). Ritardo mentale, apprendimento e motricità: l'approccio cognitivo-comportamentale. *Il Cinesiologo*, 62, 34-40.
- Cottini, L. (1996). *MO.V.I.T.: programma per l'educazione psicomotoria di allievi normodotati e con problemi*. Gorizia: TecnoScuola.
- Cottini, L. (2003). *Psicomotricità*. Roma: Carocci.
- Cottini, L., & Lani, B. (2012). Disabilità intellettiva ed educazione motoria. *Supplemento di Psicologia e Scuola*, 23, 1-8.
- Crispiani, P. (2011). *Dislessia come disprassia sequenziale. La Sindrome dislessica. Dalla diagnosi al trattamento. Le pratiche ecologico-dinamiche*. Bergamo: Junior.
- Crispiani, P. (2016). *Storia della Pedagogia speciale. L'origine, lo sviluppo, la differenziazione*. Pisa: Edizioni ETS.
- Crispiani, P. et al. (2007). *La motricità, la percezione, la memoria*. Bergamo: Junior.
- Crispiani, P., & Giaconi, C. (2008). *La Sindrome di Jack*. Bergamo: Junior.
- De Lavra-Pinto, B., & Lamprecht, R. R. (2010). Phonological awareness and writing skills in children with Down syndrome. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 22, 287-292.
- Dehaene, S., Naccache, L., Cohen, L., Le Bihan, D., Mangin, J.F., Polin, J.B., & Rivière, D., (2001). Cerebral mechanisms of word masking and unconscious repetition priming. *Nature Neuroscience*, 4, 752-758.
- Dora, E., Angelaki, D. E., & Cullen, K. E. (2008). Vestibular System: The Many Facets of a Multimodal Sense. *Annual Review of Neuroscience*, 31, 1, 125-150.
- Gherardini, P., & Nocera, S. (2000). *L'integrazione scolastica delle persone Down. Una ricerca sugli indicatori di qualità in Italia*. Trento: Erickson.
- Gombert, J. E. (2002). Children with Down syndrome use phonological knowledge in reading. *Reading and Writing*, 15, 455-69.
- Graham, S., & Santangelo, T. (2012). *A Meta-Analysis of the Effectiveness of Teaching Handwriting. Presented at Handwriting in the 21st Century?* An Educational Summit. Washington, D.C..
- Heath, M., & Elliott, D. (1999). Cerebral Specialization for Speech Production in Persons with Down Syndrome. *Brain and Language*, 69, 2, 193-211.
- Hellige, J. B., & Adamson, M. M. (2007). Hemispheric differences in processing handwritten cursive. *Brain Lang*, 202, 3, 215-27.
- James, K. H. (2012). *How Printing Practice Affects Letter Perception: An Educational Cognitive Neuroscience Perspective. Presented at Handwriting in the 21st Century?* An Educational Summit, Washington, D.C..
- James, K. H., & Gauthier, I. (2006). Letter processing automatically recruits a sensory-motor brain network. *Neuropsychologia*, 44, 2937-2949.
- James, K. H., & Gauthier, I. (2009). When writing impairs reading: Letter Perception's Susceptibility to Motor Interference. *J Exp Psychol Gen.*, 138, 3, 416-431.
- Jarrold, C., Baddeley, A. D., & Hewes, A. K. (2000). Verbal Short-term Memory Deficits in Down Syndrome: A Consequence of Problems in Rehearsal? *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 41, 2, 233-244.
- Kersey, A. J., & James, K. H. (2013). Brain activation patterns resulting from learning letter forms through active self-production and passive observation in young children. *Frontiers in Psychology*, 4, 567, 1-15,

- Lascioli, A. (2011). *Educazione speciale. Dalla teoria all'azione*. Milano: Franco Angeli.
- Lascioli, A., & Sangalli, A.L. (2009). *Il lavoro educativo con il bambino con Sindrome genetica*. In A. Lascioli, R. Saccomani, (Eds). Una introduzione all'educazione speciale. Manuale per insegnanti di sostegno delle scuole dell'infanzia (pp. 103-122). Milano: Raffaello Cortina.
- Latash, M. L., Kang, N., & Patterson, D. (2002). Finger coordination in persons with Down syndrome: atypical patterns of coordination and the effects of practice. *Experimental Brain Research*, 146, 3, 345-355.
- Pevery, S. (2012). *The Relationship of Transcription Speed and Other Cognitive Variables to Note-Taking and Test Performance. Presented at Handwriting in the 21st Century?: An Educational Summit*: Washington, D.C..
- Rondal, J., Perera, J., & Nadel L. (2003), *La Sindrome di Down, conoscenze attuali e prospettive*. Pordenone: ERIP Editrice.
- Sangalli, A. L. (2001). *L'attività motoria compensativa*. Trento: Unoedizioni.
- Sangalli, A. L. (2003). *Attività motoria compensativa*. Trento: Unoedizioni.
- Sangalli, A. L. (2005). *Planning Special Education Actions When Teaching To Read And To Write For Children With Genetic Syndrome: The Logic-Dispositional Maps*. ISEC 2005 Conference Proceedings CD Inclusive Technology Ltd, Gatehead Business Park, Delph New Road, vDelph. Oldham . OL3 5BX, UK.
- Sangalli A. L., Lascioli A., & Lascioli A. (2017). *Longitudinal Study Carried out on a Sample of People with Down Syndromes to Explore Special Education Results Concerning Reading, Writing, and Calculating Skills*. World Congress on Special Needs Education (WCSNE-2017), Cambridge, Published by Infonomics Society, 11-14 dicembre 2017, p. 103.
- Sangalli, A. L., Lascioli, A., & Lascioli, A. (2018). *Dysgraphia, educational interventions and didactic implications: from prevention to intervention*. Education Applications & Developments III", edited by Mafalda Carmo (WIARS, Portugal), to be published by inScience Press, 169-182.
- Sartori, G., Job, R., & Tressoldi, P.E. (2007). *DDE-2. Batteria per la Valutazione della Dislessia e della Disortografia Evolutiva-2*. Firenze: Giunti O.S.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (1985), Dynamics of Postural Control in the Child with Down Syndrome. *Physical Therapy*, 65, 9, 1315-1322.
- Smoker, T. J., Murphy, C. E., & Rockwell, A. K. (2009). *Comparing Memory for Handwriting versus Typing*. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society, 53rd annual meeting, 1744-1747, <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/154193120905302218>
- Sovik, N. (1975). *Developmental cybernetics of handwriting and graphic behaviour*. Boston: Universitetsforlaget
- Sovik, N., Arntzen, O., & Teulings, H. L. (1982). Interactions among overt process parameters in handwriting motion and related graphic production. *Journal of Human Movement Studies*, 8, 103-122.
- Stella, G., & Biancardi, A. (2001). *L'apprendimento della scrittura*. In A. Contardi, S. Vicari (Eds.), *Le persone Down. Aspetti neuropsicologici, educativi e sociali*. Milano: FrancoAngeli.
- Teale, W. H., & Sulzby, E. (1986). *Emergent literacy: Writing and reading*. Norwood, N.J.: Ablex.
- Thomassen, J. W. M., & Teulings, H. M. (1983). The development of handwriting. In M. Martlew (Ed.), *The psychology of written language: developmental and educational perspectives* (pp. 179-213). New York: Wiley.
- Tsao, R., Fartoukh, M., & Barbier, M. L. (2011). Handwriting in adults with Down syndrome. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, 36,1, 20-26.
- Tseng, M. H., & Chow, S. M. K. (2000). Perceptual-motor function of school-age children with slow handwriting speed. *The American Journal of Occupational Therapy*, 8, 83-88.
- Turner, S., & Alborz, A. (2003). Academic attainments of children with Down's syndrome: A longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, 73, 563-583.
- Turner, S., Alborz, A., & Gayle, V. (2008). Predictors of academic attainments of young people with Down's syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 52, 5, 380-392.
- Varuzza, C., De Rose, P., Vicari, S., & Menghini, D. (2015). Writing abilities in intellectual disabilities: A comparison between Down and Williams syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 37, 135-142
- Vianello, R. (2006). *La Sindrome di Down. Sviluppo psicologico e integrazione dalla nascita all'età senile*. Bergamo: Junior.
- Vicari, S. (2006). Motor Development and Neuropsychological Patterns in Persons with Down Syndrome. *Behavior Genetics*, 26, 3, 355-364.
- Vygotskij, L. S. (1980). *Il processo cognitivo*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Yamauchi, Y., Aoki, S., Koike, J., Hanzawa, N., & Hashimoto, K. (2018). Motor and cognitive development of children with Down syndrome: The effect of acquisition of walking skills on their cognitive and language abilities. *Brain and Development*, 10.1016/j.braindev.2018.11.008, (2018).
- Zappaterra, T. (2012). *La lettura non è un ostacolo. Scuola e DSA*. Pisa: ETS.