

TRAINING DI APPRENDIMENTO IMPLICITO DI ORTOGRAFIA (SPELLING) IN ITALIANO PER BAMBINI CON DISLESSIA EVOLUTIVA

Barbara Arfé, Elisa Cona, e Anne Merella

È stato ipotizzato che, nello sviluppo della dislessia (DD), un **deficit a carico dell'apprendimento implicito** spiegherebbe i problemi dei bambini nella decodifica delle corrispondenze fonema – grafema, sottostanti al sistema di scrittura e quindi lo sviluppo delle abilità di ortografia. Il presente studio ha **testato l'efficacia di un intervento per facilitare l'apprendimento implicito delle regole di ortografia sensibili al contesto con bambini italiani con DD**. La mappatura delle informazioni fonologiche e ortografiche durante l'ortografia è stata **implicitamente modellata durante 6 sessioni di intervento. Trentotto bambini** di età scolare con DD sono stati assegnati a questa condizione (**mappatura fonologica-ortografica**) (**n = 19**) o a una **condizione di confronto** (**n = 19**) in cui le procedure di ortografia fonologica e l'ortografia da dettatura sono state utilizzate per addestrare l'ortografia delle parole. I due gruppi sono stati confrontati su intelligenza, vocabolario e le loro abilità di ortografia al pretest. Il gruppo sperimentale ha mostrato miglioramenti significativi nell'ortografia delle parole addestrate durante l'intervento e ha generalizzato le loro conoscenze ortografiche acquisite a parole non addestrate. Anche il gruppo di confronto ha mostrato miglioramenti, ma nella maggior parte dei casi questi non erano significativi. Inoltre, questo gruppo non ha mostrato generalizzazione a parole non addestrate. I risultati sembrano confermare che il problema principale nella DD è rappresentato da mappature imprecise tra unità di ortografia fonologica e ortografica e che la mappatura fonologica-ortografica nella codifica di parole scritte può essere modellata per i bambini con DD per facilitare l'apprendimento implicito.

Parole chiave: dislessia dello sviluppo, apprendimento implicito, ortografia superficiale, ortografia, addestramento di ortografia.

DIFFICOLTÀ DI SPELLING sono comuni tra i bambini e adulti con dislessia dello sviluppo (DD; Berninger, Nielsen, Abbott, Wijsman e Raskind, 2008; Connelly, Campbell, MacLean, & Barnes, 2006; Lefly & Pennington, 1991) e spesso rappresentano un'area di deficit residuo negli adulti che hanno compensato i loro problemi di lettura (Maughan et al., 2009). Questa mancanza di abilità nell'ortografia ha effetti deleteri sulla composizione del testo, con implicazioni significative per il rendimento accademico degli studenti con dislessia evolutiva (Berninger et al., 2008; Connelly et al., 2006). Pertanto, affrontare i problemi di ortografia all'inizio della scuola ha una grande importanza. In questo articolo, presentiamo i risultati di uno studio che ha testato l'efficacia della formazione implicita dell'ortografia sulle capacità di ortografia dei bambini delle scuole elementari italiane con DD. Il problema principale nella dislessia è imparare a mappare le rappresentazioni fonologiche e ortografiche delle parole (Apfelbaum, Hazeltine e McMurray, 2013; Caravolas, Volin e Hulme, 2005). Questo processo richiede al bambino di scoprire e codificare le regole di corrispondenza grafema-fonema e fonema-grafema che caratterizzano il sistema ortografico per imparare a leggere e scrivere, rispettivamente (Apfelbaum et al., 2013; Berninger, Abbott, et al., 1998). Una parte sostanziale della conoscenza dell'ortografia sembra essere acquisita in tenera età attraverso l'apprendimento implicito (vedi Steffler, 2001; Treiman & Kessler, 2006). Con la ripetuta esposizione alle stringhe di lettere nel loro ambiente, i bambini astraggono inconsciamente le regolarità

statistiche sottostanti le **corrispondenze grafema-fonema** tipiche di una certa ortografia (Apfelbaum et al., 2013; Kemper, Verhoeven e Bosman, 2012). **L'apprendimento** avviene quando i bambini sono in grado di **generalizzare** questa conoscenza a nuove stringhe di lettere a cui non sono mai stati esposti. Se le prestazioni su queste nuove stringhe equivalgono alle prestazioni sulle stringhe precedentemente sperimentate, si può concludere che i bambini hanno automaticamente estratto la conoscenza basata sulle regole dalla loro esperienza.

In alternativa, se i bambini memorizzano implicitamente specifici frammenti di informazioni e riconoscono gli stessi frammenti quando compaiono in nuovi elementi, l'apprendimento è basato su frammenti (cioè sulla base del verificarsi di queste stringhe o schemi specifici) e le prestazioni su nuovi elementi sono generalmente peggiori delle prestazioni sugli elementi di esposizione, ovvero si verifica un decremento del trasferimento (Cleeremans, 1993; Kemper et al., 2012). Questi **meccanismi di apprendimento implicito**, equiparati all'apprendimento procedurale per la loro relazione con il sistema di memoria procedurale (Lum, Ullman e Conti-Ramsden, 2013; West, Vadillo, Shanks e Hulme, 2017), dovrebbero essere compromessi in DD e loro alterazione comprometterebbe la capacità del bambino di acquisire abilità di lettura delle parole e ortografia efficienti (Ise, Arnoldi, Bartling e Schulte-Korne, 2012; Kahta & Schiff, 2016; Nigro, Jimenez-Fernandez, Simpson, & Defior, 2016; Pavlidou & Williams, 2014). Al contrario, i **processi di apprendimento esplicito** sembrano preservati nei bambini con DD e l'istruzione esplicita di corrispondenze fonologico-ortografiche in parole ha dimostrato di aiutare a sviluppare le loro capacità di lettura e ortografia (Blachman et al., 2004; Jimenez-Fernandez, Vaquero, Jimenez, & Defior, 2011); quindi, **l'insegnamento esplicito è spesso raccomandato a questi bambini nella riabilitazione e in contesti educativi** (Arfe, Dockrell, & Berninger, 2014). **L'esistenza di un deficit dell'apprendimento implicito in bambini e adulti con DD è, tuttavia, attualmente in discussione** (Samara & Caravolas, 2017; West et al., 2017).

Alcuni autori suggeriscono che i **problemi nell'esecuzione di compiti di apprendimento implicito** di bambini con DD potrebbero effettivamente essere correlati ad altri processi **cognitivi** (ad esempio, **elaborazione dell'attenzione**) piuttosto che all'apprendimento implicito di per sé (Staels & Van den Broeck, 2017). In tal caso, **l'apprendimento implicito dei modelli di ortografia** potrebbe essere **migliorato** nei bambini con DD impalcando questi processi cognitivi nella codifica delle parole scritte. In questo studio, abbiamo **modellato la mappatura fonologica-ortografica** dei bambini nella codifica di parole scritte usando l'apprendimento **implicito**. Questo approccio è stato confrontato con un **tradizionale intervento di ortografia** basato su **fonologia** comunemente usato per **automatizzare le abilità di ortografia dei bambini italiani**. Questa seconda condizione ha anche fatto uso dell'apprendimento implicito. In effetti, **sebbene le regole di conversione fonema-grafema siano esplicitamente insegnate a scuola**, la loro automatizzazione richiede in una certa misura processi di **apprendimento impliciti** (Jimenez-Fernandez et al., 2011).

I PROBLEMI DI SPELLING DEI BAMBINI ITALIANI CON DD

In ortografie poco profonde come l'italiano, esiste una corrispondenza individuale quasi perfetta tra grafemi e fonemi. Una volta acquisite le corrispondenze fonema-grafema del sistema ortografico, i bambini italiani mostrano un'ortografia praticamente perfetta applicando procedure di ortografia fonologica, basate su un'**analisi fonologica** delle **parole pronunciate** (Arfe, De Bernardi, Pasini, & Poeta, 2012; Arfe, Dockrell, & De Bernardi, 2016). L'addestramento alla **consapevolezza fonologica** e l'ortografia dettata dalla dettatura riescono quindi generalmente a sostenere lo sviluppo delle capacità di ortografia dei giovani scrittori

italiani. Tuttavia, i bambini con DD possono essere meno efficienti rispetto allo sviluppo tipico degli autori nell'uso delle procedure di ortografia fonologica, dati i loro **deficit di consapevolezza fonologica ed elaborazione fonologica** (Angelelli, Notarnicola, Judica, Zoccolotti e Luzzatti, 2010). L'ipotesi che le difficoltà di lettura e ortografia dei bambini con DD siano radicate in un deficit fonologico ha ricevuto un notevole sostegno empirico (Caravolas et al., 2005; Elbro & Jensen, 2005; Fraser, Goswami, & Conti-Ramsden, 2010; Pennington & Lefly, 2001). L'**origine** di questo deficit è stata in alternativa attribuita a problemi nella **percezione categorica dei suoni del parlato** (Serniclaes, SprengerCharolles, Carre, & D'emonet, 2001), problemi di **elaborazione uditiva** (Goswami, 2003; Tallal, 1980) o problemi in **elaborazione fonologica e memoria a breve termine** (Goswami, 2003; Snowling, 1998).

In tutti i casi, tuttavia, **si ipotizza un deficit nella qualità delle rappresentazioni fonologiche e del loro uso nell'elaborazione del linguaggio.** Oltre a questi problemi, i bambini con DD sembrano mostrare difficoltà con le parole le cui ortografie sono meno superficiali. Le corrispondenze fonema-grafema italiane non sono tutte ugualmente semplici. L'ortografia delle parole contenenti le lettere c e g è, ad esempio, ortogonalmente sensibile al contesto (Barca, Ellis e Burani, 2007). Il suono /k/, è trascritto con una o due lettere a seconda del contesto ortografico: è trascritto come ch quando /k/ è seguito da /i/, come in chiesa [chiesa], ma come c quando /k/ è seguito da /a/, come in casa [casa]. Allo stesso modo, la stessa lettera può corrispondere a suoni diversi: C rappresenta il fonema /k/ in casa, ma il fonema /tʃ/ quando seguito da /i/ o /ε/, come in cielo [sky] o cena [dinner]. Le regole dipendenti dal contesto sono esplicitamente insegnate nelle scuole italiane alla fine della seconda elementare. Tuttavia, spesso rappresentano una **sfida** per i bambini italiani all'inizio dell'istruzione di ortografia, e i problemi con questa classe di parole possono essere persistenti tra i bambini con DD (Angelelli et al., 2010; Barca, Burani, Di Filippo, e Zoccolotti, 2006). Le difficoltà a leggere le parole con grafismi sensibili al contesto in italiano sono state attribuite alla dipendenza eccessiva dei bambini dalle procedure di lettura fonologica one to one (Barca et al., 2007).

I processi visivo-ortografici e lessicali sarebbero effettivamente più efficaci per questa classe di parole. Pertanto, le difficoltà con l'ortografia sensibile al contesto dei bambini con DD potrebbero essere attribuite a strategie di lettura ortografica visiva non ottimale e strategie di ortografia. Questa ipotesi è coerente con l'esistenza di un **deficit di attenzione visiva** (Gori & Facoetti, 2015; Lallier, Donnadiu e Valdois, 2013; Spinelli, De Luca, Judica e Zoccolotti, 2002) o **deficit nell'elaborazione visiva magnocellulare** (Stein & Walsh, 1997) in DD, uno dei due potrebbe spiegare la difficoltà dei bambini nel formare accurate rappresentazioni ortografiche delle parole. Una terza ipotesi sulla natura dei problemi di ortografia dei bambini con DD riconcilia i resoconti fonologici e visivi di DD. Si postula che le difficoltà nel mappare i suoni del parlato sulle lettere osservate nella dislessia sono dovute a una **discrepanza** tra la **velocità della codifica visiva-ortografica e uditiva-fonologica** (Breznitz & Misra, 2003). Se uno dei due processi, quello uditivo-fonologico o quello visivo-ortografico, è più lento dell'altro, la risultante **discrepanza** tra di essi può **influire sull'integrazione delle rappresentazioni** visivo-ortografiche e uditive-fonologiche delle parole (*cioè fonema-grafema e mappatura grafema-fonema*) necessaria per l'ortografia e la lettura. Questo potrebbe spiegare perché i bambini italiani con DD mostrano problemi nell'ortografia sia delle parole normali (con corrispondenze individuali) sia delle parole con grafismi sensibili al contesto. L'ipotesi del "**disadattamento della velocità**" è anche coerente con un resoconto dell'apprendimento ortografico dei problemi di lettura delle parole, che non enfatizza i singoli deficit nelle

rappresentazioni fonologiche o visive, ma piuttosto la **capacità di stabilire mappature tra grafemi e fonemi** (Aravena, Snellings, Tijms, & van der Molen, 2013).

APPRENDIMENTO ESPLICITO DELLO SPELLING NEI BAMBINI CON DD

L'evidenza a sostegno di un resoconto di apprendimento ortografico della dislessia deriva da **studi di intervento** su ortografie profonde come l'inglese. **I programmi di intervento che impalcano la capacità dei bambini di stabilire connessioni** tra suoni di parole e unità di ortografia di dimensioni diverse (lettere singole, lettere multiple e parole intere) sembrano effettivamente **efficaci nel ridurre il divario** tra i lettori che hanno difficoltà a leggere e scrivere e quelli che leggono e si scrivono con facilità (Berninger, Abbott, et al., 1998; Berninger, Vaughan, et al., 1998; Blachman et al., 2004). **Poiché si presume che l'apprendimento implicito sia compromesso nei poveri speller, all'interno di questi programmi vengono spesso fornite istruzioni esplicite. L'istruzione può essere considerata esplicita quando vengono spiegate regole o regolarità prima che i materiali vengano presentati per la pratica** (Kemper et al., 2012). I bambini insegnati con istruzioni esplicite sono in linea di principio in grado di esprimere consapevolmente le conoscenze acquisite. **Nell'istruzione esplicita delle regole ortografiche, la consapevolezza dei bambini delle connessioni fonema-grafema viene aumentata attraverso l'insegnamento esplicito del principio alfabetico o delle corrispondenze fonema-grafema target, e vengono spiegate le regolarità ortogonali o le regole sottostanti le connessioni fonema-grafema.** Ad esempio, gli insegnanti specificano che un fonema può avere più di una ortografia o che alcune lettere in genere vanno insieme (ad esempio, famiglie di parole). **Solo dopo questa esplicita fase di istruzione, l'automaticità dell'ortografia è incoraggiata attraverso la modellizzazione della rapida elaborazione delle corrispondenze fonema-grafema insegnate** (Berninger, Vaughan et al., 1998; Berninger et al., 2002). Berninger, Vaughan et al.). Per esempio, **fornirono ai giovani poveri scrittori istruzioni esplicite del principio alfabetico e delle più frequenti corrispondenze fonema-grafema e famiglie di parole** (cioè le sequenze di lettere più comuni). **Dopo questa esplicita fase di istruzione, l'ortografia è stata modellata attraverso la pratica. Agli studenti sono state mostrate le parole stampate sulle carte, una per una, e gli è stato chiesto di imitare lo sperimentatore, pronunciando la parola e quindi nominando le sue lettere o pronunciando il suono (i) iniziale / finale della parola (rime di insorgenza) mentre indicavano il gruppo di lettere corrispondente** (ad es., / sl / e / ip / per sl-eep). Infine, i biglietti da visita sono stati rimossi e i bambini sono stati invitati a leggere la parola dal loro "**occhio della mente**" e spiegarlo. **Con questo metodo, i poveri speller hanno mostrato significativi miglioramenti nelle abilità di ortografia valutate in compiti normativi.** Per quanto ne sappiamo, interventi simili non sono ancora stati testati in ortografie più superficiali. Se una corrispondenza imperfetta tra i processi di codifica fonologica e visivo-ortografica spiega i problemi di ortografia dei bambini con DD anche in ortografie poco profonde, questi interventi dovrebbero essere efficaci nel rimediare ai loro problemi di ortografia.

LO STUDIO Nel presente studio, **l'intervento dell'"occhio della mente" di Berninger, Vaughan et al. (1998) è stato adattato per addestrare l'ortografia delle parole con grafismi sensibili al contesto nei bambini italiani con DD.** Come nello studio di Berninger et al., I bambini praticati con **materiali** di spelling e ortografia sono stati **modellati** attraverso l'imitazione di un esperto speller. Tuttavia, a differenza dello studio di intervento condotto da Berninger et al., Nel presente studio **il trattamento era del tutto implicito, poiché regole e strategie di ortografia specifiche non venivano spiegate o illustrate ai partecipanti** (vedere lo studio di Kemper et al.,

2012). L'addestramento implicito impiegato in questo studio mirava ad abbinare l'analisi uditiva-fonologica e visiva-ortografica dei bambini durante la codifica delle parole scritte. Poiché la trascrizione di grafemi sensibili al contesto richiede la considerazione della vocale che accompagna le consonanti target (gek), sono state modellate le mappature tra sillabe parlate e unità multiletter, piuttosto che tra singoli fonemi e grafemi. Questo intervento sperimentale è stato **confrontato** con una **condizione** di trattamento tradizionale basata sull'**uso dell'ortografia da dettatura** e dall'enfasi sulle **procedure di ortografia fonologica** (ovvero, l'analisi della struttura fonologica delle parole e la registrazione delle lettere associate). In entrambe le condizioni, i bambini sono stati **esposti** a forme di parole ortografiche attraverso **giochi ortografici**. Tuttavia, nella condizione di controllo (allenamento tradizionale), il processo di mappatura tra stringhe fonologiche e ortografiche non è stato modellato. In ambito clinico, l'intervento di ortografia mira ad automatizzare i processi di ortografia attraverso la pratica guidata. Tuttavia, l'attenzione si concentra spesso sulla **consapevolezza fonologica, sul riconoscimento** delle stringhe ortografiche e sulla pratica dell'ortografia da dettatura con **feedback correttivo**. La discrepanza tra i processi di codifica uditiva-fonologica e visiva-ortografica non è direttamente mirata. Volevamo verificare se l'allenamento fonologico-ortografico che abbiamo impiegato qui potrebbe essere più efficace di questo intervento fonologico nello sviluppo di abilità di ortografia nei bambini con DD. Si è ipotizzato che l'intervento fonologico-ortografico sia più efficace per i bambini italiani con DD rispetto al confronto del trattamento fonologico, poiché mira direttamente alla discrepanza tra i processi di codifica verbale visivo-ortografica e uditiva-fonologica, che si ipotizza possa causare i problemi di ortografia di bambini con DD (Breznitz & Misra, 2003). È stato anche ipotizzato che i bambini che ricevono questo **intervento** sarebbero in grado di **generalizzare** le loro **conoscenze di ortografia acquisite a nuove parole e manterrebbero le capacità di ortografia acquisite dopo la fine dell'intervento**. **Due gruppi di bambini italiani con DD (Grado 3-5), abbinati alle loro abilità ortografiche iniziali, sono stati assegnati in modo casuale a un intervento fonologico-ortografico (sperimentale) o fonologico (tradizionale) e sono stati confrontati i loro miglioramenti ortografici**. Gli **effetti** del trattamento sono stati **valutati** attraverso un **disegno a misure ripetute con tre punti temporali (pre-test, post-test e follow-up a 4 settimane dopo il post-test)** sulla base di **due indicatori: miglioramenti delle parole ortografiche addestrate durante gli interventi e generalizzazione delle abilità ortografiche a non addestrate parole che coinvolgono le stesse regole di ortografia e compiti di ortografia standardizzati**.

Partecipanti e disegno Trentotto bambini con DD reclutati attraverso un Centro per le difficoltà di apprendimento hanno partecipato allo studio. Le caratteristiche dei partecipanti sono riassunte nella Tabella 1. **I criteri di inclusione** per lo studio erano i seguenti: **QI pari a 85 o superiore, prestazioni di più di 2 DS al di sotto delle norme di età per compiti di ortografia standardizzati e nessuna disabilità sensoriale o motoria segnalata**. Inoltre, i bambini non presentavano problemi comportamentali o disturbi da deficit di attenzione. L'italiano era la loro lingua madre. Due bambini nel gruppo sperimentale avevano genitori immigrati. Entrambi sono nati in Italia, ma presumibilmente furono anche esposti alla lingua madre dei loro genitori a casa. Tutti i bambini dello studio avevano il consenso dei genitori a partecipare. I partecipanti selezionati sono stati divisi in due gruppi, abbinati per età, punteggi QI e abilità ortografiche iniziali e quindi assegnati alla condizione sperimentale fonologica-ortografica (PhO, n = 19, età media = 8,7 anni, intervallo: 8-10 anni) o alla condizione di confronto fonologico (Ph, n = 19, età media = 8,7 anni, intervallo: 7-11 anni) intervento.

Vocabolario recettivo dei bambini (Test del vocabolario dell'immagine di Peabody — Rivisto, adattamento italiano di Stella, Pizzoli e Tressoldi, 2000), **memoria fonologica** (compito di ripetizione non parola della Batteria di Valutazione Neuropsicologica per l'età evolutiva [BVN], Bisiacchi, Cendron, Gugliotta, Tressoldi e Vio, 2005) e la **discriminazione uditiva (BVN)** sono stati valutati e anche i gruppi sono stati bilanciati controllando il più possibile per queste abilità. I bambini di entrambi i gruppi avevano ricevuto istruzioni esplicite riguardo i grafemi sensibili al contesto durante il loro secondo anno di scuola, ma continuavano a mostrare difficoltà di ortografia con questa classe di parole e con parole regolari. A pretesto, la loro **accuratezza** variava dal **64%** (14 errori su 42 parole) al **67%** (15 errori su 42 parole) su un compito di ortografia che valutava l'ortografia di grafismi sensibili al contesto, che è inferiore all'accuratezza dell'89% e del 98% trovata in precedenza studia rispettivamente con terza e quinta elementare italiana (Angelelli et al., 2010).

Condizioni di trattamento I bambini sono stati accolti presso il Centro per le difficoltà di apprendimento e il trattamento a cui è stato assegnato un bambino è stato somministrato durante la terapia del linguaggio e del linguaggio. Il secondo autore dell'articolo, un **logopedista**, ha amministrato entrambe **le condizioni di trattamento (PhO e Ph)**. I bambini venivano incontrati una volta alla settimana per 6 settimane. Ogni sessione è durata 1 ora per un totale di sei ore di allenamento in ciascuna condizione. Le capacità di ortografia dei bambini sono state valutate 1 settimana prima del trattamento, 1 settimana dopo il trattamento e 5 settimane dopo il trattamento (post-test e follow-up). Ogni sessione di trattamento è stata condotta con piccoli gruppi di 5-6 bambini. Lo stesso elenco di 54 parole (elenco di addestramento) è stato utilizzato in entrambe le condizioni, con sei parole selezionate per ciascuna sessione per entrambi i gruppi. Altre sei parole (tre parole presentate durante la sessione di trattamento e tre nuove parole che includevano gli stessi grafemi sensibili al contesto) sono state scritte a casa usando la stessa procedura utilizzata durante il trattamento del bambino. È stata inclusa la pratica a casa per aiutare i bambini a consolidare le abilità acquisite durante l'intervento (Brunsdon, Coltheart e Nickels, 2005). Ai bambini sono stati forniti fogli di lavoro per i compiti e ai genitori è stato mostrato come eseguire le attività di ortografia secondo la procedura di PhO o Ph. Ogni settimana i fogli di lavoro venivano restituiti al logopedista; tutti i bambini hanno consegnato regolarmente i compiti. I genitori non hanno segnalato problemi nel fare in modo che gli studenti completino i compiti come assegnati. L'elenco delle parole di addestramento comprendeva 21 parole con grafismi sensibili al contesto che venivano anche utilizzati per l'attività di ortografia amministrata al pre-test, post-test e follow-up, selezionati dal database vareless.xml (Barca, Burani e Arduino, 2002, vedi più avanti) e altre 33 parole con grafismi sensibili al contesto non sul compito di ortografia pre e post test. Ogni sessione di trattamento ha preso di mira uno specifico grafema sensibile al contesto. Nella prima sessione, parole tra cui il grafema c, corrispondente al fonema / k / (ad esempio, scaffale / skaf "fale / [shelf]; occhiali, / ok" kjali / [glasses]) o / tʃ / (ad esempio, cinema / "tʃinema / [cinema]). Nella seconda sessione, parole contenenti il grafema g, corrispondente a / g / (gabbiano, / gab" bjano / [gabbiano]) o / dʒ / (ad esempio, prigione, / pri " dʒ one / [jail]). Nella terza, quarta e quinta sessione, rispettivamente, il digramma gn, corrispondenti a / N / (come in castagna, / kas" taa / [chestnut]), sc, corrispondente a / / (come in sciopero, / "ʃɔpero / [strike]), e gl corrispondente a / λ / (come in biglietto, [nota]), sono stati insegnati. Nella sesta e ultima sessione, tutti i **grafemi bersaglio** sono stati presentati per consentire ai bambini di provare i modelli ortografici introdotti durante l'intervento. Per entrambe le condizioni, ogni sessione è iniziata con i compiti

di ortografia (PhO o Ph, vedi più avanti), mentre la seconda parte includeva giochi ortografici, in cui i bambini potevano ulteriormente praticare parole contenenti grafemi sensibili al contesto.

Tre giochi ortografici sono stati ruotati attraverso le sei sessioni di trattamento, ma ne è stato utilizzato solo uno in ciascuna sessione (e lo stesso gioco è stato utilizzato in entrambe le condizioni): memoria, bingo e il gioco dell'oca. Nel gioco della memoria, coppie di carte con una parola stampata bersaglio o l'immagine dell'oggetto corrispondente sono state messe a faccia in giù in file formando un rettangolo sul tavolo. I bambini dovevano trovare quante più coppie di parole-immagine potevano. Alcune parole sono state scritte in modo errato, quindi, i bambini hanno dovuto prestare attenzione al modello ortografico (cioè la presenza dei grafemi sensibili al contesto target) della parola. Nel gioco del bingo, ai bambini è stata data una carta con sei foto di oggetti; sotto ogni immagine c'era una griglia con tante caselle vuote quante le lettere del nome dell'oggetto. I bambini hanno preso le tessere da una scatola e hanno deciso quali lettere potevano essere usate per scrivere le loro parole nella foto.

Nel gioco dell'oca, i bambini a turno tiravano i dadi e in base alla posizione raggiunta dal loro pezzo su una tavola da gioco, dovevano svolgere uno di tre compiti diversi:

(1) leggere da un insieme di sei parole solo parole contenenti un determinato bersaglio grafema sensibile al contesto, (2) scrivi due parole contenenti un dato grafema sensibile al contesto o (3) seleziona tra tre alternative l'ortografia corretta di una parola.

Trattamento di mappatura fonologica-ortografica (PhO) Questo trattamento è stato adattato dall'approccio di intervento "occhio della mente" di Berninger, Vaughan et al. (1998), ma era del tutto implicito. Una parola è stata stampata su una lavagna per appunti in lettere minuscole e l'analisi della parola uditiva - fonologica e visivo-ortografica è stata modellata dal logopedista pronunciando la parola sillaba-sillaba, mentre indicava le unità ortografiche multi-letter corrispondenti alla lettura della sillaba (ad es., chia-ve [chiave]).

Ai bambini veniva chiesto di analizzare e leggere imitativamente la parola ad alta voce, sillaba per sillaba, contemporaneamente al logopedista. Questa procedura è stata ipotizzata per aiutare i bambini ad abbinare la loro elaborazione delle parole uditiva-fonologica e visiva-ortografica, supportando così un'accurata mappatura tra le rappresentazioni fonologiche e ortografiche della parola. Una volta letta, la parola è stata cancellata e ai bambini è stato chiesto di chiudere gli occhi, rileggere la parola in silenzio dalla memoria (dal loro "occhio della mente") e scriverla su un foglio a righe. Quando un bambino ha scritto la parola in modo errato, il patologo del linguaggio ha coperto la parola errata con un foglio di carta e ha invitato il bambino a procedere come prima con la procedura descritta. La procedura è stata ripetuta solo una volta prima di passare alla parola successiva.

Dopo che le sei parole target della sessione sono state praticate, i bambini hanno giocato a uno dei giochi ortografici progettati per l'intervento (memoria, bingo o il gioco dell'oca).

Trattamento fonologico (Ph) Questa era la condizione del trattamento di confronto.

Abbiamo deciso di includere un gruppo di confronto, piuttosto che un gruppo di controllo classico (vale a dire, in attesa), per garantire che entrambi i gruppi abbiano ricevuto la stessa attenzione, tempo di trattamento ed esposizione alle stesse parole di ortografia.

Nella condizione di Ph, ai bambini veniva ordinato di analizzare la struttura fonologica della parola per compitare le parole dalla dettatura. La logopedista ha invitato i bambini a prestare attenzione alla sequenza di suoni pronunciata nel dettare la parola e ha sottolineato il suono target (ad esempio, la sillaba / ki / -chi in chiesa) per richiamare l'attenzione dei bambini su quella parte della parola. I bambini sono stati invitati ad ascoltare attentamente, immaginare

la parola nella loro mente e scriverla. Se un bambino non è riuscito a scrivere correttamente la parola, l'ortografia è stata coperta e la parola è stata dettata di nuovo dal logopedista. Questa procedura è stata ripetuta una sola volta prima di passare alla parola successiva. Come nella condizione di PhO, questo trattamento prevedeva l'apprendimento implicito. Tuttavia, diversamente dalla condizione di PhO, il **processo di mappatura** fonologico-ortografica **non** è stato **modellato** durante l'ortografia. Dopo essersi esercitati con le sei parole per la sessione, i bambini hanno giocato allo stesso gioco ortografico (gioco di memoria, bingo o oca) giocato dal gruppo PhO. Tuttavia, poiché la procedura di dettatura del PhO ha richiesto più tempo rispetto alla procedura di Ph, nella condizione di Ph i bambini hanno anche praticato l'uso di giochi di discriminazione uditiva. In questi giochi, è stato chiesto loro di (1) ascoltare coppie di pseudo-parole e dire se erano uguali o diversi e (2) ascoltare una storia contenente parole con suoni target (corrispondenti a grafemi sensibili al contesto), che avevano per identificare e ripetere. I giochi uditivi hanno sfruttato i processi che secondo un resoconto fonologico della dislessia sono compromessi nei bambini con DD: percezione categorica dei suoni del linguaggio (Serniclaes et al., 2001), elaborazione uditiva (Goswami, 2003) e memoria a breve termine (Goswami, 2003; Snowling, 1998).

Fedeltà del trattamento Per garantire che il logopedista abbia erogato i due trattamenti come previsto, sono state utilizzate **quattro procedure**. Innanzitutto, è stato fornito un manuale contenente l'elenco delle parole di addestramento e istruzioni dettagliate per i giochi ortografici e le procedure di trattamento specifiche (PhO o Ph). In secondo luogo, prima di iniziare i due trattamenti, il logopedista era stato addestrato per implementare le due procedure di intervento e utilizzare i giochi ortografici. Tutte le procedure sono state discusse con il logopedista e solo quando le procedure di formazione sono state completamente padroneggiate è iniziato l'intervento. In terzo luogo, le sessioni di trattamento sono state programmate per garantire che avessero la stessa durata nelle due condizioni. Infine, uno studente laureato addestrato ha osservato la metà delle sessioni di trattamento per ciascun gruppo con l'obiettivo di notare eventuali deviazioni dal protocollo di trattamento, ognuna delle quali poteva essere discussa in incontri settimanali con il primo autore. Non sono state segnalate deviazioni.

Attività di valutazione ortografica. Attività di ortografia sensibile al contesto

Questa attività consisteva nell'ortografia della dettatura di un elenco di 42 parole trisillabiche con grafi sensibili al contesto. L'elenco comprendeva 21 parole addestrate durante l'intervento (elenco addestrato) e altre 21 parole non addestrate (elenco non addestrato).

Le parole ortografiche non addestrate sono state abbinate all'elenco di parole addestrate per le regole ortografiche (cioè tipi di stringhe di lettere inclusi grafemi sensibili al contesto: chi, che, gli, gni, ecc.), Frequenza delle parole scritte e lunghezza delle parole. L'elenco non addestrato è servito a valutare la generalizzazione delle abilità ortografiche apprese durante il trattamento.

Tutte le parole sono state selezionate dal database vareless.xsl (Barca et al., 2002) sulla base dei seguenti criteri: (1) conteneva grafemi sensibili al contesto, (2) variavano in lunghezza da tre a quattro sillabe, (3) aveva un chiaro accento (con stress sulla penultima sillaba) e (4) variava in frequenza da bassa a moderata. A pre-test, post-test e nel follow-up, sono state derivate le seguenti misure per gli elenchi di parole addestrate e non addestrate: **errori di parole intere**: il numero totale di parole errate nell'elenco delle parole (qualsiasi errore fatto nella parola è stato contato come errore di ortografia) e **errori di grafema sensibili al contesto**: sono stati contati solo errori relativi a grafemi sensibili al contesto o che comportano l'applicazione di una regola sensibile al contesto (ad esempio, nella parola lumache [lumache], un errore veniva

segnato se il bambino produceva lumache, ma non la lomache, in cui l'errore all'inizio della parola non comportava grafismi sensibili al contesto).

Test di ortografia standardizzati La parola test sotto-test della batteria per la valutazione della dislessia e disortografia (DDE-2, Sartori e Tressoldi, 2007) è stata somministrata per valutare l'uso delle strategie lessicali nell'ortografia. Questo sotto-test è composto da 48 parole (nomi) di lunghezza variabile (da due a quattro sillabe), frequenza, struttura ortografica e concretezza o immaginabilità. È stato segnato il numero di parole errate. Inoltre, il sotto-test di ortografia non parola del DDE-2 è stato utilizzato per valutare l'uso di strategie sublessicali nell'ortografia. Il sotto-test è composto da 24 non parole di lunghezza variabile (da due a quattro sillabe) e da una struttura ortografica (ad es. CVCV, CVCCV). È stato assegnato il numero di non parole errate. Infine, il compito di dettare il testo della Batteria per la valutazione della scrittura e dell'ortografia a scuola (Tressoldi e Cornoldi, 1991) è stato amministrato per valutare le capacità di ortografia dei bambini in compiti di scrittura più complessi per valutare l'uso del contesto semantico e sintattico del testo da pronunciare parole. È stato segnato il numero totale di errori ortografici nel testo.

RISULTATI Per verificare le **differenze** tra i **gruppi** al pre-test, sono stati **eseguiti t-test**. Sono stati valutati il **vocabolario ricettivo**, la **discriminazione uditiva**, la **memoria fonologica** e le **capacità di ortografia** (basate sulle attività di ortografia standardizzate e sperimentali). Come mostrato nella Tabella 1, i due gruppi non differivano significativamente su nessuna di queste misure. La memoria fonologica (prestazioni sull'attività di ripetizione senza parole) era leggermente più elevata nel gruppo PhO, ma la differenza tra i due gruppi non si avvicinava alla significatività. Abbiamo usato una **serie di 2 (analisi sperimentale vs. confronto) × 3 (pre-test, post-test e follow-up) analisi miste di varianza (ANOVA)** per confrontare gli **effetti** delle due condizioni di trattamento sulle capacità di ortografia dei bambini. Le **misure dipendenti** erano il **numero di errori** (parola intera e specifici) commessi nelle **parole ortografiche**, nell'elenco delle **parole sensibile al contesto addestrato** e nell'elenco delle **parole sensibili al contesto non addestrato**, nonché le **prestazioni sulle attività standardizzate di ortografia di parole e non parole** e **l'ortografia nel testo compito di dettatura**. Le ultime quattro misure hanno valutato la **generalizzazione** delle **capacità di ortografia acquisite** su nuovi elementi e attività. Sono stati effettuati confronti pianificati per testare i miglioramenti dell'ortografia da pre-test a post-test (ovvero, **effetti di intervento**) nei due gruppi e se le differenze rispetto al pre-test erano ancora significative dopo 5 settimane dalla fine dell'intervento (cioè, al follow-up). Due partecipanti (uno del Ph e uno del PhO) non hanno eseguito la valutazione di follow-up. Inoltre, le misure di follow-up erano disponibili solo per l'esecuzione negli elenchi di parole sperimentali sensibili al contesto (formati e non addestrati). Pertanto, sono stati effettuati confronti tra cui il follow-up su 18 partecipanti in ciascun gruppo e utilizzando solo le misure sperimentali di ortografia. Le dimensioni dell'effetto sono state calcolate usando **Cohen's** e sono state usate correlazioni tra misure ripetute per correggere la dipendenza tra le medie (Morris e DeShon, 2002). Correzioni Bonferroni sono state applicate per il controllo degli **errori di tipo I** e il **livello di significatività** è stato regolato su 0,002: 0,05 / 24 confronti (**3 misure ripetute × 2 condizioni di trattamento × 4 misure dipendenti**). La Tabella 2 riassume i risultati degli ANOVA misti che testano l'interazione tra tempo e gruppo.

Elenco addestrato sensibile al contesto, errori di parole intere

L'ANOVA ha rivelato un **significativo effetto** principale del **tempo**: $F(2, 68) = 17,87, p < .001, \eta^2 p = .34$ ma nessuna interazione significativa tra tempo e gruppo, $F < 2, ns$.

Anche l'effetto principale del gruppo non è stato significativo, $F = 2,00, ns$. Un'ispezione della Figura 1 mostra che dal test pre-test al post test, la diminuzione degli errori di ortografia è stata maggiore per il gruppo PhO che per il gruppo Ph. Tuttavia, al follow-up, il gruppo PhO ha fatto approssimativamente lo stesso numero di errori del gruppo Ph ($M = 4,17$ e $M = 4,94$).

Questo modello e le dimensioni ridotte del campione potrebbero spiegare la mancanza di tempo significativo nell'interazione di gruppo. Confronti pianificati hanno rivelato che dal pre-test al post-test, entrambi i gruppi Ph e PhO hanno migliorato l'ortografia delle parole nell'elenco addestrato sensibile al contesto: $F(1, 18) = 8,50, p = .009, d = 0,716$ per il gruppo Ph e $F(1, 18) = 28,59, p < 0,001, d = 1,26$, rispettivamente per il gruppo PhO. Tuttavia, dopo le correzioni di Bonferroni, gli effetti del trattamento erano significativi solo per il gruppo PhO. Inoltre, la differenza tra il pre-test e il follow-up si è avvicinata alla significatività per il gruppo PhO, $F(1, 17) = 10,86, p = 0,004, d = 0,78$ (critico α regolato a 0,002), mentre per il Ph gruppo, dopo correzione di Bonferroni, non era significativo, $F(1, 17) = 8,25, p = 0,01, d = 0,70$.

Elenco non addestrato sensibile al contesto, errori di parole intere

Anche per l'elenco non addestrato, è stato trovato un **effetto principale del tempo**, $F(2, 68) = 7,62, p = .001, \eta^2 p = .18$. L'interazione di tempo e gruppo e l'effetto principale del gruppo non erano significativi, $F_s \leq 2,00, ns$. Lo schema dei risultati era simile a quello dell'elenco di parole addestrate (vedere la Figura 1). Confronti pianificati hanno mostrato che gli effetti del trattamento pre-test-post-test erano significativi solo per il gruppo PhO, $F(1, 18) = 17,53, p = .001, d = 1,12$. Per il gruppo Ph, non erano significativi, $F < 2, ns$. Al follow-up, la differenza con le prestazioni pre-test non era significativa né per il gruppo PhO, $F = 3,15, p = .09$, o per il gruppo Ph, $F(1, 17) = 4,41, p = 0,05, d = 0,51$.

Elenco addestrato sensibile al contesto, errori di grafema specifici sensibili al contesto.

Solo il **tempo** è stato trovato essere un fattore significativo, $F(2, 68) = 15,44, p < .001, \eta^2 p = 0,31$. Entrambi i gruppi hanno mostrato miglioramenti dopo i rispettivi interventi e non sono state rilevate differenze significative tra i due gruppi, $F < 1,00, ns$ (vedi Figura 2). I confronti pianificati hanno mostrato una riduzione significativa del numero di errori di grafia sensibili al contesto dal pre-test al post-test sia per il gruppo Ph, $F(1, 18) = 20,60, p < .001, d = 1,08$, sia per il gruppo PhO, $F(1, 18) = 28,62, p < .001, d = 1,18$. L'entità dell'effetto era grande per entrambi i gruppi. Al follow-up, dopo le correzioni di Bonferroni, gli effetti del trattamento non erano più significativi per il gruppo Ph, $F(1, 17) = 4,83, p = 0,04, d = 0,53$ e si avvicinavano alla significatività per il gruppo PhO $F(1, 17) = 10,89, p = 0,004, d = 0,82$ (α critico = 0,002).

Elenco non addestrato sensibile al contesto, errori di grafema specifici sensibili al contesto

L'effetto del tempo non è stato significativo dopo aver regolato per il valore α , $F(2, 68) = 5,15, p < 0,008, \eta^2 p = .13$. Anche l'interazione tra tempo e gruppo e l'effetto principale del gruppo non erano significative: $F = 2,26, ns$ e $F < 2,00, ns$, rispettivamente.

L'ispezione della Figura 2 mostra una diminuzione del numero di errori di ortografia nel gruppo PhO. I confronti pianificati hanno confermato che solo per il gruppo PhO la differenza tra pre-test e post-test era significativa, $F(1, 18) = 12,81, p = 0,002, d = 0,97$, con una dimensione di

effetto elevata. Per il gruppo Ph, la differenza pre-test-post-test non era significativa, $F < 1.00$, ns. Non sono state rilevate differenze significative tra il pre-test e le prestazioni di follow-up per il gruppo PhO, $F = 2.87$, ns o il gruppo Ph, $F < 2.00$, ns.

Per le attività di ortografia standardizzate, le misure di follow-up non erano disponibili. Pertanto, sono stati eseguiti **2 ANOVA (pre-test e post-test) \times 2 (PhO e Ph)**, seguiti da confronti pianificati per testare i miglioramenti dell'ortografia all'interno di ciascuna condizione di trattamento. Il livello di **significatività** è stato regolato dalle *correzioni* di Bonferroni a 0,004 (confronti 0,05 / 12: 2 misure ripetute \times 2 condizioni di trattamento \times 3 misure dipendenti).

Ortografia delle parole L'ANOVA ha rivelato un **effetto significativo del tempo**, $F(1, 36) = 62.66$, $p < .001$, $\eta^2 p = .64$. L'interazione tra tempo e gruppo non era significativa, $F(1, 36) = 5.71$, $p = 0.02$, $\eta^2 p = 0.14$ dopo le correzioni di Bonferroni. L'effetto principale del gruppo non è stato significativo, $F < 1.00$, ns. Confronti pianificati hanno mostrato che, sebbene sia il gruppo Ph, $F(1, 18) = 17.54$, $p = 0.001$, $d = 0.98$ e il gruppo PhO, $F(1, 18) = 47.02$, $p < 0.001$, $d = 1.72$, ha dimostrato significativi effetti terapeutici sull'ortografia delle parole, **la dimensione dell'effetto era maggiore per l'intervento del PhO.**

Ortografia non parola Un partecipante del gruppo Ph non ha eseguito l'attività di ortografia non parola. Pertanto, per l'ortografia senza parole, **la dimensione del campione differiva tra i due gruppi** ($n = 18$ Ph, $n = 19$ PhO). Solo **l'effetto principale del tempo** è stato significativo per l'ortografia senza parole, $F(1, 35) = 14.93$, $p < .001$, $\eta^2 p = .30$.

Il confronto pianificato, tuttavia, ha mostrato che **l'effetto del trattamento era significativo solo per il gruppo PhO**: $F(1, 18) = 13.51$, $p = .002$, $d = 0.82$ (critico $\alpha = .004$). Per il gruppo Ph, l'effetto del trattamento non è stato significativo, $F(1, 17) = 3.37$, $p = 0.08$, $d = 0.49$.

Ortografia nel testo per la dettatura Per la dettatura del testo, il tempo non è stato significativo dopo le correzioni di Bonferroni: $F(1, 36) = 7.42$, $p = .01$, $\eta^2 p = .17$. Anche l'effetto del gruppo e l'interazione tra tempo e gruppo non erano significativi: $F_s < 1.00$, ns. Confronti pianificati hanno mostrato che il gruppo Ph è migliorato dopo il trattamento, $F(1, 18) = 5.08$, $p < .05$, $d = 0.57$, ma l'effetto dell'intervento non è stato significativo dopo la correzione di Bonferroni. Anche per il gruppo PhO, l'effetto del trattamento non è stato significativo, $F = 2.97$, ns.

DISCUSSIONE Il presente studio ha studiato gli effetti della formazione dell'apprendimento implicito delle corrispondenze fonologico-ortografiche utilizzando un intervento sperimentale progettato per aiutare i bambini italiani con DD a scrivere parole contenenti grafemi sensibili al contesto. **Il trattamento ha modellato la corrispondenza tra elaborazione uditiva-fonologica e visiva-ortografica durante la codifica delle parole, favorendo l'integrazione delle rappresentazioni ortografiche fonologiche (sillabe) e visive-ortografiche (multi-letter) nella memoria a lungo termine.** Sebbene i bambini con DD possano mostrare deficit nell'apprendimento implicito, è stato **ipotizzato** che ciò potrebbe derivare da una **sincronizzazione inefficiente** o dall'**integrazione non ottimale dei processi di codifica fonologica e visivo-ortografica**. Pertanto, **è stata ipotizzata la modellizzazione dell'integrazione di questi processi durante la codifica delle parole per supportare l'apprendimento implicito dei modelli ortografici.** Un tale intervento avrebbe dovuto essere più efficace di interventi più tradizionali, che si basano su procedure di ortografia fonologica e

pratica indipendente con stringhe ortografiche, e ci si aspettava che i bambini generalizzassero il loro apprendimento a nuove parole. I risultati dello studio supportano queste ipotesi. I bambini con DD migliorano di più se trattati nella condizione implicita di PhO rispetto alla condizione implicita di Ph. Le principali analisi per questo studio hanno suggerito che entrambi i trattamenti erano ugualmente efficaci nel supportare le capacità di ortografia dei bambini con DD. Fatta eccezione per l'ortografia nella dettatura del testo e gli errori specifici durante l'ortografia di parole non sensibili al contesto, tutti gli ANOVA eseguiti hanno rivelato un effetto principale del tempo e nessun effetto di interazione. Tuttavia, con confronti pianificati come analisi di follow-up, gli effetti dei due trattamenti non erano equivalenti, suggerendo che la mancanza di effetti di interazione era dovuta principalmente al modello delle prestazioni dei bambini: le prestazioni del gruppo di PhO sono diminuite al follow-up, mentre le prestazioni del gruppo Ph non lo hanno fatto. Inoltre, le dimensioni ridotte del campione hanno probabilmente influito sulla potenza delle analisi per rilevare differenze statistiche. Dopo aver applicato le correzioni di Bonferroni, gli effetti del trattamento sull'ortografia delle parole dagli elenchi sensibili al contesto addestrati e non addestrati erano significativi solo per il gruppo di PhO. In entrambi i casi, la dimensione dell'effetto era grande (vedi Figura 1).

A livello sub-lessicale (nell'ortografia degli specifici grafemi sensibili al contesto), entrambi i trattamenti hanno portato a miglioramenti dell'ortografia dei grafemi effettivamente addestrati durante l'intervento. Tuttavia, solo il trattamento con PhO ha mostrato una generalizzazione significativa all'elenco di parole non addestrate. Il PhO sembrava anche essere più efficace quando le abilità di ortografia venivano valutate da compiti di ortografia standardizzati, in particolare l'ortografia senza parole. I due gruppi non differivano in intelligenza, memoria fonologica, capacità di discriminazione uditiva o abilità di ortografia pre-test.

Pertanto, i maggiori effetti della formazione del PhO non possono essere attribuiti alle differenze iniziali tra i gruppi su queste variabili. Il lavoro precedente con bambini di lingua inglese con e senza DD ha dimostrato che gli **interventi** basati sulla **modellizzazione** delle **connessioni** tra suoni di parole e unità di ortografia multi-letter sono efficaci nel migliorare l'ortografia dei bambini dal grado 2 in poi (Berninger, Abbott, et al., 1998; Berninger, Vaughan, et al., 1998). Questo studio conferma che tali interventi possono essere efficaci anche in un'ortografia superficiale come l'italiano per correggere i problemi di ortografia dei bambini con DD. Le corrispondenze individuali (fonema-grafema) sono sufficienti per scrivere la maggior parte delle parole italiane (Angelelli et al., 2010). Tuttavia, la formazione PhO ha enfatizzato le unità di ortografia più grandi: ai bambini venivano insegnate implicitamente le corrispondenze tra sillabe parlate e stringhe ortografiche multiletter. Rispetto al gruppo Ph, l'approccio nel gruppo PhO non solo ha supportato l'acquisizione di grafemi sensibili al contesto che richiedono la trascrizione sillabica (Angelelli et al., 2010), ma ha anche migliorato le prestazioni dei bambini sui compiti standardizzati di ortografia di parole e non parole.

La tabella 2 mostra che anche il trattamento del Ph ha migliorato le capacità di ortografia delle parole dei bambini (vale a dire, le prestazioni sul compito di ortografia delle parole standardizzato), oltre alla loro ortografia di grafismi sensibili al contesto in parole addestrate. Tuttavia, i confronti pianificati hanno rivelato che il miglioramento di questo gruppo non era significativo per l'ortografia senza parole e non era generalizzato all'elenco di parole non addestrate. È importante notare che in entrambe le condizioni di allenamento, i bambini sono stati esposti a schemi ortografici sensibili al contesto attraverso giochi ortografici. Pertanto, questi risultati suggeriscono che l'esposizione da sola non è sufficiente per sviluppare completamente le capacità di ortografia o per generalizzare la conoscenza dell'ortografia ad

altre attività o elementi di ortografia. **Solo modellando l'integrazione di processi visivi-ortografici e uditivi-fonologici** (cioè la loro **sincronizzazione**), le **capacità di ortografia** dei bambini sembrano **migliorare** significativamente e **generalizzare** a parole non utilizzate. **Da un lato, questi dati confermano che i bambini con DD probabilmente soffrono di un deficit di apprendimento implicito** e, dall'altro, mostrano che l'apprendimento implicito può essere **migliorato in questi bambini, agendo direttamente sui loro processi di codifica implicita**. Sorprendentemente, **solo per il gruppo di PhO gli effetti del trattamento si sono generalizzati alla lista di parole non addestrate**. Sebbene entrambi i gruppi siano migliorati in una certa misura nell'ortografia delle parole non addestrate, **la generalizzazione dell'apprendimento alla nuova lista di parole è stata significativa solo per il gruppo di trattamento sperimentale**.

Le prestazioni su articoli addestrati e non addestrati al post-test erano simili nel gruppo PhO (vedere Figure 1 e 2), indicando che molto probabilmente i bambini hanno sottratto implicitamente le regole di ortografia alla formazione e che il loro apprendimento era quindi basato su regole (Kemper et al., 2012). **Al follow-up, i bambini in condizioni di trattamento con PhO hanno continuato a mostrare prestazioni migliori nell'elenco delle parole addestrate rispetto al pre-test**. Tuttavia, l'ispezione delle figure 1 e 2 mostra che, **dal post-test, la loro accuratezza è diminuita** (cioè un aumento del numero di errori). **Questa scoperta sembra in contrasto con gli altri risultati di questo studio, che mostrano gli effetti forti e positivi della formazione PhO**. Tuttavia, due fatti possono spiegare questo risultato. In primo luogo, **la durata dell'intervento avrebbe potuto essere insufficiente a consolidare l'apprendimento dei bambini**, in particolare per i bambini in condizione di dottorato di ricerca, che erano esposti a un approccio sconosciuto all'ortografia rispetto a ciò che in genere vivono a scuola. In secondo luogo, **i bambini del gruppo PhO avrebbero potuto avere meno opportunità esterne di applicare le loro conoscenze ortografiche acquisite in un contesto didattico naturale, cioè in classe, e ciò avrebbe potuto influire sul mantenimento dell'apprendimento**. Nelle scuole italiane, **le attività di consapevolezza fonologica, l'istruzione esplicita delle regole di ortografia e la pratica della dettatura orale sono le più tipiche**. È quindi possibile che i bambini del gruppo di dottorato non abbiano avuto l'opportunità di continuare a praticare ciò che hanno appreso durante l'intervento. Questa possibilità richiederebbe una valutazione più diretta per confermare. In generale, **gli effetti della formazione PhO sulle abilità di ortografia dei bambini con DD sono stati positivi** e questo **trattamento** si è rivelato relativamente **più efficace rispetto alla condizione di Ph**.

Da questi risultati si possono derivare **due implicazioni pratiche finali**. Uno riguarda il dibattito tra **istruzioni esplicite e implicite di ortografia in DD**, il secondo riguarda le **decisioni istruttive su quale sia il miglior livello di granularità per l'intervento di ortografia in ortografie superficiali** (vedi Ziegler & Goswami, 2005). Per quanto riguarda il **primo punto**, nonostante l'enfasi posta sugli espliciti interventi istruttivi nel trattamento della dislessia, **questo studio suggerisce che quando i processi di apprendimento impliciti sono supportati modellando l'integrazione della codifica uditiva-fonologica e visiva-ortografica, tali sforzi possono promuovere efficacemente l'apprendimento di bambini con DD**. Anche negli ambienti scolastici, una volta fornite istruzioni esplicite sulle regole di ortografia, le opportunità di esercitarsi con le regole di ortografia insegnate potrebbero non portare automaticamente a miglioramenti ortografici. Con i bambini che lottano per imparare a scrivere, **può essere necessario modellare la codifica e l'ortografia delle parole attraverso istruzioni progettate per promuovere l'astrazione implicita di schemi**. La correzione di processi di apprendimento implicito inefficienti può richiedere una combinazione di istruzioni esplicite delle regole di ortografia e di insegnamento per facilitare l'apprendimento implicito di tali regole. Per quanto

riguarda il **secondo punto**, i nostri risultati mostrano che nelle **ortografie poco profonde**, insegnare ai bambini a **elaborare unità ortografiche più grandi delle singole corrispondenze fonema-grafema** può essere una strategia efficace per sviluppare l'ortografia lessicale e l'apprendimento basato sulle regole in ortografia. Nelle ortografie poco profonde, come l'italiano, il **passaggio** dalle procedure di ortografia fonologica one-to-one alle **procedure di ortografia sillabica e multilaterale** è spesso **rapido e automatico** per i bambini; pertanto, gli insegnanti spesso non devono concentrarsi su queste unità di ortografia. Tuttavia, **nei bambini che non riescono a elaborare rappresentazioni ortografiche sub-lessicali accurate**, questa transizione può essere difficile e quindi è necessario un maggiore supporto. Sono necessarie ulteriori ricerche per stabilire la **durata ottimale di tali interventi**. Questo **studio dimostra** infatti che possono verificarsi **miglioramenti dell'ortografia nei bambini italiani con DD dopo un intervento molto breve (6 ore)**. Tuttavia, il **consolidamento delle capacità di ortografia acquisite richiede** probabilmente un **trattamento più lungo** e forse un **coinvolgimento attivo degli insegnanti** dei bambini per offrire ampie opportunità di pratica.

Limitazioni Questi **risultati non possono essere facilmente generalizzati ad altre ortografie**. **L'apprendimento implicito delle regolarità statistiche** è probabilmente più **facile nelle ortografie poco profonde**, come l'italiano, dove le corrispondenze fonema-grafema si basano su un **insieme delimitato di associazioni fonema-grafema** (Arfe et al., 2012) rispetto a $\acute{}$ in altre ortografie che sono meno trasparenti, come l'ortografia inglese, che potrebbe richiedere l'apprendimento fino a 1.000 corrispondenze grafema-fonema e fonema-grafema per leggere e scrivere le parole (Apfelbaum et al., 2013; Coltheart, Rastle, Perry, Langdon e Ziegler, 2001). Una seconda limitazione di questo studio riguarda la **mancanza di misure di fedeltà del trattamento**. Sebbene sia stata osservata la metà delle sessioni di trattamento e abbiamo applicato varie procedure per garantire l'aderenza alle procedure di trattamento, **l'evidenza di fedeltà si basava solo su osservazioni qualitative**. Una terza limitazione riguarda la **mancanza di un gruppo di controllo senza trattamento e la possibilità di determinare i contributi specifici dei diversi trattamenti**. Abbiamo optato per un confronto tra due condizioni di trattamento perché, nel caso di bambini con diagnosi di DD, escluderli da qualsiasi supporto a casa o a scuola è spesso difficile o non realistico. Tuttavia, **l'aggiunta di un gruppo di controllo senza trattamento ci avrebbe permesso di verificare se il Ph e il PhO fossero ugualmente efficaci rispetto a nessun intervento specifico**, o come al solito. **Un'ulteriore limitazione di questo studio è che è difficile stabilire il contributo specifico delle diverse componenti dell'intervento di PhO**. Può darsi che il trattamento PhO abbia prodotto risultati migliori semplicemente perché comportava un processo di codifica più elaborato (sia fonologico che visivo-ortografico) rispetto al trattamento Ph. In studi futuri, questa possibilità potrebbe essere testata confrontando gli effetti dell'intervento di PhO con gli effetti di un Ph combinato più un intervento visivo-ortografico in cui la codifica fonologica e la codifica visivo-ortografica sono addestrate indipendentemente, ma la sincronizzazione tra i due processi non è modellata. **Gli effetti positivi che abbiamo ottenuto qui potrebbero essere dovuti alla modellizzazione di mappature fonologiche-ortografiche o semplicemente al supporto dell'analisi implicita visuale-ortografica**. Angelelli et al. (2010) suggeriscono che nei bambini italiani con DD, l'acquisizione difettosa di rappresentazioni visivo-ortografiche può portare a una scarsa elaborazione lessicale ortografica. La modellizzazione implicita dell'elaborazione visuale-ortografica delle parole durante le attività di codifica avrebbe potuto portare all'acquisizione di rappresentazioni ortografiche più

accurate. Infine, sebbene i risultati di questo studio sembrano dimostrare che le istruzioni per supportare l'apprendimento implicito possono essere **efficaci** per lo sviluppo delle abilità di ortografia in DD, solo un **confronto diretto tra metodi didattici impliciti ed espliciti** consentirebbe di determinare il **contributo specifico** delle **tecniche implicite** all'ortografia dei bambini con DD. **Un modo per testare questa ipotesi in studi futuri è quello di confrontare le condizioni di trattamento del PhO di questo studio con la procedura usata nello studio di Berninger et al. (1998), in cui i bambini sono stati inizialmente esplicitamente introdotti alle connessioni fonema-grafema e alle regole ortografiche e quindi hanno esercitato le abilità ortografiche associate.** Un simile confronto potrebbe fornire indicazioni più chiare a medici e professionisti.