UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione

Corso di Laurea in Scienze Psicologiche dello sviluppo, della personalità e delle relazioni interpersonali

Elaborato finale

Effetti della spaziatura nelle parole: Un'indagine sperimentale su poveri e buoni lettori in età scolare

The Impact of Word Spacing: An Experimental Investigation on Poor and Skilled Readers in School-Age Children

Relatore:

Prof. Andrea Facoetti

Co-relatore:

Dott.ssa Sara Bertoni

Dott. Sandro Franceschini

Laureando: Rubino Nicolò

Matricola: 2116205

Anno Accademico

2024/2025

INDICE

ABSTRACT 1

1. INTRODUZIONE 2

1.1 La lettura 2

1.2 La forma visiva della parola 3

1.3 La spaziatura e l'affollamento visivo 3

1.4 Lo studio 4

2. MATERIALI E METODI DI RICERCA 6

2.1 Partecipanti 6

2.2 Procedura 6

2.3 Test di lettura di parole 7

2.4 Test di lettura di non parole 9

2.5 Analisi dei dati 10

3. RISULTATI 12

3.1 ANOVA velocità 12

3.2 ANOVA accuratezza 14

4. DISCUSSIONE 17

5. CONCLUSIONE 20

BIBLIOGRAFIA 21

ABSTRACT

Lo studio ha esaminato l'effetto della spaziatura aumentata e non, nella lettura di liste di parole e pseudo parole, in soggetti definiti "poveri" e "buoni lettori". La dimensione del campione raccolto, per uno studio più ampio, è stata di 143 partecipanti dalla seconda alla quinta della scuola primaria che, dopo la standardizzazione dei dati, sono stati suddivisi per abilità di lettura in due gruppi. I bambini con prestazioni inferiori a -1 (DS) nella lettura di parole e pseudo parole, mediando le prestazioni di velocità e accuratezza, sono stati definiti "poveri lettori" (n= 20); mentre i bambini con prestazioni superiori a .75 DS sono stati definiti "buoni lettori" (n= 12). I bambini venivano sottoposti a test che richiedevano la lettura di due liste di parole e una lista di pseudo parole, prima in condizione di spaziatura normale e successivamente con spaziatura aumentata, dove venivano registrate la velocità di lettura in sillabe al secondo e il numero di errori commessi. L'esecuzione di due analisi della varianza e i successivi confronti post-hoc sulla velocità e l'accuratezza nella lettura, mostrano che ovviamente i poveri lettori sono caratterizzati da evidenti difficoltà nella lettura, commettendo più errori e impiegando più tempo dei buoni lettori. Il risultato più interessante è che la spaziatura aumentata non sembra dare alcun beneficio ai poveri lettori, ma sembra anzi peggiorare le performance di lettura dei buoni lettori, rallentandone i tempi di esecuzione. Questi risultati evidenziano come i poveri lettori non abbiamo sviluppato una efficiente via lessicale, e siano costretti a ricorrere a quella sub-lessicale, anche nella decodifica fonologia delle parole. Il risultato più interessante è come la spaziatura aumentata delle parole nei buoni lettori possa essere in grado rompere il lessico visivo in entrata ora più noto come la "forma visiva della parola", interferendo nell'utilizzo della via lessicale e di conseguenza rallentandone la lettura.

1. INTRODUZIONE

1.1 La lettura

La lettura rappresenta una delle attività cognitive più complesse e raffinate dell'essere umano, in cui processi percettivi, attentivi e linguistici si intrecciano in modo dinamico, per portare una comprensione, un'assimilazione e una rielaborazione di quello che viene letto. Il modello proposto da Coltheart nel 1978, ossia il "Modello a due vie" (Coltheart et al., 2001), descrive i meccanismi di elaborazione del processo di lettura, basandosi sull'efficienza di due vie di lettura: la via sub-lessicale e la via lessicale. Una volta vista la parola, essa può essere elaborata attraverso la via sub-lessicale, la via più lenta tra le due che scompone la parola vista nelle sue sub-unità, cioè le lettere (grafemi); successivamente alla scomposizione viene effettuata una procedura di trascodifica dei singoli grafemi nei loro corrispondenti sonori (fonemi), questa via ci permette la lettura di parole non conosciute o prive di significato (pseudo-parole) basandosi unicamente sulle regole di conversione grafema-fonema. L'altra possibile via, la via lessicale, la più veloce, elabora la parola nella sua integrità; questo avviene attraverso l'utilizzo di magazzini di memoria dove vengono recuperate le strutture sonore (fonologiche), il significato e la memoria visiva della parola che già conosciamo e ci permettono di leggerle molto più rapidamente. Per riuscire ad utilizzare queste due vie è fondamentale che l'individuo riesca a percepire e discriminare lo stimolo visivo, quindi è importante che l'apparato sensoriale non presenti ingenti danni e che non vi siano patologie oculistiche gravi. In italiano l'utilizzo della via sub-lessicale per la lettura è tipico di tutti i bambini nei primi anni di scuola e nelle prime fasi di apprendimento; con lo sviluppo e l'esperienza si abbandona progressivamente l'utilizzo della via sub-lessicale (più lenta) a favore della via lessicale (più veloce) (Lifrieri, 2023).

Come sopracitato, uno dei componenti principali della via lessicale è la memoria visiva, cioè la capacità di ricordare informazioni che otteniamo attraverso la vista. La memoria visiva viene divisa in due tipologie distinte: a breve e a lungo termine. Nella memoria visiva a breve termine vengono richiamate immagini visualizzate negli istanti precedenti, per esempio quando a scuola un bambino deve copiare qualcosa dalla lavagna, quando abbassa la testa per scrivere,

dopo aver letto dalla lavagna, le parole rimangono nella memoria visiva fino a che non ha finito di scrivere e deve rialzare la testa per leggere le parole successive. Le informazioni presenti nella memoria visiva a breve termine possono scomparire dopo poco tempo oppure, se classificate come importanti, essere archiviate nella memoria visiva a lungo termine. In quest'ultima, invece, vengono richiamate immagini viste in passato e che hanno un ruolo importante nella vita dell'individuo (Luschi, 2020).

1.2 La forma visiva della parola

Una delle più importanti informazioni per la lettura che possediamo è la forma visiva della parola. Dal momento in cui iniziamo ad acquisire delle competenze di lettura nella scuola primaria, viene generata nella nostra memoria una forma per le parole, che successivamente viene usata tramite la via lessicale per il processo di lettura. A questa forma poi, vengono associati anche i significati e i suoni (fonemi). La forma visiva della parola è contenuta nell'area visiva per la forma della parola (VWFA) collocata sul lato sinistro della corteccia visiva, un'area che reagisce e risponde selettivamente alle parole intere, aiutandoci a leggere più rapidamente.

1.3 La spaziatura e l'affollamento visivo

All'interno della lettura la spaziatura tra le parole e le singole lettere ha sempre avuto un ruolo dibattuto e difficile da conciliare con le diverse visioni teoriche, vista la difficile replicabilità degli studi avvenuti su di essa (Galliussi et al., 2020; Zorzi et al., 2012). La corretta spaziatura all'interno di un testo evita che il testo venga percepito come confuso o troppo distante, creando spazi vuoti eccessivi e rendendo difficile seguire il flusso di lettura.

La spaziatura aumentata viene attualmente sperimentata come un possibile strumento per il supporto di bambini affetti da dislessia evolutiva (5-10% dei bambini). Questi bambini non sono in grado di leggere fluentemente nonostante un'intelligenza tipica e contesti ambientali adeguati (Peterson & Pennington, 2015; N. a. P. Association (2022). Oltre alle conseguenze a lungo termine delle difficoltà di lettura sul rendimento scolastico (Frauenheim, 1978), la dislessia può anche portare a problemi sociali, bassa autostima e punteggi più alti di

depressione (Ghisi et al., 2016), nonché a un rischio maggiore di problemi psichiatrici (Undheim, 2003). La dislessia non può essere curata (Łuniewska et al., 2018; Snowling, 2013), ma vari metodi sono in fase di sperimentazione nella speranza di minimizzarne le conseguenze negative. Una promettente soluzione prevede la modifica della spaziatura tra le lettere e parole nei testi. I bambini con dislessia evolutiva sono anche affetti in modo anomalo dall'affollamento visivo (Bertoni et al., 2019; Callens et al., 2013; Spinelli et al., 2002). Con il termine affollamento visivo si fa riferimento alla difficoltà nel riconoscere uno stimolo circondato da altri stimoli simili, come una lettera o una parola circondata da altre lettere o parole (Bernard & Castet, 2019; Whitney & Levi, 2011). Questo fenomeno può influenzare le prestazioni di lettura in misura maggiore rispetto ad altre proprietà visive del materiale letto (Łuniewska et al., 2021).

La possibilità quindi è che, aumentando la spaziatura tra le parole all'interno di un testo, le persone affette da dislessia evolutiva trovino la lettura facilitata, con una maggiore velocità e una minore presenza di errori. L'ipotesi sopracitata è stata presa in esame da diversi studi precedenti al nostro, tra cui lo studio Zorzi et al. (2012), dove si evidenzia un aumento della velocità e una riduzione degli errori nei soggetti affetti da dislessia in condizioni di spaziatura aumentata, un risultato che fa ben sperare sulla conferma dell'ipotesi inziale.

1.4 Lo studio

L'obiettivo dello studio è quello di verificare se la spaziatura aumentata, in liste di parole e di pseudo parole, porti una maggiore velocità di lettura e un minor numero di errori nei poveri lettori, confrontati con le letture delle stesse liste spaziate e non di buoni lettori. Questo studio divide le somministrazioni in due momenti: in una prima parte vengono somministrate al bambino le liste di parole, prima due liste con spaziatura normale (circa 1mm tra le lettere e circa 2,5mm tra le parole) e di seguito due liste con spaziatura aumentata (circa 2mm tra le lettere e circa 6mm tra le parole). Successivamente vengono somministrate una lista di pseudo parole con spaziatura normale (circa 1mm tra le lettere e circa 2,5mm tra le parole) e una con spaziatura aumentata (circa

2mm tra le lettere e circa 6mm tra le parole). Nell'analisi dei dati dello studio, dopo la standardizzazione delle prestazioni di velocità e di accuratezza di 143 bambini nelle prove di lettura di parole e pseudo parole con spaziatura normale e aumentata, le prestazioni sono state trasformante in punti Z, sono state mediate e si sono così creati due gruppi di soggetti: i bambini con prestazione inferiore a -1 DS con una numerosità di 20 soggetti, definiti "poveri lettori" e i bambini con prestazione superiore a .75 DS con una numerosità di 12 bambini, definiti "buoni lettori". Sulla base della letteratura esistente, abbiamo formulato due ipotesi: come l'aumento della spaziatura tra le parole possa influenzare i poveri lettori e se la spaziatura aumentata abbia influenza anche sui buoni lettori. Le previsioni dei risultati dello studio nascono ipotizzando che, primo caso i bambini affetti da dislessia evolutiva trarrebbero beneficio dall'aumento della spaziatura tra le parole, poiché questa condizione di lettura soddisferebbe i loro bisogni di spaziatura, eliminando così gli effetti di affollamento; nel secondo caso, che i bambini considerati buoni lettori non subiscano influenze sulle performance con spaziatura aumentata.

2. MATERIALI E METODI DI RICERCA

2.1 Partecipanti

La dimensione del campione da noi raccolto è complessivamente di 143 partecipanti (67 femmine e 66 maschi) appartenenti alle classi seconda, terza, quarta e quinta della scuola primaria (come riportano nella Tabella 1), provenienti dalla provincia di Padova e di Avellino. Ogni partecipante ha avuto il benestare dei genitori o un tutore che ha firmato, prima della somministrazione, il consenso informato approvato dal Comitato Etico dell'Università di Padova. I criteri di esclusione utilizzati si basavano sull'assenza di patologie pregresse o di disturbi neurologici e dalla scolarizzazione avuta in Italia per la conoscenza necessaria della lingua, per poter comprendere ed eseguire i test somministrati.

Classe primaria	**Femmine**	**Maschi**	**Totale**
Seconda	20	13	33
Terza	14	20	34
Quarta	20	20	40
Quinta	13	23	36
Totale	67	76	143

Tabella 1: Si riporta la distribuzione del campione totale raccolto, divisa per genere e classe.

2.2 Procedura

Ad ogni bambino è stata somministrata l'intera testistica contenuta nella batteria in fase di sviluppo nel seguente ordine: denominazione rapida di singoli colori, compito di "Eriksen" (che misura l'interferenza di stimoli laterali irrilevanti), memoria a breve termine verbale, memoria visuo-spaziale mediante il Test di

Corsi, compito dello span dell'attenzione visiva, lettura liste di parole, lettura liste di non parole, doppio compito, operazioni matematiche, estrazione uditiva del segnale dal rumore e il rilevamento dell'effetto delle reduplicazioni delle frequenze spaziali. La somministrazione completa di tutta la batteria di test ha una durata complessiva di 50 minuti e se necessario, tra le prove poteva essere presente una breve pausa. I test che andremo ad analizzare per questo studio sono la "Lettura liste di parole" e la "Lettura liste di non parole". La somministrazione avveniva al mattino all'interno delle aule degli istituti presi in esame; la durata per la somministrazione era di circa 5 minuti per prova, 10 minuti in totale. La somministrazione avveniva su di un tavolo, dove era poggiato in orizzontale un tablet utilizzato per l'esecuzione dei test, ad una distanza di circa 45 cm dal soggetto. La lettura avveniva ad alta voce e l'esaminatore aveva il compito di segnare con un controller gli errori commessi e fermare il tempo quando il soggetto aveva terminato la lettura della lista; era accettata la correzione delle parole al momento della lettura.

2.3 Test di lettura di parole

La testistica presa in esame valuta l'abilità di lettura di parole in due diverse modalità. Vengono testate le abilità di lettura di una serie di parole disposte in riga, come in un testo, ma senza legami sintattici o semantici fra loro. La prova di lettura viene riproposta con una spaziatura fra caratteri aumentata (testo mantenuto in carattere Calibri, dimensione 14, ma spaziatura aumentata di circa 1.5mm tra le lettere e 4mm tra le parole), in modo tale da verificare se sia presente una difficoltà di lettura legata all'affollamento (crowding) nella percezione dei caratteri. Si misurano tempi ed errori. Ogni parola letta in maniera errata conta come un errore, indipendentemente dal numero di errori nella lettura della stessa, le autocorrezioni non sono da considerarsi errori. Una parola saltata conta come un errore e in caso di salto di più parole il test si interrompe e si fa ripetere. Il partecipante all'inizio del test deve premere contemporaneamente con le dita due pulsanti posti a destra e a sinistra dello schermo, che danno il via alla somministrazione, il soggetto può poi rilasciare le dita dallo schermo alla partenza della prova. Vengono proposte complessivamente 4 liste di parole (due a spaziatura normale mostrate nella

Figura 1, e due aumentata mostrate nella Figura 2) da leggere il più velocemente ed accuratamente possibile. Si registrano per ogni lista tempi ed errori, sia in modalità di spaziatura normale che allargata; la prima e la seconda lista presentate sono composte da 26 parole, 52 sillabe, 110 lettere; la seconda e la terza lista sono composte da 27 parole, 67 sillabe, 167 lettere (evidenziato chiaramente nella Tabella 2). Al via dello sperimentatore, o quando il bambino mette entrambe le dita nei due cerchi, sullo schermo compare un punto di fissazione che immediatamente scompare, successivamente compare la lista di parole e parte il cronometro. Prima della prova vera e propria al bambino viene mostrato un gruppo di parole di esempio e successivamente inizia la prova. Viene rilevato il tempo, le sillabe al secondo e gli errori per ogni lista.

casa nome aria arte lato neve cane erba pepe toro dose
noia orso lite seme tana sugo lode orma fune
notte cielo turno sonno frase gatto

burro prato fetta brodo litro rissa drago volpe belva lepre
cervo guerra nebbia scimmia ghiaccio natura divano sapone
canzone pigiama prigione sentiero serpente alluvione anatra
fulmine pettine

Figura 1: Liste di parole utilizzate nello studio con spaziatura normale.

anno mano tipo zona fase luna lago naso seta lupo tela
agio lana nodo palo faro rana diga mulo gufo
madre bocca gioia ritmo folla bomba

torre barba furia vasca ladro razzo capra tosse fieno perla
corvo strada sabbia freccia specchio estate fucile mulino
albergo canguro fastidio chitarra coniglio labirinto bibita
pentola valvola

Figura 2: Liste di parole utilizzate nello studio con spaziatura aumentata.

Liste presentate	Parole	Sillabe	Lettere	Tempo medio lettura	Frequenza d'uso medio Colfis
Lista 1 spaz. normale Casa	26	52	110	13333	94
Lista 1 spaz. aumentata Anno	26	52	110	13387	105
Lista 2 spaz. normale Burro	27	67	167	14098	323
Lista 2 spaz. aumentata Torre	27	67	167	14275	315

Tabella 2: Liste di parole proposte al bambino, sillabe, lettere, tempo medio di lettura e frequenza d'uso medio Colfis delle liste di parole con spaziatura normale e aumentata.

2.4 Test di lettura di non parole

Si valuta l'abilità di lettura di parole senza significato, ma leggibili nella lingua italiana in due diverse modalità, cioè con spaziatura fra i caratteri normale e allargata, come avviene anche nella prova di lettura di parole (mostrate nelle

Figure 3 e 4). Vengono testate le abilità di decodifica fonologica di una serie di "pseudo-parole" disposte in riga e si registrano tempi e errori. La procedura è la stessa di quella descritta per la lettura delle liste di parole, l'unica differenza è che in questo caso sia la lista di pseudo parole normale, che quella spaziata sono composte da 16 parole, 50 sillabe, 108 lettere, come indicato nella Tabella 3.

bafeda chemme noseto puge zulecu lacento vurocaio gnete
bufapo ghesotte zufalero vucanose fedabuto mepola
sobapucu lostrobe

Figura 3: Lista di pseudo parole utilizzata nello studio con spaziatura normale.

dalefa chette pomeso cuge vufebu cebanto zurolaio gnese
pucato ghenomme budafeto zufapole tebacuro senoca
solavupu bostrole

Figura 4: Lista di pseudo parole utilizzata nello studio con spaziatura aumentata.

	Parole	**Sillabe**	**Lettere**
Lista normale Bafeda	16	50	108
Lista spaziata Dalefa	16	50	108

Tabella 3: Parole, sillabe e lettere delle liste di pseudo parole con spaziatura normale e aumentata.

2.5 Analisi dei dati

Come anticipato nella sezione 1.4 "Lo studio" dell'introduzione, le performance in velocità (sillabe al secondo) e accuratezza (errori) raccolte nelle prove di

lettura di parole e di pseudo parole con spaziatura normale, sono state standardizzate. Il campione complessivo di standardizzazione era composto da 143 bambini delle classi: seconda, terza, quarta e quinta della scuola primaria. Le prestazioni standardizzate in punti Z sono state mediate (portate da quattro punteggi Z a un unico punteggio Z) e si sono così creati due gruppi: i bambini con prestazioni inferiori a -1 deviazione standard, con numerosità di 20 e definiti per convenzione "poveri lettori", e i bambini con prestazioni superiori a .75 deviazioni standard, con numerosità 12 e definiti per convenzione "buoni lettori" (distribuzione dei bambini evidenziata nella Tabella 4). Vengono fatte due analisi della varianza (ANOVA) prendendo in esame come variabile dipendente: nella prima, la performance nei velocità (sillabe al secondo) e nella seconda l'accuratezza (numero di errori); e in tutte e due le analisi, le variabili indipendenti considerate sono state: la lista letta (lista 1 parole, lista 2 parole, lista non parole, variabile "dentro i soggetti"), la spaziatura (normale e aumentata, variabile "dentro i soggetti"), i due gruppi di soggetti (poveri e buoni lettori, variabile "tra i soggetti") e come covariata è stata considerata la classe frequentata dei bambini. Qualora l'utilizzo delle due ANOVA portassero a risultati significativi, si approfondiva l'indagine con i confronti post-hoc.

	Classe primaria				
Gruppo	**Seconda**	**Terza**	**Quarta**	**Quinta**	**Totale**
Poveri lettori	3	4	7	6	20
Buoni lettori	4	3	2	3	12
Totale	7	7	9	9	32

Tabella 4: Distribuzione dei bambini, divisi per buoni e poveri lettori, nelle diverse classi.

3. RISULTATI

3.1 ANOVA velocità

Prendendo in esame la prima ANOVA eseguita, risultano significativi gli effetti principali del Gruppo ($F_{(1,29)}$=132.623, p=<.001, η^2_p=.823) e della covariata Classe ($F_{(1,29)}$=20.952, p=<.001, η^2_p=.419), indice rispettivamente della differenza di abilità fra i poveri e i buoni lettori, e dell'aumentare delle abilità di lettura all'aumentare della classe.

Risulta significativa anche l'interazione della covariata Classe con il fattore Lista ($F_{(2,58)}$=4.991, <.010, η^2_p=.147), indice che le diverse frequenze d'uso delle liste portano a una crescita delle performance diversa.

Altri risultati significativi si sono osservati nell'interazione dei fattori Lista per Gruppo ($F_{(2,58)}$=17.352, p=<.001, η^2_p=.374; si veda Figura 5). I confronti post hoc mostrano che i due gruppi risultano differire in tutte e tre le prove: Lista 1 (la prima lista di parole) (p<.001, Cohen's d=-3.504, 95% CI=-5.342/-1.666), Lista 2 (la seconda lista di parole) (p<.001, Cohen's d=-4.442, 95% CI=-6.603/-2.280), Lista non parole (p<.001, Cohen's d=-2.659, 95% CI=-4.231/-1.086). La dimensione degli effetti suggerisce uno scarso sviluppo della via lessicale nel gruppo dei poveri lettori, ed una abilità di decodifica fonologica più simile fra i due gruppi. La differenza maggiore si osserva nella Lista 2 (la seconda lista di parole) (differenza media= -2.03), dove, a differenza della Lista 1 (la prima lista di parole) (differenza media= -1.60) e della lista di non parole (differenza media= -1.22). Risulta poi, di cruciale interesse, l'interazione Spaziatura per Gruppo ($F_{(1,58)}$=5.479, p=.026, η^2_p=.159).

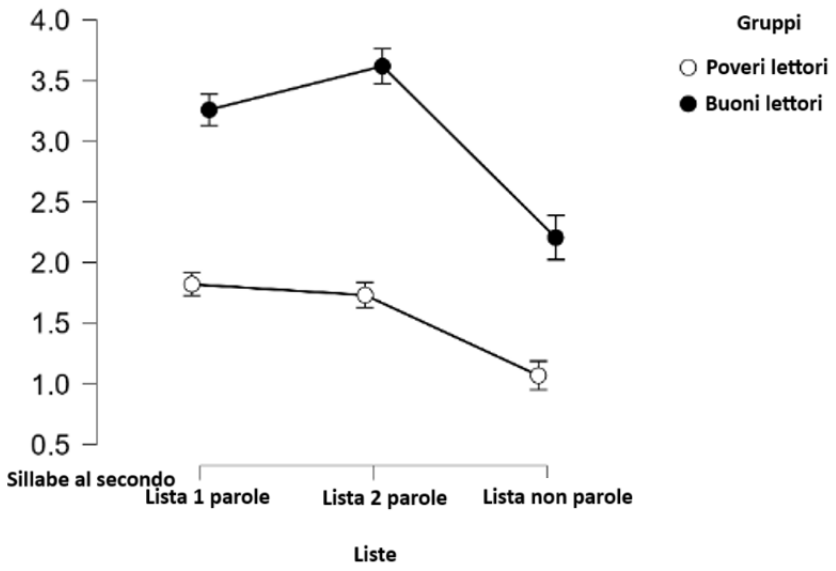

Figura 5: Confronto tra le performance di velocità dei due gruppi sulle tre prove di lettura.

Soffermandoci sull'interazione tra Spaziatura e Gruppo possiamo notare che il gruppo di buoni lettori mostra un effetto di rallentamento dato dalla spaziatura (vedi Figura 6). Il gruppo mostra una media di 3.21 sillabe al secondo (SE=0.12) in condizione di spaziatura normale, significativamente maggiore della velocità osservata nella versione spaziata (3.01 sillabe al secondo, SE=0.11, p<.001, Cohen's d=.431, 95%CI=.080/.783). Il gruppo di poveri lettori in condizione di spaziatura normale ha una prestazione (media=1.52 sillabe al secondo, SE=0.09) non diversa da quella ottenuta in condizione di spaziatura aumentata (media=1.47 sillabe al secondo, SE=0.08, p=.248).

Approfondendo l'analisi con i post-hoc, si osserva che i due gruppi risultano differire indipendentemente che la prova venga svolta in condizione di spaziatura normale (p<.001, Cohen's d=-3.700, 95% CI=-5.334/-2.066), o in condizioni di spaziatura aumentata (p<.001, Cohen's d=-3.369, 95% CI=-4.902/-1.837).

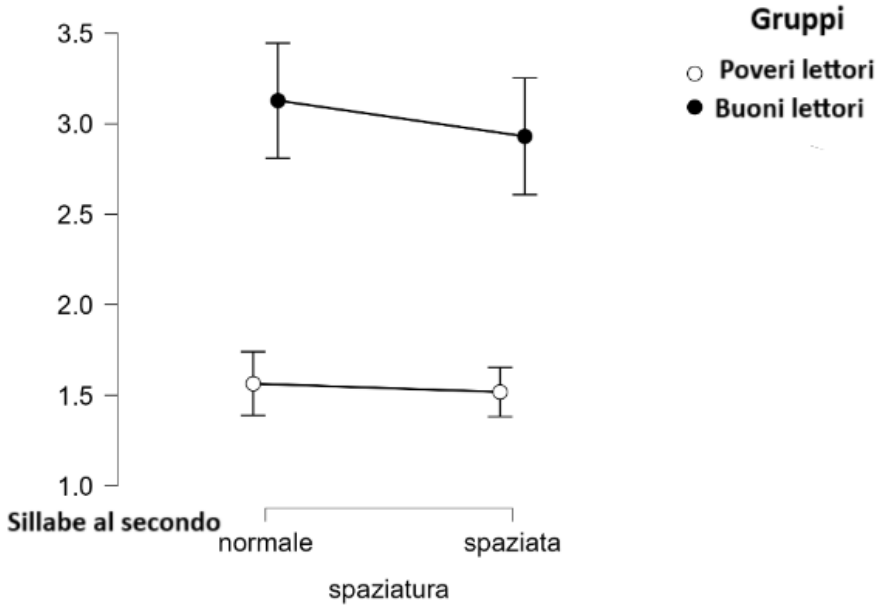

Figura 6: Confronto tra le performance di velocità tra i buoni lettori e i poveri lettori in situazioni di spaziatura normale e aumentata.

3.2 ANOVA accuratezza

Considerando, invece che la velocità, il numero di errori commessi (accuratezza), nella ANOVA per misure ripetute risultano significativi gli effetti principali del Gruppo ($F_{(1,29)}$=31.769, p<.001, η^2_p=.523), della covariata Classe ($F_{(1,29)}$=6.731, p=0.015, η^2_p=.188) e del fattore Lista ($F_{(2,58)}$=4.070, p=0.022, η^2_p=.123).

Risultano significativi anche gli effetti dell'interazione della covariata Classe con il fattore Spaziatura ($F_{(1,29)}$=4.437, p=.044, η^2_p=133) e l'interazione Lista per Gruppo ($F_{(2,58)}$=8.816, p<.001, η^2_p=.233). Riguardo a questa interazione, i confronti post-hoc mostrano che mentre il gruppo di buoni lettori mantiene un livello di errori equivalente nelle liste proposte (tutti i p>.465, vedi Figura 7), il gruppo di poveri lettori mostra una performance significativamente peggiore nel compito di lettura di pseudo parole rispetto alla lista 1 di parole (p<.001, Cohen's=-1.875, 95%CI=-2.915/-.835) ed alla lista 2 di parole (p<.001, Cohen's=-1.600, 95%CI=-2.557/-.642) (vedi Tabella 5).

Gruppo	Lista	Media	SE
Cattivi lettori	**Lista 1 di parole**	2.091	.346
	Lista 2 di parole	2.667	.419
	Lista non parole	6.014	.537
Buoni lettori	**Lista 1 parole**	.057	.449
	Lista 2 parole	-.111	.544
	Lista non parole	.934	.697

Tabella 5: Media ed errore standard di ogni lista divisa per gruppo.

I confronti post-hoc mostrano inoltre che i gruppi di poveri e buoni lettori sono sempre significativamente diversi nell'esecuzione delle tre prove: lista 1 di parole (p<.050, Cohen's=-.972, 95%CI=-.188/-.050) con differenza media=2.034 e SE=.730, lista 2 parole (p<.003, Cohen's=1.327, 95%CI=.190/2.456) con differenza media=2.778 e SE=.730 e lista non parole (p<.001, Cohen's=2.427, 95%CI=1.177/3.678) con differenza media=5.080 e SE=.730, con una maggiore differenza a carico della decodifica fonologica.

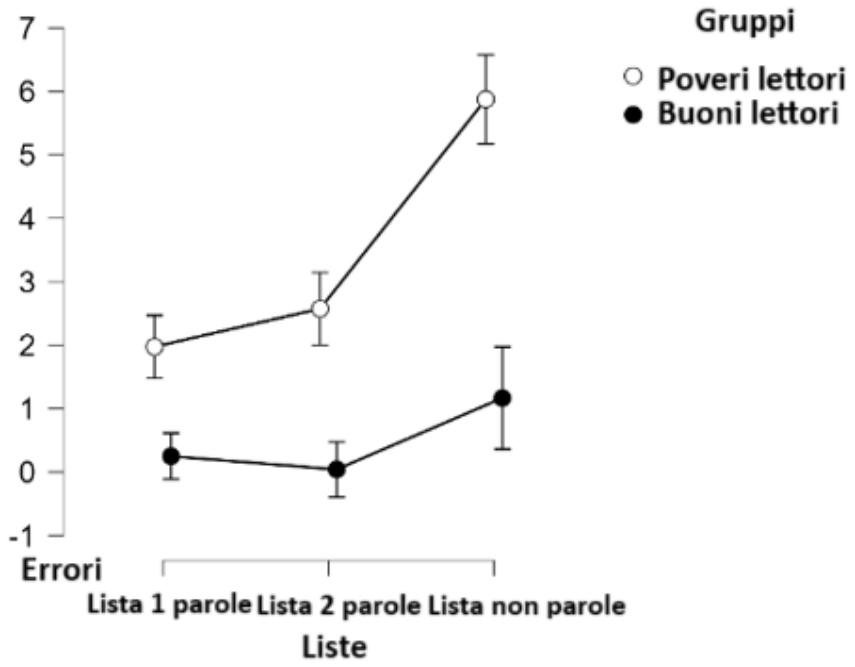

Figura 7: Confronto dell'accuratezza (errori commessi) tra il gruppo di buoni lettori e poveri lettori sulle diverse liste.

4. DISCUSSIONE

In contrasto con ipotesi iniziale, la spaziatura aumentata non sembra dare alcun beneficio ai poveri lettori, ma sembra invece peggiorare le performance di lettura dei buoni lettori, rallentandone la velocità.

Le ipotesi da noi esposte all'inizio dello studio vengono riprese in numerosi articoli scientifici, che però, riportano molti risultati discordanti da quelli individuati dalla nostra analisi. Una dimostrazione concreta è stata fornita dallo studio di Sjoblom et al. (2016), dove si evidenzia un miglioramento nella velocità di lettura e nella precisione in soggetti adulti affetti da dislessia, in situazioni di spaziatura aumentata, o come nello studio di Stagg and Kiss (2021), dove vengono testati anche soggetti non affetti da patologie. I due studi sopracitati hanno avuto un effetto opposto al nostro, il che evidenzia come all'interno della letteratura scientifica odierna non sia ancora stata trovata un'interpretazione univoca concordata sugli effetti della spaziatura.

Tuttavia, un risultato comune riscontrato nella letteratura scientifica è che la spaziatura aumentata non porti ad un miglioramento delle velocità di lettura, sia nei poveri che nei buoni lettori (Łuniewska et al., 2021; Chung, 2012b).

Un interessante dato, invece, mostrato nello studio di Hakvoort et al. (2017) e Zorzi et al. (2012), evidenzia la diminuzione di errori commessi nella lettura nei poveri lettori, in situazione di spaziatura aumentata; l'accuratezza aumentata però, si presenta limitatamente in frasi o testi che vengono presentate nel loro insieme e non quando vengono mostrate parola per parola senza un legame semantico tra di loro (si veda anche Bertoni et al., 2019). La possibile ipotesi individuata per spiegare questa differenza è che: nella condizione in cui abbiamo delle singole parole non legate semanticamente, l'elaborazione possa avvenire in modo più focalizzata e centrata alle singole stringhe di lettere che compongono la parola. Al contrario, quando troviamo frasi o testi, l'elaborazione avviene in modo più globale, dove anche le parole successive devono essere pre-elaborate con la visione periferica, zona in cui il crowding è più potente, ma grazie alla spaziatura aumentata che aiuta l'attenzione spaziale nel ridurre l'affollamento, troviamo una diminuzione negli errori commessi nella lettura. Le

strutture coinvolte nella comprensione della lettura di frasi e quelle per la lettura di singole parole si trovano nell'emisfero destro del nostro cervello ma non coincidono. Nella dislessia evolutiva, le aree critiche per il miglioramento nella lettura sono le stesse che vengono utilizzate per la lettura di frasi e testi (giro frontale inferiore destro e il fascicolo arcuato destro) (Franceschini et al., 2019). Il fatto che le strutture legate alla comprensione della lettura di frasi e testi legati sintatticamente siano anche le aree più critiche per il miglioramento della lettura in soggetti affetti da dislessia evolutiva, fa ipotizzare che presentando frasi o testi spaziati, le aree utilizzate portino ad un miglioramento maggiormente visibile e che questa sia una delle motivazioni per cui gli studi che analizzano i bambini tramite la lettura di frasi o testi, abbiano un effetto significativo della spaziatura.

Il fatto che le ipotesi basate sull'affollamento visivo non siano state confermate nel nostro studio e in altri come Łuniewska et al. (2021), ci mostra come sia particolarmente complicato migliorare la fluidità in bambini con difficoltà di lettura.

Lo studio da noi eseguito, evidenzia però un nuovo risultato ancora non rilevato e cioè come i buoni lettori abbiano subito un rallentamento significativo in tutti i tipi di liste presentate, con spaziatura aumentata. Viste le ipotesi che presagivano l'invariabilità delle performance nelle prove con e senza spaziatura, questo risultato ha portato ad un'analisi delle motivazioni per cui ci sia stato questo peggioramento. La motivazione può essere ricercata nella rappresentazione mentale delle lettere e delle parole creata dal bambino durante l'apprendimento della lettura. Riferendoci a soggetti definiti "buoni lettori", cioè senza difficoltà di lettura e quindi con uno sviluppo tipico nell'apprendimento delle abilità di lettura, possiamo intuire che, per una lettura scorrevole e veloce di parole conosciute venga utilizzata maggiormente la via lessicale e che quindi si presupponga la presenza di una forma visiva della parola. La presenza di una forma della parola va in contrasto con l'esposizione a parole con spaziatura aumentata, perché la spaziatura potrebbe tendere a spezzare la forma visiva della parola stessa e, quindi, a rallentare il

riconoscimento e la successiva lettura, inducendo una sorta di dislessia periferica che compromette sia la via lessicale che quella sub-lessicale. Il fatto che i bambini definiti “poveri lettori” non vengano influenzati da questo effetto, è dato dal fatto che la loro lettura si basi sull’utilizzo della via sub-lessicale, non utilizzando cioè una memoria visiva della parola per la lettura di parole conosciute, non avendo sviluppato una efficiente forma visiva. L’utilizzo quindi di una tecnica di lettura differente porta i poveri lettori a non avere differenze di velocità sulle performance di liste di parole e pseudo parole con spaziatura aumentata e non.

La diminuzione della velocità di lettura, per i buoni lettori con spaziatura aumentata nel testo, non è un risultato ancora molto presente nella letteratura scientifica attuale. La maggioranza degli studi eseguiti basano le loro ipotesi su individui affetti da dislessia evolutiva o da pazienti affetti da numerosi deficit visivi. Il risultato evidenziato viene, molte volte, individuato come conseguenza o casualità di uno studio eseguito su pazienti affetti da deficit di lettura o visivi. Tuttavia alcuni studi come Chung, (2002) e Perea et al. (2012) evidenziano la possibilità che, un minimo aumento della spaziatura standard in un testo, possa portare a dei lievi benefici nella lettura ma che, se superata quella soglia critica, la velocità di lettura possa essere notevolmente diminuita per la necessità di attuare un numero di fissazioni oculari maggiore.

In sintesi, la spaziatura tra parole non connesse sintatticamente tra loro non aiuta l’accuratezza e la velocità di lettura in soggetti con difficoltà, ma riduce la velocità in individui con buone abilità di lettura. Gli studi su di essa sono in continuo sviluppo e in futuro potranno aiutare i soggetti affetti da dislessia evolutiva, adattando dinamicamente i testi presentati alle necessità individuali, portando così miglioramenti significativi in una patologia che negli ultimi decenni ha avuto un incremento significativo delle diagnosi.

5. CONCLUSIONE

In conclusione, il presente studio individua delle evidenti difficoltà nei poveri lettori nell'utilizzo della via lessicale. Questa difficoltà viene evidenziata dai tempi di lettura molto più lunghi nella prima e nella seconda lista di parole, confrontati con le prove di lettura dei buoni lettori.

Tuttavia, i poveri lettori evidenziano anche una difficoltà nell'accuratezza della decodifica fonologica, come osservabile dal numero di errori evidentemente maggiore nella lettura delle liste di pseudo parole.

Il risultato inaspettato emerso dallo studio è che la spaziatura aumentata delle parole non sembra portare nessun beneficio ai poveri lettori, come si era ipotizzato all'inizio dello studio. Sembra anzi peggiorare le performance di lettura delle liste di parole e pseudo parole dei buoni lettori, dove risultano rallentati dalla spaziatura, forse per l'induzione di una sorta di "dislessia sperimentale" di tipo periferico; ovvero che precede l'accesso ai moduli linguistici, potenzialmente inducendo una rottura della forma visiva della parola, portata da una spaziatura maggiore di quella standard, con cui hanno iniziato a sviluppare le abilità di lettura.

Infine, la nostra ricerca ha lo scopo di contribuire a porre le basi per la piena comprensione dei meccanismi cognitivi, legati alle abilità di lettura e di come la dislessia evolutiva ne modifichi lo sviluppo. Con l'obiettivo concreto di individuare delle modalità di supporto e di aiuto per individui affetti da questa patologia.

BIBLIOGRAFIA

1. Association, N. a. P. (2022). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787
2. Bernard, J., & Castet, E. (2019). The optimal use of non-optimal letter information in foveal and parafoveal word recognition. *Vision Research*, *155*, 44–61. https://doi.org/10.1016/j.visres.2018.12.006
3. Bertoni, S., Franceschini, S., Ronconi, L., Gori, S., & Facoetti, A. (2019). Is excessive visual crowding causally linked to developmental dyslexia? Neuropsychologia,130,107–117. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2019.04.018
4. Callens, M., Whitney, C., Tops, W., & Brysbaert, M. (2013). No deficiency in Left-to-Right processing of words in dyslexia but evidence for enhanced visual crowding. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 66(9), 1803–1817. https://doi.org/10.1080/17470218.2013.766898
5. Chung, S. T. L. (2002). The effect of letter spacing on reading speed in central and peripheral vision. PubMed, 43(4), 1270–1276. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11923275
6. Chung, S. T. L. (2012b). Dependence of reading speed on letter spacing in central vision loss. Optometry and Vision Science, 89(9), 1288–1298. https://doi.org/10.1097/opx.0b013e318264c9dd
7. Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. Psychological Review, 108(1), 204–256. https://doi.org/10.1037/0033-295x.108.1.204
8. Franceschini S, Lulli M, Bertoni S, et al. (2019) La caffeina migliora la lettura del testo e la percezione globale. Journal of Psychopharmacology. 2019;34(3):315-325. doi: 10.1177/0269881119878178
9.
10. Frauenheim, J. G. (1978). Academic achievement characteristics of adult males who were diagnosed as dysiexic in childhood. Journal of Learning

Disabilities, 11(8), 476–483. https://doi.org/10.1177/002221947801100803

11. Galliussi, J., Perondi, L., Chia, G., Gerbino, W., & Bernardis, P. (2020). Inter-letter spacing, inter-word spacing, and font with dyslexia-friendly features: testing text readability in people with and without dyslexia. Annals of Dyslexia, 70(1), 141–152. https://doi.org/10.1007/s11881-020-00194-x
12. Ghisi, M., Bottesi, G., Re, A. M., Cerea, S., & Mammarella, I. C. (2016). Socioemotional Features and Resilience in Italian University Students with and without Dyslexia. Frontiers in Psychology, 7. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00478
13. Hakvoort, B., Van Den Boer, M., Leenaars, T., Bos, P., & Tijms, J. (2017). Improvements in reading accuracy as a result of increased interletter spacing are not specific to children with dyslexia. Journal of Experimental Child Psychology, 164, 101–116 https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.07.010
14. Lifrieri, A. (2023). Trattamenti lessicali e sub-lessicali della dislessia: a Roma, Lecce e online. Istituto Santa Chiara. https://istitutosantachiara.it/trattamenti-lessicali-e-sub-lessicali-della-dislessia/
15. Łuniewska, M., Chyl, K., Dębska, A., Kacprzak, A., Plewko, J., Szczerbiński, M., Szewczyk, J., Grabowska, A., & Jednoróg, K. (2018). Neither action nor phonological video games make dyslexic children read better. Scientific Reports, 8(1). https://doi.org/10.1038/s41598-017-18878-7
16. Łuniewska, M., Wójcik, M., & Jednoróg, K. (2021). The effect of inter-letter spacing on reading performance and eye movements in typically reading and dyslexic children. Learning and Instruction, 80, 101576. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2021.101576
17. Luschi, E. (2020). Memoria visiva - Dottoressa Elisabetta Luschi. Dottoressa Elisabetta Luschi. https://www.elisabettaluschi.it/memoria-visiva/

18. Perea, M., Panadero, V., Moret-Tatay, C., & Gómez, P. (2012). The effects of inter-letter spacing in visual-word recognition: Evidence with young normal readers and developmental dyslexics. Learning and Instruction, 22(6), 420–430. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.04.001
19. Peterson, R. L., & Pennington, B. F. (2015). Developmental dyslexia. Annual Review of Clinical Psychology, 11(1), 283–307. https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032814-112842
20. Sjoblom, A. M., Eaton, E., & Stagg, S. D. (2016). The effects of letter spacing and coloured overlays on reading speed and accuracy in adult dyslexia. British Journal of Educational Psychology, 86(4), 630–639. https://doi.org/10.1111/bjep.12127
21. Snowling, M. J. (2012). Early identification and interventions for dyslexia: a contemporary view. Journal of Research in Special Educational Needs, 13(1), 7–14. https://doi.org/10.1111/j.1471-3802.2012.01262.x
22. Spinelli, D., De Luca, M., Judica, A., & Zoccolotti, P. (2002). Crowding effects on word identification in developmental dyslexia. Cortex, 38(2), 179–200. https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70649-X
23. Stagg, S. D., & Kiss, N. (2021). Room to read: The effect of extra-large letter spacing and coloured overlays on reading speed and accuracy in adolescents with dyslexia. Research in Developmental Disabilities, 119, 104065. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.104065
24. Whitney, D., & Levi, D. M. (2011). Visual crowding: a fundamental limit on conscious perception and object recognition. *Trends in Cognitive Sciences*, *15*(4), 160–168. https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.02.005
25. Zorzi, M., Barbiero, C., Facoetti, A., Lonciari, I., Carrozzi, M., Montico, M., Bravar, L., George, F., Pech-Georgel, C., & Ziegler, J. C. (2012). Extra-large letter spacing improves reading in dyslexia. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(28), 11455–11459. https://doi.org/10.1073/pnas.1205566109