

**Istituto nazionale per la valutazione del sistema educativo di
istruzione e di formazione**

WORKING PAPER N. 66/2024

**La valutazione delle competenze di comprensione del testo su supporto digitale in
indagini standardizzate**

Martina Giunchi – Assegnista di ricerca INVALSI

Collana: Working Papers INVALSI

ISSN: 2611 - 5719

The views and opinions expressed in this article are those of the authors and do not necessarily reflect the view and the official policy or position of INVALSI.

Le opinioni espresse nei lavori sono attribuibili esclusivamente agli autori e non impegnano in alcun modo la responsabilità dell'Istituto. Nel citare i temi, non è, pertanto, corretto attribuire le argomentazioni ivi espresse all'INVALSI o ai suoi Vertici

Abstract

All'interno di questo contributo si forniscono alcune prospettive, sulla base di considerazioni ed evidenze scientifiche, utili all'ideazione di prove standardizzate su larga scala realizzate su supporto informatico.

Dopo aver evidenziato i limiti insiti nella ricerca sulla comprensione del testo su supporto digitale e sulle relative implicazioni sui processi cognitivi coinvolti, si prende in esame la sperimentazione pilota eseguita in Norvegia prima del passaggio dalle prove nazionali cartacee a quelle in formato CBT (Støle, Mangen, Schwippert, 2020). La lettura su schermo appare come meno efficace di quella su supporto cartaceo all'aumentare del carico cognitivo dei compiti: i processi di apprendimento tra i due media sembrerebbero equiparabili, mentre i processi di monitoraggio da parte del soggetto appaiono inferiori su schermo ed emergono, incidendo sulle prestazioni, quando un compito risulta complesso e si è sottoposti alla pressione del tempo.

Successivamente, nell'ottica di voler creare una prova standardizzata che riesca a valutare anche il processo di lettura di ordine superiore e profondo, si pone l'attenzione sulle conseguenze che emergono dall'abitudine a consultare testi online: l'ambiente multimediale propone un ritmo di lettura veloce, in cui si passa continuamente da un aspetto a un altro. Modalità questa che inevitabilmente condiziona il processo di comprensione, e che si tenderà ad applicare anche quando il contesto richiede una lettura più accurata. Inoltre, si propone una riflessione sugli effetti dello *scrolling*, dell'interfaccia e degli elementi multimediali – aspetti tipici dei testi digitali - sull'esperienza di lettura e sulla correlata comprensione del testo.

Infine, partendo dai risultati ottenuti da una personale ricerca svolta nell'ambito di un assegno di ricerca conferito dall'INVALSI, si delineano gli accorgimenti e le strategie utili per la trasposizione di una prova standardizzata in formato CBT.

Parole chiave: comprensione del testo; prove CBT; indagini standardizzate; lettura digitale; interfaccia.

Introduzione

La ricerca nel campo della lettura su supporto digitale e le relative implicazioni sui processi cognitivi coinvolti risulta particolarmente complessa. La competenza di lettura è di per sé un'abilità poliedrica che attinge a numerose dimensioni, aventi tutte un'influenza importante sui modelli teorici e interventistici che si potrebbero ipotizzare all'interno e all'esterno delle aule. Inoltre, una notevole ambiguità terminologica, che spesso rende difficile il confronto tra i risultati ottenuti dalle numerose ricerche sul campo, la varietà dei gruppi potenzialmente indagabili – in termini di età, genere, livello scolastico – e l'eterogeneità dei dispositivi digitali, spesso molto differenti tra loro per utilizzo, rendono non sempre lineare il processo di sintesi.

La transizione dalla lettura su carta alla lettura su schermo e i relativi risvolti sul processo di apprendimento, in particolare su quello di comprensione del testo, è stato un argomento studiato da numerose ricerche empiriche negli ultimi decenni. I risultati, però, appaiono spesso incoerenti tra loro: alcuni studi (Aydemir, Ozturk, Horzum, 2013) hanno riscontrato un miglioramento nella competenza di comprensione su supporto digitale rispetto a quello cartaceo; altri ancora hanno sottolineato una netta superiorità nelle performance ottenute su carta rispetto a quelle registrate su device informatico (Golan, Barzillai, Katzir, 2018; Halamish, Elbaz, 2020).

Un'importante ricerca (Delgado, Vargas, Ackerman, Sameron, 2018), ha cercato di operare una sintesi analizzando 54 studi (con un totale di 171.055 intervistati) pubblicati tra il 2000 e il 2017. I risultati hanno mostrato come la lettura su carta porti ad avere migliori prestazioni rispetto alla lettura su schermo, in particolare per la lettura di testi espositivi. Si è osservato, inoltre, come questa tendenza sia aumentata con il progredire degli anni, mettendo in dubbio la teoria di coloro che ritenevano possibile un miglioramento delle prestazioni su schermo a opera delle nuove generazioni.

Tuttavia, nell'ultimo decennio il trend seguito per le rilevazioni su larga scala sia a livello internazionale (PISA dal 2015; ePIRLS dal 2016 eTIMSS dal 2019) sia a livello nazionale (tra gli altri, un esempio NAEP negli Stati Uniti) è stato il passaggio da prove carta e matita (Paper & Pencil, P&P) a prove su computer (Computer Based Test, CBT). Novità introdotta nelle prove INVALSI a partire dall'anno 2017-2018 per la secondaria di primo e secondo grado, in linea con il decreto legislativo n. 62 del 13 aprile 2017.

Questo ha portato inevitabilmente la comunità scientifica a concentrarsi ulteriormente sulle questioni che vengono coinvolte dall'utilizzo dei device informatici: in particolare, su quali siano i processi cognitivi interessati nella comprensione del testo; sull'incidenza che i supporti stessi hanno sulla comprensione del testo e sulle performance dei lettori; sull'influenza che l'attuale abitudine a consultare testi online ha sulle prassi di lettura in genere; infine, sulle strategie che si possono adottare per far sì che l'esperienza del lettore –

soprattutto nelle indagini standardizzate su larga scala ipotizzate per lettori nei primi anni di scolarizzazione – non venga compromessa.

1. L'esperienza della Norvegia: Prove Nazionali in formato CBT

In Norvegia i test nazionali per la valutazione della comprensione di lettura – molto simili per struttura a quelli PIRLS e PISA – sono stati cartacei fino al 2016, dall'anno successivo sono stati sottoposti in formato digitale. Anticipando di un anno la realtà nazionale norvegese, è stato possibile svolgere i test PIRLS in formato digitale già a partire dal 2016: l'obiettivo è stato quello di creare un'esperienza coinvolgente e visivamente attraente, molto simile alla navigazione su Internet. L'interfaccia ricordava quella di un sito internet includendo immagini, cartine, foto, elementi animati, link e pop-up.

Tuttavia, alcuni studiosi (Jerrim, 2016) hanno sottolineato come nelle prove PIRLS del 2016, nonostante il tentativo di garantire una misurazione valida ed equivalente sia su supporto digitale sia su supporto cartaceo, ci fossero ancora degli elementi significativi di discrepanza tra le due prove.

1.1. Sperimentazione alla base della creazione di una prova CBT

Per garantire che il test per la valutazione della comprensione del testo in quinta elementare fosse valido e affidabile dopo il passaggio in modalità digitale, in Norvegia è stata eseguita una sperimentazione pilota particolarmente accurata (Støle, Mangen, Schwippert, 2020). Lo scopo della ricerca era duplice: in primo luogo si desiderava creare un test online affidabile e idoneo a valutare l'abilità di comprensione in quinta elementare, senza snaturare la struttura della prova che per decenni aveva caratterizzato la modalità cartacea; il secondo obiettivo era quello di verificare, attraverso prove empiriche, se l'abilità di comprensione del testo in bambini di 10 anni fosse influenzata e in quale misura dal supporto informatico.

Per prima cosa, sono state selezionate le scuole campione dal Ministero dell'Istruzione norvegese – garantendo la rappresentatività delle scuole nazionali – per un totale di circa 1500 studenti. Sono stati creati due fascicoli (A e B): ciascun fascicolo comprendeva cinque testi di lunghezze diverse (tra le 204 e le 683 parole) e di vario genere (principalmente testi narrativi ed espositivi) – proposti sia in forma continua sia non continua – seguiti dalle rispettive domande di comprensione del testo, per un totale di circa 35 quesiti per ciascun fascicolo.

Le classi del campione A hanno ricevuto il primo fascicolo: in modo casuale gli studenti hanno sostenuto la prova in modalità cartacea (metà della classe) o in modalità digitale (l'altra metà della classe). La settimana successiva, le classi hanno ricevuto il fascicolo B e seguendo le stesse modalità hanno sostenuto la prova, invertendo però il supporto: gli studenti che avevano eseguito la prova A in modalità cartacea hanno svolto il fascicolo B in formato digitale e viceversa. Le scuole del campione B hanno seguito la procedura appena descritta, invertendo l'ordine di somministrazione dei fascicoli.

1.2. La struttura dei test e la raccolta dei dati

I test cartacei avevano un'impaginazione a fascicolo in formato A4: le istruzioni per gli studenti occupavano le prime due pagine, mentre il primo testo iniziava dalla terza pagina. Molti testi si sviluppavano su due facciate, mentre richiedevano lo scorrimento nella versione digitale. L'aumento dello scorrimento non dipendeva tanto dal numero di parole, quanto piuttosto dalla presenza di funzioni multimediali, quali tabelle, illustrazioni, etc. Nella versione cartacea, gli studenti dovevano girare le pagine per vedere gli elementi collegati al testo, mentre nel formato digitale apparivano sul lato sinistro dello schermo quando lo studente leggeva o scorreva il testo. La prova doveva essere terminata entro 90 minuti: 5 minuti in più sono stati lasciati per la prova online perché le istruzioni da parte degli insegnanti richiedevano un po' più di tempo. I test digitali sono stati eseguiti su schermi di computer standard (20 pollici) e con l'ausilio di un mouse per scorrere le pagine e cliccare sulle risposte considerate corrette.

Non sono state condotte verifiche circa le competenze degli alunni nell'utilizzo della piattaforma su cui si svolgeva la prova online, poiché essi avevano già sostenuto la prova di matematica e di inglese nella medesima modalità. Inoltre, in PIRLS 2016 la Norvegia era risultata in testa per quanto riguardava l'accesso dei bambini a dispositivi digitali (99% dei bambini aveva accesso a un computer o a un altro dispositivo) e la prova non richiedeva abilità tecniche maggiori a quelle che ci si aspettava potesse padroneggiare un bambino di 10 anni. Pertanto, è da escludere che i risultati possano essere stati influenzati dalla mancanza di competenze digitali da parte degli alunni.

La raccolta dei dati online generava automaticamente un ID per ciascun studente corrispondente al codice identificativo posto sul fascicolo cartaceo, nel quale erano specificati sesso e informazioni sulla L1 di ciascun studente. Per ogni alunno sono stati calcolati due punteggi: uno per la prova cartacea e uno per la prova online. Ciò ha consentito di confrontare il rendimento del soggetto in entrambe le condizioni.

Dai risultati ottenuti, le prestazioni su supporto informatico appaiono inferiori a quelle su supporto cartaceo: i test digitali risultano significativamente più complessi rispetto a quelli su carta. Pertanto, il supporto sembrerebbe incidere sulle prestazioni: quasi un terzo degli studenti ha ottenuto risultati migliori su carta.

Abbinando i risultati di ciascun fascicolo, è stato possibile calcolare il livello di abilità complessivo di ciascun alunno. I valori complessivi di abilità sono stati suddivisi in tre livelli: livello di comprensione basso (Q1), livello di comprensione medio (Q2), livello di comprensione alto (Q3). L'obiettivo è stato quello di verificare se ci fosse una correlazione tra la tipologia di supporto e le abilità degli studenti. I risultati mostrano come la differenza a favore del supporto cartaceo sia significativa per tutti e tre i livelli di abilità.

Tuttavia, vi è una maggior incidenza in Q4: contrariamente all'ipotesi iniziale, ovvero che gli studenti con abilità più basse fossero maggiormente penalizzati dal supporto digitale, sono i lettori con le prestazioni più elevate a essere maggiormente influenzati dal supporto, in particolare le studentesse. La prova online ha effetti più negativi sulle prestazioni delle bambine aventi le migliori competenze di comprensione, rispetto alle bambine con competenze meno elevate e ai bambini di ciascun livello di abilità.

1.3. Considerazioni sui risultati ottenuti

Una serie di fattori potrebbe aver influito sui risultati raccolti: uno tra questi la mancanza di competenze digitali da parte dei soggetti coinvolti, aspetto che però verrebbe confutato da quanto accennato nel paragrafo precedente in merito alle consuetudini e all'esperienza dei bambini norvegesi in ambito tecnologico. Un altro elemento che potrebbe aver compromesso la lettura su schermo sembrerebbe essere il limite di tempo imposto per l'esecuzione di ciascuna parte della prova, aspetto maggiormente approfondito nei paragrafi successivi (vedi paragrafi 2 e 3). Inoltre, è importante non sottovalutare l'effetto prodotto dallo scorrimento necessario per visionare integralmente un testo digitale. Diversi studi si soffermano sugli effetti negativi dello *scrolling* sulla comprensione del testo (Delgado et al., 2018): interrompendo il fluire della scrittura e conseguentemente della lettura, rende faticoso il processo di assimilazione e rappresentazione spaziale delle informazioni, inficiando sulla creazione di una prospettiva globale del testo. Sembrerebbe che lo scorrimento possa incidere sulla memoria di lavoro, necessaria per la valutazione della comprensione del testo.

Infine, nell'ottica di voler costruire una prova standardizzata che riesca a valutare la comprensione di inferenze – che richiede un processo di lettura di ordine superiore e profondo – è fondamentale considerare

l'influenzata dalla lettura al computer, che sembrerebbe invece avvenire in modo poco attento (Baron, 2015; Carr, 2010).¹ Per questa ragione, gli studenti con le prestazioni migliori, cioè quelli che hanno maggior probabilità di ottenere buoni risultati anche nei quesiti che richiedono e valutano la lettura di ordine superiore, ottengono risultati inferiori e sembrano essere svantaggiati dai test online. In questa direzione si pongono anche i risultati ottenuti da Schulz-Heidorf e Stole (2018), i quali – osservando i dati PRLS – hanno notato come gli studenti abbiano avuto meno successo nel rispondere a item complessi, che richiedevano un maggior carico cognitivo, su supporto digitale rispetto al cartaceo.

2. La comprensione di testi digitali al diminuire del carico di lettura

La lettura su schermo è meno efficace di quella su supporto cartaceo all'aumentare del carico cognitivo dei compiti. Pertanto, si presume che al diminuire della difficoltà e dello sforzo richiesto da ciascun item, diminuirà proporzionalmente anche l'incidenza sui risultati del tipo di supporto utilizzato. Sidi, Ophir, Ackerman (2016) con la loro ricerca hanno cercato di approfondire e verificare tale supposizione.

Gli studiosi hanno sottoposto agli intervistati tre brevi problemi matematici, progettati in modo che la prima soluzione che comunemente viene in mente sia sbagliata, ma prevedibile. I soggetti possono superare la prima intuizione fuorviante applicando un'elaborazione più profonda, faticosa e analitica. L'attivazione di questi processi cognitivi più profondi dipende dal controllo che viene applicato dal soggetto sul giudizio metacognitivo riferito alla possibilità che la soluzione iniziale sia corretta.

Se è vero che i supporti digitali inducono i partecipanti a una lettura più superficiale e meno profonda, indipendentemente dall'onere del carico di lettura, gli intervistati che utilizzano il supporto informatico dovrebbero fare affidamento sulla prima intuizione e ottenere risultati inferiori rispetto a coloro che rispondono su supporto cartaceo, i quali dovrebbero riuscire a svolgere una lettura più profonda.

¹ «Per lettura profonda viene intesa quella gamma di processi sofisticati che sottende la comprensione di un testo e che include il ragionamento inferenziale, le abilità analogiche, l'analisi critica, la riflessione e l'insight. In sostanza, tutti quei processi che, ormai da tempo, sappiamo essere coinvolti nella lettura delle pagine stampate (Carioli, 2014 – p.113)».

2.1. La correlazione tra le prestazioni e il carico cognitivo

I dati raccolti dimostrano come non ci siano differenze tra i risultati ottenuti, quindi tra le prestazioni dei soggetti, sulla base del supporto utilizzato. Come supposto, quando il carico di lettura viene ridotto, quindi il carico cognitivo risulta inferiore, le differenze di prestazioni tra i due supporti sembrerebbero eliminate. La lettura estensiva appare come la principale causa della diminuzione di prestazioni quando si consulta un testo online.

I processi di apprendimento, dunque, possono essere di per sé equiparabili tra i due media, mentre i processi di monitoraggio da parte del soggetto – come si vedrà in modo più esteso nel paragrafo successivo – sono inferiori su schermo ed emergono, incidendo sulle prestazioni, quando il compito richiede un carico cognitivo maggiore (come nella lettura estensiva) e si è sotto la pressione del tempo.

3. Il livello target di apprendimento e la sensibilità al controllo

Ciascun individuo, quando inizia un'attività di apprendimento, si pone mentalmente un livello target di acquisizione: l'assegnazione del tempo impiegato per lo studio di un dato elemento è guidata da una valutazione soggettiva e continua del livello di conoscenza momentanea rispetto al livello target prestabilito. Quando il livello di conoscenza soggettiva è soddisfacente, cioè quando viene raggiunto il livello target ritenuto necessario, ad esempio, per rispondere a un particolare item in una prova, il discente termina il proprio ragionamento e passa a quello successivo.

Il tempo di studio è una misura oggettiva che si presume rifletta la decisione di controllo metacognitivo di continuare o terminare la fase di apprendimento, sulla base del monitoraggio continuo del livello di conoscenza. Di conseguenza, uno studente avente una scarsa fiducia nelle proprie capacità aumenterà inutilmente il tempo di studio; al contrario, l'eccessiva sicurezza porterà alla conclusione prematura dello studio e a un livello di prestazioni inferiore a quello desiderato.

Koriat e Goldsmith (1996) hanno definito la “sensibilità al controllo” come la correlazione tra la fiducia soggettiva nella correttezza di una potenziale risposta (monitoraggio sull'output) e la decisione di lasciare la risposta bianca, quindi nulla (decisione di controllo). In sostanza, questo fattore si riferisce alla stretta relazione che c'è tra le decisioni che lo studente prende rispetto a un dato compito e il giudizio di monitoraggio soggettivo su cui si presume si basino. È stato riscontrato che questa correlazione raggiunge

livelli molto alti in studenti sani, mentre in studenti aventi bisogni educativi speciali o in persone anziane, il livello di sensibilità al controllo si riduce, dando così segnali di deficit cognitivi e metacognitivi.

Secondo il modello dell'apprendimento prossimale (Metcalf, Kornell, 2005), invece, le persone decidono di interrompere lo studio in base alla velocità percepita con cui l'apprendimento progredisce, piuttosto che sulla base del confronto tra il livello target da raggiungere e il monitoraggio sulle proprie conoscenze. Quando gli studenti percepiscono che stanno acquisendo conoscenze a un ritmo rapido, continuano. Quando sentono che non stanno più raccogliendo informazioni, smettono di studiare. Questa sembrerebbe essere la spiegazione del motivo per cui le persone dedicano più tempo allo studio di materiale di difficoltà intermedia, rispetto al materiale più difficile.

3.1. Le differenze soggettive tra l'apprendimento su schermo e su carta

Entrambi i modelli teorizzati per misurare la sensibilità al controllo sono stati esaminati nella ricerca condotta da Ackerman e Goldmith (2011), i quali hanno provato a osservare le differenze soggettive tra l'apprendimento su schermo (OSL) e l'apprendimento su carta (OPL). I partecipanti allo studio hanno letto una serie di testi espositivi (contenenti 1000-1200 parole con illustrazioni grafiche) su carta o su supporti digitali. Immediatamente dopo aver letto i testi, hanno previsto quelle che sarebbero state le loro prestazioni nel test successivo. Il test comprendeva in totale dieci domande a scelta multipla: cinque richiedevano di individuare informazioni e dettagli all'interno del testo, le restanti di ricostruirne il significato a livello globale. Durante un primo esperimento, il tempo è stato limitato a una quantità fissa e uguale per ciascun testo. Nel secondo esperimento, il limite di tempo per lo studio di ciascun testo è stato rimosso e i partecipanti sono stati liberi di decidere quanto tempo dedicare a ciascuna traccia.

I risultati ottenuti durante il primo esperimento, che imponeva una quantità fissa e uguale di tempo per lo studio dei testi, non mostrano particolari variazioni tra i due media: la lettura su schermo o su carta non comporta differenze nei risultati ottenuti nei test. Tuttavia, nonostante i punteggi dei test siano equivalenti per i due mezzi di studio, il POP combinato (monitoraggio continuo e valutazione finale soggettiva del livello di conoscenza da parte degli studenti) è risultato più alto per OSL rispetto che per OPL. Pertanto, sebbene non sia stata osservata alcuna differenza nell'efficacia di codifica tra i due media, gli studenti che hanno letto i testi online hanno soggettivamente percepito di aver appreso il materiale meglio rispetto ai compagni che hanno sostenuto la prova su supporto cartaceo.

Se si calcola la differenza tra il POP e il punteggio ottenuto nel test da parte di ciascun studente, un punteggio negativo indica una scarsa fiducia nelle proprie competenze da parte dello studente; un punteggio positivo, invece, un'eccessiva sicurezza nelle proprie prestazioni (*over-confidence*). Analizzando i dati sulla base di questa differenza, si nota come ci sia stata una maggiore sovrastima negli studenti che hanno eseguito il compito su supporto digitale, rispetto a coloro che l'hanno eseguito su supporto cartaceo. Dunque, sebbene i dati mostrino che gli studenti percepiscono soggettivamente di aver appreso meglio il materiale su supporto informatico, è altrettanto dimostrato come questa percezione sia sovrastimata.

3.2. L'incidenza del tempo sulle prestazioni del soggetto

Il secondo esperimento seguiva la medesima procedura del primo, con l'unica differenza che i partecipanti potevano gestire il tempo liberamente in un intervallo massimo di 90 minuti. Osservando i dati raccolti, si nota come i partecipanti che disponevano di un supporto digitale abbiano impiegato meno tempo nell'esecuzione del test rispetto a coloro che lo hanno eseguito su supporto cartaceo. Questo aspetto sembra essere in linea con la tendenza a sovrastimare le proprie competenze nei casi OSL. Nonostante ciò, i punteggi dei test in questo secondo esperimento sono stati inferiori per OSL rispetto a OPL.

Dunque, risulta corretto pensare che le differenze tra i due supporti possano influenzare i processi metacognitivi coinvolti nel recupero e nell'impiego delle risorse personali. Una possibile spiegazione potrebbe essere rintracciata nel fatto che gli studenti che hanno studiato sullo schermo hanno affrontato una situazione di apprendimento più difficile. Infatti, è noto come lo studio di materiali difficili aumenti l'eccessiva sicurezza rispetto ai materiali più facili, dando origine all'effetto *hard-easy* (Lichtenstein, Fischhoff, Phillips, 1982). L'*over-confidence* porta a una riduzione della mobilitazione delle risorse cognitive necessarie a un'efficace autoregolazione, giustificando il motivo per cui gli studenti ottengono risultati meno soddisfacenti.

A conferma di questi risultati, si cita un ulteriore studio (Oeberst, Haberstroh, Gnambs, 2015) in cui si è esaminato l'effetto dell'ambiente computerizzato sull'assunzione di rischi. I soggetti intervistati hanno visualizzato i risultati di due lotterie: una parte di essi su un device tecnologico, la restante utilizzando il classico formato di estrazione di palline. Nonostante siano stati mostrati gli stessi risultati, il gruppo che partecipava in ambiente computerizzato ha fatto scelte più rischiose rispetto a coloro che hanno visualizzato il risultato seguendo il metodo tradizionale. I ricercatori hanno supposto che il primo gruppo percepisse la

lotteria come meno rischiosa di quanto non fosse in realtà: in termini metacognitivi i risultati indicano ancora una volta una maggior *over-confidence* in ambiente informatico.

Il riscontro generale di difficoltà oggettive e soggettive legate all'apprendimento su schermo rende questo argomento ideale per l'esame di una prospettiva metacognitiva. Numerose ricerche (tra cui Bjork, 1994; Hacker, 1998; Son, 2007) sulla metacognizione e sull'apprendimento hanno rivelato il ruolo cruciale che l'esperienza soggettiva gioca nel guidare e regolare il processo di apprendimento: nella scelta della strategia di apprendimento, nell'allocazione e nella definizione delle priorità del tempo di studio, nel decidere quando si sta sufficientemente padroneggiando il materiale che si sta analizzando e così via.

4. L'incidenza della frequente consultazione di testi online e dell'esperienza multimediale

Small e Vorgan (2008), tramite risonanza magnetica, hanno mostrato come la lettura su supporto digitale comporti significative differenze neurologiche rispetto alla lettura di un testo cartaceo. Durante la navigazione ipertestuale, si attivano le aree del cervello che presiedono alle decisioni e alle risoluzioni dei problemi, mentre nel caso della lettura su carta le regioni che presiedono il linguaggio, la memoria e l'elaborazione di stimoli visivi. Il cervello di un lettore emergente, come quello di un bambino, si adatta all'ambiente, ma se l'ambiente propone un ritmo di lettura molto veloce e una specifica attenzione a passare da un aspetto all'altro, come solitamente avviene con la lettura online, il cervello si adatterà a questo tipo di stimolo. Quando lo stesso bambino si troverà in un ambiente in cui gli si chiede di concentrarsi per un lungo periodo di tempo, fatterà a farlo non avendo avuto esperienza di questa abilità.

In funzione delle prove PISA, è stata condotta una ricerca (Vázquez-Cano, Gómez-Galán, Infante-Moro, López-Meneses, 2020) con l'obiettivo principale di quantificare come le variabili associate all'utilizzo delle TIC fuori dalla scuola possano influenzare il punteggio ottenuto nelle prove standardizzate di comprensione. I risultati mostrano che un contatto estensivo con i media digitali ha un effetto negativo sullo sviluppo della capacità di lettura dei giovani. Leino (2002), invece, ha dimostrato come un uso limitato e giudizioso della tecnologia fuori dall'ambiente scolastico, possa aumentare la competenza nella lettura, soprattutto tra gli studenti maschi. Una spiegazione potrebbe essere rintracciata nel fatto che la navigazione in Internet spesso richiede la lettura di testi online e gli studenti, che raramente prenderebbero in mano un libro stampato, nell'ambiente digitale fanno esperienza di lettura.

Anche i ricercatori neozelandesi Hooper e Herath (2014) si sono interrogati circa l'impatto dell'ambiente online sulla lettura degli studenti e hanno notato come esso porti i soggetti a leggere di più di quanto diversamente avrebbero fatto, oltre a favore un aumento della velocità stessa di lettura e della capacità di scrematura delle informazioni. Tuttavia, appaiono anche alcuni aspetti che influiscono negativamente la prassi di lettura, come l'insorgere di una minor pazienza da parte dei lettori, di un aggravarsi dell'affaticamento degli occhi, della tendenza a distrarsi e a scansionare il testo piuttosto che leggerlo. È importante approfondire le dinamiche che vengono stimulate e scatenate dalla frequentazione della realtà virtuale, perché emerge come vi sia una propensione da parte dei soggetti, dettata dall'abitudine e della frequenza, a usare lo stesso approccio impiegato per la lettura su schermo, con materiali più difficili per i quali sembrerebbe necessaria una lettura più lenta e approfondita.

4.1. Gli effetti e l'importanza dell'interfaccia sull'esperienza di lettura

Diverse ricerche condotte a proposito dell'interfaccia dei testi digitali (Gerlach, Buxmann, 2011; Mangen, 2008; Li, Chen, Fan, Huang, 2013) hanno verificato come l'immaterialità dell'ipertesto possa ostacolare il lettore nel costruire una rappresentazione complessiva del significato del testo e come l'assenza di un'esperienza tattile reale, per esempio il girare le pagine o il seguire le righe dei testi con il dito, possano generare una sensazione di assenza, come se all'esperienza della lettura mancasse qualcosa.

La lettura è una pratica socioculturale, quindi storicamente contingente, che prevede un'interazione tra un soggetto e un supporto con specifiche possibilità di interfaccia, con caratteristiche fisiche specifiche: leggere non è un semplice dualismo corpo/mente, coinvolge gli occhi, le mani, le posture, le abitudini di lettura. Alcuni bambini hanno la consuetudine di seguire le righe di testo con il dito sullo schermo del proprio PC. Questo comportamento risulta meno efficiente su schermo rispetto alla carta, in quanto porta a un rallentamento nella lettura e denota una difficoltà a eseguire una lettura concentrata. Uno studio condotto sulle applicazioni per iPad utili per la lettura dei bambini, ha mostrato come l'interfaccia tattile dell'iPad sia fondamentale per la creazione di una rappresentazione degli aspetti significativi della storia (Merchant, 2015). Studi di psicologia sperimentale e neuroscienze spiegano come la manipolazione degli oggetti fornisca informazioni spaziali fondamentali, utili per costruire rappresentazioni mentali coerenti con l'oggetto manipolato (Mangen, van der Weel, 2016). Toccare la carta e girare le pagine, infatti, aiuta la memoria,

rendendo più semplice ricordare dove si legge qualcosa, aspetto che viene inibito dallo scorrimento su schermo.

Lo stile e la dimensione del carattere utilizzato per la stesura di un testo incidono sul processo di lettura e quindi di comprensione, a maggior ragione se il testo è in formato digitale. Li, Xie, Li e Li (2015) hanno notato come durante la memorizzazione di alcuni elementi, i soggetti scelgano di soffermarsi prima su ciò che viene presentato in modo lineare (carattere grande-normale) e solo successivamente ciò che viene presentato in modo alterato (caratteri di piccole dimensioni), indipendentemente da quanto venga specificato nelle indicazioni a proposito della difficoltà o del punteggio fornito dalla domanda. Questi sono aspetti particolarmente importanti, che necessitano di essere ben considerati quando si studiano le caratteristiche del supporto e l'interfaccia di una prova online.

4.2. Le implementazioni coinvolte nel miglioramento delle prestazioni

Ragionando in merito a quelli che potrebbero essere i miglioramenti dell'interfaccia del testo online, utili a facilitare la comprensione delle storie ai bambini, particolarmente promettenti sembrerebbero essere quelli che focalizzano l'attenzione dei bambini sulla trama: dalla sincronizzazione e integrazione delle informazioni visive e verbali, all'uso di tecnologie che incoraggiano la curiosità dei bambini nei confronti di nuovi sviluppi della storia e che facilitano l'elaborazione della narrazione. La comprensione su supporto informatico in alcuni casi migliora, superando anche quella eseguita su carta, quando le implementazioni sull'interfaccia dei dispositivi riguardano il contenuto della storia, stimolando ad esempio le conoscenze di base dei bambini e fornendo spiegazioni aggiuntive sugli eventi raccontati. Al contempo però, si è notato come informazioni aggiuntive quali le definizioni delle parole, possono richiedere un carico cognitivo eccessivo (Eng et al., 2019).

4.3. L'effetto degli elementi multimediali sulla comprensione

Molto spesso i materiali per la lettura dei bambini, siano essi libri di testo con scopi didattici oppure libri per il tempo libero, sono multimediali. I testi non vengono presentati nella forma tradizionale, seguendo un'impaginazione lineare: sono frequenti le alternanze tra sezioni di testo continue e non continue, immagini, tabelle etc. Questi aspetti, ben realizzabili nei testi digitali, risultano però molto impegnativi da processare,

soprattutto per i lettori poco esperti: l'eccessivo uso di elementi multimediali e ipertestuali all'interno dei testi digitali sembrerebbe creare un effetto distraente.

Alcuni studi (Clark, Lyons, 2011) sottolineano come la lettura multimediale e ipertestuale risulti di norma meno efficace di quella tradizionale in ragione anche del sovraccarico cognitivo determinato dalla molteplicità di stimoli. La decodifica degli ipertesti aumenta il carico cognitivo dei lettori, inibendo la loro capacità di comprendere e assimilare ciò che leggono. L'ipertesto modifica la tradizionale lettura sequenziale, consentendo di attingere continuamente a stimoli e fonti informative differenti, ma l'impiego da parte del lettore nella scelta del percorso da seguire si ripercuote sulla comprensione di ciò che sta leggendo (Scharinger, Kammerer, Gerjets, 2015).

Esaminando l'incidenza del livello di conoscenza pregressa sugli effetti della lettura ipertestuale, appare come gli elementi multimediali siano tanto più produttivi quanto più i soggetti hanno già una buona conoscenza dell'argomento su cui si stanno documentando, oltre a un buon controllo metacognitivo. I modelli che riducono troppo la funzione istruttiva, quindi guidano meno gli allievi, tendono a funzionare peggio: dare ampia libertà di movimento all'interno del testo a coloro che sono inesperti, sottopone i soggetti a un carico cognitivo troppo elevato (Kirschner, Sweller, Clark, 2006).

Dalla meta-analisi svolta da Zucker (2009) sull'efficacia degli e-book nel favorire i processi di comprensione, è emerso un aspetto interessante: gli studenti hanno ottenuto risultati migliori quando un adulto leggeva con loro, rispetto a quando usavano il libro elettronico in autonomia; allo stesso modo, aumentavano le loro performance quando leggevano con l'e-book impostato sulle funzionalità di base, rispetto a quando inserivano le funzioni aggiuntive maggiormente interattive.

Anche altre ricerche (Chiong, Ree, Tekeuchi, Erickson, 2012) confermano che i lettori di testi digitali arricchiti da funzioni multimediali e interattive ricordano meno dettagli delle storie lette e hanno più problemi a seguire il fluire della narrazione. Ciò avvalorata la tesi sull'effetto distraente generato da un eccessivo uso di elementi multimediali e l'importanza dei docenti come moderatori tra il testo e gli studenti, con effetti positivi associati alla loro guida nella fruizione dei libri digitali. Potenzialmente l'interattività di un testo digitale rappresenta un valore aggiunto rispetto alla staticità, rigidità e linearità di un testo stampato, ma sembrerebbe necessario il supporto di un adulto.

5. Le prospettive e gli interrogativi posti dalle indagini sulla lettura digitale

Il testo digitale si presta a essere modificato e personalizzato, divenendo più accessibile come strumento di apprendimento per gli studenti rispetto a un testo stampato. La possibilità anche solo di cambiare font – aumentarne o diminuirne la dimensione, variarne il colore – può andare incontro alle esigenze degli alunni, soprattutto di coloro che presentano difficoltà fisiche e/o cognitive.

Tuttavia, avendo il sistema di elaborazione delle informazioni umane una capacità limitata (Mayer, 2009), il fatto di dover distribuire le risorse cognitive tra la narrazione della storia, la gestione del dispositivo e le aspettative dei bambini riguardo al dispositivo, rischia di far incorrere negli effetti negativi appena descritti dell'ipertestualità. Quando i bambini usano il mouse, cliccano, girano le pagine, in sostanza interagiscono nell'ambiente multimediale online, investono alcune delle loro risorse cognitive per puntare, fare clic, scorrere la pagina. Mentre svolgono queste azioni devono continuare a seguire la narrazione e ciò potrebbe influire negativamente sulla creazione di significati (Wartella, Lauricella, 2014).

Come si accennava inizialmente, nell'ultimo decennio si è verificato un passaggio – nel contesto delle rilevazioni su larga scala sia a livello internazionale sia a livello nazionale – da prove cartacee a prove CBT. Le tecniche digitali possono senza dubbio creare nuove possibilità, però è importante prestare attenzione a come viene progettata la prova, in primo luogo alle caratteristiche del testo e a come viene presentato, per garantire la realizzazione di un test affidabile e idoneo a valutare l'abilità di comprensione, senza snaturare la struttura della prova che per decenni ha caratterizzato la modalità cartacea.

5.1. La trasposizione di una prova standardizzata in formato CBT

Partendo dalle considerazioni appena esposte, ho condotto una ricerca avente per obiettivo l'analisi di alcuni testi con cui gli studenti delle scuole elementari sono soliti rapportarsi. Infatti, attraverso lo studio di quella che può essere considerata la prassi scolastica in riferimento alla fruizione di testi, è possibile capire su quali materiali gli alunni sono soliti esercitare e accrescere la propria abilità di comprensione.

Per fare ciò ho analizzato duecento testi presenti in manuali scolastici di classi seconde e quinte, per poi metterli a confronto con quelli somministrati durante le prove standardizzate MT e INVALSI. Nello

specifico sono stati osservati i seguenti aspetti: numero di righe; numero di parole in ciascuna riga; dimensione carattere; numero di parole totali e argomenti trattati.¹

Dall'osservazione dei risultati ottenuti, si nota come nelle prove standardizzate, in particolare in quelle INVALSI, il valore di ciascun aspetto considerato aumenti rispetto ai manuali scolastici.

In particolare, in merito al numero di parole e di righe, per le classi seconde si nota:

Aspetto osservato	Risultato
Numero di righe	Libri di testo = 16 Prove MT = 27 INVALSI = 45
Parole per riga	Libri di testo = 7 Prove MT = 9 INVALSI = 11
Numero parole	Libri di testo = 50<250 (37% 100<150) Prove MT = 248 INVALSI = 480

Mentre, invece, per le classi quinte:

Aspetto osservato	Media dei risultati
Numero di righe	Libri di testo = 22 Prove MT = 27 INVALSI = 56
Parole per riga	Libri di testo = 11 Prove MT = 13 INVALSI = 14
Numero parole	Libri di testo = 100<750 (33% 200<250) Prove MT = 311 INVALSI = 695

¹ Tutti i dati raccolti sono sintetizzati nelle tabelle poste in appendice.

L'esigenza di selezionare testi che abbiano un numero di parole tendenzialmente più elevato rispetto a quelli presenti nei libri di testo, nasce dalla necessità di poter interrogare con un unico testo più aspetti della comprensione. Pensando, dunque, di trasporre le prove INVALSI in formato CBT – fino ad ora eseguite su supporto cartaceo per la scuola di primo grado – un primo aspetto da considerare è quello della lunghezza del testo sottoposto ad analisi. Come si è sottolineato nel paragrafo 2.1. la lettura estensiva svolta su supporti informatici richiede un carico cognitivo tale da incidere sulle prestazioni degli studenti: i processi di comprensione possono essere di per sé equiparati tra i due media fino a quando il carico cognitivo non incide sui processi di monitoraggio (*over-confidence*).

Oltre a questo, è importante ricordare l'incidenza che lo scorrimento ha sul processo di assimilazione e rappresentazione spaziale delle informazioni. Per cercare di attutirne l'influenza, si potrebbe creare una prova online che presenti al soggetto solo testi brevi, che non richiedano lo scorrimento della pagina o ne limitino la necessità. Tuttavia, questa modalità inciderebbe senza dubbio sui compiti che richiedono il reperimento di informazioni puntuali – che sarebbero a quel punto facilmente rintracciabili essendo il testo breve – o la creazione di una immagine complessiva del testo. Testi più ridotti, inoltre, renderebbero più complesso l'andare a testare la comprensione a livello più profondo. Nel caso delle prove INVALSI di Italiano, sarebbe complesso riuscire a interrogare tutti i compiti che possono essere richiesti agli studenti – per verificare la comprensione della lettura – per ciascun macro-aspetto descritto all'interno del *Quadro di Riferimento* (INVALSI, 2013) della prova.

Una soluzione che riesca a soddisfare le esigenze di costruito di una prova standardizzata, potrebbe essere percorsa sezionando il testo in più parti, richiedendo allo studente non di scorrere la pagina, ma di “girarla virtualmente” inserendo nella schermata appositi tasi che consentono di procedere nella pagina successiva o di tornare a quella precedente. In questo modo, lo studente visualizza nella schermata tutta la parte di testo che deve leggere, proprio come accade nella pagina cartacea, e quando procede nella lettura troverà un'altra sezione che può visionare per intero, senza necessità di scorrimento. Attraverso l'indicazione della numerazione di ciascuna pagina, il lettore potrà aver maggior consapevolezza del punto del testo in cui si trova, di quanto gli manca per terminare la lettura e di quanto invece ha già letto. La realizzazione di una prova in formato CBT, diversamente dalla versione cartacea, consente anche di poter associare alle domande di comprensione la parte di testo interrogata, agevolando il lettore e permettendogli di focalizzare subito il punto su cui prestare attenzione.

Conclusioni

Al prefigurarsi dello svolgimento della prova INVALSI di Italiano in formato CBT anche per la scuola primaria, può sorgere il timore legato al fatto che le scarse competenze digitali¹ degli studenti possano incidere sulle loro prestazioni. In virtù di questo, gli insegnanti potrebbero, durante l'anno scolastico, creare dei momenti in cui gli alunni, avendo a disposizione dei fac-simile, simpatizzano con la struttura e le caratteristiche della prova. Così facendo, il giorno dedicato alla somministrazione nazionale della prova ufficiale, la classe è ben consapevole di come dovrà comportarsi.

In merito al tempo di esecuzione del test, invece, non si dovrebbero riscontrare problematiche particolari: questo se si concede agli studenti di tornare indietro e modificare le risposte fino al termine dei minuti a disposizione. Infatti, gli effetti negativi della pressione del tempo emergono quando per ciascun testo e risposta viene dato un numero limitato di minuti: ad esempio 7 minuti per leggere il testo, 1 minuto per rispondere alla prima domanda e così via. Concedendo, invece, libertà di movimento in un monte ore complessivo di esecuzione, il tempo non dovrebbe essere un fattore che va a incidere sulle prestazioni.

Riguardo al tipo di device da utilizzare per sostenere la prova, le ricerche confermano il fatto che il tablet sia lo strumento che più di tutti riesce a far vivere un'esperienza quanto più concreta. Risulta più semplice seguire le righe del testo, girare le pagine, toccare direttamente ciò che si vuole consultare, senza bisogno di dover utilizzare il mouse. L'interfaccia tattile del tablet, infatti, è utile per favorire nei bambini la creazione di una rappresentazione complessiva della storia. Inoltre, si tratta del device che più conoscono e sperimentano fin dai primi anni di vita, rispetto al computer. Pertanto, la familiarità con lo strumento non può che andare a incidere positivamente sulle prestazioni.

Come si è già osservato, gli studenti potrebbero essere aiutati a compiere una lettura più lenta e approfondita anche su supporto informatico grazie all'utilizzo delle annotazioni digitali. Una possibile prospettiva potrebbe essere quella di consentire, durante l'esecuzione della prova online di evidenziare e

¹ Si consideri, comunque, i miglioramenti circa l'utilizzo delle tecnologie e l'accesso a Internet delle giovani generazioni, in particolare nel periodo post-Covid. Già nel 2018 un'indagine condotta da Save the Children, sulla base di un'esclusiva elaborazione di dati realizzata da Istat, analizzava la generazione di bambine e bambini cresciuta utilizzando la rete pressoché quotidianamente e considerando il web un vero e proprio spazio di socializzazione. Essa conferma come l'accesso ad Internet di bambine e bambini avvenga in età sempre più giovane. Proprio nella fascia 6-10 anni, infatti, i bambini usano la connessione da casa nel 54% dei casi, le bambine nel 53%, percentuale che sale con il crescere dell'età, per aver il suo apice tra i 15 e i 17 anni, con rispettivamente il 93,5% delle ragazze e il 94,2% dei ragazzi connessi. Il 94,1% delle famiglie con almeno un minore di 18 anni, in Italia, dispone di una connessione da casa, anche se sono presenti differenze tra le diverse aree del Paese che sottolineano sì l'esistenza di un digital divide, benché non troppo pronunciato.

prendere appunti a margine della pagina. Tutto questo, cercando però di non eccedere con la multimedialità: aspetto che – come è già stato ampiamente discusso – renderebbe più complessa la prova, invece che favorirne l'esecuzione. Questi aspetti sicuramente non riusciranno da soli a eliminare l'incidenza che l'abitudine a una lettura veloce e superficiale ha sui risultati della prova. Così come la propensione degli studenti nel sovrastimare le proprie abilità quando eseguono compiti su supporto digitale. Ciò detto, la familiarizzazione con lo strumento e con la prova, supportata da specifiche strategie didattiche, può attenuare l'influenza che il device ha sui processi metacognitivi coinvolti nel recupero e nell'impiego delle risorse personali.

Riferimenti bibliografici

- Ackerman, R., Goldmith, M. (2011). Metacognitive Regulation of Text Learning: On Screen Versus on Paper. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17 (1), 18-32.
- Aydemir, Z., Öztürk, E., & Horzum, M. B. (2013). The effect of reading from screen on the 5th grade elementary students' level of reading comprehension on informative and narrative type of texts. *Educational sciences: Theory and practice*, 13(4), 2272-2276.
- Baron, N. S. (2015). *Words Onscreen: The Fate of Reading in a Digital World*. New York: Oxford University Press USA.
- Bjork, R. A. (1994). *Metacognition: Knowing about knowing*. Cambridge: MIT Press.
- Calvani, A. (2008). *Educazione comunicazione e nuovi media: Sfide pedagogiche e cyberspazio*. Torino: Utet.
- Carioli, S. (2015). Verso una pedagogia innovativa della lettura: codici testuali e codici digitali. *Studi Sulla Formazione/Open Journal of Education*, 17(2), 105-117.
- Carr, N. (2010). *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains*. New York & London: W.W. Norton & Company.
- Clark, R., & Lyons, C. (2011). *Graphics for learning*. San Francisco: Pfeiffer.
- Chiong, C., Ree, J., Lori, T., & Ingrid, E. (2012). *Print books vs. e-books: Comparing parent-child co-reading on print, basic, and enhanced e-book platforms*. New York: Joan Ganz Cooney Center.
- Delgado, P., Vargas, C., Ackerman, R., & Salmerón, L. (2018). Don't throw away your printed books: A meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension. *Educational Research Review*, 25, 23-38.
- Eng, C. M., Tomasic, A. S., Thiessen, & E. D. (2019). Contingent responsivity in e-books modeled from quality adult-child interactions: Effects on children's learning and attention. *Developmental Psychology*, 56 (2), 285-297.
- Gerlach, J., & Buxmann, P. (2011). Investigating the acceptance of electronic books: The impact of haptic dissonance on innovation adoption. 19th European Conference on Information Systems, ECIS 2011, Helsinki, Finland, June 9-11.
- Golan, D.D., Barzillai, M., & Katzir, T. (2018). The effect of presentation mode on children's reading preferences, performance, and self-evaluations. *Computers & Education*, 126, 346-358.
- Hacker, D. J. (1998). Self-regulated comprehension during normal reading. In Hacker, D. J., Dunlosky J., & A. C. Graesser (Eds.). *Metacognition in Education Theory and Practice* (pp. 165-192). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Halamish, V., & Elbaz, E. (2020). Children's reading comprehension and metacomprehension on screen versus on paper. *Computers & Education*, 145, 103737.
- Hooper, V., & Herath, C. (2014) *Is Google Making Us Stupid? The Impact of the Internet on Reading Behavior*. 2014 Proceedings 27th BLED E-Conference. <http://aisel.aisnet.org/bled2014/1>

- INVALSI (2013). Quadro di Riferimento della Prova di Italiano. La prova di Italiano nell'obbligo di istruzione. Versione aggiornata il 02.04.2013. Scaricabile dal seguente link: https://invalsi-areaprove.cineca.it/docs/file/QdR_Italiano_Obligo_Istruzione.pdf
- Jerrim, J. (2016). PISA 2012: How do results for the paper and computer tests compare? *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 23(4), 495-518.
- Kerr, M.A., & Symons, S.E. (2006). Computerized presentation of text: Effects on children's reading of informational material. *Reading and Writing*, 19, 1-19.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.
- Koriat, A., & Goldsmith, M. (1996). Monitoring and control processes in the strategic regulation of memory accuracy. *Psychological Review*, 103, 490-517.
- Leino, K. (2002). Computer usage and reading literacy. In *Well Prepared for the Future. PISA 2000 in Finland*; Välijärvi, J., Linnakylä, P., (Eds.); Koulutuksen tutkimuslaitos: Jyväskylä, Finland: 2002; 7-180.
- Li, F., Xie, R., Li, X., & Li, W. (2015). The influence of perceptual information on control processes involved in self-regulated learning: Evidence from item selection. *Psychonomic Bulletin & Review*, 22(4), 1007-1013.
- Li, L.Y., Chen, G.D., Fan, C.Y., & Huang, D.W. (2013). Construction of cognitive maps to improve e-book reading and navigation. *Computers & Education*, 60 (1), 32-39.
- Lichtenstein, S., Fischhoff, B., & Phillips, L. D. (1982). Calibration of probabilities: the state of the art to 1980. Judgment under uncertainty: Heuristics and biases, 306-334.
- Mangen, A. (2008). Hypertext fiction reading: haptics and immersion. *Journal Of Research In Reading*, 31(4), 404-419.
- Mangen, A., & van der Weel, A. (2016). The Evolution of Reading in the Age of Digitisation: An Integrative Framework for Reading Research. *Literacy*, 50 (3), 116-124.
- Margolin, S. J., Driscoll, C., Toland, M. J., & Kegler, J. L. (2013). E-readers, computer screens, or paper: Does reading comprehension change across media platforms? *Applied Cognitive Psychology*, 27(4), 512-519.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge: University Press.
- Merchant, G. (2015) Keep taking the tablets: iPads, story apps and early literacy. *Australian Journal of Language & Literacy*, 38.1, 3-11.
- Metcalfe, J., & Kornell, N. (2005). A region of proximal learning model of study time allocation. *Journal of Memory and Language*, 52, 463-477.
- Oeberst, A., Haberstroh, S., & Gnams, T. (2015). Not really the same: Computerized and real lotteries in decision making research. *Computers in Human Behavior*, 44, 250-257.
- Save the Children. (ultimo accesso 20/11/2024) Tecnologie digitali: oltre la metà dei minori italiani tra i 6-10 anni usa abitualmente la rete, leggermente maggiori le competenze digitali delle femmine ma poche

opportunità di studio e professione in materie tecnico-scientifiche e molti rischi on-line [documento: <https://www.savethechildren.it/press/tecnologie-digitali-oltre-la-met%C3%A0-dei-minori-italiani-tra-i-6-10-anni-usa-abitualmente-la-rete>]

- Scharinger, C., Kammerer, Y., & Gerjets, P. (2015). Pupil dilation and EEG alpha frequency band power reveal load on executive functions for link-selection processes during text reading. *PLoS ONE*, 10.
- Schulz-Heidorf, K. & Støle, H. (2018). Gender differences in Norwegian PIRLS 2016 and ePIRLS results at test mode, text and item format level. *Journal of Nordic Literacy Research*, 4 (1).
- Sidi, Y., Ophir, Y., & Ackerman, R. (2016). Generalizing screen inferiority – Does the medium, screen versus paper, affect performance even with brief tasks? *Metacognition and Learning*, 11(1), 15–33.
- Small, G., & Vorgan, G. (2008). *IBrain*. New York: Collins Living.
- Son, L. K. (2007). Introduction: A metacognition bridge. *The European Journal of Cognitive Psychology*, 19, 481-493.
- Støle, H., Mangen A., & Schwippert, K. (2020). Assessing children's reading comprehension on paper and screen: A mode-effect study. *Computers & Education*, 151, 1-13.
- Vázquez-Cano, E., Gómez-Galán, J., Infante-Moro, A., & López-Meneses, E. (2020). Incidence of a non-sustainability use of technology on students' reading performance in Pisa. *Sustainability*, 12(2), 749.
- Wartella, E., & Lauricella, A. R. (2014). Early learning, academic achievement, and children's digital media use. In A. B. Jordan & D. Romer (Eds.), *Media and the well-being of children and adolescents* (pp. 173–186). Oxford University Press
- Zucker, T., Moody, A., & McKenna, M. (2009). The Effects of Electronic Books on Pre-Kindergarten-to-Grade 5 Students' Literacy and Language Outcomes: A Research Synthesis. *Journal of Educational Computing Research*, 40 (1), 47-87.

Appendice

LINEE GUIDA TESTI Scuola Primaria

TESTI GRADO 2	
<i>Aspetto osservato</i>	<i>Risultato</i>
Media righe nel testo	16
Media parole nelle righe	7
Carattere	Grandezza – 18 Interlinea – 1
Numero parole totali	0<50 → 10% 50<100 → 30% 100<150 → 37% 150<200 → 19% 200<250 → 4% Intervallo: 50-250 parole
Argomenti trattati	<ul style="list-style-type: none"> • Le stagioni: <ul style="list-style-type: none"> - Periodo dell'autunno = natura che cambia, Halloween.. - Inverno = Babbo Natale, Befana, Carnevale, Renne.. - Primavera = Pasqua, Pesce d'aprile - Estate = vacanze.. • L'accoglienza: <ul style="list-style-type: none"> - Accoglienza a scuola (settembre) - Accoglienza dei compagni - Aspetti legati alla cittadinanza • Emozioni: soprattutto la paura • Fantasia: favole di magia.. • Città e ambiente: cittadinanza • Avventura • Poesie e filastrocche per ricorrenze
Domande	

(Osservazione di 100 testi presenti in libri di testo della Scuola Primaria – Classe 2)

PROVA MT - GRADO 2	
<i>Aspetto osservato</i>	<i>Risultato</i>
Righe nel testo	<ul style="list-style-type: none"> T1 = 30 (effettivo – 27) <p><i>Media libri di testo = 16</i></p>
Media parole nelle righe	<ul style="list-style-type: none"> T1 = 9 <p><i>Media libri di testo = 7</i></p>
Carattere	<p>Grandezza 16 Interlinea 1</p> <p><i>Libri di testo = grandezza 18 e interlinea 1</i></p>
Numero parole totali	<ul style="list-style-type: none"> T1 = 248 <p><i>Media libri di testo = 50 < 250 (37% 100 < 150)</i></p>
Argomenti trattati	<ul style="list-style-type: none"> T1 = Il nanetto che voleva la pera
Domande	

PROVA INVALSI - GRADO 2	
<i>Aspetto osservato</i>	<i>Risultato</i>
Righe nel testo	<ul style="list-style-type: none"> T1 = 53 T2 = 44 (effettive: 35) T3 = 63 (effettive: 51) T4 = 42 T5 = 58 (effettive: 52) <p><i>Media libri di testo = 16</i></p> <p><i>Prova MT = 27</i></p>
Media parole nelle righe	<ul style="list-style-type: none"> T1 = 11 T2 = 13 T3 = 10 T4 = 12 T5 = 11 <p><i>Media libri di testo = 7</i></p> <p><i>Prova MT = 9</i></p>
Carattere	<p>Grandezza 16 Interlinea 1</p> <p><i>Libri di testo = grandezza 18 e interlinea 1</i></p> <p><i>Prova MT = grandezza 16 e interlinea 1</i></p>

Numero parole totali	<ul style="list-style-type: none"> • T1 = 564 • T2 = 396 • T3 = 585 • T4 = 505 • T5 = 500 • T6 = 418 (Gisella) • T7 = 411 (Polipetto) <p>Media libri di testo = 50<250 (37% 100<150) Prova MT = 248</p>
Argomenti trattati	<ul style="list-style-type: none"> • T1 = Sua maestà si annoia • T2 = L'erba che le lepri non mangiano • T3 = Un amico a macchie • T4 = Novembre • T5 = Quella volta che io e Anna dovevamo scappare di casa
Domande	

TESTI GRADO 5	
<i>Aspetto osservato</i>	<i>Risultato</i>
Media righe nel testo	22
Media parole nelle righe	13
Carattere	Grandezza – 16 Interlinea < 1
Numero parole totali	<100 → 0% 100<150 → 3% 150<200 → 22% 200<250 → 33% 250<300 → 12% 300<350 → 10% 350<400 → 7% 400<450 → 5% 450<500 → 1% 500<550 → 5% 550<600 → 1% 600<650 → 0% 650<700 → 0% 700<750 → 1%
Argomenti trattati	Intervallo: 100-750 parole <ul style="list-style-type: none"> • Relazioni: l'amicizia, la famiglia.. • Storia: racconti con fondamenti storici che spiegano l'origine delle cose.. • Enciclopedia: testi tratti da enciclopedie o dizionari

	<ul style="list-style-type: none"> • Autobiografie: storie raccontate in prima persona da personaggi che fanno scoperte su di sé e sul proprio passato; racconto diaristico; racconto di sé riferito al passato “Quando avevo la tua età”.. • Avventura: storie con apice di suspense; testi narrativi.. • Cittadinanza: testi che spiegano il comportamento del buon cittadino, esempio “il corretto ciclista”.. • Ambiente: la natura e i suoi cambiamenti; le stagioni.. • Lingua e storia della lingua: i dialetti, le lingue regionali; i proverbi; storia di una parola particolare..
Domande	

(Osservazione di 100 testi presenti in libri di testo della Scuola Primaria – Classe 5)

PROVA MT - GRADO 5	
<i>Aspetto osservato</i>	<i>Risultato</i>
Righe nel testo	<ul style="list-style-type: none"> • T1 = 37 (effettivo – 31) • T2 = 28 (effettivo – 23) <p>Media libri di testo = 22</p>
Media parole nelle righe	<ul style="list-style-type: none"> • T1 = 10 • T2 = 12 <p>Media libri di testo = 13</p>
Carattere	<p>Grandezza 12 Interlinea <1</p> <p>Libri di testo = grandezza 16 e interlinea <1</p>
Numero parole totali	<ul style="list-style-type: none"> • T1 = 355 • T2 = 267 <p>Media libri di testo = 100 < 750 (33% 200 < 250)</p>
Argomenti trattati	<ul style="list-style-type: none"> • T1 = Racconto di Omar e Hamed • T2 = L’orso bianco <p>Libri di testo = presentano testi di narrativa e brani di estrazione enciclopedica</p>
Domande	

PROVA INVALSI - GRADO 5	
<i>Aspetto osservato</i>	<i>Risultato</i>
Righe nel testo	<ul style="list-style-type: none"> • T1 = 92 (effettive: 75) – 59 (effettive: 51) • T2 = 66 (effettive: 62) - 25 • T3 = 72 – non valutabile (lungo) • T4 = 87 (effettive: 72) – 19 (effettive: 13) • T5 = 66 (effettive: 60) – 50 (effettive: 47) <p>Media libri di testo = 22 Prova MT = 27</p>
Media parole nelle righe	<ul style="list-style-type: none"> • T1 = 13 - 14 • T2 = 15 - 12 • T3 = 14 – non valutabile • T4 = 15 - 15 • T5 = 12 - 14 <p>Media libri di testo = 11 Prova MT = 13</p>
Carattere	<p>Grandezza 12 Interlinea < 1</p> <p>Libri di testo = grandezza 16 e interlinea <1 Prova MT = grandezza 12 e interlinea <1</p>
Numero parole totali	<ul style="list-style-type: none"> • T1 = 953 - 656 • T2 = 837 - 291 • T3 = 1008 – non valutabile • T4 = 1080 - 195 • T5 = 720 – 582 • T6 = 850 (Alek) - 513 • T7 = 881 (Agata) – 500 • <p>Media libri di testo = 100 < 750 (33% 200 < 250) Prova MT = 311</p>
Argomenti trattati	<ul style="list-style-type: none"> • T1 = Djidi – Vado a vivere in città • T2 = Per un pugno di caramelle – La piramide dell'attività motoria • T3 = Il processo e il naso – non valutabile • T4 = Gli occhiali musicali – Che cosa sono le emozioni? • T5 = Uffa – Corpo e azione
Domande	