

CLAUDIA CAPPÀ, MARCELLO FERRO, SARA GIULIVI

Valutare l'efficienza di lettura in classe, fra "ecologia" e tecnologie

1. Introduzione

La scuola contemporanea è chiamata a confrontarsi con classi sempre più eterogenee dal punto di vista dei profili degli allievi e, al tempo stesso, con la sempre più diffusa e condivisa consapevolezza della necessità di rispondere ai bisogni dei singoli con interventi mirati e quanto più possibile tempestivi.

Alla varietà dei profili rappresentati all'interno delle classi contribuiscono vari fattori, legati ad esempio al background linguistico-culturale del bambino, alla condizione socio-economica della famiglia di provenienza, o alle caratteristiche cognitive ed emotive del singolo. Le abilità legate alla lettura e alla comprensione del testo costituiscono una delle principali fonti di eterogeneità dei profili rappresentati in classe e uno dei fattori che, in età evolutiva, possono ostacolare maggiormente gli apprendimenti, con effetti dannosi sul successo accademico e professionale e, in ultima analisi, sul benessere generale dell'individuo (Cappà et al. 2012; Cappà, Giulivi 2019).

Leggere e comprendere un testo scritto sono oggi tra le competenze più rilevanti nella vita di ciascuno (Reed 2012). Che si tratti di studiare, di leggere per piacere personale, di ottenere informazioni, di utilizzare istruzioni, di reperire comunicazioni o aggiornamenti, siamo posti di fronte alla necessità di accedere al contenuto di un testo scritto.

Eppure, i risultati dell'indagine internazionale OCSE-PISA 2018, la più recente in cui le competenze di lettura costituivano il principale ambito d'indagine, restituiscono un quadro internazionale poco confortante, da cui l'Italia, di fatto, non si discosta (OECD 2019). Le prestazioni di lettura e comprensione del 23,3% degli studenti quindicenni italiani non raggiunge il cosiddetto "livello 2". Questo livello corrisponde alle competenze di base considerate indispensabili per affrontare le necessità della vita quotidiana e adeguate opportunità accademiche e professionali future. In Italia, dunque, circa uno studente su quattro tra i ragazzi che frequentano i primi anni della scuola superiore non è in grado di identificare l'idea principale di un testo di lunghezza moderata,

di rintracciare informazioni basate su criteri espliciti, di riflettere, ancorché in presenza di una guida esplicita, «sullo scopo e sulla forma dei testi», o di collegare informazioni provenienti da fonti diverse (OECD 2019, 15). I risultati della stessa indagine rivelano inoltre che solo il 5,4% dei partecipanti italiani (contro il 8,7% della media OCSE) è in grado di comprendere testi lunghi e trattare concetti astratti o controintuitivi; in altre parole, circa uno studente su venti padroneggia compiti di lettura complessi, come distinguere tra fatti e opinioni su argomenti non familiari e a partire da indicazioni contenute nel testo o legate alla provenienza della fonte (la media internazionale OCSE è di circa uno su dieci).

È necessario, e urgente, capire dove sta il problema, farsi un'idea chiara di ciò che si frappone, per molti ragazzi, a un adeguato accesso al testo e ai suoi contenuti. È importante, dunque, a partire dalle prime fasi del percorso educativo, poter disporre di adeguati strumenti di valutazione della lettura e della comprensione testo, strumenti che consentano una rilevazione accurata e fine delle difficoltà dei singoli.

Non siamo nati per leggere, scrive S. Dehaene (2007); in quanto esseri umani, abbiamo una predisposizione innata per il linguaggio, e anche un senso innato del numero, che ci consente, già a pochi mesi di vita, di distinguere quantità diverse di oggetti o elementi. La lettura, tuttavia, non è un'abilità innata. Alcuni bambini, è vero, imparano a leggere in modo più o meno spontaneo, a volte prima dell'inizio della scolarizzazione, ma per la maggior parte di loro, la lettura è un'attività che ha bisogno di essere appresa, che necessita di sforzo e allenamento quotidiano; solo così, infatti, il cervello può arrivare a costruire quella rete estremamente complessa di connessioni automatiche tra circuiti neurali che è necessaria per una decodifica fluente del testo scritto (Wolf 2018; Dehaene 2007).

E tuttavia, per studiare e apprendere, per godere del piacere di una narrazione o per avvalersi delle istruzioni di un qualunque dispositivo domestico, la sola capacità di decodifica non è sufficiente. È necessario accedere adeguatamente al significato del testo, e farlo in un tempo relativamente breve, compatibile con le necessità poste dalla scuola (soprattutto nel momento in cui il bambino passa dall'imparare a leggere al leggere per imparare) e dalla vita di tutti i giorni.

Il contatto precoce con i libri, l'esposizione precoce al testo scritto, attraverso la lettura ad alta voce da parte dei genitori, costituisce un primo, importantissimo passo per lo sviluppo di buone abilità di lettura e comprensione (Wolf 2007; 2018). Sviluppare nei bambini un atteggiamento positivo nei confronti della pagina scritta, della lettura e della letteratura (per l'infanzia), è fondamentale. Soprattutto per coloro che si troveranno a dover convivere, in età scolare, con le manifestazioni di una difficoltà o di un disturbo specifico dell'apprendimento, aver instaurato in età precoce un buon rapporto con i libri sarà cruciale per ridurre il rischio di un allontanamento drastico dalla lettura, con tutte le conseguenze che la sottoesposizione al testo scritto può comportare.

La scuola può e deve fare il resto, sostenendo i bambini e i ragazzi con difficoltà e potenziando in modo mirato e personalizzato le abilità carenti.

A questo scopo è necessario innanzitutto poter valutare in maniera accurata le competenze di decodifica e comprensione dei singoli, e il compito è estremamente complesso. Innanzitutto perché complesso è, in sé, il processo di comprensione.

La comprensione è infatti un'abilità multidimensionale (Davis 1944; Clarke, Truelove, Hulme, Snowling 2013; Kendeu, McMaster, Christ 2016; Miciak, Fletcher 2019; Oakhill, Cain, Elbro 2019) che coinvolge diversi processi cognitivi e competenze di base. Comprendere significa attingere a competenze lessicali, semantiche, testuali; costruire rappresentazioni mentali a partire da elementi del testo; rintracciare relazioni logico-sequenziali e spazio-temporali; identificare e interpretare i diversi registri utilizzati dall'autore; identificare la funzione comunicativa del testo.

A complicare il quadro contribuiscono poi le relazioni tra il processo di comprensione e quello di decodifica, due processi indipendenti – il DSM-V (American Psychiatric Association 2013), per la prima volta, li considera come tali – tuttavia in grado di influenzarsi reciprocamente.

Questa interazione è più forte nelle prime fasi della scolarizzazione, quando il bambino inizia ad apprendere la letto-scrittura. Successivamente, quando la decodifica giunge all'automatizzazione, le due abilità diventano sempre più indipendenti e ciò dà origine a una notevole varietà di profili di lettori: ci sono allievi che decodificano e comprendono bene, con tempi compatibili con le richieste della scuola e della vita di tutti i giorni, allievi che non comprendono in maniera sufficiente, anche a fronte di una buona decodifica, allievi che hanno difficoltà nella decodifica, ma che, se sollevati da questo compito (ad esempio attraverso la lettura ad alta voce da parte dell'insegnante), riescono a comprendere un testo senza difficoltà; allievi, infine, che riescono bene nelle singole abilità sottostanti la lettura, se queste vengono messe in atto singolarmente, ma che manifestano difficoltà nell'integrazione delle stesse. Quest'ultima tipologia di allievi, in particolare, tende a restare invisibile agli strumenti di valutazione della lettura normalmente disponibili e rischia per questo di non ricevere il supporto necessario.

Il quadro è reso ancor più complesso dalla relazione tra comprensione e decodifica ad alta voce *vs* decodifica in modalità silente. La letteratura sembra suggerire che, all'inizio del processo di apprendimento della lettura o in presenza di difficoltà di decodifica le prestazioni di comprensione del testo sono migliori se il soggetto legge ad alta voce; nei lettori più esperti, invece, le prestazioni nella comprensione sono migliori se la lettura avviene in modalità silente (Abramson, Goldinger 1997; Prior et al. 2011).

Una volta identificate le difficoltà dei singoli, la sinergia fra didattica individualizzata e personalizzata potrà determinare, per tutti gli allievi, in particolare per i ragazzi con bisogni educativi speciali (BES) «le condizioni più favorevoli per il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento» (*Linee guida*, 7) e di integrazione linguistica e culturale.

2. AEREST: uno strumento per una valutazione "ecologica" delle abilità di lettura e comprensione del testo

2.1. Il protocollo AEREST

Nella cornice qui delineata è stato creato il protocollo AEREST, uno strumento innovativo che consente di valutare le abilità di lettura e comprensione del testo in condizioni quanto più possibile simili a quelle in cui l'allievo si trova normalmente ad agire a scuola e nella vita, e di individuare diversi profili di lettori, evidenziando le difficoltà ma anche le prestazioni eccellenti.

Il protocollo è stato concepito per: a. essere utilizzato dagli insegnanti a scuola, in modo semplice e veloce; b. consentire una valutazione efficace e accurata delle abilità di lettura e comprensione del testo degli allievi; c. offrire ai bambini un'esperienza di lettura, e di valutazione della lettura, piacevole e interessante; d. consentire una restituzione dei risultati particolarmente versatile, dettagliata e intuitiva, orientata all'individuazione di misure di potenziamento ritagliate sui bisogni degli allievi in difficoltà.

La creazione del protocollo AEREST è stata guidata da tre concetti fondamentali:

– l'efficienza di lettura, intesa come capacità di decodificare e comprendere adeguatamente un testo scritto, in tempi compatibili con le normali richieste della scuola e della vita di tutti i giorni. Una lettura efficiente presuppone nell'allievo buone prestazioni non solo nelle singole abilità legate all'accesso al testo e ai suoi contenuti (decodifica e comprensione), ma anche nell'integrazione di tali abilità. Il protocollo AEREST è pensato per calcolare l'efficienza di lettura, cioè una misura combinata delle prestazioni dell'allievo in termini di decodifica, comprensione (correttezza di risposta alle domande) e tempo impiegato sia nella lettura del testo, sia nella risposta alle domande.

– la comprensione profonda del testo, secondo la definizione formulata nei documenti di riferimento dell'indagine internazionale OCSE-PISA. Nel più recente rapporto OCSE-PISA, la comprensione viene definita come «la capacità di un individuo di comprendere, utilizzare, riflettere e lasciarsi coinvolgere da un testo, al fine di raggiungere i propri obiettivi, sviluppare le proprie conoscenze e il proprio potenziale, partecipare attivamente nella società» (OECD 2019, 34).

– l'"ecologia" del processo di valutazione. Le attività che consentono di valutare l'efficienza di lettura devono potersi svolgere in condizioni quanto più possibile simili a quelle dei normali contesti di apprendimento e di vita del bambino. Come già accennato, il progetto è infatti pensato per essere utilizzato dagli insegnanti a scuola (non in contesto clinico), dunque nel contesto primariamente preposto all'apprendimento.

Nella sua forma attuale, il protocollo AEREST consente di identificare varie tipologie di lettori, inclusi coloro che hanno difficoltà nella sola integrazione delle sotto-abilità della lettura. Gli strumenti di valutazione attualmente disponibili per la scuola misurano separatamente le abilità di comprensione da quelle di decodifica. In tal modo restano non identificati quegli allievi che riescono bene nelle singole abilità sottostanti la lettura,

se queste vengono messe in atto e misurate singolarmente, ma che manifestano difficoltà nell'integrazione delle stesse. In effetti accade spesso che, di fronte alla richiesta di leggere ad alta voce un testo scritto, l'allievo senta di dover scegliere tra leggere velocemente e leggere per comprendere il significato (Ciuffo et al. 2014).

AEREST consente inoltre, in caso di difficoltà di comprensione, di capire a quale livello risiedano tali difficoltà, restituendo ai docenti una "fotografia" dettagliata del profilo dei loro allievi e una valutazione adeguata della loro efficienza di lettura.

La semplicità d'uso del protocollo è garantita dall'implementazione dello stesso nella piattaforma *ReadLet* e dall'utilizzo di un tablet per la somministrazione dei test.

Il protocollo si compone di 3 test:

A. Prova di decodifica (par. 2.2)

B. Prova di comprensione del testo in lettura silente (par. 2.3)

C. Prova di comprensione all'ascolto (par. 2.4)

2.2. La prova di decodifica

In questo test, somministrato individualmente, si richiede agli allievi di leggere ad alta voce un brano sul tablet, tenendo il dito sotto il rigo di lettura. Il brano contiene parole e non parole. Si tratta, in particolare, di un testo narrativo, creato *ad hoc*, in cui è presente un personaggio di fantasia (una strega, un alieno ecc.) che, a un certo punto della storia, inizia a parlare una "strana lingua" fatta di non parole che, in quanto tali, non sono associabili ad alcun contenuto semantico, ma che rispettano la fonologia e la morfosintassi dell'italiano. Le non parole sono connesse da parole funzione dell'italiano.

Così strutturato, il test AEREST per la valutazione della decodifica offre un'esperienza di lettura molto più interessante, divertente e soprattutto più veloce da somministrare rispetto ai test più comunemente utilizzati, che richiedono, oltre alla lettura di un brano, altre due prove di lettura (lista di parole e lista di non parole). In fig. 1 è riportato un estratto di testo utilizzato per la prova di decodifica ad alta voce.

La lettura ad alta voce di ciascun allievo viene registrata attraverso il tablet e ciò consente, in fase di analisi dei dati, di controllare le annotazioni dello sperimentatore, dunque di calcolare in modo più preciso i punteggi relativi a velocità e accuratezza di decodifica degli allievi. Il punteggio viene calcolato togliendo 1 punto per ciascun errore nelle parole e nelle non parole, 0.5 punti per ogni errore nell'accentazione delle parole, 0.5 per ciascuna autocorrezione. Oltre alla registrazione audio, il dispositivo, raccoglie contestualmente tutte le informazioni, derivanti dall'interazione con lo schermo del tablet, utili a tracciare i cambi di pagina e l'eventuale sottolineatura del testo con il dito da parte del bambino. Ciò permette di valutare la velocità istantanea di decodifica a diversi livelli di granularità (intero brano, pagina, frase, parola, sillaba) e poter associare tale velocità, e la sua modulazione durante la prova di lettura, a caratteristiche lessicali e morfo-sintattiche del testo.

Il tempo mediamente impiegato per lo svolgimento della prova di decodifica è di circa 5 minuti.

SIRTA MELLUSA



Sembrava una casa abbandonata. Era piena di torrette ...[continua]

E come se stesse leggendo su quel vetro, [la strega] rivelò a Lucilla la ricetta della sugratissima pozione.

Prendi una sirta mellusa e gafala in un tulo. Spisota una rila e lubico una buva.
Non zudagnare e non tapire le yughe. Quita le puggie, zuba i mumini e ralla un tifurno.
Se javano opunni, dola e lasanca, ma non gebire. Apurna di terare le dize. Labba le urle e bida i mochelli.
Eia i gotiri, lega un pasoto e non luntare siggi. Puc batabac!

1. Esempio di testo utilizzato per la valutazione delle abilità di decodifica.

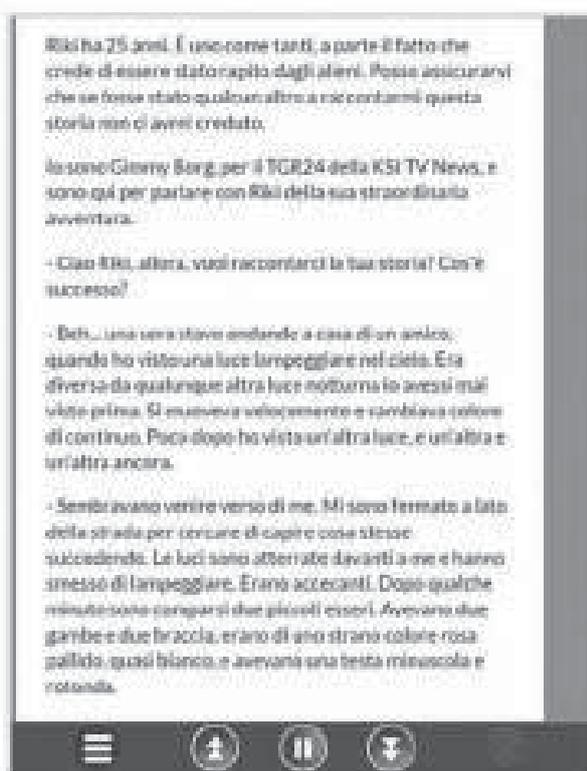
2.3. La prova di comprensione del testo in lettura silente

Il test, somministrato collettivamente alla classe, valuta la velocità di decodifica in lettura silente e le abilità di comprensione del testo.

Prima di iniziare il test, gli allievi sono invitati a lavorare con calma, in quanto non è previsto un limite di tempo. Il tablet, tuttavia, tiene traccia del tempo impiegato nella lettura e nel tempo di risposta a ciascuna domanda. Al bambino è richiesto di:

1. Leggere il testo sul tablet, dall'inizio alla fine, tenendo il dito sotto il rigo di lettura. Ciò consente di tenere traccia: a. del tempo che il soggetto impiega a leggere l'intera storia; b. dei punti del testo in cui il soggetto rallenta la lettura, esita o torna indietro; c. del tempo necessario al soggetto per leggere le singole parole (in modo da poter eventualmente rintracciare differenze tra parole ad alta *vs* bassa frequenza, ecc.). I testi su cui sono basate le diverse prove sono stati accuratamente selezionati, scegliendo tra brani di noti autori di letteratura per bambini e ragazzi. Sui testi è stato operato un adattamento che ha consentito di: a. includere in un unico testo sia parti narrative, sia parti descrittive; b. sollecitare, attraverso domande di varia natura, i principali sotto-processi cognitivi coinvolti nella comprensione (fig. 2A).

2. Rispondere a 15 domande a scelta multipla (con 4 possibili opzioni). In questa fase, le domande compaiono una alla volta, mentre il testo resta a disposizione del bambino, che può scorrelo avanti e indietro secondo necessità, in modo che la prestazione nella comprensione non sia influenzata da un possibile sovraccarico della memoria di lavoro (fig. 2B).



A) Decodifica



B) Comprensione

2. A) Visualizzazione del brano sullo schermo del *tablet*. Viene visualizzata una pagina per volta e i pulsanti di navigazione (le icone con le doppie frecce) consentono di passare alla pagina successiva o precedente. B) Visualizzazione del questionario. Viene mostrata una domanda alla volta ed i pulsanti di navigazione consentono di passare alla domanda successiva o precedente. In questa fase il testo rimane disponibile per la consultazione.

Come accennato al punto 1, le domande sono concepite in modo tale da andare a sollecitare la maggior parte dei processi e sotto-processi cognitivi sottostanti la comprensione del testo. In particolare, le domande richiedono al bambino di: a. rintracciare il significato generale della storia; b. individuare informazioni specifiche (chi/cosa/quando/dove/...); c. rintracciare relazioni spazio-temporali; d. rintracciare relazioni di causa-effetto; e. compiere inferenze di diversa natura; e. recuperare informazioni a partire da aspetti sintattici del testo (ad esempio comprendere se un fatto è effettivamente avvenuto, sulla base dei tempi verbali utilizzati dall'autore); f. formare rappresentazioni mentali (solitamente, al bambino vengono presentate quattro immagini relative a uno stesso personaggio; il bambino deve poter decidere quale immagine corrisponde alla descrizione presente di quel personaggio presente nel testo); g. rintracciare errori e incongruenze; h. identificare il significato di una parola o espressione a partire dal contesto; i. identificare stile e registro del testo; h. identificare la tipologia testuale.

Le domande sono formulate facendo in modo che: le opzioni di risposta non contengano esattamente le stesse parole presenti nel testo, ma sia sempre necessaria un'elabo-

razione delle informazioni da parte del soggetto; la risposta non possa essere rintracciata solo a partire da eventuali conoscenze pregresse dell'allievo; non possano sussistere ambiguità tra le varie opzioni di risposta.

Gli allievi possono rileggere il testo quante volte vogliono, possono andare avanti e indietro nel rispondere alle domande eventualmente modificando le opzioni di risposta selezionate. Il tablet tiene traccia di ogni cambio di risposta e della relativa tempistica.

Il tempo mediamente impiegato per la somministrazione di questa prova è di circa 20-30 minuti.

2.4. La prova di comprensione all'ascolto

Il test, somministrato collettivamente alla classe, valuta la capacità di comprensione di un testo di cui l'allievo ascolta una lettura ad alta voce, munito di tablet e cuffie. Dopo aver ascoltato la storia dall'inizio alla fine, l'allievo può rispondere alle domande di comprensione, che vengono ascoltate in audio, ma anche presentate sullo schermo del tablet una alla volta. Al fine di evitare un sovraccarico della memoria di lavoro, alcune delle domande sono precedute da un secondo ascolto della parte della storia che è rilevante per rispondere.

Le domande di comprensione sono formulate secondo gli stessi criteri della prova di comprensione da lettura silente.

Il tempo mediamente impiegato per la somministrazione di questa prova è di circa 20-30 minuti.

Al momento esistono quattro versioni del protocollo, in particolare per le classi 3^a, 4^a e 5^a della scuola primaria, e 1^a della scuola secondaria di primo grado. Sarebbe utile poter dotare il protocollo di una seconda batteria di test per ogni grado scolastico, in modo da consentire agli insegnanti un monitoraggio delle abilità di lettura dei loro allievi a inizio e fine anno scolastico.

In aggiunta alle prove che compongono il protocollo AEREST, in fase di sperimentazione, è stato somministrato ai bambini che hanno partecipato alla ricerca anche un test di memoria di lavoro uditiva, in considerazione della forte correlazione che, come mostrato in letteratura, esiste tra questo parametro, le difficoltà di lettura e i disturbi specifici dell'apprendimento (Seigneuric, Ehrlich, Oakhill, Yuill 2000; Cain, Oakhill, Bryant 2004; Dahlin 2011; Artuso, Carretti, Palladino 2019).

3. La piattaforma *ReadLet* e la modalità di somministrazione del protocollo AEREST

3.1. La sperimentazione della piattaforma *ReadLet*

AEREST è il primo protocollo di valutazione dell'efficienza di lettura implementato in un'innovativa piattaforma tecnologica, *ReadLet* (Ferro, Cappa, Giulivi, Marzi, Nahli,

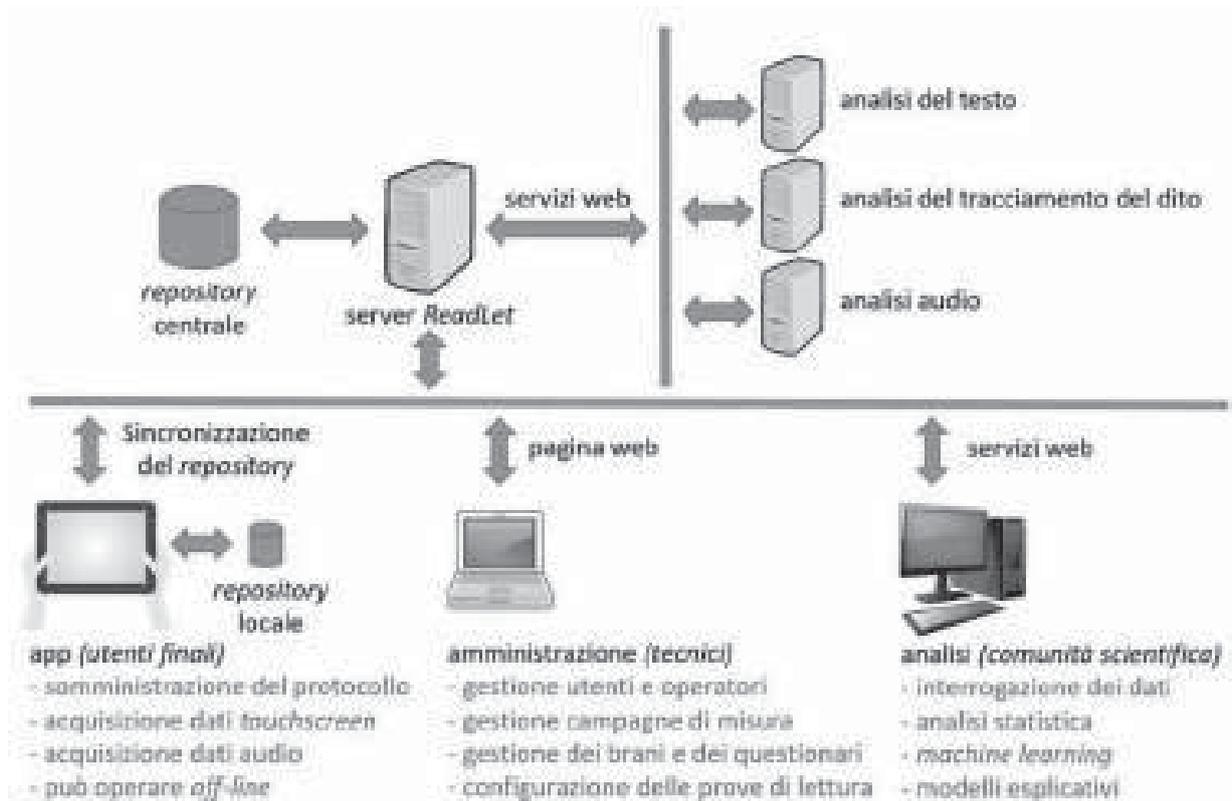
Cardillo, Pirrelli 2018), che consente di raccogliere, allineare temporalmente, integrare, trattare e analizzare dati di diversa natura (la struttura testuale dei brani unitamente all'annotazione a diversi livelli linguistici, la rappresentazione del testo sullo schermo del tablet, i dati audio delle prove di lettura ad alta voce, l'interazione con il *touchscreen*, la correttezza e i tempi delle risposte alle domande di comprensione), utili per valutare l'efficienza di lettura in allievi di scuola elementare e media.

ReadLet è un'infrastruttura tecnologica distribuita in grado di interconnettere diverse professionalità e servizi socio-sanitari, avvalendosi dei più recenti contributi scientifici e tecnologici nell'ambito dell'informatica e della bioingegneria. *ReadLet* consente la definizione e l'esecuzione automatizzata di protocolli di somministrazione di prove di lettura e la contestuale raccolta di dati multimodali da sensori integrati su piattaforme hardware, usate come endpoint e definite sulla base del protocollo utilizzato. Inoltre, grazie alla presenza di servizi web per la raccolta, l'accesso e l'analisi quantitativa di dati comportamentali raccolti, è possibile creare profili personalizzati per il monitoraggio dello sviluppo evolutivo dell'alunno dentro e fuori dalla scuola.

Nell'ambito del protocollo AEREST, l'*endpoint* è rappresentato da un comune tablet, sul cui schermo è possibile visualizzare e navigare il testo da leggere e il questionario da compilare. Dall'interazione con il *touchscreen* è possibile rilevare il testo messo a fuoco dal bambino durante la lettura, consentendo così una modalità automatizzata e integrata per valutare le capacità di decodifica, il livello di comprensione e la velocità di lettura. Tramite il microfono del tablet è infine possibile registrare la voce del bambino durante la prova di lettura. Dietro le quinte, strumenti automatizzati per l'analisi testuale consentono di valutare la complessità e gli indici di leggibilità del testo, rendendo possibile l'individuazione delle caratteristiche del brano e del questionario che più mettono in difficoltà il bambino (o che, al contrario, lo aiutano) e la conseguente progettazione di soluzioni per il potenziamento personalizzato, al fine di garantire l'autonomia di lettura nelle attività scolastiche ed extra-scolastiche.

Il cuore dell'architettura *ReadLet* (fig. 3) è costituito da un server remoto che si occupa della gestione di tutte le transazioni. Il server *ReadLet* comunica con il *repository* centrale per l'archiviazione e l'interrogazione dei dati e interagisce con una serie di moduli di post-elaborazione e analisi *off-line* per l'annotazione linguistica, l'elaborazione dei dati di scorrimento del dito e l'allineamento con il testo, l'elaborazione dei dati audio relativi al parlato del bambino e, infine, la sincronizzazione di tutte le informazioni lungo l'asse temporale. Il tablet, usato come *endpoint*, esegue l'applicazione *ReadLet* vera e propria ed è responsabile dell'implementazione e della somministrazione del protocollo, della visualizzazione del testo e del questionario, dell'acquisizione dei dati e dell'invio dei dati al server. Infine, le interfacce di gestione e di analisi sono *endpoint* aggiuntivi: anche in questo caso la comunicazione con il server è garantita tramite servizi web dedicati.

A tutti i livelli, *ReadLet* implementa elevati standard di sicurezza e privacy, facendo uso di protocolli sicuri per la comunicazione dei dati, tecniche di crittografia per la pseudonimizzazione dei dati personali memorizzati nel *repository* centrale, e procedure di anonimizzazione dei dati esportati a scopo di analisi.



3. Architettura fisica della piattaforma *ReadLet*.

Prima della partecipazione alla sperimentazione, i genitori/tutori dei bambini firmano un consenso informato, nel quale viene illustrato lo scopo della sperimentazione e vengono annotate alcune informazioni sul bambino quali l'età, il genere, le lingue parlate a casa, la mano dominante, l'età di arrivo in contesto italofono (Italia o Ticino) e l'eventuale diagnosi di problemi specifici dell'apprendimento.

All'inizio della sperimentazione, le prove da somministrare vengono configurate e inserite nella coda di esecuzione di *ReadLet*, così da consentire una più snella somministrazione del protocollo direttamente nelle scuole. Ogni prova è associata a un testo da leggere o da ascoltare insieme al relativo questionario (nel caso delle prove di comprensione), al tipo di accesso al testo (cioè tramite lettura silente, ascolto, lettura ad alta voce), al livello di scolarità, e a parametri di visualizzazione del testo quali il tipo e la dimensione del *font*, la spaziatura tra lettere e righe e infine i margini della pagina.

Durante l'esecuzione delle prove di lettura, viene mostrata una prima pagina di prova con il titolo e le indicazioni sintetiche su come usare l'interfaccia offerta da *ReadLet*, come ad esempio i pulsanti per scorrere le pagine del brano e le domande del questionario. Il testo viene visualizzato una pagina alla volta, con la possibilità di passare in qualsiasi momento alla pagina successiva o precedente. Durante la lettura, all'utente viene chiesto di tenere traccia del testo utilizzando il dito, come farebbe il bambino su un comune foglio di carta.

Nelle prove di comprensione, dopo la lettura o l'ascolto del brano, al bambino è richiesta la compilazione di un questionario con domande a risposta multipla. Nella parte inferiore dello schermo del tablet viene mostrata una domanda alla volta assieme alle possibili risposte e, nella parte superiore dello schermo, il testo rimane a disposizione del bambino per la consultazione.

Al termine della prova, i dati raccolti includono:

- la disposizione del testo, ovvero, per ogni grafema, la sua posizione sullo schermo così come è stata visualizzata dal bambino;
- gli eventi di navigazione, ovvero il *timestamp* relativo al cambio di pagina o di domanda;
- gli eventi *touchscreen*, ovvero la posizione e il *timestamp* del dito sullo schermo del tablet;
- gli eventi relativi al questionario, ovvero la selezione (o la cancellazione) e il *timestamp* di ciascuna risposta per ogni domanda del questionario;
- il flusso audio, ovvero la voce registrata mediante il microfono, sincronizzata con gli altri eventi di cui sopra.

3.2. Campione e raccolta dati

La messa a punto del protocollo AEREST è stata resa possibile grazie alla partecipazione di alcune scuole primarie e secondarie di primo grado in Italia e nella Svizzera italiana. In totale sono stati coinvolti nello studio 542 allievi italiani dell'Istituto comprensivo P. Aldi di Manciano-Capalbio, nella provincia di Grosseto e 388 allievi ticinesi.

Preliminarmente all'inizio di ciascuna sessione di raccolta dati, gli insegnanti sono stati istruiti sul protocollo e su come somministrarlo. In tal modo hanno potuto partecipare attivamente alla raccolta dati insieme agli sperimentatori. Ciò ha consentito di verificare la semplicità d'uso del protocollo che, come già accennato, è pensato per essere utilizzato proprio dagli insegnanti a scuola, anche in assenza di specialisti.

Insegnanti e dirigenti scolastici hanno colto facilmente le potenzialità di AEREST, in particolare le possibilità che offre di ottenere una valutazione semplice, veloce e al tempo stesso accurata delle competenze di lettura e comprensione del testo da parte dei loro allievi. Insegnanti e allievi hanno inoltre apprezzato i testi utilizzati, nonché le modalità di somministrazione.

In alcuni casi gli insegnanti hanno dato seguito alle attività svolte in occasione della sperimentazione, proponendo, nei giorni successivi, attività legate ai testi narrativi e ai loro personaggi. Ciò ha reso evidenti le potenzialità del protocollo, non solo come strumento di valutazione, ma anche come materiale a cui ancorare percorsi didattici per le classi.

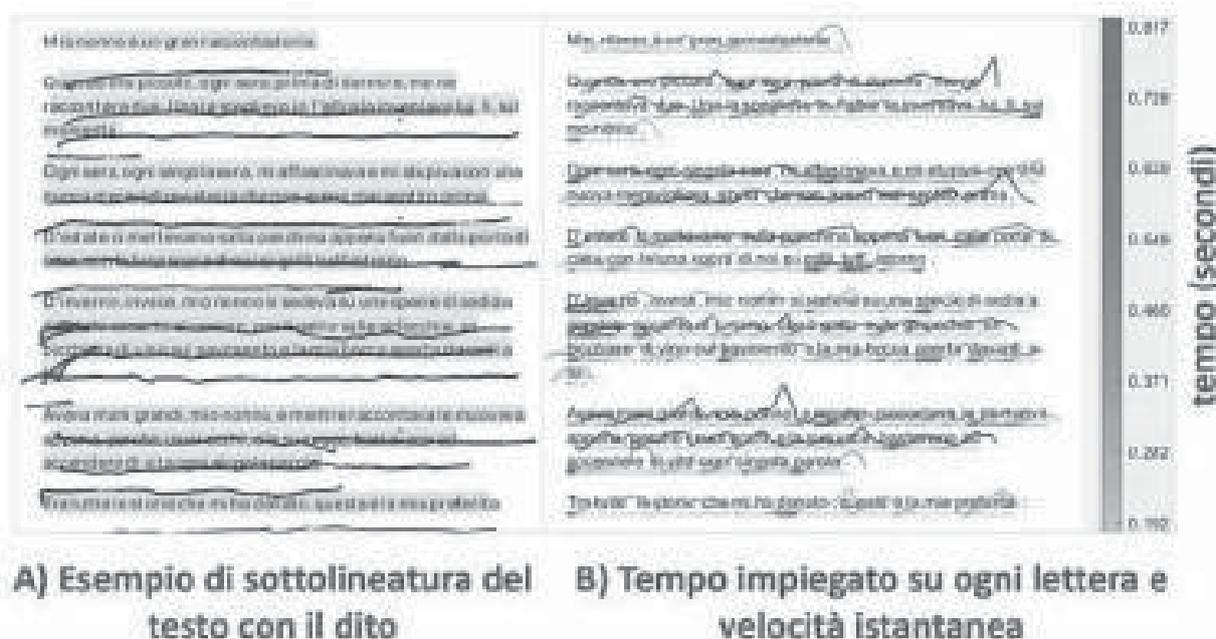
I dati raccolti sono stati aggregati in forma anonima in una banca dati. Il profilo di ciascun allievo è stato associato a un codice alfanumerico, a cui solo il personale scolastico può accedere per risalire, se necessario, all'identità dell'allievo.

3.3. Elaborazione di dati

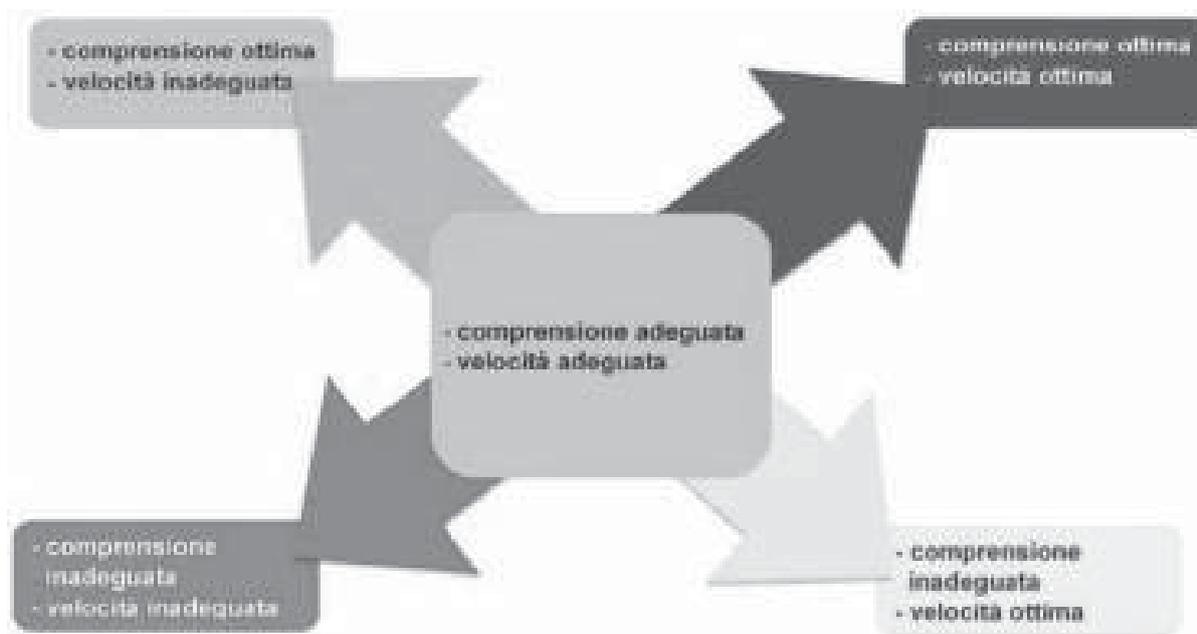
La prima fase di post-elaborazione è rappresentata dall'allineamento del dito sul testo. La deriva verticale e orizzontale vengono identificate mediante un processo di convoluzione tra il testo visualizzato sullo schermo e le tracce del dito generate dall'interazione del dito del bambino con il *touchscreen*. Cercando la massima sovrapposizione dei due segnali, la procedura evita l'uso di una forte euristica, consentendo l'identificazione dei diversi comportamenti del bambino (per esempio, spostamenti verso parole o righe precedenti, salti di riga o altro).

In fig. 4 possiamo vedere una rappresentazione statica della traccia grezza del dito (pannello di sinistra, traccia blu) e il tempo trascorso su ciascun grafema (nel pannello di destra, il colore della sottolineatura va dal giallo al rosso, a rappresentare rispettivamente una velocità minore o maggiore) insieme alla velocità istantanea (nel pannello di destra è rappresentata dall'altezza della linea sul testo).

L'uso di modelli di regressione lineare a effetti misti conferma chiaramente che il protocollo è stato somministrato correttamente e che i dati raccolti sono coerenti. Come previsto, nella decodifica, c'è una correlazione positiva del tempo trascorso su ogni parola, con variabili come la lunghezza della parola, la modalità di lettura ad alta voce (rispetto alla lettura silente) e la presenza di non parole, mentre il tempo impiegato nella decodifica delle parole diminuisce con le parole ad alta frequenza d'uso, il livello di scolarità, la modalità di lettura silenziosa e la semplicità del testo.



4. Il testo visualizzato sul *tablet* durante la prova di lettura viene ricostruito sulla base delle coordinate di ogni singola lettera. La traccia del dito (A, in blu) viene poi allineata con il testo così da poter calcolare il tempo speso su ogni lettera (B, sottolineatura) e la velocità istantanea (B, linea sovrapposta al testo). Aggregando i dati a diversi livelli di granularità del testo è possibile calcolare le statistiche sulle sillabe, sulle parole, sulle frasi e così via.



5. Dall'elaborazione dei dati ottenuti dal test di comprensione da lettura silente emergono cinque tipologie di lettori. Dal basso verso l'alto è rappresentato l'aumentare della correttezza delle risposte alle domande di comprensione; da sinistra verso destra l'aumentare della velocità di decodifica in modalità silente.

Dall'elaborazione dei risultati ottenuti attraverso questo test è possibile identificare cinque tipologie di lettori, come schematizzato nella fig. 5.

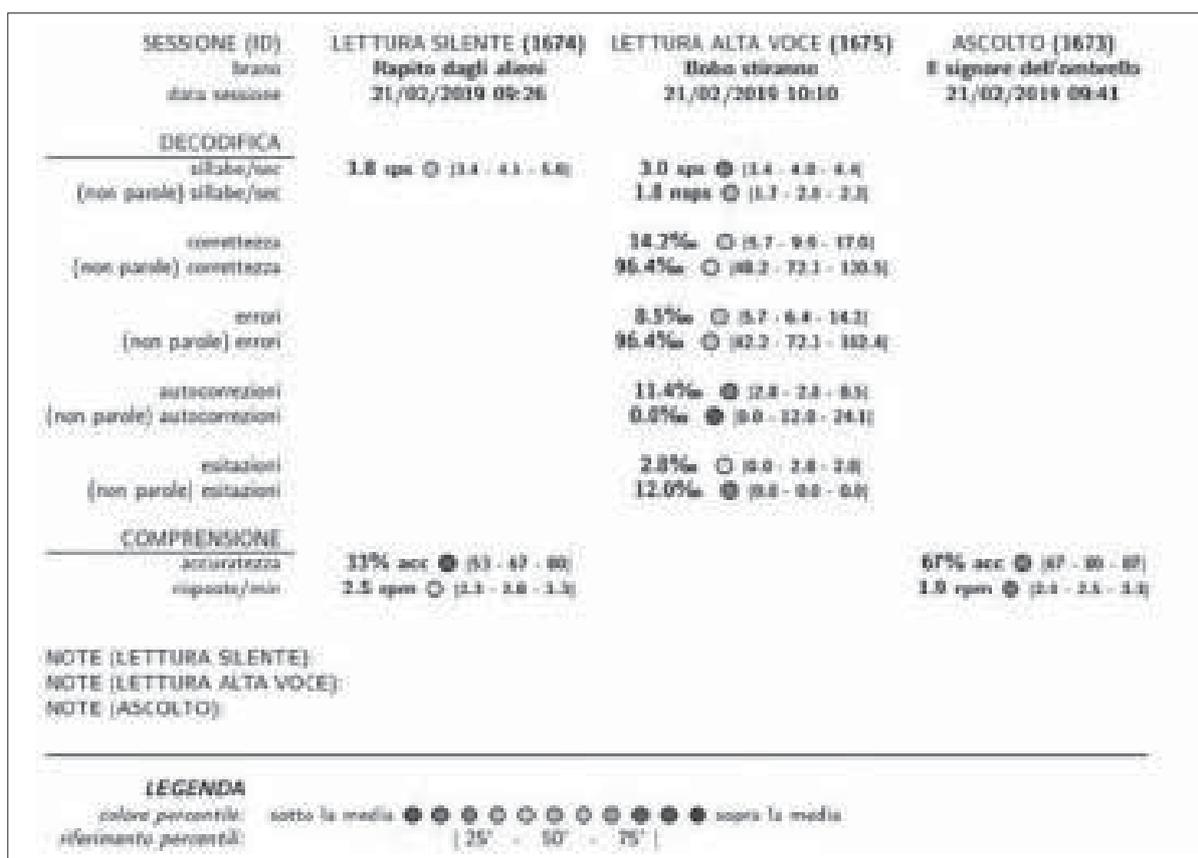
3.4. Modalità di restituzione dei risultati alle scuole partecipanti

La piattaforma *ReadLet* consente di raccogliere e integrare grandi quantità di dati di varia natura, offrendo numerose possibilità di analisi e restituzione degli stessi. Per gli insegnanti si sono scelte sostanzialmente tre tipologie di grafici, per singolo allievo, per grado scolastico e per istituto.

Si sono cercate modalità quanto più possibile intuitive e immediate, in grado di restituire una 'fotografia' chiara e dettagliata delle abilità di lettura e comprensione degli allievi. Nelle figg. 6-7-8-9-10 riportiamo alcuni casi particolarmente significativi.

In ciascuna figura, nella prima colonna di sinistra troviamo l'abilità indagata (decodifica o comprensione), nella seconda i valori relativi alla velocità di lettura e alla correttezza di risposta alle domande nella prova di comprensione in lettura silente, nella terza i valori relativi a velocità, correttezza (errori + autocorrezioni), errori ed esitazioni nelle parole (dove non specificato) e nelle non parole (come indicato tra parentesi), nella quarta colonna la correttezza delle risposte alle domande della prova di comprensione all'ascolto.

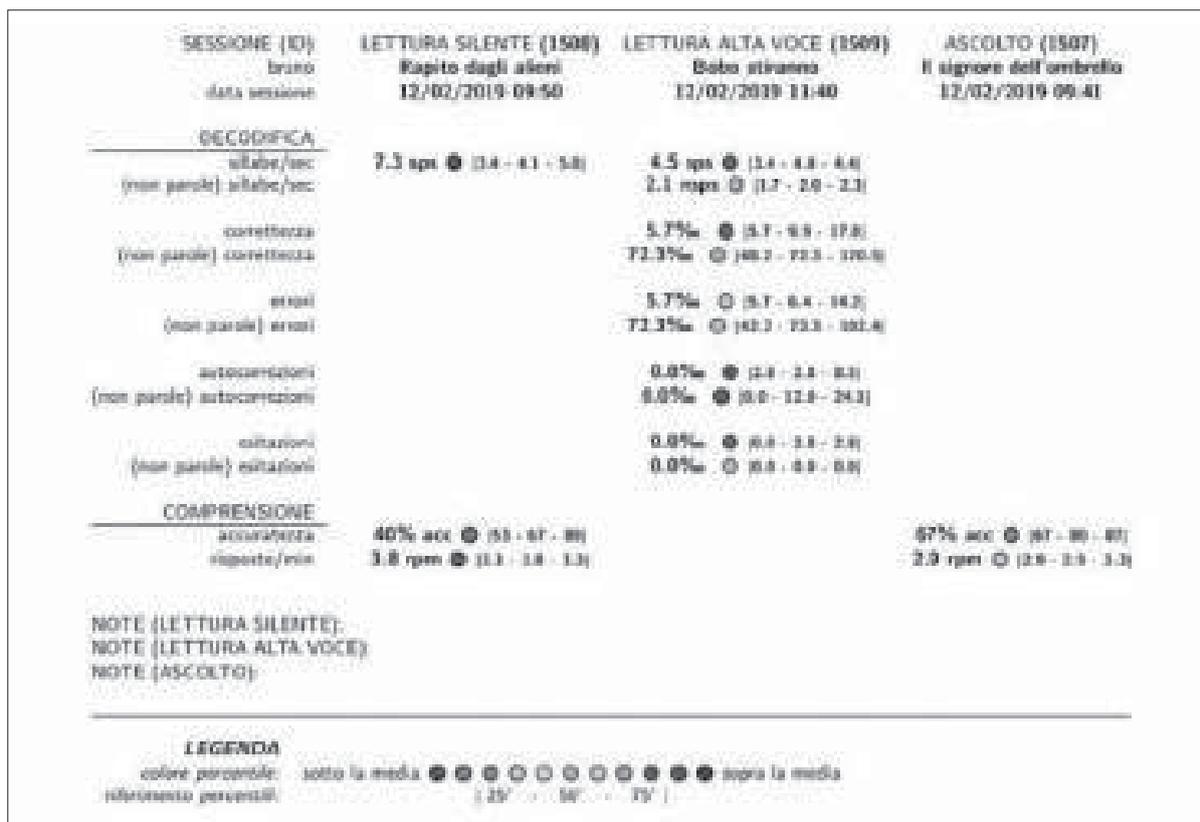
Ciascun valore è associato a un cerchietto colorato. La legenda che si trova nella parte più bassa della figura suggerisce come interpretare i risultati ottenuti dagli allievi. Essa consiste, in particolare, in una scala continua di colori, in cui le gradazioni



7. Classe 1^a, scuola secondaria di primo grado: velocità di decodifica ad alta voce carente, sufficiente in modalità silente; correttezza quasi sufficiente sia per la decodifica della parte di brano composta da parole che per quella composta da non parole; molto deficitaria la comprensione, in particolare la comprensione da lettura silente.

La velocità di decodifica del brano composto da parole si colloca esattamente al 50° percentile (2,5 sillabe al secondo), la correttezza si trova nella fascia di eccellenza. La velocità di decodifica dei dialoghi di non parole si colloca poco sotto al 50° percentile, mentre la correttezza scende in una fascia di criticità, molto al di sotto del 25° percentile. La correttezza della prestazione d'ascolto si colloca esattamente al 75° percentile, a indicare una prestazione più che sufficiente. L'allievo di fig. 9 ha dunque difficoltà nella decodifica di non parole, dunque con la via fonologica della lettura che riesce però a compensare molto bene nel caso delle parole. La comprensione in lettura silente sembra infatti non risentire di alcun intralcio derivante dalla decodifica.

Altrettanto interessante è il caso dell'allievo le cui prestazioni sono rappresentate in fig. 10. Le prestazioni nella decodifica e nella comprensione da ascolto sono buone, mentre emergono difficoltà nella prova di comprensione in lettura silente. Si tratta probabilmente di uno di quegli allievi che non hanno difficoltà nelle singole abilità sottostanti la lettura, ma nell'integrazione delle stesse. L'allievo in questione, infatti, decodifica bene se deve solo decodificare, comprende bene se deve solo comprendere (la prova di comprensione all'ascolto è buona), ma si trova in difficoltà se deve leggere e comprendere al tempo stesso e autonomamente.



8. Classe 1^a, scuola secondaria di primo grado: buona la decodifica sia in modalità silente che ad alta voce per velocità e correttezza, deficitaria la comprensione, soprattutto da lettura silente.

Una delle principali peculiarità dello strumento AEREST, come già accennato, è legata proprio alla capacità di indentificare quest'ultimo tipo di allievi, la cui lettura è evidentemente non efficiente e che necessitano quindi di strategie di supporto.

Per ciascun allievo i docenti hanno ricevuto anche un'immagine come quella di fig. 11.

Per l'allievo a cui si riferisce la fig. 9, il grafico di dispersione in fig. 11 rappresenta la prestazione nel test di comprensione in lettura silente in relazione ai compagni con lo stesso grado di scolarità. Sull'asse orizzontale è riportata la velocità di decodifica in modalità silente (sillabe al secondo, espressa in percentili), sull'asse verticale la comprensione (correttezza di risposta alle domande, espressa in percentili). I cerchietti rossi indicano i valori ottenuti da allievi con segnalazione di disturbo specifico dell'apprendimento (DSA) o di altro disturbo (Autismo, Funzionamento intellettivo limite, ecc.). Quando il cerchietto cade nella zona verde, la prestazione si colloca tra il 25° e il 75° percentile, a indicare una prestazione nella norma. Se il cerchietto cade nelle zone di colore celeste, si è in presenza di una velocità di decodifica nella norma e di prestazioni di comprensione al di sopra della norma (celeste chiaro: tra il 75° e l'85° percentile; celeste scuro: al di sopra dell'85° percentile). Se il cerchietto cade nelle zone di colore rosa, si è in presenza di prestazioni di comprensione nella norma e di velocità di decodifica al di sotto della norma (rosa chiaro: tra il 25° e l'15° percentile; rosa scuro: al di sotto del 15° percentile). Se il cerchietto cade in una delle zone tratteggiate,

SESSIONE (ID) brano data sessione	LETTURA SILENTE (2200) L'amica immaginaria 21/11/2019 09:11	LETTURA ALTA VOCE (2201) Soni stufermi 22/11/2019 09:20	ASCOLTO (2202) La mano che fugge 21/11/2019 09:27
DECODIFICA			
sillabe/sec (non parole) sillabe/sec	1.3 sps @ (2.5 - 3.5 - 4.5)	2.5 sps @ (1.9 - 2.5 - 3.3) 1.1 rmp @ (0.9 - 1.2 - 1.4)	
correttezza (non parole) correttezza		11.1% @ (6.7 - 22.8 - 44.4) 216.5% @ (60.8 - 121.6 - 182.9)	
errori (non parole) errori		11.1% @ (1.1 - 25.8 - 33.3) 216.2% @ (37.4 - 121.6 - 182.2)	
autocorrezioni (non parole) autocorrezioni		0.0% @ (3.2 - 11.1 - 18.7) 40.5% @ (0.0 - 13.5 - 27.0)	
esitazioni (non parole) esitazioni		11.1% @ (3.8 - 11.1 - 22.2) 67.6% @ (0.0 - 13.5 - 40.5)	
COMPRESIONE			
accuratezza	100% acc @ (66 - 67 - 68)		80% acc @ (66 - 73 - 88)
risposte/min	1.2 rpm @ (1.4 - 2.0 - 2.5)		1.9 rpm @ (1.5 - 1.7 - 2.0)
NOTE (LETTURA SILENTE):			
NOTE (LETTURA ALTA VOCE):			
NOTE (ASCOLTO):			
LEGENDA			
valore percentuale: sotto la media ●●●●●●●●●● sopra la media			
riferimento percentili: [25° - 50° - 75°]			

9. Classe 4^a, scuola primaria: decodifica veloce e corretta per la parte di brano contenente parole, lenta e scorretta per quel che riguarda le non parole. La comprensione è ottima in particolare nella prova in lettura silente.

si è in presenza di un soggetto con prestazioni molto buone nella comprensione ma non nella decodifica o viceversa. Se per esempio il cerchietto cade nell'area tratteggiata più in alto a sinistra, saremo in presenza di un bambino che comprende molto bene, ma la cui lettura non può essere considerata efficiente perché il tempo richiesto per la decodifica è eccessivo.

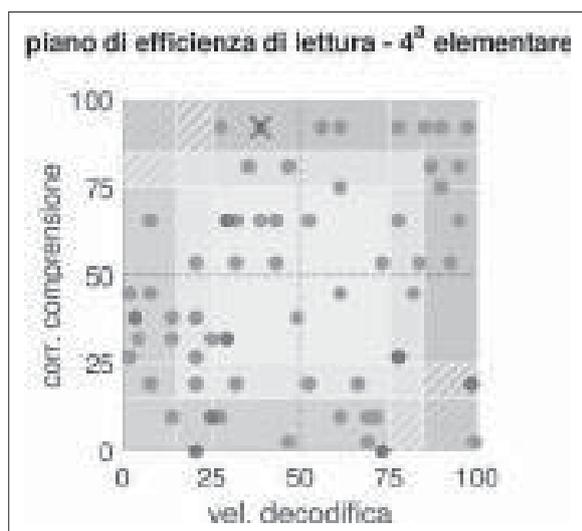
Per ciascun allievo che presenta una lettura poco efficiente è possibile risalire alle domande che hanno creato le maggiori difficoltà e, a partire da questo tipo di informazioni, progettare percorsi di potenziamento orientati ad allenare i sotto-processi cognitivi carenti.

L'analisi dei risultati dei test ha evidenziato che le principali difficoltà incontrate dai partecipanti derivano dalle domande che sollecitano processi di tipo inferenziale. A questo proposito, in molti casi si è potuto osservare che, per individuare l'opzione di risposta corretta, l'allievo tende a lasciarsi guidare dalla corrispondenza tra le parole utilizzate nelle domande e le parole presenti nel testo, anziché ragionare sulle informazioni raccolte.

Si sono riscontrate, inoltre, difficoltà nella costruzione di rappresentazioni mentali coerenti con quanto descritto o narrato, così come nella corretta identificazione di relazioni temporali tra fatti ed eventi di una storia.

SESSIONE (ID) bruno data sessione	LETTURA SILENTE (1671) Rapito dagli alfiati 21/02/2019 09:27	LETTURA ALTA VOCE (1672) Bubo strano 21/02/2019 10:20	ASCOLTO (1670) Il signore dell'ombrello 21/02/2019 09:41
DECODIFICA			
silabe/sec (non parole) silabe/sec	4,3 spm ☉ (3,4 - 4,1 - 5,0)	4,3 spm ☉ (3,4 - 4,0 - 4,4) 1,9 nspm ☉ (1,7 - 1,8 - 2,2)	
correttezza (non parole) correttezza		7,17% ☉ (5,7 - 9,9 - 17,0) 78,37% ☉ (48,7 - 71,3 - 100,0)	
errori (non parole) errori		5,77% ☉ (5,7 - 9,4 - 14,3) 72,37% ☉ (42,7 - 71,3 - 100,0)	
autocorrezioni (non parole) autocorrezioni		1,0% ☉ (0,8 - 2,8 - 1,5) 12,07% ☉ (6,0 - 12,8 - 24,1)	
citazioni (non parole) citazioni		1,07% ☉ (0,2 - 2,8 - 1,8) 12,07% ☉ (4,8 - 1,8 - 9,8)	
COMPRESIONE			
accuratezza risposte/min	40% acc ☉ (31 - 47 - 80) 1,8 rpm ☉ (2,3 - 2,1 - 1,1)		80% acc ☉ (67 - 89 - 87) 2,4 rpm ☉ (2,8 - 2,5 - 1,3)
NOTE (LETTURA SILENTE) NOTE (LETTURA ALTA VOCE) NOTE (ASCOLTO)			
LEGENDA			
colore percettibile: sotto la media ☉ ☉ ☉ ☉ ☉ ☉ ☉ ☉ ☉ ☉ sopra la media			
riferimento percentili: [25' - 50' - 75']			

10. Classe 1^a, scuola secondaria di primo grado: difficoltà di integrazione tra decodifica e comprensione. Sono infatti buoni i parametri della decodifica in entrambe le modalità di lettura, buona la comprensione da ascolto, mentre è deficitaria la comprensione da lettura silente.



11. Esempio di piano di efficienza di lettura in modalità silente (velocità di decodifica vs. accuratezza di comprensione): il cerchietto verde con X in sovrapposizione rappresenta la prestazione dell'allievo descritto in fig. 9, in relazione ai compagni della stessa fascia di età (cerchietti verdi e rossi rispettivamente in assenza o in presenza di una segnalazione di disturbo). Gli sfondi colorati rappresentano fasce di prestazione differenti: in azzurro prestazioni da buone a ottime, in verde prestazioni nella norma e in rosa prestazioni al di sotto della norma.

Nel descrivere l'eterogeneità dei profili dei lettori, abbiamo di proposito evitato ogni riferimento a etichette diagnostiche, nella convinzione che ciascun allievo debba essere sostenuto ogni volta che emerge una difficoltà, indipendentemente dalla presenza o

meno di una diagnosi ufficiale. Solo accogliendo questa prospettiva, la scuola e gli insegnanti potranno permettere a ciascun bambino di “fiorire”, per usare le parole del padre della psicologia positiva Martin Seligman (2011), vale a dire di sviluppare al massimo le proprie abilità e i propri talenti, e di porre le basi per il proprio benessere futuro.

Come già accennato, è importante innanzitutto attuare una valutazione accurata delle abilità di lettura del bambino, comprendere se può contare oppure no su una lettura efficiente (che gli consenta cioè di decodificare e comprendere un testo scritto in tempi compatibili con le necessità poste dalla scuola e dalla vita quotidiana) e, in caso di difficoltà, progettare un sostegno mirato.

4. Conclusioni

La sperimentazione AEREST ha consentito la creazione di un protocollo in grado di offrire una valutazione accurata e dettagliata delle abilità di lettura e comprensione del testo. Lo strumento si è rivelato semplice da utilizzare per gli insegnanti, ed è stato accolto con curiosità e interesse dagli allievi, certamente attratti dal supporto utilizzato per la somministrazione (il tablet), ma anche dai testi, che sono stati scelti e adattati con particolare cura. L'analisi dei dati ha consentito di identificare una considerevole varietà di profili di lettori, per i quali sarà possibile progettare percorsi di potenziamento mirati. Come già accennato, si è potuta constatare l'efficacia dello strumento nell'identificazione di allievi le cui difficoltà (pur evidenti agli occhi degli insegnanti) non vengono rilevate dai test comunemente utilizzati per la valutazione, ma la cui lettura non può essere considerata ‘efficiente’. Costituiscono esempi in questo senso gli allievi che decodificano in modo accurato e veloce, con buone prestazioni nella comprensione all'ascolto, ma che manifestano difficoltà nella comprensione di un testo in lettura silente, poiché in questa attività devono integrare la decodifica con l'accesso al significato. Un ulteriore esempio è costituito dagli allievi che ottengono buoni risultati in tutti i test, impiegando però un tempo eccessivamente lungo per svolgerli. Nella prospettiva qui adottata, anche per questi allievi è necessario individuare strategie di supporto volte a evitare che le attività scolastiche, in particolare i compiti a casa, occupino una parte troppo ampia del tempo dell'allievo, togliendo spazio al gioco, allo svago, agli interessi personali e alla socializzazione. Questi ultimi sono aspetti che, come sottolinea la Carta internazionale dei diritti dei bambini (1959), rivestono un'importanza cruciale per il processo di crescita e il benessere generale di ciascuno.

Oltre alle difficoltà, il protocollo AEREST consente di mettere in evidenza le prestazioni eccellenti, grazie alla struttura dei test e alle caratteristiche dei testi e delle domande che li accompagnano.

Capire a fondo come “funzionano” gli allievi è indispensabile per poterli sostenere al meglio negli apprendimenti, indipendentemente dalla presenza o meno di un’“etichetta” diagnostica. Gli insegnanti hanno in questo senso una grande responsabilità, e uno strumento come AEREST, grazie anche all'implementazione su piattaforma tecnologica,

può aiutarli in quella che forse è la loro principale sfida quotidiana: fare in modo che le difficoltà scolastiche non siano vissute come barriere all'apprendimento, al successo scolastico, alle opportunità professionali, alla realizzazione personale, ma come soglie da superare e da trasformare in trampolini di lancio.

Riferimenti bibliografici

- Abramson M., Goldinger S.D. (1997), *What the reader's eye tells the mind's ear: Silent reading activates inner speech*, in "Perception & Psychophysics", 59, 1059-1068.
- American Psychiatric Association (2013), *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th. Edition (DSM-5)*, Washington, DC., American Psychiatric Association.
- Artuso C., Carretti B., Palladino P. (2019), *Short-term training on working memory updating and metacognition in primary school: The effect on reading comprehension*, in "School Psychology International", 40.6, 641-657.
- Cain K., Oakhill J., Bryant P. (2004), *Children's reading comprehension ability: Concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills*, in "Journal of educational psychology", 96.1, 31-42
- Cappa C., Grosso L., Rossi V., Albanesi E., Guglielmino P., Muzio C., Damiani P. (2012), *Alunni speciali. Non solo dislessia*, Novara, DeAgostini Scuola.
- Cappa C., Giulivi S. (2019), *Adolescence and Social Determinants of Health: Family and Community*, in A. Pingitore, F. Mastorci, C. Vassalle (eds.) (2019), *Adolescent Health and Wellbeing*, Cham, Springer, 205-229.
- Ciuffo M., Gagliano A., Ingrassia M., Germanò E., Benedetto L., Angelini D., Ghidoni E., Stella G. (2014), *Uno studio pilota per la rilevazione della velocità di lettura in modalità silente: implicazioni per la valutazione di adolescenti e adulti con dislessia*, in "Dislessia", 11.3, 69-83.
- Clarke P.J., Truelove E., Hulme C., Snowling M.J. (2013), *Developing reading comprehension*, West Sussex, England, John Wiley & Sons.
- Dehaene S. (2007), *Les Neurones de la lecture*, Paris, Odile Jacob (trad. it. *I neuroni della lettura*, Milano, Raffaello Cortina, 2009).
- Dahlin K.I.E. (2011), *Effects of working memory training on reading in children with special needs*, in "Reading and Writing", 24, 479-491.
- Davis F.B. (1944), *Fundamental factors of comprehension of reading*, in "Psychometrika", 9, 185-197.
- Ferro M., Cappa C., Giulivi S., Marzi C., Nahli O., Cardillo F.A., Pirrelli V. (2018), *ReadLet: Reading for Understanding*, in M. El Mohajir et al. (2018), *2018 IEEE 5th International Congress on Information Science and Technology (CiSt)*, Marrakech, IEEE, 1-6.
- Kendeou P., McMaster K.L., Christ T.J. (2016), *Reading Comprehension: Core Components and Processes*, in "Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences", 3.1, 62-69.
- Miciak J., Fletcher J. (2019), *The identification of reading disabilities*, in D.A. Kilpatrick, Joshi R.M., R.K Wagner (eds.) (2019), *Reading Development and difficulties: Bridging the gap between research and practice*, Cham, Springer, 59-177.

- Linee guida* = MIUR (2011), *Linee Guida per il diritto allo studio degli alunni e degli studenti con disturbi specifici dell'apprendimento*, <https://www.miur.gov.it/disturbi-specifici-dell-apprendimento-dsa-> (ultima consultazione: 28.02.2021).
- Oakhill J., Cain K., Elbro C. (2019), *Reading comprehension and reading comprehension difficulties*, in Kilpatrick D.A., Joshi R.M., Wagner R.K. (eds.) (2019), *Reading development and difficulties: Bridging the gap between research and practice*, Cham, Springer, 83-115.
- OECD (2019), *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*, Paris, OECD.
- Padovani R. (2006), *La comprensione del testo scritto in età scolare. Una rassegna sullo sviluppo normale e atipico*, in "Psicologia clinica dello sviluppo", 10.3, 369-398.
- Prior S.M., Fenwick K.D., Saunders K.S., Ouellette R., O'Quinn C., Harvey S. (2011), *Comprehension After Oral and Silent Reading: Does Grade Level Matter?*, in "Literacy Research and Instruction", 50.3, 183-194.
- Reed S.K. (2012), *Cognition. Theories and Applications*, Wadsworth, CENGAGE learning.
- Seigneuric A., Ehrlich M.-F., Oakhill J.V., Yuill N.M. (2000), *Working memory resources and children's reading comprehension*, in "Reading and writing", 13.1-2, 81-103.
- Seligman M. (2011), *Flourish: A Visionary New Understanding of Happiness and Well-being*, New York, Free Press (trad. it. *Fai fiorire la tua vita: una nuova, rivoluzionaria visione della felicità e del benessere*, Torino, Anteprema, 2012).
- Wolf M. (2007), *Proust and the Squid. The story and the Science of the Reading Brain*, New York, Harper (trad. it. *Proust e il Calamaro. Storia e scienza del cervello che legge*, Milano, Vita e Pensiero, 2009).
- Wolf M. (2018), *Reader, Come Home: The Reading Brain in a Digital World*, New York, Harper (trad. it. *Lettore, vieni a casa. Il cervello che legge in un mondo digitale*, Milano, Vita e Pensiero, 2018).