



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione – DPSS

Corso di laurea Magistrale in Psicologia Clinica dello Sviluppo

Tesi di laurea Magistrale

**IMPARARE A SVOLGERE SEMPLICI CALCOLI NELLA
SCUOLA DELL'INFANZIA: ANALISI DEL RUOLO DI
PREREQUISITI DOMINIO-SPECIFICI E
DOMINIO-GENERALI**

*Learn to carry out simple calculations in kindergarten: analysis of the role of
domain-specific and domain-general prerequisites*

Relatrice

Prof.ssa Barbara Carretti

Correlatrice

Dott.ssa Ginevra Gargano

Laureanda: **Serena Nicolai**

Matricola: **2087614**

Anno Accademico 2023/2024

INDICE

INTRODUZIONE	5
CAPITOLO 1 – SCHOOL READINESS: L’IMPORTANZA DEGLI ASPETTI COGNITIVI, SOCIALI ED EMOTIVI	7
1.1 La <i>school readiness</i> come concetto multidimensionale	7
1.2 Il ruolo della scuola dell’infanzia	10
1.3 La valutazione della <i>school readiness</i>	13
1.3.1 L’importanza di un’identificazione precoce delle difficoltà	15
CAPITOLO 2 – I PREREQUISITI DELL’APPRENDIMENTO	19
2.1 I prerequisiti dell’apprendimento	19
2.2 I prerequisiti dominio-generale	20
2.2.1 Intelligenza	21
2.2.2 Memoria di Lavoro	24
2.2.3 Velocità di Elaborazione	27
2.2.4 Denominazione rapida	28
2.2.5 Attenzione e Funzioni Esecutive	30
2.3 I prerequisiti dominio-specifici	33
2.3.1 I prerequisiti della matematica	33
2.3.2 I prerequisiti della letto-scrittura	38
CAPITOLO 3 – LA VALUTAZIONE DEI PREREQUISITI DELL’APPRENDIMENTO	45
3.1 I principali strumenti di valutazione nel contesto italiano	45
3.1.1 Area dominio-generale	47
3.1.2 Area della letto-scrittura e comprensione	50
3.1.3 Area della matematica	52
3.2 Nuove prove per la valutazione dei prerequisiti: la PRCR-3	53
3.2.1 La valutazione delle abilità dominio-generale	53
3.2.2 La valutazione delle abilità di letto-scrittura	57
3.2.3 La valutazione delle abilità matematiche	68

CAPITOLO 4 – PROGETTO DI RICERCA	75
4.1 Partecipanti	75
4.2 Materiali.....	76
4.3 Procedura	77
4.4 Risultati.....	78
4.5 Discussione dei risultati.....	86
4.6 Limiti e prospettive future	89
4.7 Implicazioni pratiche: attività per promuovere i prerequisiti dell'apprendimento nella scuola dell'infanzia.....	90
CONCLUSIONI	95
BIBLIOGRAFIA	97
SITOGRAFIA	121
APPENDICE 1	123

INTRODUZIONE

Il periodo prescolare rappresenta un momento importante dello sviluppo cognitivo, sociale ed emotivo di ciascun bambino, influenzato fortemente dal contesto familiare e socio-culturale in cui è inserito (Zanetti & Beccarini, 2022). Proprio per questo motivo negli ultimi anni è cresciuto l'interesse verso il concetto di *school readiness*, cioè di prontezza scolastica, con un focus particolare sul ruolo della scuola dell'infanzia, promotrice dell'acquisizione e dello sviluppo di competenze di base di natura cognitiva, emotiva e sociale che pongono le fondamenta per il successo futuro (Bonifacci & Tobia, 2017). Tra queste abilità si inseriscono nello specifico i prerequisiti dell'apprendimento, cioè un insieme di competenze cognitive che preparano il bambino ad affrontare il processo di alfabetizzazione e che, quindi, dovrebbero essere acquisite alla fine della scuola dell'infanzia, in modo da favorire il passaggio alla scuola primaria (Coggi & Ricchiardi, 2019). Essi costituiscono il punto di partenza per abilità più specifiche e più complesse come le competenze scolastiche vere e proprie, quali scrittura, lettura, calcolo e comprensione (Zanetti et al., 2022). Vengono distinti in dominio-generalisti e dominio-specifici, riferendosi nel primo caso ad abilità cognitive trasversali in grado di predire e supportare le prestazioni negli apprendimenti in diverse aree indipendentemente dall'ambito specifico (De Vita, Pellizzoni & Passolunghi, 2018), mentre nel secondo caso si intendono abilità che influenzano in modo indipendente e specifico lo sviluppo dei domini della letto-scrittura o della matematica (Pinto et al., 2016).

L'analisi dei prerequisiti dell'apprendimento, quindi, risulta fondamentale non solo per comprendere lo sviluppo delle competenze scolastiche, ma anche per identificare precocemente eventuali difficoltà che potrebbero ostacolare l'acquisizione (Usai, Viterbori & Alcetti, 2007). In Italia, in particolare, la legge 170/2010 "*Nuove norme in materia di disturbi specifici di apprendimento in ambito scolastico*", che tutela il diritto allo studio degli studenti con Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA), all'art. 3, comma 3 sottolinea l'importanza di una valutazione accurata e tempestiva fin dalla scuola dell'infanzia, essenziale per poter intervenire in modo mirato, adattando l'insegnamento alle esigenze specifiche di ciascun bambino. Infatti, sebbene la diagnosi di DSA può essere fatta solamente dopo l'ingresso alla scuola primaria, le *Linee Guida per il diritto allo studio degli alunni e degli studenti con Disturbi Specifici di Apprendimento* (art 4.1)

emanate dal MIUR in allegato al Decreto Ministeriale n. 5669 del 12 luglio 2011 sottolineano che le difficoltà legate all'area degli apprendimenti possono essere osservate in maniera sistematica dall'insegnante già a partire dalla scuola dell'infanzia, tenendo conto di abilità linguistiche, attentive, mnemoniche, percettive e motorie dei bambini (MIUR, 2011). Pertanto, valutare i prerequisiti dell'apprendimento attraverso procedure di screening già a partire dall'ultimo anno della scuola dell'infanzia, potrebbe risultare utile al fine di individuare precocemente eventuali difficoltà future e ridurre le conseguenze negative grazie all'attuazione di strategie educative e interventi mirati per potenziare tali abilità. Tra gli strumenti di screening già presenti nel panorama nazionale, che consentono di valutare le abilità dei bambini in età prescolare e delinearne il profilo, troviamo ad esempio la batteria di prove PRCR-2 (Cornoldi, Miato, Molin & Poli, 2009) che prende in considerazione le abilità di base funzionali all'apprendimento di lettura e scrittura, non consentendo però una valutazione completa degli apprendimenti.

L'obiettivo di questo progetto di tesi, pertanto, è quello di contribuire alla standardizzazione delle prove per la nuova batteria PRCR-3, al fine di valutare i prerequisiti dominio-generalisti e dominio-specifici relativi alla letto-scrittura e alla matematica. In particolare, attraverso l'analisi dei risultati ottenuti dalla somministrazione di prove specifiche a 30 bambini frequentanti l'ultimo anno della scuola dell'infanzia, si intende osservare il cambiamento delle abilità dei bambini e fornire un contributo alla comprensione delle abilità matematiche, in particolare la capacità di svolgere semplici calcoli, e della loro correlazione con le competenze dominio-generalisti o dominio-specifiche.

In definitiva, lo studio dei prerequisiti dell'apprendimento non è solo una questione teorica, ma ha implicazioni pratiche di grande rilevanza per l'educazione. Comprendere meglio come si sviluppano queste abilità, quali fattori le influenzano e come possono essere supportate, quindi, è essenziale per costruire un sistema educativo più equo e inclusivo, capace di rispondere alle esigenze di tutti i bambini, anche quelli in situazioni di maggiore svantaggio, e di garantire loro il successo scolastico e personale.

CAPITOLO 1

SCHOOL READINESS: L'IMPORTANZA DEGLI ASPETTI COGNITIVI, SOCIALI ED EMOTIVI

1.1 La *school readiness* come concetto multidimensionale

Il passaggio dalla scuola dell'infanzia alla scuola primaria rappresenta un evento fondamentale nello sviluppo del bambino, in quanto si assiste ad un cambiamento delle richieste, dell'ambiente e dello spazio di vita (Flaire, Longobardi, Prino & Sclavo, 2010). Il bambino, inoltre, grazie alla sperimentazione di interazioni nuove e più complesse con gli insegnanti e il gruppo dei pari, acquisisce sempre maggiori competenze sociali, cognitive e autoregolative, favorendo anche il consolidamento delle conoscenze disciplinari (Birch & Ladd, 1997; Hamre & Pianta, 2001).

Data l'importanza di questo delicato momento di transizione, è stato introdotto il concetto di *school readiness*, termine inglese con cui si fa riferimento alla prontezza scolastica, che riguarda in particolare una serie di abilità indispensabili utili al bambino per poter intraprendere il percorso di alfabetizzazione verso l'ambiente educativo formale con una maggiore possibilità di successo (Coggi et al., 2019; Zanetti et al., 2022).

Si tratta di un costrutto complesso e multidimensionale che comprende diversi ambiti di sviluppo: non soltanto abilità cognitive e di alfabetizzazione, ma risultano di fondamentale importanza anche lo sviluppo motorio, la salute fisica e mentale, nonché gli aspetti socio-emotivi, che caratterizzano l'approccio e la motivazione all'apprendimento (Wesley & Buysse, 2003; Winter & Kelley, 2008). Anche il contesto in cui il bambino è inserito riveste un ruolo significativo per definire la prontezza scolastica: è importante, infatti, che venga garantito un ambiente di apprendimento adeguato, così da evitare condizioni di ipostimolazione che possono essere direttamente associate a carenze nell'acquisizione di abilità che dovrebbero essere consolidate verso i cinque anni e che sono centrali per lo sviluppo dei prerequisiti dell'apprendimento (Phillips, Gorton, Pinciotti & Sachdev, 2010; Bustamante & Hindman, 2019).

Nonostante il concetto di "prontezza scolastica" sia stato introdotto in America negli anni Venti del Novecento e si sia affermato per la prima volta negli anni Ottanta, è ancora oggi difficile definire in modo univoco e preciso che cosa si intenda con il termine *readiness* e come essa possa essere misurata, soprattutto perché negli anni sono stati proposti diversi

modelli interpretativi che hanno posto l'accento su aspetti differenti. Facendo riferimento al classico dibattito psicologico di natura e cultura (Gillibrand, Lam, O'Donnell & Tallandini, 2019), è possibile individuare i primi due modelli che tentano di spiegare il concetto di *readiness*: il modello evolutivo o maturazionista e il modello ambientale o socio-culturale.

Il primo ritiene che la prontezza del bambino sia intrinsecamente legata al suo sviluppo spontaneo e al processo di maturazione cognitiva, emotiva e psicomotoria in base all'età: il bambino è pronto quando è abbastanza maturo per apprendere. Questa visione sottovaluta e riduce al minimo l'influenza che l'ambiente può avere sul bambino. Il secondo modello, al contrario, considera la *readiness* come il risultato non della genetica, ma dell'interazione che il bambino ha con l'ambiente socio-culturale in cui è inserito: l'esperienza precoce di socializzazione consente di sviluppare una serie di abilità che permettono al bambino di essere pronto ad apprendere.

Spostando l'attenzione dalla maturazione alla prontezza scolastica più nello specifico, invece, si incontra il modello delle abilità cumulative di Gagnè (1969), secondo cui la *school readiness* fa riferimento ai prerequisiti posseduti che sono necessari per l'apprendimento scolastico. Secondo questa concezione, tutti i bambini sarebbero pronti ad apprendere, ma le differenze emergerebbero di fronte a compiti scolastici più complessi in cui è possibile riscontrare specifiche aree di difficoltà. Gagnè, infatti, ritiene che l'apprendimento sia cumulativo, per cui le abilità apprese e possedute permettono l'apprendimento di abilità sempre più complesse: questa visione presuppone che le abilità vengano insegnate in sequenza a partire da quelle più basilari che sono necessarie per l'alfabetizzazione. Tuttavia, non è possibile individuare una successione gerarchica rigida per lo sviluppo delle competenze, in quanto esse derivano dalle relazioni e dalle costruzioni sociali sperimentate dal bambino nell'ambiente in cui è inserito (Zanetti & Cavioni, 2022). Infatti, a partire da questa idea, è possibile individuare un altro modello centrale nell'evoluzione del concetto di *readiness*: quello socio-costruttivista, secondo cui il bambino è in grado di strutturare le proprie conoscenze e capacità a partire dall'interazione con i pari più abili e con gli adulti di riferimento a casa e a scuola. Si assiste, quindi, ad una riorganizzazione interna continua che deriva dagli scambi con l'ambiente e che permette la trasformazione e lo sviluppo delle proprie abilità (Karmiloff-Smith, 1992). Alcuni autori spiegano la non prontezza del bambino come il frutto di una

mancanza di maturità cognitiva, la quale deriva a sua volta da un ambiente ipostimolante o inadeguato (Ausubel & Sullivan, 1970).

Infine, l'ultimo modello, quello ecologico o interazionista, deriva dal pensiero di Bronfenbrenner (1986) e concepisce la *readiness* come un processo che coinvolge diversi attori: non è solo il bambino ad essere il protagonista, ma è centrale anche il ruolo della famiglia, della comunità, delle scuole e degli insegnanti. In quest'ottica, quindi, bisogna considerare e valutare i diversi contesti in cui si realizzano le molteplici interazioni che coinvolgono il bambino quotidianamente (Kagan & Rigby, 2003). È per questo che negli ultimi anni sono sempre di più i programmi basati su quelli che vengono definiti “modelli emergenti”, che riconoscono l'esigenza di una responsabilità condivisa per la preparazione scolastica dei bambini, permettendo di avere una pianificazione che considera prima di tutto la relazione tra i diversi attori coinvolti (Kaplan & Larkin, 2004; Winter et al., 2008). Questa visione epigenetica, che considera la *readiness* come il risultato di interazioni bidirezionali tra la genetica del bambino e l'ambiente in cui è inserito, è quella che meglio inquadra questo costrutto così ampio, riconoscendone l'evoluzione continua in funzione di diversi aspetti (Zanetti et al., 2022).

In linea generale, la *school readiness* può essere definita come il predittore principale del successo scolastico a partire dalla scuola primaria, includendo aspetti come la regolazione emotiva, la competenza sociale, la capacità comunicativa e l'assenza di problemi comportamentali (La Paro & Pianta, 2000; Blair & Raver, 2015). La disposizione e l'approccio motivato, in particolare la curiosità, l'interesse e l'entusiasmo verso le attività educative, possono essere considerati fattori basilari per il processo di apprendimento e per l'acquisizione di nuove conoscenze, in quanto sono strettamente legati all'autostima, alla percezione positiva di sé, ad una buona relazione con gli altri e alla regolazione emotiva prosociale (Ladd, Kochenderfer & Coleman, 1997; Coggi et al., 2019), incoraggiando di conseguenza l'esplorazione e l'autonomia (Blair et al., 2015).

Tutti questi fattori non escludono l'importanza degli aspetti cognitivi come il linguaggio, il vocabolario e la conoscenza di lettere e numeri nel predire le abilità accademiche successive (Blair et al., 2015). Tuttavia, il benessere e l'adattamento del bambino sono importanti quanto l'apprendimento della lettura per un inserimento positivo a scuola (Meisels, 1999; Diamond, 2010), proprio per questo motivo è bene che i genitori e gli insegnanti abbiano piena consapevolezza dello sviluppo degli aspetti socio-emotivi dei

bambini (Ackerman & Barnett, 2005). Sarebbe altrettanto utile l'implementazione di programmi che mirino al potenziamento delle abilità cognitive, ma anche di programmi basati sull'educazione socio-emotiva, in particolare centrati su inclusione e rispetto, portando ad un miglioramento accademico, emotivo e sociale (Denham et al., 2012).

È importante, quindi, che la *school readiness* venga considerata in modo olistico come un ampio costrutto multidimensionale, variabile e influenzato dalla cultura e dal contesto in cui il bambino è inserito (Kagan, Moore, & Bredekamp, 1995), che non riguarda solamente le competenze accademiche, ma che riconosce anche gli aspetti più basilari della preparazione scolastica, considerando anche i punti di forza, la motivazione e il benessere che permettono al bambino di affrontare eventuali difficoltà, favorendo esperienze educative positive (Meisels, 1999; Denham et al., 2012). In particolare, a partire dalle Indicazioni Nazionali del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca del 2012 è stato possibile individuare sei principali aree di sviluppo che dovrebbero essere acquisite al termine della scuola dell'infanzia: abilità cognitive e logico-matematiche, abilità linguistiche, abilità percettive, abilità legate alle funzioni esecutive, competenze socio-emotive e autoregolative, e, infine, competenze psico-motorie e benessere generale (MIUR, 2012).

1.2 Il ruolo della scuola dell'infanzia

Come già anticipato nel paragrafo precedente, lo sviluppo cognitivo e affettivo del bambino subisce un'importante influenza da parte del contesto familiare e socio-culturale in cui è inserito (Zanetti et al., 2022), specialmente nei primi anni di vita in cui il cervello è estremamente plastico e sensibile alle esperienze esterne (Molteni, Colombo, Busti & Buo, 2022). Di recente è aumentato sempre di più il numero di bambini proveniente da un contesto di svantaggio socio-culturale che fa ingresso alla scuola dell'infanzia con un bagaglio culturale e linguistico carente, accompagnato anche da situazioni di criticità economiche e condizioni di deprivazione ambientale che incidono notevolmente sul livello di preparazione scolastica (Webster-Stratton, Reid & Stoolmiller, 2008). Proprio per questi motivi, si è resa sempre più evidente la necessità di programmi scolastici mirati che, fin dalla scuola dell'infanzia, siano in grado di promuovere una serie di abilità con l'obiettivo di colmare eventuali lacune che potrebbero avere esiti negativi sugli apprendimenti in età successive (Zanetti et al., 2022). Riprendendo l'idea del modello

interazionista, nel 1991 il *National Educational Goals Panel* (NEGP) ha sottolineato che la preparazione del bambino non dipende solo dal suo grado di prontezza in termini fisici, emotivi, motivazionali, linguistici e cognitivi, ma che il ruolo rivestito dalle scuole, dalle famiglie e dalle comunità è altrettanto importante. La scuola, in particolare, nonostante non sia l'unico luogo in cui avviene l'apprendimento (Willer e Bredekamp, 1990), dovrebbe accogliere nuovi alunni e promuovere programmi specifici che possano garantire una preparazione adeguata a tutti i bambini, riconoscendo e sostenendo le differenze individuali e cercando anche di ridurre al minimo le disuguaglianze dovute alle diverse esperienze nei primi anni di vita (NEGP, 1991; West, Denton & Germino-Hausken, 2001; Williams & Lerner, 2019). Secondo il *National Education Goals Panel* la scuola dovrebbe favorire un passaggio fluido tra l'ambiente domestico e quello scolastico, cercando di mantenere un rapporto diretto e continuo con la famiglia (NEGP, 1991).

Nel contesto italiano, uno degli obiettivi principali della scuola dell'infanzia, come definito dalle *Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione* (2012), è quello di favorire lo sviluppo dell'identità, delle autonomie e delle competenze dei bambini, così che possano imparare a riconoscere gli altri e i loro bisogni, facendo una prima esperienza di cittadinanza e imparando a dare un senso al mondo circostante. Questo è possibile nel momento in cui viene garantita un'organizzazione ottimale non solo delle attività didattiche, ma anche dell'ambiente, delle relazioni e dell'apprendimento, il tutto grazie ad insegnanti professionali che mantengono un dialogo sociale ed educativo continuo con le famiglie e le comunità di appartenenza, introducendo nuovi approcci per strutturare e progettare gli spazi e i tempi dell'ambiente educativo, e assumendosi la responsabilità dei risultati (NEGP, 1991; MIUR, 2012). Sono proprio gli insegnanti che, in una dimensione ludica, diventano mediatori e facilitatori dello sviluppo e del benessere del bambino, che si realizza tramite la ricerca, l'osservazione e la riflessione (MIUR, 2012). Una buona relazione tra insegnante e alunno, inoltre, rappresenta una condizione fondamentale per il successo scolastico, diventando anche un fattore di protezione per bambini in condizioni di potenziale rischio (Pianta, 1999; Longobardi, 2008).

Risulta centrale, nell'ottica della scuola dell'infanzia, il concetto sviluppato da Dewey di "*learning by doing*" (1938), cioè di imparare facendo. Si tratta di un vero e proprio

apprendimento esperienziale che deriva dalla pratica diretta, attiva e consapevole di azioni e che contribuisce alla preparazione del bambino e alla strutturazione delle sue esperienze future. Particolare rilevanza assumono per Dewey (1938) l'interazione e il rapporto tra bambino e insegnante durante il processo educativo, sostenendo che *“un'esperienza è sempre ciò che è dovuto a una transazione che avviene tra un individuo e ciò che in quel momento costituisce la sua esperienza”* (p. 41): l'insegnante diventa guida e punto di riferimento per il bambino, promotore del suo sviluppo grazie alle attività proposte che lo coinvolgono in prima persona attraverso i suoi sensi e la sua immaginazione, consentendogli di apprendere tramite l'imitazione, la manipolazione e l'esplorazione dell'ambiente nel gioco (Wesley et al., 2003).

Proprio attraverso il gioco, infatti, è possibile proporre compiti sfidanti e adatti a mantenere un buon equilibrio tra le abilità attuali e ciò che ci si aspetta in una prospettiva di sviluppo (NEGP, 1991). In questo modo è possibile garantire fin dalla scuola dell'infanzia il benessere psicologico del bambino, definito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) come uno stato in cui una persona può realizzarsi a partire dalle proprie capacità, affrontare lo stress della vita di ogni giorno, lavorare in maniera produttiva e contribuire alla vita della sua comunità (OMS, 2013). Prestare attenzione al bambino nella sua interezza può aiutarlo ad essere più resiliente, così che possa imparare a gestire lo stress e rielaborare le esperienze negative, prevenendo aspetti di ansia e depressione. Risulta di particolare rilievo il gioco libero, in quanto, essendo organizzato dai bambini stessi, permette di sperimentare una condizione di stress adeguata in modo da imparare a superare le difficoltà facendo riferimento alle proprie capacità personali e al supporto dei coetanei (Alexander & Sandahl, 2016).

Anche le *Linee guida* del 2022 sulla gestione dei Disturbi Specifici dell'Apprendimento dedicano una sezione specifica alla scuola dell'infanzia, evidenziando l'importanza dell'identificazione precoce e della prevenzione delle difficoltà di apprendimento già prima dell'ingresso alla scuola primaria attraverso protocolli regionali che definiscano procedure o strumenti di rilevazione utili (*Linee Guida sulla gestione dei Disturbi Specifici dell'Apprendimento*, 2022).

Supportare la preparazione scolastica dei bambini già dalla scuola dell'infanzia, quindi, risulta fondamentale per ridurre al minimo le disuguaglianze e offrire una buona base comune per lo sviluppo dei prerequisiti dell'apprendimento, in modo da facilitare il

percorso alla scuola primaria e offrire una maggiore possibilità di successo scolastico (Blair et al., 2015). Spesso, però, si nota come le scuole non siano sufficientemente pronte ad offrire un contesto educativo adeguato a raggiungere tali scopi, non disponendo di veri e propri programmi flessibili e adattabili al singolo bambino e alle sue esigenze personali e culturali (Williams & Lerner, 2019).

1.3 La valutazione della *school readiness*

La valutazione della *school readiness*, data l'importanza di questo costrutto così complesso, può diventare una vera e propria esigenza che permette di raggiungere alcuni obiettivi specifici già prima dell'ingresso alla scuola primaria. Sebbene in passato, e ancora oggi in alcuni stati americani, la *readiness* veniva valutata al solo scopo di escludere dalla scuola i bambini che non erano considerati pronti per affrontarla (Willer e Bredekamp, 1990), grazie ai continui studi in questo ambito di ricerca sappiamo che i risultati ottenuti dalle valutazioni dovrebbero essere presi in considerazione da genitori e insegnanti al fine di regolare l'azione educativa in funzione delle caratteristiche specifiche del bambino (Coggi et al., 2014). Inoltre, possono rappresentare il punto di partenza per la progettazione a scuola di programmi specifici che siano flessibili e adattabili ai diversi livelli di ciascun bambino, anche per quelli che presentano maggiori difficoltà (High, 2008). Allo stesso modo, i risultati ottenuti dalle valutazioni possono essere indicatori della qualità delle scuole e dell'efficacia dei curricula proposti sullo sviluppo dei bambini prima dell'ingresso alla scuola primaria (High, 2008; Coggi et al., 2014).

Sulla base della multidimensionalità del costrutto di *school readiness*, e secondo quanto definito nel 1991 dal *National Education Goals Panel*, risulta di particolare rilevanza la valutazione di quelle abilità ed esperienze da cui dipendono l'apprendimento e lo sviluppo precoce. In particolare, vengono identificate cinque diverse dimensioni caratterizzate a loro volta da criteri di valutazione specifici. La prima dimensione riguarda aspetti come il benessere fisico, cioè il grado di crescita, e le abilità fisiche, come la motricità grossomotora e fino-motoria. Richiedono particolare attenzione anche lo sviluppo emotivo e sociale: il primo fa riferimento al riconoscimento degli stati d'animo e delle emozioni proprie e altrui, mentre il secondo include la cooperazione e la disponibilità alla considerazione dei punti di vista degli altri. Le ultime tre dimensioni da considerare sono

più legate agli aspetti degli apprendimenti: la prima comprende le predisposizioni e gli stili di apprendimento, quindi il temperamento, la motivazione, l'apertura e la curiosità; si prosegue con l'uso del linguaggio verbale, che riguarda le conversazioni e il vocabolario utilizzato, e l'alfabetizzazione precoce, cioè la consapevolezza di lettura e scrittura; infine, si presta attenzione anche agli aspetti cognitivi e di cultura generale, tra cui il problem-solving e le conoscenze logico-matematiche (NEGP, 1991; Phillips & Love, 1995).

Sebbene la valutazione dei bambini piccoli risulti difficile sia dal punto di vista teorico che psicometrico, essa è sempre più diffusa grazie al crescente interesse riguardo la *school readiness* (High, 2008). Diversi approcci sono stati utilizzati per analizzare la preparazione scolastica nei bambini, per cui ad esempio può essere differente l'unità di analisi delle valutazioni: in alcuni casi i ricercatori prestano attenzione alla preparazione del singolo bambino, permettendo di delineare il profilo specifico delle prestazioni individuali, mentre in altri casi si può osservare la prontezza di un gruppo di bambini per analizzare quanto la comunità abbia preparato adeguatamente i bambini alla scuola. Allo stesso modo, le valutazioni possono presentarsi come processi continui e longitudinali o fare più semplicemente una fotografia di quello che interessa osservare in uno specifico momento evolutivo (Murphey & Burns, 2002).

Inoltre, è possibile individuare due diverse metodologie per la valutazione della *readiness* scolastica: naturalistica e standardizzata. Le valutazioni naturalistiche, definite anche informali, includono tecniche come l'osservazione e le checklist, che, anche se non forniscono dati totalmente oggettivi, risultano utili per il miglioramento dell'apprendimento. Le valutazioni standardizzate o formali, invece, riguardano strumenti di screening, come ad esempio quelli descritti nel capitolo 3, che si basano su norme di riferimento che consentono di confrontare le prestazioni dei bambini con quelle dei coetanei, seguendo regole standard di somministrazione (Maxwell & Clifford, 2004). Per raccogliere informazioni utili alla valutazione, comunque, è utile far riferimento a più fonti: agli insegnanti, alle famiglie e al bambino stesso, in modo da riuscire a comprendere le abilità possedute dal bambino nei diversi contesti e da diversi punti di vista che possono essere tra loro differenti (Shepard, Kagan, & Wurtz 1998).

Risulta importante, quindi, valutare la preparazione scolastica dei bambini già dalla scuola dell'infanzia così da individuare precocemente eventuali difficoltà. È importante,

però, che la *readiness* venga considerata come un punto di partenza per poter progettare interventi specifici volti ad un miglioramento, e non come un criterio di esclusione per la scuola primaria (Honkoff & Phillips, 2000): è compito degli insegnanti educare allo stesso modo i bambini che hanno l'età per poter affrontare l'ingresso alla scuola primaria, indipendentemente dal fatto che siano pronti o meno, favorendo l'applicazione di programmi mirati per ridurre al minimo eventuali discrepanze nel livello di abilità osservabili nel gruppo classe, in quanto ritardare l'ingresso a scuola, generalmente, non porta a benefici evidenti (Stipek, 2002; Marshall, 2003; Maxwell et al., 2004). In base a quanto definito dal *National Education Goal Panel* (NEGP, 1991), nel momento in cui vi è in presenza di un bambino con particolari carenze, è possibile identificare e introdurre una serie di strategie che devono essere utilizzate non solo dal bambino stesso, ma anche dalla scuola, dalla famiglia e dalla comunità, così da favorire un cambiamento e sostenere la sua possibilità di riuscita e successo nel modo più completo possibile (Maxwell et al., 2004).

1.3.1 L'importanza di un'identificazione precoce delle difficoltà

Appare evidente, quindi, l'importanza della valutazione della *school readiness* in funzione dell'identificazione precoce di bambini a rischio di sviluppare possibili difficoltà in ambito scolastico: essa consente di avere maggiori informazioni riguardo le caratteristiche dei bambini e strutturare programmi mirati a seconda delle esigenze individuali, valorizzando i punti di forza e supportando eventuali punti di debolezza. Infatti, sempre considerando l'importanza degli aspetti fisici, socio-emotivi e motivazionali, la letteratura descrive gli apprendimenti scolastici di base (lettura, scrittura e calcolo) come il risultato di una serie di abilità cognitive che coincidono con i cosiddetti "prerequisiti dell'apprendimento", meglio descritti nel capitolo successivo, che si sviluppano gradualmente e che alla fine della scuola dell'infanzia dovrebbero essere acquisiti (Mazzoncini et al., 1996; Usai et al., 2007).

Proprio per questo motivo, nel contesto italiano, la legge 170 dell'8 ottobre 2010 sui DSA riconosce l'importanza che le scuole, comprese quelle dell'infanzia, attivino «interventi tempestivi, idonei ad individuare i casi sospetti di DSA degli studenti», ricordando però che i Disturbi Specifici dell'Apprendimento possono essere diagnosticati, così come definito dalla *Consensus Conference* del 2007 (AID, 2007), soltanto a seguito

dell'esposizione all'apprendimento formale, in particolare a partire dalla fine del secondo anno della scuola primaria per quanto riguarda gli aspetti della letto-scrittura, e dalla fine del terzo anno per gli aspetti relativi alla matematica, periodo in cui possono interferire con gli obiettivi scolastici o con le attività quotidiane in cui sono richieste capacità di lettura, scrittura e calcolo (MIUR, 2011).

Le stesse *Linee Guida per il diritto allo studio degli alunni e degli studenti con Disturbi Specifici di Apprendimento* (art 4.1) emanate dal MIUR in allegato al Decreto Ministeriale n. 5669 del 12 luglio 2011, ribadiscono l'importanza di un'identificazione precoce dei segnali di rischio e delle difficoltà di apprendimento già alla scuola dell'infanzia, specificando che:

"[...] Il bambino che confonde suoni, non completa le frasi, utilizza parole non adeguate al contesto o le sostituisce, omette suoni o parti di parole, sostituisce suoni, lettere (p/b...) e ha un'espressione linguistica inadeguata, va supportato con attività personalizzate all'interno del gruppo. Il bambino che mostra, a cinque anni, queste difficoltà, può essere goffo, avere poca abilità nella manualità fine, a riconoscere la destra e la sinistra o avere difficoltà in compiti di memoria a breve termine, ad imparare filastrocche, a giocare con le parole. Questi bambini vanno riconosciuti e supportati adeguatamente: molto si può e si deve fare [...]" (MIUR, 2011).

Risulta quindi fondamentale l'osservazione sistematica da parte degli insegnanti, al fine di individuare precocemente eventuali situazioni di difficoltà relative alle abilità percettive, motorie, linguistiche, attentive e mnemoniche:

"[...]Durante la scuola dell'infanzia l'insegnante potrà osservare l'emergere di difficoltà più globali, ascrivibili ai quadri di DSA, quali difficoltà grafo-motorie, difficoltà di orientamento e integrazione spazio-temporale, difficoltà di coordinazione oculo-manuale e di coordinazione dinamica generale, dominanza laterale non adeguatamente acquisita, difficoltà nella discriminazione e memorizzazione visiva sequenziale, difficoltà di orientamento nel tempo scuola, difficoltà nell'esecuzione autonoma delle attività della giornata, difficoltà ad orientarsi nel tempo prossimale [...]" (MIUR, 2011).

Se le scuole e le famiglie prestassero attenzione alle difficoltà dei bambini soltanto nel momento in cui raggiungono un'età adeguata per poter effettuare una diagnosi di DSA, vorrebbe dire di conseguenza intervenire tardivamente, cioè quando alcune difficoltà e carenze possono essersi ormai consolidate, e questo significherebbe avere una minor

probabilità di successo rispetto a interventi più precoci che avrebbero lo scopo di lavorare sulle difficoltà di base nei primi anni di sviluppo. La tempestività, infatti, è considerata una variabile rilevante per l'efficacia degli interventi di recupero, utile anche a ridurre il cronicizzarsi delle difficoltà nel tempo, influenzando positivamente non solo lo sviluppo cognitivo dei bambini, ma anche quello affettivo e socio-emotivo, contribuendo ad evitare insuccessi e abbandoni scolastici (Tressoldi, Vio & Maschietto, 1996; Baker & Smith, 1999; Morris, Tyner & Perney, 2000; Vadasy, Jenkins & Pool, 2000).

Rientra nel ruolo dell'insegnante, quindi, osservare le caratteristiche che accompagnano gli alunni in specifiche attività più accademiche, come ad esempio quelle di pregrafismo per quanto riguarda la scrittura, così da evidenziare fin da subito eventuale lentezza, pressione scorretta sul foglio, discontinuità nel gesto e occupazione dello spazio nel foglio (MIUR, 2011). In questo modo è possibile mettere in atto fin da subito specifici percorsi didattici di potenziamento per allenare quelle abilità in cui i bambini considerati "a rischio" mostrano maggiori carenze, così da ridurre al minimo eventuali differenze rispetto al gruppo dei coetanei in vista dell'ingresso alla scuola primaria. È compito delle scuole dell'infanzia proporre interventi per favorire un migliore sviluppo cognitivo e linguistico dei bambini, prestando attenzione anche ai risultati che questi possono avere a lungo termine nell'arco del percorso scolastico e in età adulta, in quanto l'educazione prescolare diventa un vero e proprio strumento efficace per costruire le basi dell'apprendimento futuro, costituendosi come un fattore di protezione che permette di aumentare i livelli di competenza generali e l'equità dei risultati (Winter et al., 2008; Benassi, Giovagnoli & Marotta, 2017).

Questo obiettivo è fondamentale, in quanto i programmi attuati fin dalla scuola dell'infanzia sono in grado di migliorare le capacità accademiche e le competenze socio-comportamentali dei bambini grazie all'esposizione a materiale pre-accademico (Clifford et al., 2005; Howes et al., 2008). Le attività di identificazione diventano così un'occasione per reindirizzare la didattica verso proposte educative e didattiche differenti che si basano sui risultati ottenuti dall'analisi effettuata (MIUR, 2013).

Vista l'ampiezza del concetto di *school readiness*, per cui oltre agli aspetti cognitivi risultano centrali anche quelli socio-emotivi e motivazionali, è importante sottolineare l'impatto positivo che l'identificazione precoce può avere anche in questo ambito. Nei bambini che mostrano difficoltà di apprendimento è possibile che le naturali tendenze

motivazionali, quali la curiosità, il bisogno di sentirsi competenti, il bisogno di essere valorizzati e di dare valore a ciò che si fa, siano rallentate a causa di paure, ripetuti insuccessi e un ambiente non supportivo, instaurando dei circoli disfunzionali che portano a ulteriori conseguenze negative a livello di impegno, autostima, ansia e resilienza. Un bambino che ha difficoltà, infatti, ha un'alta probabilità di essere meno motivato allo studio, incorrendo con più facilità in insuccessi e, di conseguenza, riducendo la propria sensazione di autoefficacia (Cornoldi, 2023). L'obiettivo è quello di lavorare fin da subito in modo mirato così da evitare che questi circoli viziosi diventino irreversibili e dannosi anche nell'influenzare la costruzione del Sé del bambino. Intervenire precocemente, inoltre, permette di ridurre la possibilità che si vada incontro ad un evitamento dei compiti difficili, alla svalutazione degli apprendimenti e alle difficoltà di autoregolazione emotiva, elementi strettamente legati a problematiche motivazionali e, di conseguenza, ad un maggior rischio di diagnosi di DSA (Cornoldi, 2023). Sideridis e colleghi, in un lavoro del 2006, hanno sottolineato che le componenti motivazionali discriminano fino al 96% delle difficoltà di apprendimento, rispetto invece ai deficit neuropsicologici che discriminano dal 55% al 64% delle difficoltà (Watkins, Kush & Schaefer, 2002) e i punteggi di intelligenza che discriminano il 54% delle difficoltà (Smith & Watkins, 2004). Tuttavia, la demotivazione e il disinteresse verso le attività di apprendimento sono il risultato di un'interazione dinamica e complessa tra le diverse componenti cognitive, metacognitive e motivazionali, e possono causare con maggiore probabilità difficoltà in ambito accademico e problemi di rilevanza clinica (Cornoldi, 2023).

In conclusione, la scuola dell'infanzia dovrebbe osservare in modo attento tutti i bambini al fine di effettuare una valutazione sistematica dei diversi aspetti alla base del concetto multidimensionale di preparazione scolastica, sempre considerando l'ambiente familiare e sociale in cui è inserito, in quanto *“lo sviluppo del bambino avviene in stretta relazione con il contesto di crescita che influenza le traiettorie evolutive, le modalità e gli esiti dell'apprendimento”* (Scopesi & Viterbori, 2008). Nel capitolo successivo, in particolare, viene posta attenzione agli aspetti cognitivi che riguardano i prerequisiti dell'apprendimento, abilità di base che favoriscono il processo di alfabetizzazione e il passaggio alla scuola primaria (Coggi et al., 2014).

CAPITOLO 2

I PREREQUISITI DELL'APPRENDIMENTO

2.1 I prerequisiti dell'apprendimento

Il concetto di *school readiness*, così come definito nel capitolo precedente, sottolinea l'importanza degli aspetti fisici, socio-emotivi, motivazionali e cognitivi come supporto nel passaggio alla scuola primaria. In particolare, parlando di abilità cognitive si fa riferimento ai prerequisiti dell'apprendimento, cioè ad un insieme di competenze cognitive di base che dovrebbero essere acquisite alla fine della scuola dell'infanzia; infatti, si assiste ad un loro graduale sviluppo proprio tra i 3 e i 6 anni, periodo in cui risulta evidente la relazione tra la maturazione neurofisiologica individuale e gli interventi educativi proposti dall'ambiente esterno.

Le abilità cognitive, integrandosi con aspetti motori e motivazionali, favoriscono il processo di alfabetizzazione, ponendo le basi per la strutturazione delle conoscenze e degli apprendimenti formali successivi (Mazzoncini et al., 1996; Usai et al., 2007; Coggi & Ricchiardi, 2014; Bonifacci et al., 2017).

Secondo la definizione di De Vita e colleghi (2018): *“Un precursore, infatti, è qualcosa che viene prima, che precede, preannunzia, anticipa, interviene in una fase preliminare rispetto allo sviluppo successivo di un determinato processo o fenomeno. A fronte della loro funzione di “anticipatori”, i precursori dell'apprendimento [...] si configurano, quindi, come fattori cognitivi ideali su cui intervenire precocemente per favorire e promuovere le capacità future. In particolare, quanto prima si interviene, tanto maggiore è la probabilità di prevenire difficoltà successive nell'apprendimento”* (pp. 7–8.).

In particolare, con il termine *school readiness* si fa riferimento agli indicatori precoci dominio-generalisti, cioè una serie di abilità cognitive trasversali in grado di predire le prestazioni nella lettura, nella scrittura e nella matematica, indipendentemente dall'ambito specifico (Pinto, Bigozzi, Tarchi, Vezzani & Gamannossi, 2016; De Vita et al., 2018). Ampliando il concetto di *school readiness* e includendo gli indicatori precoci dominio-specifici, è stato introdotto il nuovo concetto di *emergent literacy*, cioè di alfabetizzazione emergente, che fa riferimento a quelle abilità precoci più specifiche, come ad esempio la consapevolezza fonologica o la capacità di conteggio, che influenzano in modo indipendente e specifico lo sviluppo dei domini della letto-scrittura

e della matematica. Il processo di alfabetizzazione, quindi, può essere considerato come un continuum che ha inizio con l'alfabetizzazione emergente e che prosegue fino ad arrivare all'alfabetizzazione formale di lettura, scrittura e matematica (Pinto et al., 2016). Infatti, è importante considerare la natura gerarchica e costruttiva dell'apprendimento sulla base di due caratteristiche principali: l'aspetto temporale e la specificità. Il primo fa riferimento alla relazione temporale tra due abilità, per cui i prerequisiti, che sono competenze di base, rappresentano una condizione necessaria per lo sviluppo successivo di abilità più complesse. Per quanto riguarda la dimensione della specificità, invece, si sottolinea la necessità di una specifica abilità di base a seconda della competenza scolastica acquisita (Usai et al., 2007). Assumendo un'ottica evolutiva, è possibile definire la variabilità temporale degli indici predittivi dei disturbi specifici dell'apprendimento, anche durante la scuola dell'infanzia, sia a livello quantitativo, sia a livello di trasformazioni qualitative (*Linee Guida sulla gestione dei Disturbi Specifici dell'Apprendimento*, 2022).

Per questo motivo, risulta utile la valutazione dei precursori della letto-scrittura, della comprensione e delle competenze numeriche in età prescolare, così da identificare precocemente eventuali difficoltà e fattori di rischio che potrebbero portare all'emergere di veri e propri disturbi dell'apprendimento in età successive, permettendo di intervenire direttamente sulle traiettorie evolutive in ottica neurocostruttivista, cioè tenendo conto della reciproca influenza e interazione degli aspetti individuali, genetici, neurali, ambientali e sociali (Westermann et al., 2007; Bonifacci et al., 2017).

Come definito dalle *Linee Guida sulla gestione dei Disturbi Specifici dell'Apprendimento* (2022), la complessità delle traiettorie evolutive porta con sé la necessità di identificare e distinguere i predittori distali, cioè quei meccanismi generali di elaborazione che chiamiamo prerequisiti dominio-general, dai predittori più prossimali al disturbo, i prerequisiti dominio-specifici, che fanno riferimento a competenze più "vicine" al sistema cognitivo sottostante ad uno specifico apprendimento formale (lettura, scrittura, calcolo).

2.2 I prerequisiti dominio-generale

Come definito nel paragrafo precedente, i precursori cognitivi dominio-general sono abilità di base trasversali a diversi ambiti disciplinari che costituiscono il substrato

cognitivo da cui derivano i diversi processi di apprendimento (Passolunghi & Lanfranchi, 2012; Lanfranchi, Altoè & Sollazzo, 2015; De Vita et al., 2018).

Di seguito vengono descritti i principali prerequisiti dominio-generalmente presenti in letteratura associati all'apprendimento: l'intelligenza, la Memoria di Lavoro, la Velocità di Elaborazione, la denominazione rapida, l'attenzione e le Funzioni Esecutive.

2.2.1 Intelligenza

Il funzionamento intellettuale rappresenta un predittore dominio-generale fondamentale per il successivo rendimento scolastico (Wechsler, Saggino, Vio & Stella, 2019); le stesse *Raccomandazioni per la pratica clinica sui disturbi specifici dell'apprendimento* (Consensus Conference, 2007) hanno messo in evidenza il fatto che un disturbo dell'apprendimento interessa significativamente un dominio di abilità in modo circoscritto, lasciando intatto il funzionamento intellettuale generale (Cornoldi, 2023). Tra i principali criteri diagnostici di inclusione ed esclusione necessari per porre diagnosi di DSA definiti dalla Consensus Conference del 2007, infatti, vi è quello di “discrepanza” tra l'abilità nel dominio specifico interessato e il quoziente di intelligenza generale (QI). In particolare, secondo l'ICD-10, che descrive la classificazione internazionale delle malattie (OMS – Organizzazione Mondiale della Sanità, 1992), il livello delle prestazioni nelle prove di lettura, scrittura o calcolo deve essere significativamente inferiore a quello atteso in base alla classe di riferimento e al livello intellettuale, il quale dovrebbe invece risultare adeguato in base all'età cronologica.

Tuttavia, come dimostrato da alcuni studi riportati nel documento di approfondimento allegato al documento principale “*Consensus Conference: Disturbi specifici di apprendimento*”, la validità empirica non sembra sufficientemente forte per differenziare pazienti con dislessia sulla base del QI totale (Stuebing et al., 2002); inoltre, è più importante analizzare il profilo cognitivo generale prendendo le diverse componenti dell'intelligenza, piuttosto che focalizzarsi unicamente sul livello del QI per formulare una diagnosi di DSA (Newman, Wright & Fields, 1991). Nella stessa Consensus Conference del 2007, infatti, nel criterio A1.1: “*Si raccomanda ai fini della diagnosi di DSA, di considerare con maggiore flessibilità il criterio della discrepanza rispetto al QI*” (p. 19).

Nonostante le critiche rivolte al concetto di discrepanza, rimane comunque evidente la necessità di considerare l'intelligenza come requisito fondamentale per la valutazione dei DSA, sia per accertarsi che la prestazione a livello psicometrico sia nella norma, sia per osservare le caratteristiche tipiche dei soggetti con DSA a livello clinico e qualitativo (Cornoldi et al., 2019). Vi sono diversi modelli interpretativi che cercano di definire questo costrutto così complesso. In particolare, il modello gerarchico CHC (Cattell, Horn, Carroll) rappresenta il punto di partenza per la concettualizzazione dell'intelligenza come *“una misura di cose molto diverse tra di loro: attributi differenti che hanno determinanti genetiche e ambientali diverse e un diverso corso evolutivo nell'arco della vita”* (Horn, 1985, p. 286). Tale modello viene continuamente aggiornato in base alle ricerche più recenti; quello attuale (Flanagan & McGrew, 1998; *Figura 2.1*) prevede l'esistenza di un “fattore g”, cioè un'abilità generale che deriverebbe da altre abilità cognitive organizzate in modo gerarchico. Alla base si trovano abilità “ristrette”, cioè specifiche per un determinato compito; più abilità ristrette che correlano tra di loro sono in grado di predire le abilità “ampie”. Negli anni successivi, diversi strumenti di valutazione dell'intelligenza sono stati costruiti e aggiornati sulla base del modello CHC, come ad esempio la WISC-IV (Wechsler, 2003) o la più recente WISC-V (Wechsler, 2023), al fine di misurare in maniera adeguata diverse abilità più ampie, cioè fattori di intelligenza che assumono maggiore rilevanza rispetto al QI totale. In questo modo è possibile avere una maggiore specificità dell'assessment, misurando gli Indici di Comprensione Verbale (ICV), Ragionamento Percettivo (IRP), Memoria di Lavoro (IML) e Velocità di Elaborazione (IVE), considerando quindi anche aspetti di intelligenza fluida, cristallizzata e memoria a breve termine (Flanagan & Kaufman, 2004; Alfonso, Flanagan & Radwan, 2005; Keith, Fine, Taub, Reynolds & Kranzler, 2006; Rivolta, Michelotti & Lang, 2010; Toffalini, Giofrè & Cornoldi, 2017).

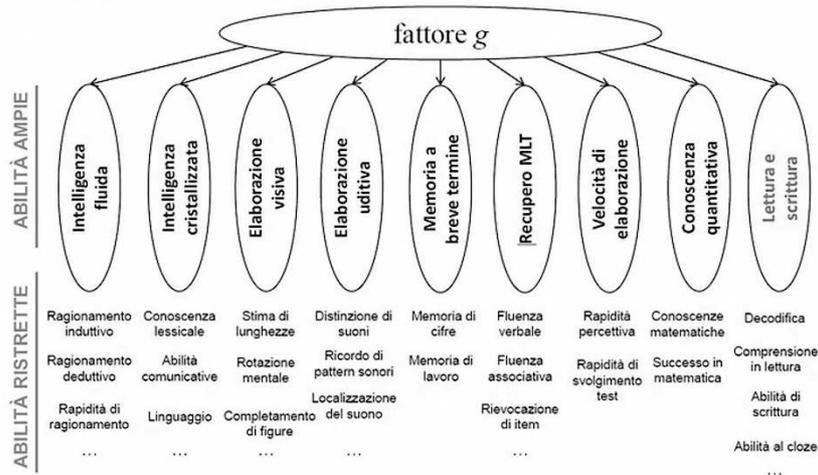


Figura 2.1 – Rappresentazione semplificata del modello CHC (Flanagan & McGrew, 1998)

Facendo riferimento ai disturbi dell'apprendimento, sempre tenendo conto del rapporto tra abilità intellettive e aspetti relativi all'ambito accademico, è possibile definire eventuali punti di forza e di debolezza di bambini con DSA. Un modello teorico dell'intelligenza che permette di spiegare questa relazione è il modello a cono formulato da Cornoldi nel 2007 (Figura 2.2), che considera la natura delle operazioni richieste dall'apprendimento interessato: è possibile distinguere gli apprendimenti sul piano orizzontale, cioè sulla base dei contenuti (linguistici, matematici o visuo-spaziali), e sul piano verticale, cioè in base al grado di controllo cognitivo attivo necessario (basso o alto controllo. Cornoldi, 2007; Cornoldi & Zaccaria, 2011). Sulla base di questo modello, quindi, gli apprendimenti vengono considerati come una componente dell'intelligenza che risulta dall'interazione delle abilità di base con l'esperienza, con i fattori motivazionali e culturali e con i fattori emotivo-metacognitivi (Cornoldi, 2023).

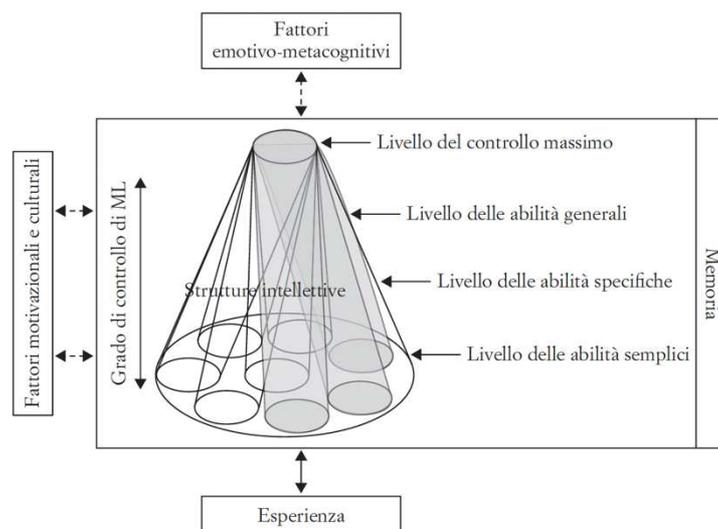


Figura 2.2 – Le componenti dell'intelligenza (Cornoldi, 2001)

In particolare, lo studio di Toffalini e colleghi (2017) ha dimostrato l'importanza di considerare i diversi indici per la valutazione dell'intelligenza, non solo il QI totale. Infatti, prendendo in considerazione bambini con disturbo della lettura, disturbo dell'ortografia, disturbo delle abilità aritmetiche e disturbo misto delle abilità scolastiche, i risultati hanno messo in evidenza punti di debolezza comuni e specifici a tutti i sottogruppi di DSA. Queste debolezze riguardano prevalentemente le abilità processuali dominio-general, in cui sono coinvolte la Memoria di Lavoro e la Velocità di Elaborazione.

Proprio per questo motivo risulta necessaria una valutazione di precursori generali che rappresentano un punto di partenza fondamentale per l'acquisizione di abilità più specifiche e legate all'ambito scolastico.

2.2.2 Memoria di Lavoro

La Memoria di Lavoro (MdL) rappresenta un ulteriore prerequisito dominio-generale a cui prestare attenzione fin dai primi anni di vita, essendo un processo cognitivo di base implicato in diverse operazioni mentali fondamentali per l'apprendimento (Carretti et al., 2021). Si tratta di un sistema di memoria che permette di gestire le proprie risorse attentive al fine di mantenere ed elaborare contemporaneamente le informazioni per l'esecuzione di altri compiti cognitivi generalmente complessi come la comprensione del linguaggio, il problem solving e la pianificazione (Miyake & Shah, 1999; Baddeley,

2000). Baddeley e Hitch (1974) elaborarono un modello multicomponenziale (*Figura 2.3*) in cui individuaronò le quattro componenti della MdL, grazie alle quali siamo in grado di immagazzinare temporaneamente ed elaborare materiale di natura verbale e visuospatiale. La componente principale è rappresentata dall'esecutivo centrale, un sistema di controllo attentivo che coordina e supervisiona le attività degli altri sistemi, in cui vengono immagazzinate le informazioni per un breve periodo di tempo (Squire & Kandel, 2010). I due sistemi di mantenimento passivo e temporaneo delle informazioni sono il circuito fonologico (o loop articolatorio) e il taccuino visuospatiale, che permettono di preservare stimoli di natura rispettivamente verbale e visiva. Il primo, ad esempio, permette di ricordare un numero telefonico per un breve periodo di tempo o di tenere a mente le parole ascoltate durante un discorso per poter comprendere le frasi; il secondo, invece, può essere di supporto nel ricordare i volti o le posizioni degli oggetti nello spazio (Baddeley & Hitch, 1974). È stata successivamente individuata una quarta componente multimodale che potesse spiegare dove e in che modo avvenga l'incontro tra il materiale nuovo che viene elaborato grazie alla MdL e le informazioni già immagazzinate nella Memoria a Lungo Termine (MLT), permettendo di formare episodi integrati grazie all'associazione di questi sistemi (Baddeley, 2000). La MdL, quindi, consente di selezionare le informazioni rilevanti e sopprimere quelle irrilevanti, permettendo un aggiornamento continuo delle informazioni (Carretti et al., 2021).

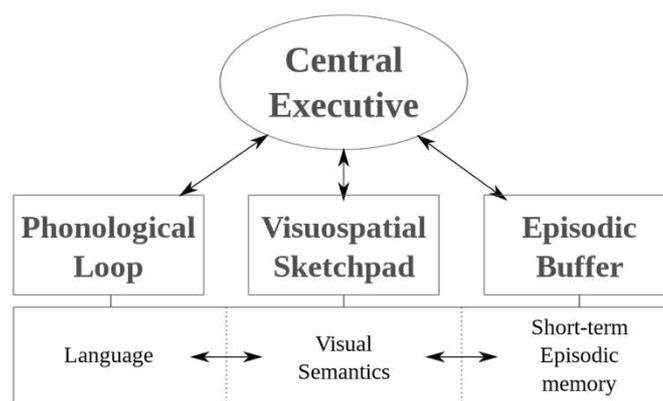


Figura 2.3 – Rappresentazione della MdL nel modello di Baddeley e Hitch (1974)

La MdL, essendo attiva durante lo svolgimento di compiti complessi, risulta essere una delle componenti cognitive maggiormente legata agli apprendimenti. Relativamente all'area della letto-scrittura, Nevo e Breznitz (2011; 2013) hanno evidenziato la centralità della Memoria di Lavoro, in particolare nella sua componente fonologica, nel predire le prestazioni nella decodifica, comprensione e velocità di lettura. Nello specifico, questi studi hanno individuato la relazione tra compiti di *listening recall* (in cui si chiede di ripetere quanto ascoltato) e la comprensione del testo, e l'associazione tra compiti di *backward digit recall* (in cui bisogna ripetere in ordine inverso una serie di cifre ascoltate) e la decodifica delle parole, mettendo in luce il ruolo della Memoria di Lavoro fonologica come predittore delle abilità di letto-scrittura e comprensione grazie all'apprendimento degli aspetti fonologici delle parole (Wagner & Torgesen, 1987; Alloway et al., 2005; Bonifacci et al., 2017).

Allo stesso modo, la Memoria di Lavoro svolge un ruolo importante anche nell'apprendimento della matematica: il circuito fonologico è coinvolto nei fatti aritmetici e nel calcolo a mente, in particolare nel processo di codifica e di mantenimento degli operatori aritmetici e dei risultati intermedi (Seitz & Shumann-Hengsteler, 2000); il taccuino visuospatiale, invece, sarebbe utile per risolvere problemi aritmetici non verbali, per apprendere i numeri scritti e per lo svolgimento di compiti di giudizio di grandezza (Simmons, Willis & Adams, 2012); infine, l'esecutivo centrale, coordinando l'attività degli altri due sistemi, favorisce l'applicazione di procedure di calcolo complesse che richiedono l'applicazione simultanea di diverse procedure più semplici (DeStefano & LeFevre, 2004).

Nei soggetti con DSA, infatti, la Memoria di Lavoro spesso risulta poco efficiente, comportando conseguente affaticamento frustrazione e abbandono del compito (Cornoldi, Giofrè, Orsini & Pezzuti, 2014; Genovese, Guaraldi & Valenti, 2023) a causa di difficoltà nel mantenimento delle informazioni rilevanti, nell'inibizione di quelle irrilevanti e nell'accesso alla memoria a lungo termine (Swason, Howard & Saez, 2006). Come dimostrato dallo studio di Cornoldi e colleghi (2014), in particolare, nel profilo cognitivo di un bambino con disturbo specifico di apprendimento, si osservano cadute prevalenti negli indici di Memoria di Lavoro e di Velocità di Elaborazione, con difficoltà sostanziali nei compiti di memoria di cifre in avanti piuttosto che all'indietro (Cornoldi et al., 2014; Giofrè, Stoppa, Ferioli, Pezzuti & Cornoldi, 2016).

Per concludere, vista l'importanza di questo processo cognitivo così complesso, è importante che esso venga preso in considerazione non solo in ambito clinico e riabilitativo, ma anche in ambito scolastico già a partire dalla scuola dell'infanzia, così da identificare il prima possibile eventuali difficoltà e fattori di rischio che potrebbero portare allo sviluppo di veri e propri disturbi specifici di apprendimento.

2.2.3 Velocità di Elaborazione

La Velocità di Elaborazione (VE) è un precursore dominio-generale che riguarda la rapidità e l'efficienza nell'elaborazione delle informazioni e nell'esecuzione di un semplice compito cognitivo (Case, 1985; De Vita et al., 2018). Esso risulta fortemente implicato nello sviluppo delle abilità scolastiche precoci, in particolare quelle matematiche, fin dalla scuola dell'infanzia, in quanto permette di elaborare automaticamente e rapidamente le informazioni. È evidente, quindi, l'impatto della VE nell'influenzare diverse attività come il problem solving o la pianificazione degli obiettivi in tutte le fasi di apprendimento (Gersten, Jordan & Flojo, 2005; Passolunghi et al., 2015; De Vita et al., 2018).

Le *Linee Guida* del 2022 raccomandano una valutazione della VE sia per porre diagnosi di discalculia che di dislessia e per poter analizzare i diversi profili (*Linee Guida sulla gestione dei disturbi specifici dell'Apprendimento*, 2022). Lo studio di Passolunghi e colleghi (2015) ha dimostrato l'importanza non solo di abilità dominio-specifiche, ma anche di abilità dominio-generalì, come la Velocità di Elaborazione, la Memoria di Lavoro e le abilità fonologiche, nell'acquisizione di abilità numeriche precoci alla scuola dell'infanzia, indipendentemente dalla natura numerica o letterale degli stimoli. Deficit nella VE, inoltre, possono comportare un recupero più lento dei fatti aritmetici dalla memoria a lungo termine e avere di conseguenza ricadute nei compiti matematici (Geary, 1994). Per quanto riguarda l'area della lettura, invece, lo studio di Gerst e colleghi (2021) ha permesso di individuare il ruolo della Velocità di Elaborazione (visiva e verbale) come predittore significativo delle diverse componenti della lettura (decodifica e comprensione), ponendo l'attenzione anche sul ruolo mediatore delle Funzioni esecutive nella relazione tra VE e abilità di lettura.

Come dimostrato dallo studio di Toffalini e colleghi (2017), l'indice processuale di Velocità di Elaborazione risulterebbe carente in un profilo di DSA, per cui abilità più

consolidate nel recupero delle informazioni faciliterebbero l'automatizzazione degli apprendimenti scolastici successivi, in quanto richiedono l'esecuzione rapida di diversi processi che si susseguono, come la manipolazione delle informazioni, il recupero dalla memoria a lungo termine, l'immagazzinamento e il processamento delle informazioni (Dehn, 2008; Cornoldi et al., 2019). Alla luce di queste evidenze, dunque, risulta essenziale intervenire precocemente per potenziare questa abilità generale ed evitare la possibilità di sviluppare difficoltà precoci nell'apprendimento (Passolunghi et al., 2015; De Vita et al., 2018).

2.2.4 Denominazione rapida

La denominazione automatica rapida (RAN – *Rapid Automated Naming*) è un predittore degli apprendimenti che consiste nella capacità di denominare il più velocemente possibile una serie di stimoli visivi familiari che possono essere alfanumerici come lettere e cifre o non alfanumerici, come colori e oggetti (Denckla, 1972; Denckla & Rudel, 1974). In letteratura, le prove RAN sono state studiate principalmente in associazione alle abilità di lettura, in quanto i processi cognitivi sottostanti coinvolti nei due compiti sono strettamente correlati, tanto da considerare le RAN come un predittore fondamentale della lettura precoce e dello sviluppo della lettura (De Jong & Van Der Leij, 2003; Landerl & Wimmer, 2008; Hornung, Martin & Fayol, 2017a; Hornung, Martin & Fayol, 2017b). Tra i processi cognitivi sottostanti in comune tra i due compiti troviamo: l'attenzione, i processi visivi per riconoscere e denominare gli stimoli, l'accesso e il recupero ai codici fonologici, l'integrazione delle informazioni visive con i codici ortografici e fonologici presenti in memoria, l'elaborazione seriale e la produzione orale dei nomi specifici degli stimoli (Georgiou, Parrila & Papadopoulos, 2013; Hornung et al., 2017a). Risulta quindi evidente come la RAN non sia solo legata alle componenti fonologiche (Landerl, Castles & Parrila, 2021). Infatti, le teorie psicolinguistiche individuano due diversi sottoprocessi implicati nella denominazione: l'elaborazione semantica e l'elaborazione fonologica. La prima fa riferimento all'identificazione visiva e all'associazione dello stimolo al significato parola, risultando particolarmente implicata nel recupero del significato e nella comprensione delle parole e del testo durante la lettura, mentre la seconda riguarda la codifica a livello fonetico, alla base di una decodifica accurata dei suoni delle parole (Poulsen, Protopapas & Juul, 2023).

La correlazione tra RAN e fluenza di lettura risulta maggiore quando le prove di denominazione rapida sono presentate nel loro formato standard seriale, cioè quando tutti gli elementi vengono presentati simultaneamente sul foglio, piuttosto che nella forma discreta in cui gli elementi vengono presentati singolarmente in modo isolato sullo schermo (Bowers & Swanson, 1991; Chiappe, Stringer, Siegel & Stanovich, 2002; Protopapas, Altani & Georgiou, 2013b). Questo dato risulta evidente data l'attivazione simultanea di diverse rappresentazioni visive e verbali durante l'elaborazione seriale degli stimoli, che prevede inoltre l'inibizione continua degli elementi precedenti proprio come avviene durante il processo di lettura, garantendo una maggiore fluidità a tutte le età e in tutte le ortografie (Kirby, Georgiou, Martinussen & Parrila, 2010; Protopapas, Altani & Georgiou, 2013a; Protopapas et al., 2013b; Landerl et al., 2018).

Ciò che è emerso dagli studi, inoltre, è che la natura degli stimoli presentati incide sulle prestazioni individuali: gli stimoli alfanumerici sarebbero maggiormente predittivi di una decodifica efficiente durante la lettura rispetto agli stimoli non alfanumerici, in quanto questi ultimi richiedono un maggiore sforzo di elaborazione semantica rispetto alle lettere e i numeri (Araújo & Faisca, 2019; Poulsen et al., 2023). Più nello specifico, si è osservata una maggiore predittività delle prove RAN con le lettere per il parametro dell'accuratezza, mentre le prove con stimoli numerici predicono maggiormente il parametro della velocità (Poulsen et al., 2023).

Nonostante siano pochi gli studi in letteratura che analizzano la relazione tra RAN e matematica, Koponen e colleghi (2017) hanno messo in luce una serie di processi sottostanti comuni tra queste due abilità, quali l'elaborazione e l'accesso rapido e il recupero di informazioni fonologiche presenti in memoria, che spiegherebbero come un rallentamento nella denominazione sia associata ad alcune difficoltà aritmetiche, tra cui una minore fluidità nel conteggio (Koponen, Salmi, Eklund & Aro, 2013; Van Der Sluis, De Jong & Van Der Leij, 2004). In particolare, gli stimoli non alfanumerici sarebbero buoni predittori della prestazione aritmetica in bambini della scuola dell'infanzia, in quanto bambini con difficoltà nell'area matematica potrebbero fare più fatica a recuperare in memoria informazioni di natura semantica (Koponen et al., 2016). Questi risultati sono stati confermati anche dallo studio di Donker e colleghi (2016) che ha coinvolto 133 bambini con difficoltà in lettura e/o scrittura e matematica frequentanti la scuola primaria: ciò che è emerso è che bambini con difficoltà nell'area matematica riscontravano

maggiori difficoltà nelle prove RAN con stimoli non alfanumerici, mentre si osservava una lentezza maggiore di fronte a lettere e numeri in bambini con difficoltà di lettura e/o ortografia.

È evidente, quindi, il potere predittivo delle prove di denominazione automatica rapida per quanto riguarda in particolare le aree della lettura e della matematica: esse costituiscono un ottimo punto di partenza per la promozione di interventi mirati e precoci a supporto di bambini con difficoltà riscontrabili fin dalla scuola dell'infanzia (Hornung et al., 2017b).

2.2.5 Attenzione e Funzioni Esecutive

L'espressione "Funzioni Esecutive" (FE), introdotta nel 1982 da Lezak, si riferisce ad una serie di processi cognitivi più complessi che sono necessari per mettere in atto comportamenti flessibili e diretti ad un obiettivo specifico, rendendo l'individuo capace di agire in maniera autonoma, finalizzata e adattiva. Sono particolarmente rilevanti in situazioni nuove e ambigue, in cui le conoscenze, gli automatismi e le reazioni impulsive non sono in grado di guidare il comportamento al raggiungimento di uno scopo (Lezak, 1982; Zelazo, 2004; Usai, Viterbori, Gandolfi & Traverso, 2017; Bonifacci et al., 2017; Vicari & Caselli, 2017). Negli anni Ottanta del Novecento si sono sviluppati i primi modelli cognitivi relativi alle FE, i quali hanno suggerito, secondo un'ipotesi unitaria e dominio-generale, la presenza di un sistema superiore che funge da supervisore e coordinatore dei processi cognitivi, ritenuto fondamentale per la regolazione di diversi processi e situato nei lobi frontali del cervello (Vicari & Caselli, 2017), come ad esempio l'*esecutivo centrale* di Baddeley (1986; 2002) e il *sistema attentivo supervisore* di Norman e Shallice (1986).

Tale visione unitaria, criticata a causa della natura semplicistica e riduttiva che la caratterizza, ha lasciato sempre più spazio ad un'interpretazione multicomponentiale delle FE, considerate come abilità cognitive separate ma interrelate, che agiscono in modo coordinato e sinergico nonostante seguano traiettorie evolutive differenti (Diamond, 2001; Anderson, 2002).

Tuttavia, è evidente come l'interpretazione migliore sia rappresentata da un'integrazione di queste due prospettive, ben riassunta dal modello di Miyake, Emerson e Friedman (2000), in cui sono state individuate tre funzioni basilari (*core*) delle FE che, pur essendo

identificabili e valutabili in modo indipendente, rispondono a processi condivisi, risultando così strettamente connesse tra di loro: sono l'inibizione, la flessibilità cognitiva e l'aggiornamento.

L'inibizione consiste nella capacità di sopprimere e sostituire le risposte automatiche e le informazioni che risultano irrilevanti per lo svolgimento di un compito specifico. La flessibilità cognitiva, o *shifting*, riguarda la capacità di spostarsi da un'attività o da uno stato mentale ad un altro mantenendo un certo grado di efficienza. Infine, l'aggiornamento, o *updating*, consiste nel monitoraggio costante durante la codifica di informazioni, consentendo di aggiungere o eliminare contenuti all'interno della Memoria di Lavoro (Miyake et al., 2000; Usai et al., 2017; Bonifacci et al., 2017; Vicari & Caselli, 2017). Questa teoria può essere ben descritta attraverso il principio "dell'unità e della diversità", per indicare il fatto che le FE presentano caratteristiche comuni ma funzioni differenti, tanto che ciascuna componente viene considerata come un'entità distinta ma correlata alle altre (Bonifacci et al., 2017; Vicari & Caselli, 2017). A partire dal modello proposto da Miyake e colleghi (2000), Adele Diamond, mantenendo l'idea un modello tripartito (2013), ritiene che l'inibizione, lo *shifting* e l'*updating* sarebbero alla base di processi complessi di alto livello, quali ragionamento, problem-solving e pianificazione. Diamond, inoltre, sottolinea anche la stretta interazione tra la Memoria di Lavoro (aggiornamento) e il controllo inibitorio, i quali sostengono la flessibilità cognitiva (Diamond, 2013).

Lo sviluppo delle FE è strettamente legato allo sviluppo della componente attentiva, definita come un insieme di abilità cognitive che permettono di selezionare e filtrare gli stimoli ambientali in modo automatico o volontario, consentendo di mantenere la concentrazione su un compito fino al raggiungimento dell'obiettivo ed evitando distrazioni esterne (Korkman, Kirk & Kemp, 2007). Si tratta di un costrutto complesso e non unitario, in cui sono identificabili alcune componenti che operano in maniera differente, ma comunque in interazione. La prima riguarda l'attenzione selettiva, che permette di selezionare accuratamente gli stimoli su cui focalizzarsi ignorando eventuali distrazioni, come succede ad esempio nel momento in cui bisogna seguire la spiegazione dell'insegnante senza farsi distrarre dai compagni che parlano tra di loro; segue poi l'attenzione divisa, che consiste nella capacità di prestare attenzione a più compiti simultaneamente, cruciale nell'attività, ad esempio del prendere appunti durante la

lezione; l'attenzione sostenuta, invece, consente il mantenimento dell'attenzione su un compito per lunghi periodi di tempo, come ad esempio portare a termine un esercizio complesso; infine, l'attenzione alternata, o *shifting attentivo*, che riguarda la capacità di spostare l'attenzione in modo flessibile da uno stimolo all'altro a seconda della necessità (Gerrig, Anolli & Zimbardo, 2012; Cherubini, Bricolo & Reverberi, 2021; Rivella, 2023). Risulta quindi evidente la stretta correlazione tra le componenti attentive e le Funzioni Esecutive, tanto che alcuni autori considerano l'attenzione come una componente stessa delle FE, alla base dei processi di memorizzazione e apprendimento (Anderson, 2002; Oliverio, 2018). Compromissioni a livello attentivo e del funzionamento esecutivo, infatti, sono spesso riscontrabili in diversi disturbi del neurosviluppo, quali disturbo da deficit di attenzione e iperattività (ADHD), disabilità intellettiva, disturbo dello spettro dell'autismo, disturbi del linguaggio e DSA (Vicari & Di Vara, 2017).

L'attenzione e le FE, infatti, emergono molto presto nel corso dello sviluppo, per progredire gradualmente fino all'età adulta sia in termini quantitativi, sia qualitativi, in quanto si assiste ad una migliore organizzazione cerebrale con il crescere dell'età che va di pari passo con lo sviluppo della corteccia prefrontale, implicata in queste funzioni (Zelazo & Muller, 2002; Scherf, Sweeney & Luna, 2006). Il periodo prescolare, tuttavia, rappresenta un periodo di cambiamento sostanziale che permette ai bambini una maggiore organizzazione del proprio pensiero e dei propri comportamenti (Bonifacci et al., 2017); infatti, già a partire dai 4 anni è possibile identificare l'inibizione e l'*updating* come due dimensioni separate, dimostrando come i bambini siano in grado di regolare attenzione e comportamento sulla base di queste abilità cognitive (Blair & Ursache, 2011). Risulta quindi di fondamentale importanza studiare e valutare queste abilità fin dalla scuola dell'infanzia (Miller, Giesbrecht, Müller, McInerney, & Kerns, 2012; Lee, Bull & Ho, 2013; Usai, Viterbori, Traverso & De Franchis, 2014), in quanto rappresentano un indice predittivo per l'acquisizione successiva delle competenze scolastiche, sociali ed emotive (Blair, 2002), il cui ruolo aumenta all'aumentare dello sviluppo dei prerequisiti dell'apprendimento dominio-specifici (Shaul & Schwartz, 2014). Diversi studi hanno dimostrato la relazione tra le Funzioni Esecutive precoci e i successi scolastici successivi, sia per l'area matematica e di ragionamento che per la lettura, la comprensione del testo e la scrittura (Clark, Pritchard & Woodward, 2010; Passolunghi & Mammarella, 2010; Shaul et al., 2014), evidenziando il coinvolgimento delle FE in compiti scolastici non

automatici, come per esempio l'elaborazione di un testo, il recupero di fatti aritmetici e il confronto di grandezza (Bonifacci et al., 2017).

Le stesse *Linee Guida sulla gestione dei disturbi specifici dell'Apprendimento* (2022) raccomandano di includere nell'assessment diagnostico dei DSA, indipendentemente dall'età, la valutazione delle Funzioni Esecutive e attentive, predittori di tipo dominio-generale delle successive abilità in ambito didattico.

2.3 I prerequisiti dominio-specifici

Nonostante la rilevanza dei precursori dominio-generalisti degli apprendimenti, vi sono alcuni predittori specifici per ciascun dominio (letto-scrittura e matematica) che riescono a spiegare maggiormente le prestazioni dei bambini in ambito scolastico, rientrando nella categoria della *emergent literacy* (Pinto et al., 2016), che secondo Lonigan e colleghi (2000) “*consiste nelle abilità, nelle conoscenze e negli atteggiamenti che si presume siano precursori dello sviluppo delle forme convenzionali di lettura e scrittura, suggerendo che fonti significative di differenze individuali nelle capacità di lettura successive dei bambini sono presenti prima dell'ingresso a scuola*” (p. 596).

2.3.1 I prerequisiti della matematica

La matematica rappresenta un costrutto multidimensionale il cui sviluppo, che inizia prima dell'ingresso alla scuola primaria (Gersten et al., 2005; Kleemans, Peeters, Segers & Verhoeven, 2012), si basa su abilità cognitive di natura sia dominio-generale sia dominio-specifica che si configurano come predittori attendibili del successivo successo scolastico in questo ambito (Passolunghi, Vercelloni & Schadee, 2007).

Nonostante l'importanza dei fattori dominio-generalisti sopradescritti, lo sviluppo delle competenze matematiche di alto livello dipende in modo preponderante dai predittori dominio-specifici che compaiono molto precocemente nell'infanzia (Piazza et al., 2010; Passolunghi et al., 2012), come ad esempio il riconoscimento e il confronto di quantità e il conteggio. Come dimostrato da diversi studi in letteratura, alcuni tra questi meccanismi sono addirittura presenti fin dalla nascita, in assenza di un insegnamento intenzionale, per poi specializzarsi sempre di più nel corso dello sviluppo: i neonati sarebbero in grado di rappresentarsi piccole quantità di insiemi di stimoli visivi, coglierne eventuali variazioni e confrontare la numerosità tra due diversi insiemi (Starkey & Cooper, 1980; Izard, Sann,

Spelke & Streri, 2009). Queste abilità precoci e innate fanno parte di quello che viene chiamato *number sense*, cioè il senso del numero, che comprende una serie di abilità simboliche e non simboliche associate in modo specifico allo sviluppo dell'apprendimento matematico, quali: la discriminazione e il confronto di grandezze numeriche, la capacità di effettuare stime e trasformazioni numeriche, essere in grado di passare da un formato numerico ad un altro in modo flessibile, di riconoscere i numeri simbolici e associarli alle quantità non simboliche corrispondenti, l'abilità di conteggio, di ordinamento e di esecuzione di semplici calcoli aritmetici (De Vita et al., 2018). In particolare, è possibile identificare due diversi sistemi che consentono la percezione e la manipolazione di grandezze e quantità fin dai primi mesi di vita senza dover ricorrere al conteggio o ai numeri simbolici: l'*Approximate Number System* (ANS), che permette di discriminare velocemente e in modo approssimato grandi quantità entro un certo rapporto, e l'*Object Tracing System* (OTS), sistema di *subitizing* a capacità limitata che permette di rappresentarsi in modo preciso piccole quantità, fino ad un massimo di quattro elementi (Van Nieuwenhoven, Gregoire & Noël, 2015; De Vita et al., 2018; Cornoldi, 2023). Nel corso dello sviluppo vi sarebbe un incremento dell'acuità di questi due sistemi, cioè della capacità di discriminazione tra due numerosità, tale per cui si è ipotizzato che il disturbo dell'apprendimento matematico e le differenze individuali negli apprendimenti in ambito matematico potessero dipendere da un ritardo nello sviluppo dell'ANS e dell'OTS (Piazza et al., 2010; Mazzocco, Feigenson & Halberda, 2011). Difficoltà nell'identificare piccole quantità, ad esempio, sono dovute a deficit del *subitizing*, meccanismo primitivo dell'intelligenza numerica, (Starkey, Spelke & Gelman, 1990), e rappresentano un indicatore di rischio per lo sviluppo successivo di discalculia evolutiva (Bonifacci et al., 2017).

Grazie al ruolo dell'ANS, inoltre, verso i 5 mesi emerge la capacità di svolgere piccole operazioni di addizione e sottrazione grazie ad una capacità di conteggio precoce (Wynn, 1992). Infatti, prima che i bambini acquisiscano la capacità di conteggio vero e proprio, emerge una forma innata di conteggio non-verbale grazie al quale si riescono a codificare e riprodurre diverse numerosità (Wynn, 1992; Sella, Berteletti, Lucangeli & Zorzi, 2016). Dall'integrazione tra abilità innate non-verbali relative ai concetti-numero sempre più avanzate e abilità linguistiche apprese relative alle parole-numero emerge la capacità effettiva di conteggio, precursore delle strategie di calcolo (Gelman & Gallistel, 1978):

per lo sviluppo del conteggio, quindi, risulta essenziale l'interazione continua e reciproca tra natura e cultura, quindi tra competenze innate e apprese, così da permettere l'acquisizione successiva di abilità di calcolo più complesse (Fuson, 1991).

Dagli studi dello sviluppo della competenza numerica e delle difficoltà in matematica, è stato elaborato da Lucangeli e colleghi (2003) un modello che ben riassume quanto descritto in precedenza; si tratta del *modello di intelligenza numerica* (Figura 2.4), secondo cui vi sono alcuni processi di base, già presenti in età prescolare, che rappresentano il punto di partenza per abilità successive più complesse di calcolo a mente e calcolo scritto. Essi sono:

- Processi semantici, relativi al *number sense*, quindi alla comprensione intuitiva delle quantità (Lucangeli, Poli & Molin, 2003);
- Processi lessicali, cioè la conoscenza e l'uso delle parole-numero e dei numeri nel formato arabo (Lucangeli et al., 2003);
- Processi pre-sintattici e sintattici, ovvero i processi legati alla struttura del sistema numerico, che derivano dallo sviluppo della "linea numerica mentale" osservabile nei bambini fin dai primi mesi di vita (Lucangeli et al., 2003; Bulf, de Hevia & Macchi Cassia, 2016);
- Processi di conteggio, che riguardano la conoscenza della sequenza numerica a livello verbale e scritto, rappresentando la base per lo sviluppo delle competenze di conteggio vere e proprie (Lucangeli et al., 2003; Molin, Poli & Lucangeli, 2007).

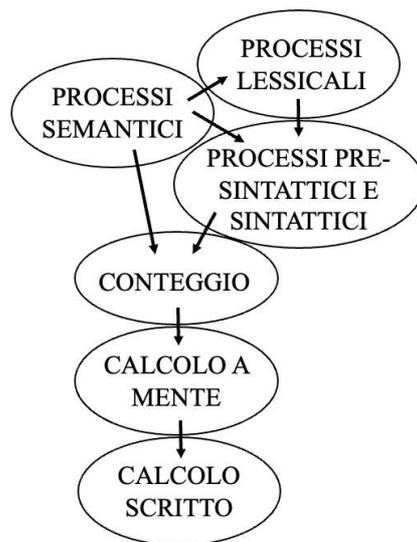


Figura 2.4 – Schema dei processi di sviluppo delle abilità di calcolo
(Lucangeli, Poli & Molin, 2003; Moli, Poli & Lucangeli, 2007)

In particolare, Lucangeli (1999) individua cinque diverse fasi che definiscono lo sviluppo delle abilità di conteggio: inizialmente la sequenza dei numeri viene considerata come una stringa unica di parole; in un secondo momento vi è una distinzione delle parole-numero, ma un utilizzo unidirezionale in avanti della sequenza a partire dal numero uno; si prosegue con una maggiore flessibilità della sequenza, che non per forza deve partire dal numero uno; successivamente vi è una distinzione netta tra le parole-numero; infine, la sequenza viene utilizzata in modo bidirezionale e con diverse modalità (Lucangeli, 1999). Bambini che alla scuola dell'infanzia fanno fatica a confrontare numeri rappresentati da simboli arabi, quindi, non per forza presentano un deficit nella componente primitiva di cognizione numerica, ma probabilmente non hanno ancora appreso l'associazione tra quantità e cifra araba corrispondente. Tuttavia, anche questo aspetto rappresenta un prerequisito dell'area matematica. È stato dimostrato, infatti, che bambini con un disturbo specifico dell'apprendimento in questo ambito (discalculia evolutiva) hanno difficoltà nell'associazione tra simboli arabi e quantità analogica corrispondente (Bonifacci et al., 2017). Il conteggio, quindi, è un prerequisito necessario per lo sviluppo di competenze aritmetiche che consente di riconoscere quantità superiori ai quattro elementi e che si affina sempre di più con il passare del tempo; data l'importanza di questa abilità, è evidente come deficit nei processi di conteggio sono associati a difficoltà matematiche successive (Geary, 2003).

Il modello teorico evolutivo che meglio riassume l'importanza dell'interazione tra le competenze dominio-specifiche e dominio-generalì per lo sviluppo delle abilità matematiche è il *modello delle relazioni (pathways model; Figura 2.5)* di LeFevre e colleghi (2010), che mette in luce il rapporto tra i processi cognitivi precoci, i prerequisiti del calcolo e le abilità matematiche. Tra le abilità cognitive generali che sostengono lo sviluppo dei prerequisiti del calcolo troviamo: le abilità linguistiche, che supportano l'apprendimento del sistema numerico simbolico, le competenze quantitative, che contribuiscono allo sviluppo del sistema numerico di quantità e, infine, l'attenzione e la Memoria di Lavoro visuospaziale che sono coinvolte in entrambi i sistemi in modo indipendente. Questi due sistemi che rappresentano i prerequisiti del calcolo, a loro volta, permettono il successivo sviluppo di competenze matematiche successive (LeFevre et al., 2010).

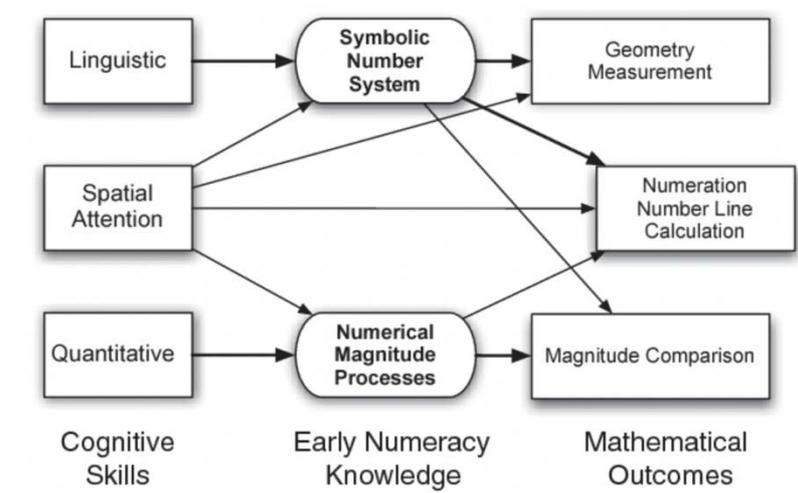


Figura 2.5 – Modello delle relazioni, adattato da LeFevre e colleghi (2010)

L'apprendimento della matematica, quindi, è un processo che parte dalle competenze specifiche innate del *number sense* e da precursori più generali fino ad arrivare ad abilità complesse e articolate che si sviluppano in modo graduale nel corso degli anni di vita. Proprio per questa caratteristica di progressività di sviluppo, è possibile intervenire in ottica di promozione, per il potenziamento dei prerequisiti specifici e generali, e di prevenzione, per ridurre la possibilità che le difficoltà in questo ambito si stabilizzino fino a sfociare in veri e propri disturbi dell'apprendimento nell'area matematica (De Vita et al., 2018).

2.3.2 I prerequisiti della letto-scrittura

Così come per l'apprendimento matematico, anche per la letto-scrittura è possibile individuare una serie di precursori dominio-specifici, presenti fin dalla scuola dell'infanzia, che pongono le basi per lo sviluppo successivo di abilità più complesse in questo ambito. Questa visione è supportata dall'idea che la lettura e la scrittura seguano uno sviluppo parallelo e interdipendente che si caratterizza come un continuum evolutivo che ha origine nelle prime fasi di vita attraverso la semplice interazione con il contesto sociale, anche in assenza di un insegnamento formale (Anello, 2017), come ben descritto dal *modello evolutivo stadiale* di Uta Frith (1985; *Figura 2.6*) che identifica diverse fasi in cui si verifica l'acquisizione sequenziale di alcune procedure e l'automatizzazione delle abilità acquisite nella fase precedente. Nello stadio logografico, che coincide con l'età prescolare, si assiste ad un semplice riconoscimento di forme e simboli familiari al bambino (ad esempio il proprio nome o loghi frequenti), senza che vi sia un vero e proprio riconoscimento della struttura fonologica delle parole, per cui la parola è vista come la realizzazione di un disegno e la lettura avviene sulla base della forma globale della parola grazie a indizi visivi contestuali. È nel secondo stadio, quello alfabetico, che il bambino inizia a comprendere che le parole sono costituite da grafemi a cui corrispondono determinati fonemi, scomponendole in questa fase tramite una lettura e una scrittura lettera-per-lettera per poi essere in grado di riconoscere parti sempre più ampie (silabe) delle parole nello stadio ortografico successivo, fino ad arrivare ad una lettura e scrittura globale e automatizzata delle parole nell'ultimo stadio, detto lessicale.

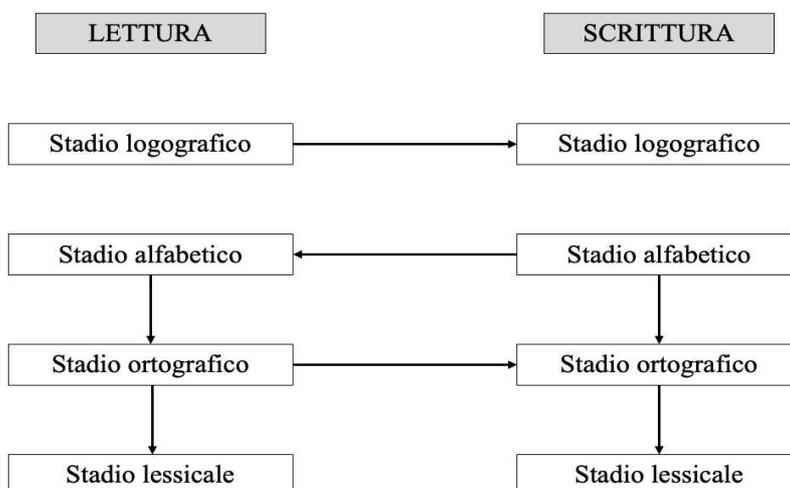


Figura 2.6 – Rappresentazione grafica del modello stadiale di Uta Frith (1985)

La sequenzialità proposta dal modello è da considerare e interpretare in modo abbastanza flessibile: è possibile che già il bambino in età prescolare sia in grado di recuperare la forma ortografica dell'intera parola e il suo significato attraverso l'accesso alla via lessicale, utile per il riconoscimento e la trascrizione globale di parole familiari e/o ambigue; allo stesso modo, può essere che un adulto lettore e scrittore esperto si affidi al processo di conversione fonema-grafema, facendo riferimento a quella che Coltheart e colleghi nel *modello a due vie* chiamano via fonologica, utilizzata per il riconoscimento e la trascrizione di parole sconosciute (Coltheart, Curtis, Atkins & Haller, 1993).

Dal modello di Uta Frith, risulta evidente l'interazione tra processi fonologici e processi di letto-scrittura: secondo Ehri & Wilce (1985), infatti, anche solo la conoscenza parziale dei suoni e delle lettere sarebbe sufficiente per dare avvio al processo di letto-scrittura, in quanto i bambini imparano grazie all'associazione che intercorre tra i suoni e le lettere che conoscono. Uno dei prerequisiti dominio-specifici più importanti della letto-scrittura, pertanto, è proprio la consapevolezza fonologica (Nikolopoulos, Goulandris, Hulme & Snowling, 2006). Con questo termine ci si riferisce alla capacità di individuare e manipolare intenzionalmente le unità di suono delle parole, come ad esempio fonemi e sillabe (Paradis, Genesee, Crago, 2011; Pinto et al., 2016); riguarda, quindi, sia abilità uditive che riflessive (Carrol, Snowling, Hulme & Stevenson, 2003). Per questa sua caratteristica, la consapevolezza fonologica costituisce una conoscenza metalinguistica che ha per oggetto la riflessione consapevole sulla struttura fonologica del linguaggio (Karmiloff-Smith, 1992), cioè sul riconoscimento, la discriminazione e il confronto tra le componenti sonore delle parole (Vio & Toso, 2007; Vio, Tressoldi & Lo Presti, 2012), grazie a cui il bambino riesce ad analizzare i fonemi che compongono l'alfabeto (Neri & Pellegrini, 2017). Si tratta di un costrutto multidimensionale che può essere inteso in senso più globale, con riferimento al riconoscimento di sillabe, rime e lunghezza delle parole, oppure in senso più analitico, cioè rispetto all'analisi più precisa dei singoli fonemi, che si sviluppa successivamente (Neri et al., 2017). Rispetto a questa classificazione, infatti, le *Linee Guida* del 2022 hanno individuato una serie di compiti utili all'osservazione e all'eventuale potenziamento delle competenze metafonologiche, già presenti a partire dai 3 anni, tra cui “*prove di: identificazione e produzione di ritmo (prosodia), rime e allitterazioni, identificazione di parole che contengono, iniziano o finiscono con lo stesso fonema, identificazione della sillaba o del fonema iniziale,*

delezione della sillaba o del fonema iniziale, discriminazione fonologica, sintesi e segmentazione (sillabica e fonemica)” (p. 97). Anche se non vi sono dati a sostegno di una relazione causale diretta, dagli studi presenti in letteratura emerge la rilevanza della consapevolezza fonologica come predittore dell’apprendimento successivo della lettura e della scrittura, (Castles & Coltheart, 2004), con ricadute significative sull’accuratezza della lettura e sulle risorse cognitive e attenzionali coinvolte durante la comprensione del testo (Sprugevica & Høien, 2004). Le abilità metafonologiche comprendono in particolare la capacità di fusione e di segmentazione. La prima fa riferimento al riconoscimento di una parola dopo aver ascoltato separatamente i fonemi o le sillabe che la compongono, rilevante per poter leggere correttamente la parola per intero. La seconda, invece, riguarda la segmentazione di una parola nelle sillabe o nei fonemi costituenti, e risulta centrale per lo sviluppo della capacità di scrittura (Tretti, Terreni & Corcella, 2002).

L’incapacità del bambino nell’individuare, scomporre e fondere le unità di suono che compongono le parole è associata a difficoltà e lentezza nell’apprendimento delle abilità strumentali della lettura e della scrittura (Lieberman, Shankweiler, Fischer & Carter, 1987), sebbene il ruolo causale della consapevolezza fonologica nelle ortografie trasparenti (in cui vi è una corrispondenza diretta tra grafema e fonema) è stato oggetto di dibattito tra gli autori, tanto che alcuni ritengono che questa sia meno rilevante nel predire successive difficoltà di lettura rispetto a lingue a ortografia opaca (in cui non vi è una corrispondenza grafema-fonema; Bigozzi, Tarchi, Pezzica & Pinto, 2014).

Nonostante la centralità della consapevolezza fonologica come prerequisito dominio-specifico dell’area della letto-scrittura, essa da sola non predice il successo o l’insuccesso alla scuola primaria, per cui è importante considerare anche altri precursori specifici, tra cui la consapevolezza notazionale, che consiste nella capacità di elaborare spontaneamente forme di scrittura simili all’ortografia convenzionale (Bigozzi et al., 2014). La consapevolezza notazionale (o conoscenza concettuale), come definito dal *modello di alfabetizzazione emergente* di Pinto e colleghi (2009), è un processo messo in atto spontaneamente fin dalla scuola dell’infanzia che consente il successivo apprendimento di lettura e scrittura e che predice in modo specifico i disturbi dell’apprendimento relativi a questi due domini. Essa non riguarda la capacità di scrittura del bambino, ma si riferisce alla capacità di riflessione e riconoscimento dei simboli scritti

grazie a cui il bambino è in grado di riconoscere le parole sulla base della loro lunghezza o di alcune lettere familiari e di scrivere parole familiari, come ad esempio il suo nome, senza avere una reale consapevolezza delle lettere che la compongono (Pinto, Bigozzi, Gamannossi & Vezzani, 2009; Bigozzi et al., 2014; Bigozzi, Pinto & Falaschi, 2017).

Accanto alla consapevolezza notazionale, è rilevante il ruolo del riconoscimento delle lettere dell'alfabeto, in particolare della corrispondenza grafema-fonema e fonema-grafema, nel potenziare la consapevolezza fonologica e, di conseguenza, nel predire il successivo sviluppo dell'abilità di lettura (Bonifacci et al., 2017). Grazie a questa competenza, il bambino diventa sempre più in grado di associare il simbolo visivo allo stimolo sonoro corrispondente, familiarizzando con l'alfabeto e diventando sempre più abile nella lettura e nella scrittura (Paradis et al., 2011). Infatti, bambini che a 5 anni riconoscono e denominano le diverse lettere dell'alfabeto hanno maggiore probabilità di diventare abili lettori alla scuola dell'infanzia (Riley, 1996). La conoscenza di grafemi e fonemi risulta ancora più centrale nelle lingue a ortografia trasparente nel predire la rapidità di decodifica e l'acquisizione delle abilità di letto-scrittura (Fioravanti, Franceschi & Savelli, 2012).

Come suggerito dalle *Linee Guida* del 2022, inoltre, è importante valutare fin dalla scuola dell'infanzia eventuali difficoltà in compiti di consapevolezza morfologica, che consiste nell'abilità di riflettere e manipolare i morfemi, le unità più piccole dotate di significato che compongono le parole (ad esempio prefissi, suffissi, radici; Reid, Fawcett, Manis & Siegel, 2008). Essa consente di riconoscere rapidamente la struttura interna delle parole, facilitando di conseguenza la lettura sia in termini di decodifica, sia in termini di comprensione e arricchimento del lessico (Vender, 2024). È stato ipotizzato, infatti, che la capacità di segmentare le parole prestando attenzione ai morfemi permette di attivare più facilmente le rappresentazioni mentali che consentono una decodifica e una comprensione più rapida e precisa, stimolando la formulazione di ipotesi sul significato di termini non familiari (Carlisle & Stone, 2005).

Sono stati riscontrati effetti positivi anche per la scrittura, per cui conoscere come si scrive una parola può aiutare a scrivere in modo corretto anche le parole che derivano da essa (Angelelli, Marinelli & Burani, 2014). È proprio l'esposizione alle parole complesse e ambigue dal punto di vista morfologico che permette di acquisire sempre maggiori competenze, per cui il ruolo della consapevolezza morfologica aumenta all'aumentare del

livello di esperienza, diventando col tempo un predittore migliore anche degli aspetti fonologici (Vender, 2024). Dallo studio di Deacon (2012), inoltre, è emersa una correlazione tra la consapevolezza morfologica e quella fonologica, evidenziando come la prima potrebbe fungere da supporto alla lettura per bambini con minori competenze fonologiche.

Data la rilevanza della consapevolezza morfologica, vengono suggerite una serie di prove utili alla valutazione, come ad esempio compiti di comprensione linguistica (sia a livello grammaticale, sia rispetto ai concetti relazionali), di giudizio e produzione morfologica, di ripetizione di frasi e di produzione narrativa (*Linee Guida sulla gestione dei disturbi specifici dell'Apprendimento*, 2022).

Per lo sviluppo dei processi di letto-scrittura e di comprensione, risulta cruciale anche l'ampiezza del vocabolario, cioè l'insieme delle parole a cui si è in grado di attribuire il significato corretto (Tretti et al., 2002). Nello specifico, Nation (2001) distingue tra vocabolario produttivo-attivo e ricettivo-passivo. Il primo riguarda output linguistico, cioè l'insieme di parole recuperate e prodotte in forma parlata o scritta per esprimere significati (Nation, 2001), valutato tramite prove di denominazione lessicale (*Linee Guida sulla gestione dei disturbi specifici dell'Apprendimento*, 2022). Il secondo, invece, fa riferimento all'input che si riceve leggendo o ascoltando parlare le altre persone (Nation, 2001), valutato attraverso test di comprensione lessicale (*Linee Guida sulla gestione dei disturbi specifici dell'Apprendimento*, 2022); riguarda l'insieme delle parole effettivamente riconosciute e comprese, ed è normalmente maggiore rispetto al vocabolario produttivo in quanto comprende anche parole di cui non conosciamo a fondo il significato, ma a cui cerchiamo di assegnare definizioni (Nation, 2001). Le competenze legate al vocabolario derivano dalle prime esperienze di produzione e comprensione del linguaggio anche attraverso le interazioni precoci che permettono di crearsi un bagaglio lessicale sempre più ricco (Hurtado, Marchman & Fernald, 2008). Risulta infatti coinvolta anche la memoria uditivo-lessicale, per cui la conoscenza del lessico favorisce l'anticipazione dell'intera parola a partire dal suono iniziale anche nelle prime fasi di alfabetizzazione, influenzando di conseguenza anche sulla lettura: le parole di cui si conosce il significato vengono lette più facilmente e più velocemente (Scalisi, Pelagaggi & Fanini, 2009; Filippello & Spadaro, 2014). Con l'ampliamento del bagaglio lessicale del bambino che deriva dall'esperienza, si assiste ad un miglioramento di diverse componenti della

lettura e della scrittura, come ad esempio la fluidità, la comprensione, l'accuratezza e la velocità (Bigozzi, Biggeri & Boschi, 1997). Tuttavia, bambini con difficoltà di apprendimento si accostano meno frequentemente ad attività di lettura e scrittura che possono risultare per loro frustranti e stressanti, per cui si entra in un circolo vizioso tale per cui si osserva un bagaglio lessicale limitato che, a sua volta, influenza negativamente la decodifica e la comprensione (Filippello et al., 2014).

Infine, anche se già citata come prerequisito dominio-generale, è bene definire il ruolo specifico della capacità di denominazione rapida automatizzata (RAN) nei processi di lettura in termini di fluenza e comprensione (Roman, Kirby, Parrila, Wade-Woolley & Deacon, 2009). Si ricorda che per RAN si intende la disponibilità delle informazioni in memoria e il grado di automatizzazione per accedervi, da cui dipende la velocità di denominazione degli stimoli presentati (Bonifacci et al., 2017). Essa è particolarmente coinvolta nelle fasi preliminari di apprendimento della lettura e della scrittura già dalla scuola dell'infanzia e, pur essendo correlata alle competenze fonologiche e lessicali, rappresenta un predittore indipendente della letto-scrittura soprattutto nelle lingue ad ortografia trasparente come l'italiano (Georgiou, Papadopoulos, Fella & Parrila, 2012). Data la loro precocità e la loro importanza per lo sviluppo successivo, lavorare su questi aspetti fin dalla scuola dell'infanzia diventa fondamentale per maturare una maggiore consapevolezza e capacità di controllo, fungendo da supporto per le abilità legate agli apprendimenti formali di lettura, scrittura e comprensione (Lucarelli et al., 2016; Neri et al., 2017).

CAPITOLO 3

LA VALUTAZIONE DEI PREREQUISITI DELL'APPRENDIMENTO

Per poter identificare precocemente difficoltà di apprendimento è necessario avere a disposizione strumenti di screening standardizzati, che consentano di individuare e misurare in modo semplice e rapido possibili segni critici e fattori di rischio, assumendo che i risultati ottenuti siano indici abbastanza attendibili di una condizione che potrebbe portare successivamente ad un disturbo e ad una diagnosi (Paoletti & Stella, 2008).

Questi strumenti devono permettere di individuare eventuali difficoltà già dalla scuola dell'infanzia (Jackson, Paratore, Chard & Garnick, 1999), fornendo inoltre informazioni su possibili interventi mirati. Intervenire in maniera precoce permette di evitare il cronicizzarsi nel tempo di eventuali problematiche (Tressoldi et al., 1996; Molin et al., 2007). Considerando questa finalità, le prove dovrebbero valutare un'ampia gamma di abilità (sia generali che specifiche) in modo da delineare un profilo del bambino.

3.1 I principali strumenti di valutazione nel contesto italiano

Di seguito vengono descritti i principali strumenti di valutazione presenti nel panorama italiano, classificabili a seconda delle principali aree indagate: dominio-generale, letto-scrittura e comprensione e, infine, matematica.

Tuttavia, è utile presentare in primo luogo alcuni strumenti che consentono una valutazione trasversale alle diverse aree, in quanto le prove e gli item previsti indagano aspetti specifici relativi ai prerequisiti dell'apprendimento, permettendo di ottenere un profilo completo e integrato del bambino. Tra questi troviamo:

- *IPDA* (Questionario osservativo per l'Identificazione Precoce delle Difficoltà di Apprendimento): si tratta di un questionario rivolto agli insegnanti che consente di identificare bambini dell'ultimo anno della scuola dell'infanzia a rischio di manifestare difficoltà nell'avvio degli apprendimenti, monitorando anche l'evoluzione delle abilità nel tempo. I 43 item presentati hanno l'obiettivo di indagare le abilità generali e specifiche del bambino. Le prime riguardano aspetti quali il comportamento, la motricità, la memoria, le prassie, l'orientamento, la comprensione linguistica, l'espressione orale e la metacognizione. Le seconde, invece, fanno riferimento ai prerequisiti della letto-scrittura e della matematica (Terreni, Tretti, Corcella, Cornoldi & Tressoldi, 2011).

Rispetto alle batterie di prove oggettive, il questionario può risultare meno costoso, meno intrusivo e capace di valorizzare maggiormente le competenze scolastiche (Terreni et al., 2011); inoltre, diversi studi hanno confermato che i giudizi degli insegnanti possono essere predittivi rispetto allo sviluppo successivo di possibili difficoltà di apprendimento (Camerini, Coccia, & Caffo, 1996; Alvidrez & Weinstein, 1999; Panter, 1998; Taylor, Anselmo, Foreman, Schatschneider & Angelopoulos, 2000; Teisl & Mazzocco, 2001).

Tuttavia, è fondamentale che questionari e prove standardizzate vengano integrati per poter essere il più accurati possibile e conoscere a fondo le caratteristiche dello specifico bambino che si sta valutando (Terreni et al., 2011).

- *SR 4 – 5 (School Readiness)*: è una batteria di prove individuali composta da due strumenti, uno rivolto ai bambini di 4 anni per la valutazione delle abilità di base, l'altro utile per individuare in bambini di 5 anni i prerequisiti necessari per un buon inserimento nella scuola primaria. Lo strumento indaga diverse aree quali: l'abilità linguistica, l'abilità fonologica, l'abilità logico-matematica e numerica, lo sviluppo psicomotorio, la simbolizzazione e, infine, i rapporti sociali. L'obiettivo è quello di osservare come si sviluppano le abilità di base nel passaggio dalla scuola dell'infanzia alla scuola primaria, così da intervenire precocemente nel caso di ritardi o lacune che potrebbero ostacolare il processo di apprendimento e l'acquisizione di competenze cognitive successive, con conseguenze anche dal punto di vista emotivo e relazionale (Zanetti & Miazza, 2003).
- *PRCR-2/2009 (Prove di Prerequisito per la Diagnosi delle Difficoltà di Lettura e Scrittura)*: questo strumento permette di valutare le abilità di base funzionali all'apprendimento di lettura e scrittura in bambini dell'ultimo anno della scuola dell'infanzia e dei primi due anni della scuola primaria; può essere utilizzato anche fino all'ultimo anno della scuola primaria per supportare nella diagnosi di DSA. In particolare, vengono indagati aspetti come l'analisi, la ricerca, la memoria e l'attenzione visiva, la memoria e la consapevolezza fonologica, la capacità di riconoscimento di lettere, la memoria uditiva, la capacità di integrazione visivo-uditiva e di fusione fonemica e sillabica e, infine, la velocità di accesso lessicale e l'abilità di decodifica (Cornoldi et al., 2009).

Questo strumento costituisce il punto di partenza per la costruzione della nuova batteria di prove PRCR-3, meglio descritta nel paragrafo 3.2, che include prove utili alla valutazione delle abilità generali, della letto-scrittura e relative all'area del calcolo.

3.1.1 Area dominio-generale

Di seguito sono presentati alcuni strumenti che permettono di indagare abilità cognitive più generali come, ad esempio, l'intelligenza, l'attenzione, la memoria, le funzioni esecutive e il linguaggio:

- *WPPSI-IV (Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence)*: si tratta della scala Wechsler per la valutazione individuale dell'intelligenza nei bambini dai 2 anni e 6 mesi ai 7 anni e 7 mesi. Presenta 15 subtest, proposti sottoforma di gioco per suscitare l'interesse dei bambini, che permettono di ottenere la misurazione globale del quoziente intellettivo, così come di nove diversi indici suddivisi in principali e secondari. I primi comprendono l'indice di comprensione verbale, l'indice visuospaziale, l'indice di ragionamento fluido, l'indice di memoria di lavoro e l'indice di velocità di elaborazione. I secondi, invece, consentono di approfondire aspetti specifici; comprendono l'indice di acquisizione del vocabolario, l'indice non-verbale, l'indice di abilità generale e l'indice di competenza cognitiva. Tale suddivisione è valida per la fascia d'età dai 4 anni ai 7 anni e 7 mesi, mentre per la fascia inferiore, dai 2 anni e 6 mesi ai 3 anni e 11 mesi, gli indici principali sono quelli di comprensione verbale, visuospaziale e di memoria di lavoro, e quelli secondari comprendono l'acquisizione del vocabolario, l'indice non verbale e l'indice di abilità generale.

Questo strumento consente di valutare eventuali ritardi cognitivi, disabilità intellettive, disturbi dello spettro dell'autismo e plusdotazione cognitiva. In ambito educativo la WPPSI-IV può essere utile per l'individuazione precoce di problemi di pre-alfabetizzazione e di difficoltà che possono predire uno scarso rendimento scolastico e, inoltre, funge da supporto per la promozione di percorsi educativi speciali per bambini con difficoltà di apprendimento (Wechsler et al., 2019).

- *LEITER-3 (Leiter International Performance Scale)*: è uno strumento completamente non verbale che permette di valutare le abilità cognitive e l'intelligenza dai 3 agli 80 anni. In particolare, risulta utile per la valutazione di soggetti con disturbi della comunicazione, deficit motori, danni cerebrali congeniti e/o acquisiti, oppure di persone che non parlano l'italiano come lingua madre, per cui sarebbe difficile effettuare una valutazione di tipo verbale (Provazza, Nocera & Giofrè, 2016). Può essere un valido strumento anche per casi di DSA, ADHD e disabilità intellettiva (DI). L'enfasi è posta sulle componenti fluide e non verbali del ragionamento, così da misurare in modo efficace le abilità cognitive innate degli individui riducendo al minimo l'influenza di aspetti linguistici, culturali, sociali o educativi. Si compone di 10 subtest suddivisi in due batterie differenti: una relativa al quoziente intellettivo non verbale e una dedicata ad attenzione e memoria. La prima comprende la valutazione di aspetti legati all'intelligenza, come ragionamento, visualizzazione e problem-solving, mentre la seconda consente di effettuare un approfondimento neuropsicologico di attenzione, memoria e aspetti ad esse correlati (Roid, Miller, Pomplun & Koch, 2013).
- *NEPSY-II*: è un manuale clinico e interpretativo che consente la valutazione neuropsicologica in età evolutiva dai 3 ai 16 anni, indagando specifiche abilità cognitive di base e complesse che possono predire il successo scolastico. La versione italiana prevede 33 subtest, somministrabili individualmente, che fanno riferimento a sei diversi domini cognitivi: attenzione e funzioni esecutive, linguaggio, memoria e apprendimento, funzioni sensorimotorie, percezione sociale ed elaborazione visuospatiale. È uno strumento che si adatta alle esigenze del clinico e del paziente, per questo motivo è possibile somministrare singole prove senza dover impiegare tutta la batteria. Inoltre, alcuni subtest non possono essere proposti ai bambini più piccoli, in quanto richiedono abilità più complesse che si sviluppano più tardi nel corso dello sviluppo. L'obiettivo di questa batteria di prove è quello di valutare punti di forza e debolezza del singolo paziente, così da analizzare specifici deficit associati a profili disfunzionali che sono generalmente diagnosticati per la prima volta durante l'infanzia (Korkman et al., 2007).

- *BVN 5 – II* (Batteria di valutazione neuropsicologica per l'età evolutiva): si tratta di un insieme di prove neuropsicologiche, suddivise in diverse aree, che hanno l'obiettivo di valutare le componenti principali di funzioni cognitive come la percezione visiva, il linguaggio, l'attenzione, la memoria, le prassie, le funzioni esecutive e gli apprendimenti. I diversi compiti possono anche essere somministrati singolarmente al fine di ottenere un punteggio specifico per ciascuna area, sia in presenza di funzioni normali, sia in presenza di specifiche patologie (Bisiacchi, Cendron, Gugliotta & Tressoldi, 2023).
- *FEPS 2 – 6* (Batteria per la valutazione delle Funzioni Esecutive in età Prescolare): è uno strumento composto da 10 prove, somministrabili anche in modo indipendente, che indagano le funzioni esecutive tra i 2 e i 6 anni in bambini a sviluppo tipico e atipico. In particolare, vengono misurati aspetti relativi a tre aree specifiche. La prima riguarda i processi inibitori, quindi l'inibizione della risposta e la gestione dell'interferenza; la seconda area consiste nella posticipazione della gratificazione, includendo anche la componente della motivazione; la terza, infine, prevede la misurazione di abilità più mature come l'inibizione, la memoria di lavoro e la flessibilità (Usai et al., 2017).
- *BVL 4 – 12* (Batteria per la valutazione del linguaggio): strumento diagnostico di primo livello che valuta le abilità linguistiche orali di bambini italiani tra i 4 e i 12 anni. I compiti proposti sono suddivisi in tre sezioni: produzione, comprensione e ripetizione orale. La prima include prove che valutano le capacità di selezione e accesso lessicale, le conoscenze morfologiche e morfosintattiche e le capacità di produzione verbale. La seconda, invece, indaga aspetti metafonologici, di comprensione lessicale e grammaticale e le abilità pragmatiche. Infine, la terza sezione valuta la capacità di ripetizione di sillabe, parole e frasi (Marini, Marotta, Bulgheroni & Fabbro, 2015). Alla luce del fatto che un adeguato sviluppo del linguaggio orale è considerato uno dei prerequisiti dell'apprendimento, in particolare di lettura e scrittura (Sarti & Zardini, 1999), l'obiettivo di questo strumento è quello di individuare eventuali disturbi della sfera comunicativa e linguistica, così da poter intervenire in modo tempestivo e precoce (Marini et al., 2015).

- *TROG-2 (Test for Reception of Grammar)*: è un test utilizzato con bambini tra i 4 e i 13 anni per valutare il linguaggio recettivo, sia a livello qualitativo che quantitativo, così da ottenere una misura della comprensione del linguaggio e individuare le strutture grammaticali in cui si presentano maggiori difficoltà, considerando in particolare i contrasti grammaticali indicati dai suffissi, dalle parole funzionali e dall'ordine delle parole. Si compone di 80 item suddivisi in subtest specifici organizzati per difficoltà crescente. Può essere utilizzato con pazienti che presentano disturbi specifici di linguaggio, disturbi specifici di apprendimento, ipoacusie, disabilità intellettiva e afasia. (Bishop, 2003; Suraniti, Ferri & Neri, 2009).
- *TFL (Test Fono-Lessicale)*: strumento che valuta le abilità e le conoscenze lessicali in età prescolare, volto a indagare in modo particolare il vocabolario ricettivo ed espressivo dei bambini a sviluppo tipico e atipico tra i 2 anni e mezzo e i 6 anni. La batteria presenta una prova di comprensione lessicale che analizza il vocabolario ricettivo, e una di produzione lessicale che considera il linguaggio espressivo del bambino e le capacità di recupero dell'etichetta lessicale corretta. Tale strumento consente di analizzare, oltre che le risposte corrette, anche gli errori commessi e le strategie utilizzate, in modo da avere un inquadramento clinico dello sviluppo del vocabolario del bambino e progettare un intervento il più individualizzato possibile (Vicari, Marotta & Luci, 2007).

3.1.2 Area della letto-scrittura e comprensione

- *SPEED (Screening Prescolare Età Evolutiva – Dislessia)*: è uno strumento di screening, utilizzato con i bambini che frequentano l'ultimo anno della scuola dell'infanzia, che permette di individuare precocemente le difficoltà di apprendimento della letto-scrittura, rispondendo alle indicazioni della Legge 170/2010 (Savelli, Franceschi & Fioravanti, 2013). In particolare, si tratta del primo strumento in grado di indagare in modo diretto e specifico, e prima dell'ingresso alla scuola primaria, l'abilità di conoscenza delle lettere, considerata uno dei più importanti predittori per lo sviluppo successivo delle abilità di letto-scrittura (Scarborough, 2005). È costituito da 3 diverse prove individuali, somministrabili dall'insegnante o dal clinico a metà e a fine anno scolastico, che

consistono rispettivamente nel riconoscere, denominare e scrivere delle lettere (Savelli et al., 2013).

- *Test CMF* (test per la valutazione delle Competenze Metafonologiche): strumento che permette di individuare precocemente bambini a rischio di DSA attraverso la valutazione qualitativa e quantitativa del livello di sviluppo delle abilità metafonologiche, necessarie per l'apprendimento di lettura e scrittura. Si tratta di test verbali, somministrabili individualmente da operatori scolastici e sanitari, a bambini dai 5 agli 11 anni, al fine di osservare le conoscenze riguardanti la struttura fonologica delle parole; in particolare si valuta la capacità di discriminare, fondere, dividere, classificare e manipolare i suoni (Marotta, Ronchetti, Trasciani & Vicari, 2022).
- *COST*: questo strumento deriva dal progetto europeo *COST* per lo studio della dislessia e la valutazione delle prime fasi di apprendimento della lettura (Niessen, Frith, Reitsma, & Ohngren, 2000). In particolare, vengono proposti compiti del “livello di base” per valutare i meccanismi di base del processo di apprendimento e codifica del materiale scritto (ad esempio sillabe, parole e non-parole bisillabiche), e compiti del “livello ortografico”, di maggiore complessità, per esaminare le competenze fonologiche e lessicali acquisite, nonché le abilità di lettura di tipo alfabetico (ad esempio parole e non parole multisillabiche e doppie) (Carriero, Vio & Tressoldi, 2001).
- *TOR* (Test di Comprensione del Testo Orale): è uno strumento standardizzato che permette di valutare la capacità di comprensione orale del testo narrativo in bambini dai 3 agli 8 anni, considerandone anche le abilità di elaborazione e di rappresentazione mentale globale del significato, a prescindere dalle capacità di decodifica. Il TOR si articola in tre forme che si differenziano per lunghezza e difficoltà, ognuna adattata ad una specifica fascia d'età. Ciascuna forma presenta due brani o storie che vengono lette dall'operatore, per ognuna delle quali vengono poste dieci domande di comprensione a cui il bambino deve rispondere indicando con il dito la risposta corretta su tavole figurate, scegliendo tra le quattro alternative proposte. Può essere utilizzato sia in contesti clinici che educativi, così come anche nel caso di pazienti in età evolutiva con sviluppo linguistico e/o cognitivo atipico (Levorato & Roch, 2007).

3.1.3 Area della matematica

- *BIN 4 – 6* (Batteria per la valutazione dell'Intelligenza Numerica): è una batteria di prove che valuta le componenti di base dell'apprendimento matematico in bambini tra i 4 e i 6 anni, somministrabile da clinici, docenti e operatori. In particolare, consente di esaminare le conoscenze che il bambino ha riguardo aspetti cognitivi e metacognitivi coinvolti nell'area matematica, e delineare il profilo individuale evidenziandone punti di forza e punti di debolezza, così da potenziare in modo specifico le aree più a rischio. Le 11 prove incluse nella batteria indagano diverse aree relative ai processi semantici, lessicali, pre-sintattici e di conteggio, permettendo di ottenere il punteggio totale, per area o per prova (Molin et al., 2007).
- *TEDI-MATH* (Test Diagnostico delle Competenze di Base in Matematica): è uno strumento utilizzato per la valutazione precoce delle abilità numeriche dalla fine del II anno della scuola dell'infanzia al III anno della scuola primaria, così da identificare il prima possibile le difficoltà di bambini a rischio di discalculia. Il *TEDI-MATH* valuta competenze che sono alla base dell'apprendimento scolastico della matematica e che vengono acquisite generalmente prima della scuola primaria. In particolare, tenendo conto dello sviluppo numerico in età prescolare e scolare, attraverso 26 prove vengono valutate sei aree specifiche del dominio matematico quali: enumerazione, conteggio, comprensione del sistema numerico, operazioni logiche, calcolo e stima di grandezza. Qualora fosse necessario, è possibile somministrare anche la versione breve della medesima batteria (Van Nieuwenhoven et al., 2015).
- *SNUP* (Senso del Numero – Prerequisiti): questo strumento di screening permette di valutare i prerequisiti dell'apprendimento della matematica tra i 4 e i 7 anni di età. Vengono indagate, in particolare, sei aree principali: confronto di quantità, conteggio, rappresentazione di quantità discrete, seriazione, conoscenza di cifre, memoria visuo-spaziale. L'obiettivo è quello di individuare fattori di rischio per lo sviluppo di successivi DSA in ambito matematico e progettare interventi di potenziamento mirati (Tobia, Bonifacci & Marzocchi, 2017).

3.2 Nuove prove per la valutazione dei prerequisiti: la PRCR-3

La PRCR-3 è il risultato della modifica e dell'aggiornamento della PRCR-2 (Cornoldi et al., 2009), in base a quanto emerso dalla letteratura più recente. Di seguito vengono presentate le prove presenti in questa batteria, semplici e da somministrare individualmente, e che hanno l'obiettivo di indagare prerequisiti specifici relativi a tre domini differenti: il dominio generale, il dominio della letto-scrittura e il dominio matematico.

È rivolta a bambini dell'ultimo anno della scuola dell'infanzia, con l'obiettivo di effettuare uno screening in via preventiva in modo da valutare se il bambino sia pronto ad affrontare l'apprendimento di letto-scrittura e calcolo; è indirizzata anche a bambini che frequentano i primi due anni della scuola primaria che presentano difficoltà di apprendimento.

La PRCR-3 prevede anche un questionario rivolto ai genitori, volto a esaminare la quantità di attività svolte nell'ambiente domestico e familiare che possono essere utili alla promozione dei prerequisiti.

3.2.1 La valutazione delle abilità dominio-generale

In questo dominio vengono proposte prove che indagano una serie di precursori cognitivi di carattere generale, cioè trasversali ai diversi ambiti disciplinari, che sono in grado di predire le prestazioni nei diversi apprendimenti scolastici (Passolunghi et al., 2011; Passolunghi, Lanfranchi, Altoè & Sollazzo, 2015). Vengono valutate, attraverso prove differenti, la memoria di lavoro (fonologica e visuospaziale), l'attenzione e la capacità di denominazione rapida e la velocità di elaborazione.

Prova di span di sillabe e di cifre in avanti

Per valutare la capacità di Memoria di Lavoro fonologica, cioè la capacità di riconoscere che le parole sono formate da suoni e di elaborarli (Antonello, Carretti, Di Criscienzo, Toffalini & Cornoldi, 2022), vengono proposti due compiti che richiedono al bambino di prestare attenzione ad alcuni stimoli, elaborando l'informazione attraverso il canale uditivo, e mantenerli in memoria per poi ripeterli correttamente.

Nella prova di *Span di sillabe* sono presenti otto livelli contenenti sequenze di sillabe, di numerosità crescente da due a nove, che l'esaminatore legge al bambino invitandolo ad ascoltarle e ripeterle nello stesso ordine di presentazione.

ESEMPIO: prova di Span di sillabe

Livello	Serie	Sillabe ripetute	Punteggio
2	BI - VA GO - SU		
3	PE - TI - CA CI - DU - SO		
4	FE - LU - MO - BE CE - NI - RO - PA		
5	SU - TO - VI - GA - DE PE - MU - FI - RA - PU		
6	BU - SE - GI - NE - RI - CO VE - MA - TI - FO - NU - PO		
7	GE - TA - VI - CA - TE - NA - BO BA - CU - ZA - PI - FA - RU - ME		
8	RA - VU - BI - DE - MO - FE - RI - GA MI - BE - VO - FA - LU - RE - SA - DO		
9	NI - TO - PA - GU - FO - GE - CI - RO - ZE GO - MI - CE - PU - FI - DE - NA - VO - DU		
Punteggio totale			

Lo *Span di cifre in avanti*, in cui la richiesta è la medesima, prevede sei sequenze di numeri da 1 a 9, presentate in ordine crescente da un minimo di due a un massimo di sei cifre.

ESEMPIO: prova di Span di cifre in avanti (item 1 e 2)

Livello	Serie	Numeri ripetuti	Punteggio
1	2 - 5 6 - 3		
2	3 - 8 - 6 5 - 1 - 4		

In entrambe le prove, ogni item prevede una sequenza di recupero di uguale lunghezza che può essere proposta al bambino qualora dovesse sbagliare la prima. Si attribuisce 1 punto e si passa al livello successivo se ripete correttamente la prima sequenza ascoltata; 0.5 se sbaglia la prima ma esegue correttamente la sequenza di recupero; invece, si attribuisce 0 e si interrompe la prova nel caso in cui il bambino non sia in grado di svolgere in modo corretto nessuna delle due sequenze relative ad un livello. Il punteggio totale si ottiene sommando le risposte corrette.

Prova di Memoria di Lavoro visuospaziale

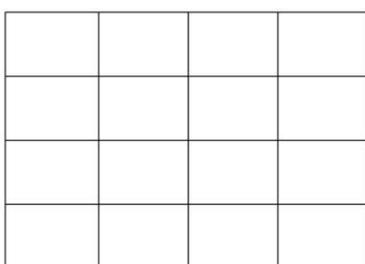
La Memoria di Lavoro visuospaziale, che consente di mantenere temporaneamente il ricordo di alcuni movimenti e sequenze (Salway & Logie, 1995), viene valutata attraverso una prova in cui si presenta al bambino un oggetto (ad esempio una rana giocattolo) che salta da una casella all'altra all'interno di una matrice composta da tre righe e tre colonne e successivamente, diventando più complessa, costituita da quattro righe e quattro colonne (maggiori informazioni sulla prova sono presenti in Carretti et al., 2022). Ciò che viene richiesto al bambino è di ricordare i salti compiuti dalla rana e di riprodurre il percorso indicando le caselle nell'ordine corretto di presentazione.

La prova è costituita da cinque livelli di difficoltà crescente, ognuno comprendente due percorsi con lo stesso numero di spostamenti (da due a cinque). Dopo essersi accertati che il bambino abbia compreso la consegna tramite un esempio, l'esaminatore mostra al bambino i primi due item all'interno della matrice più piccola, e i successivi in quella più grande.

Si assegna 1 punto per ogni percorso eseguito correttamente e 0 nel caso di errori; si interrompe la prova e si assegna 0 agli item successivi non somministrati quando entrambi i percorsi appartenenti allo stesso livello di difficoltà non vengono rievocati correttamente.

ESEMPIO: prova di Memoria di Lavoro visuospaziale con matrice da 16 caselle

Memoria di lavoro visuo-spaziale



Dominio generale

PRCR-3 prove progetto pilota

Prove RAN con oggetti, colori, lettere e numeri

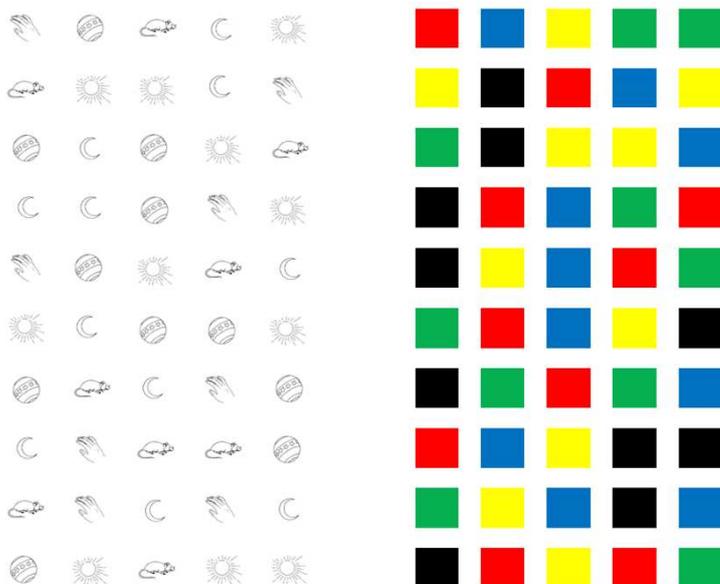
Come descritto da Denckla e Rudel (1976), la denominazione automatizzata rapida (*rapid automatized naming – RAN*) consiste nella capacità di richiamare e nominare nel modo più veloce e accurato possibile una serie di stimoli visivi. La letteratura scientifica ha

dimostrato che il test di RAN con stimoli non alfabetici rappresenta un predittore attendibile della capacità di lettura, specialmente nelle sue prime fasi di sviluppo (Lervag & Hulme, 2009; Siddaiah & Padakannaya, 2015), in quanto consente di stabilire il rapporto tra le parole e la loro pronuncia, quindi tra codici ortografici e fonologici, contribuendo a sviluppare la conoscenza ortografica del bambino (Wimmer & Schurz, 2010; Bar-Kochva, 2013).

Per valutare la velocità di elaborazione e di attenzione dei bambini, quindi, la PRCR-3 prevede quattro prove di RAN in cui sono raffigurati rispettivamente oggetti, colori, lettere e numeri all'interno di quattro matrici differenti con cinque righe e dieci colonne ciascuna. Per ogni matrice vi sono cinque stimoli presentati casualmente, per un totale di 50 stimoli, che il bambino deve nominare a voce alta procedendo da sinistra a destra. Per quanto riguarda la prima categoria, sono presentati al bambino una mano, una palla, un topo, una luna e un sole. I colori scelti per la seconda prova, invece, sono il rosso, il blu, il giallo, il verde e il nero. Per la prova di *RAN di lettere* sono state utilizzate le vocali dell'alfabeto, mentre per quella di numeri sono presenti i numeri da 1 a 5.

I criteri considerati per la valutazione di queste quattro prove sono il tempo impiegato, espresso in secondi, e la correttezza, assegnando 1 punto per ogni stimolo nominato correttamente.

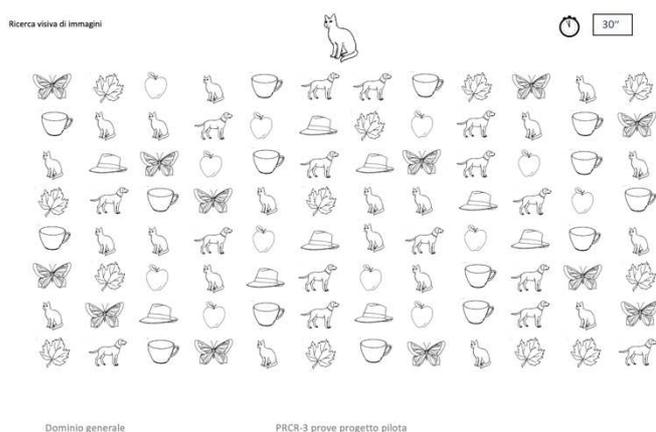
ESEMPIO: prove RAN oggetti e colori



Prove di ricerca visiva rapida di immagini e numeri

Le due prove di ricerca visiva rapida consentono di indagare la capacità di discriminazione percettiva del bambino, a cui vengono presentate due tabelle differenti all'interno delle quali deve trovare rispettivamente i numeri 2 e i gatti presenti. Dopo aver mostrato un esempio in modo da comprendere al meglio la richiesta, al bambino vengono concessi 30 secondi di tempo per individuare e segnare con una penna o un pennarello i 20 stimoli target tra i 96 proposti. Nello specifico, la *prova di ricerca visiva rapida di numeri* contiene i numeri dall'1 al 7, mentre nella *prova di ricerca visiva rapida di immagini* sono raffigurati, oltre ai gatti, anche cani, farfalle, foglie, mele e tazze. Il punteggio totale si ottiene sottraendo il numero di errori commessi al numero di stimoli-target trovati correttamente.

ESEMPIO: prova di ricerca visiva rapida di immagini



3.2.2 La valutazione delle abilità di letto-scrittura

La seconda sezione presente in questa batteria ha l'obiettivo di valutare una serie di prerequisiti dominio-specifici relativi all'area della letto-scrittura. Vengono indagate, in particolare, le abilità linguistiche, di consapevolezza e memoria fonologica, di alfabetizzazione e, infine, le abilità di processamento.

Prove per la valutazione del linguaggio

Prova di vocabolario

Nella *prova di vocabolario* sono presenti 34 immagini a colori, più due esempi iniziali, che rappresentano delle figure che il bambino deve riconoscere e nominare. La scelta dei vocaboli presentati si basa sulla ricerca di Burani, Barca e Arduino (2001) che analizza diversi aspetti come l'età di acquisizione, la lunghezza, la familiarità e la frequenza d'uso delle terminologie nel parlato e nello scritto. Gli item si presentano in ordine crescente di difficoltà, partendo da vocaboli che possono essere acquisiti a circa 3 anni, fino agli ultimi che fanno riferimento ad un'età di acquisizione superiore a 6 anni. Per alcuni item sono state considerate corrette anche risposte alternative a quelle previste dal protocollo di correzione: ad esempio “cipolla” invece di “aglio (item 4), “mobile” invece di “comò” (item 10), “asino” invece che “mulo” (item 11), “mais” invece di “pannocchia” (item 14) e “brocca” invece di “caraffa” (item 31). Si assegna 1 punto per ogni figura nominata correttamente.

ESEMPIO: prova di vocabolario (item 14)

Vocabolario
Item 14



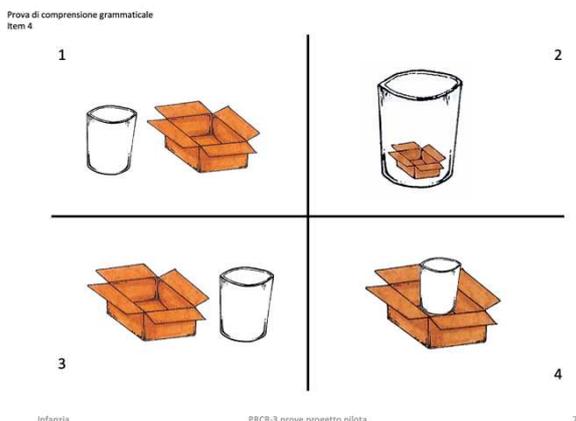
Infanzia

PRCR-3 prove standardizzazione

Prova di comprensione grammaticale

La *prova di comprensione grammaticale*, adattata dal test TROG-2 (Bishop, 2009), prevede 26 item, più due esempi iniziali, in cui sono presenti 4 immagini che si differenziano a livello grammaticale o lessicale. Alla presentazione di ogni item, l'esaminatore legge una frase con una specifica struttura grammaticale e il bambino deve scegliere quale, tra le quattro immagini, rappresenta ciò che è appena stato letto. Anche in questo caso gli item sono posti in progressione di difficoltà. Si assegna 1 punto per ogni risposta corretta.

ESEMPIO: prova di comprensione grammaticale (item 4: “il bicchiere è nella scatola”)



Prova di comprensione orale di frasi – inferenze

Questa prova prevede che l'esaminatore legga delle brevi storie al bambino, il quale successivamente è chiamato a rispondere ad alcune domande legate a quanto appena ascoltato riflettendo sul contesto e compiendo delle inferenze, in quanto la risposta alla domanda non si trova direttamente nelle storie. Sono presenti sei storie con due domande ciascuna e si assegna 1 punto per ogni risposta corretta, per un totale massimo di 12 punti.

ESEMPIO: prova di comprensione orale di frasi – inferenze (item 2)

2a. “Michele il contadino sta seminando delle zucchine. Dove si trova Michele?”
(Risposta: nel campo/nell'orto).

2b. “Con la zappa sposta la terra. Dopo aver finito rimette gli strumenti nel magazzino. Dove si trova la zappa?” (Risposta: nel magazzino).

Prova di consapevolezza morfologica

Questa prova valuta la consapevolezza morfologica, che consiste nell'abilità di analizzare la struttura interna delle parole, manipolandone aspetti morfologici come prefissi, suffissi e radici. Essa assume un ruolo fondamentale per lo sviluppo di abilità successive come la comprensione della lettura (Piccinin & Dal Maso, 2022). La prova di *consapevolezza morfologica* prevista nella PRCR-3, in particolare, comprende un item di esempio in cui si mostra al bambino il disegno di un gatto dicendogli “questo è un gatto”, per poi indicare il disegno accanto con due gatti e chiedergli: “questi sono?” (risposta corretta: “due gatti”). Negli item successivi si mostrano immagini che rappresentano alcuni animali

immaginari: nell'item 1A è raffigurato un *pavono* che lo sperimentatore nomina al singolare maschile, invitando poi il bambino a dire cosa vede nell'immagine accanto (risposta corretta: "due pavoni"). L'item 1B, invece, rappresenta lo stesso animale ma con tratti femminili, per cui al bambino è richiesto di dire cosa sia (risposta corretta: "una pavona"). Infine, l'item 2 rappresenta un altro animale immaginario nominato dapprima dall'esaminatore al maschile singolare ("un rente"), chiedendo al bambino cosa vede accanto (risposta corretta: "due renti"). Si assegna 1 punto per ogni risposta completa e corretta data dal bambino, mentre 0.5 nel caso in cui bisogna incalzare la risposta del bambino aiutandolo nell'identificazione del genere o della numerosità (ad esempio: "sono due...").

ESEMPIO: prova di consapevolezza morfologica (item 2)

Consapevolezza morfologica
Item 2



Letto-scrittura



PRCR-3 prove per la standardizzazione

Prove per la valutazione della consapevolezza e della memoria fonologica

Le prove presentate di seguito hanno l'obiettivo di indagare in particolar modo la consapevolezza fonologica e la memoria fonologica. La prima consiste nella capacità di discriminare, riconoscere e confrontare i suoni che compongono le parole, come fonemi e sillabe (Vio & Toso, 2007; Vio, Tressoldi & Lo Presti, 2012), quindi riguarda di fatto la conoscenza dei suoni del linguaggio (Orsolini, 2000; Scalisi et al., 2003) che consente al bambino di dividere le parole in suoni più piccoli (Pinto, 2003). Questa competenza metalinguistica è fondamentale per l'apprendimento successivo della lettura e della scrittura, in quanto consente di comprendere la relazione tra fonemi e grafemi (Neri & Pellegrini, 2017).

La memoria fonologica, invece, è una componente della memoria di lavoro deputata all'immagazzinamento e alla manipolazione di aspetti fonologici. Anch'essa svolge un ruolo cruciale per l'apprendimento di lettura e scrittura, in quanto la capacità di ricordare

e ripetere sequenze di suoni è essenziale per la decodifica delle parole durante la lettura e, di conseguenza, per la conversione in segni grafici durante la scrittura (Brizzolara, Casalini, Sbrana, Chilosi & Cipriani, 1999; D'Amico, 2000).

Di seguito vengono descritte le prove previste dalla PRCR-3 volte a indagare il livello di sviluppo dei bambini in queste componenti fondamentali.

Prove di fusione e segmentazione di sillabe e fonemi

Nella *prova di fusione di sillabe* vengono pronunciate dall'esaminatore alcune parole trisillabiche suddivise nelle sillabe che le compongono, mentre nella *prova di fusione di fonemi* vengono scanditi i singoli fonemi che costituiscono le parole, poste in ordine crescente dalla più corta (quattro fonemi) alla più lunga (dieci fonemi). Ciò che viene richiesto al bambino è di pronunciare la parola che risulta dalla fusione dei suoni pronunciati dall'esaminatore. Nella prima prova si assegnano 2 punti se tutte le sillabe sono state fuse in modo corretto, mentre 1 punto se vengono fuse correttamente almeno due sillabe. Nella seconda prova, invece, viene assegnato 1 punto per ogni sillaba fusa correttamente, indipendentemente dalla posizione in cui la sillaba viene riprodotta nella parola pronunciata dal bambino. Se, oltre alle sillabe, viene riprodotta correttamente l'intera parola, allora viene assegnato 1 punto aggiuntivo.

ESEMPIO: prova di fusione di sillabe e di fonemi (item 1 e 2)

Serie	Parola ripetuta dal bambino	Punteggio
CA-VAL-LO		
MO-MEN-TO		

Serie	Parola ripetuta dal bambino	Punteggio
M-EL-A		
VI-TA		

Nelle prove di *segmentazione di sillabe* e *segmentazione di fonemi*, invece, il procedimento è inverso: vengono pronunciate al bambino le parole, chiedendogli di suddividerle rispettivamente nelle sillabe e nei singoli fonemi che le compongono, invitandolo anche a battere le mani come supporto. Dopo due esempi di presentazione per entrambe le prove, si presentano quattro item nella *prova di segmentazione sillabica* (con parole da due o tre sillabe) e nove item per la *prova di segmentazione fonemica* (con parole da due, quattro o sei fonemi). Si assegna 1 punto per ogni sillaba ripetuta

correttamente, per un totale massimo di 10 punti nella prima prova; mentre si assegna 1 punto per ogni fonema ripetuto correttamente nella seconda prova, per un totale massimo di 36 punti.

ESEMPIO: prova di segmentazione sillabica e fonemica (item 1 e 2)

1	MA-NO		
2	PE-RA		
1	R-E		
2	D-I		

Prova di ripetizione di parole senza senso

In questa prova vengono pronunciate dall'esaminatore, una alla volta, delle non-parole, cioè stringhe di lettere fonologicamente plausibili ma prive di significato, che il bambino deve ascoltare e ripetere nel modo più preciso possibile. Sono in tutto 25 stimoli suddivisi in cinque gruppi in base al numero di sillabe che li costituiscono (un gruppo da una sillaba, due gruppi da due sillabe, un gruppo da tre sillabe e, infine, un gruppo da quattro sillabe). Si assegna 1 punto per ogni sillaba ripetuta correttamente, per un totale massimo di 60 punti.

ESEMPIO: prova di ripetizione di parole senza senso (gruppo 3 e 4)

3 ^a	N ONTRO		
	SESTRE		
	SASFRA		
	LILTRI		
	MIMBRI		
	Punteggio (max: 10)		
4 ^a	PRUSTÈLA		
	FRANCÌTRA		
	STROMÁFIO		
	TÁSTOLA		
	BRÌSTEG O		
	Punteggio (max: 15)		

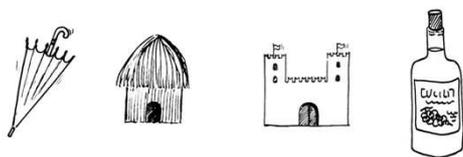
Altre prove di consapevolezza fonologica

Considerando l'importanza della consapevolezza fonologica, sono previste altre quattro prove che riguardano la conoscenza delle rime e l'identificazione dei suoni iniziali, finali e intermedi delle parole.

Nella *prova di rime* è prevista la spiegazione iniziale del concetto di rima tramite due esempi, così da essere certi che il bambino sappia che due parole fanno rima quando terminano con lo stesso suono. Nei primi tre item vengono presentate delle immagini contenenti diverse figure nominate dallo sperimentatore, il bambino è chiamato a indicare le due figure che finiscono allo stesso modo. Viene assegnato 1 punto per ogni coppia individuata correttamente.

ESEMPIO: prova di rime (item 3: quali parole fanno rima? Ombrello, capanna, castello, bottiglia)

Prova di consapevolezza fonologica - Rime
Item 3



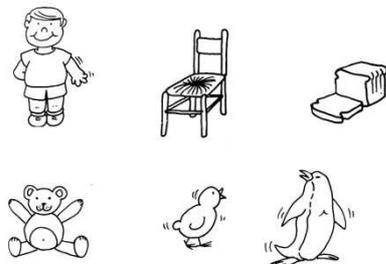
Letto-scrittura

PRCR-3 prove per la standardizzazione

La prova continua con un altro esempio, in quanto varia la consegna dei due item successivi: si chiede al bambino di indicare la figura (o le figure) che fanno rima con la parola pronunciata oralmente dallo sperimentatore e per cui non viene fornito il supporto grafico. Si attribuisce 1 punto per ogni figura individuata correttamente. Il punteggio massimo ottenibile in questa prova è di 8 punti.

*ESEMPIO: prova di rime (item 4: quale tra queste parole fa rima con “canarino”?)
Bambino, sedia, pane, orsetto, pulcino, pinguino)*

Prova di consapevolezza fonologica - Rime
Item 5



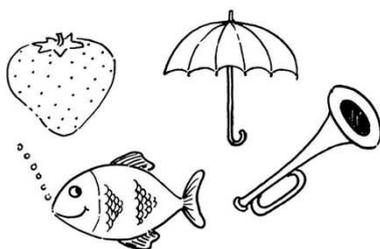
Letto-scrittura

PRCR-3 prove per la standardizzazione

Si prosegue con le tre prove successive: *identificazione suono iniziale*, *identificazione suono intermedio* e *identificazione suono finale*. In queste prove si presentano al bambino una serie di immagini e gli viene chiesto quale tra esse rispettivamente inizia, contiene o finisce con un determinato suono pronunciato dall'esaminatore. Si nominano le figure e si attende la risposta del bambino. Si assegna 1 punto per ogni risposta corretta.

ESEMPIO: prova di identificazione suono intermedio (item 3: quale tra queste parole contiene il suono "go"? Fragola, ombrello, pesce, tromba)

Prova di consapevolezza fonologica – Suono intermedio
Item 3



Letto-scrittura

PRCR-3 prove per la standardizzazione

Prove per la valutazione dell'alfabetizzazione precoce

Per valutare l'alfabetizzazione precoce nei bambini, nella PRCR-3 vengono proposte prove volte ad indagare la conoscenza di lettere, grafemi, fonemi e numeri e le competenze notazionali precoci, punto di partenza per lo sviluppo successivo di lettura e scrittura (*Linee Guida sulla gestione dei disturbi specifici dell'apprendimento*, 2022).

Prova di riconoscimento di lettere

Nella *prova di riconoscimento di lettere* si fornisce al bambino una scheda in cui sono rappresentate, all'interno di un riquadro, 12 lettere. Il bambino deve identificare lo stimolo target tra quattro alternative proposte di fianco. Soltanto una lettera è corretta, mentre gli altri segni grafici fungono da distrattori. Si attribuisce 1 punto per ogni risposta corretta.

ESEMPIO: prova di riconoscimento di lettere

Alfabetizzazione precoce-
Prova di riconoscimento di lettere

B SBSP	S SBGO
L TILU	C OCGC
A AEVV	R BPRR
T ILLT	G CCGQ
N VNNM	E JEFΞ
f t j h f	d b p q d

ERRORI

Prova di competenze notazionali precoci

In questa prova si mostrano al bambino due fogli su cui ci sono scritte un numero, una lettera e due parole, una più corta e una più lunga; il compito consiste nell'indicare dove è scritto quanto pronunciato dall'esaminatore (ad esempio: "Dove c'è scritto *grattacielo*?"). Si assegna 1 punto per ogni identificazione corretta, per un massimo di 8 punti totali.

ESEMPIO: prova di competenza notazionale precoce (item 1)

Prova 1 di competenza notazionale precoce

GRATTACIELO
E
CASA
3

Letto-scrittura

PRCB-3 prove per la standardizzazione

Prove di lettura e scrittura di parole, lettere e numeri

Nella *prova di scrittura di parole* si richiede al bambino di scrivere la lettera “A”, il numero “1”, la parola “sole” e il suo nome. Si attribuiscono 2 punti se la parola è scritta in modo corretto, anche se è presente un grafema orientato in modo errato (ad esempio se è speculare); 1 punto se la parola è scritta in modo quasi corretto (ad esempio se i grafemi non sono disposti in modo adeguato o più grafemi non sono adeguatamente orientati); 0 punti se è scritta in modo scorretto.

Per somministrare le prove presentate di seguito è importante accertarsi che il bambino conosca gli stimoli presentati (lettere e numeri) per poterli leggere e scrivere. L’esaminatore attribuisce 1 punto per ogni risposta corretta, segnando anche gli errori commessi e il tempo impiegato per svolgere i singoli compiti.

Nella *prova di lettura di lettere* si fa vedere al bambino un foglio con scritte le 21 lettere dell’alfabeto mescolate e gli si chiede di leggerle. Allo stesso modo, la prova di *lettura di numeri* prevede che il bambino legga i numeri da 1 a 9 scritti in ordine sparso.

ESEMPIO: prove di lettura di lettere e numeri

Prova lettura di lettere

R	T
U	P
A	S
D	F
G	H
L	E
Z	C
V	I
B	N
M	Q
O	

Letto-scrittura

PRCR-3 prove per la standardizzazione

Prova lettura di numeri

3
5
1
7
6
9
8
2
4

Letto-scrittura

PRCR-3 prove per la standardizzazione

Per quanto riguarda le *prove di scrittura di lettere e scrittura di numeri*, invece, vengono dettate in ordine sparso, seguendo l’ordine riportato dal protocollo, al bambino le 21 lettere dell’alfabeto nel primo caso, e i numeri da 1 a 9 nel secondo caso, invitandolo a scriverli su un foglio.

Prove di processamento

Le prove di processamento prevedono due diversi *compiti di ricerca veloce di stimoli dominio-specifici*: una prova di ricerca della parola “elefante” e una di ricerca delle lettere “B” e “L”. Si presenta al bambino un foglio contenente diverse parole scritte in stampato minuscolo nel primo caso, mentre nel secondo caso un foglio con scritte molte lettere in stampato maiuscolo. Il compito del bambino è quello di ricercare e segnare gli stimoli target procedendo da sinistra verso destra senza mai tornare indietro, seguendo quindi l’orientamento della lettura, con un tempo stabilito di 30 secondi. Il punteggio si ottiene contando il numero di stimoli trovati in modo corretto e il numero di errori commessi.

ESEMPIO: prove di ricerca veloce della parola “elefante” e delle lettere “B” e “L”

Processamento
Prova di ricerca della parola “elefante”



30”

“elefante”

cane elefante gatto leone gallina elefante bottone piatto elefante
armadio salotto giraffa elefante tavolo scopa cena bicchiere tana erba
penna elefante colla quadro auto elefante coccodrillo pena soldato sole
bandiera elefante cartella fiore elefante cibo elefante colpo matita
mano guanto elefante scarpa elefante rospo sasso indiano acqua
fulmine tigre orologio elefante montagna mare finestra pianura elefante
vino fiume elefante pesce stella elefante luna rosso unghia colore
elefante gamba cinghiale libro elefante luna rosso unghia colore
elefante gamba cinghiale libro elefante treno vetro elefante aereo
pulcino topo elefante ruota orecchino naso collana missile elefante
rosa elefante cipolla pera elefante bottiglia sera elefante pagina foto
grillo vaso elefante melone zampa elefante astronave gelato matita
vigile pane autostrada vaso

Processamento-
Prova di ricerca di due lettere “BL”

B L



30”

A	E	R	G	L	H	F	R	T	B	N	H	Y	U	J	K	I	L	O	P	M	B	D	E	C
T	R	S	B	H	Q	Z	E	L	E	R	T	Y	U	I	O	P	M	L	K	J	H	B	G	F
F	D	S	A	L	W	X	C	V	B	N	A	S	D	F	G	H	J	K	L	M	N	B	W	X
L	P	O	I	U	Y	T	R	B	E	Z	Q	L	A	S	D	F	G	H	J	N	L	V	C	X
Q	A	W	X	S	Z	B	E	D	C	V	F	R	L	T	G	B	N	H	Y	U	J	K	I	L
Q	Z	S	A	B	I	X	C	V	F	D	L	E	R	B	N	H	G	Y	T	U	I	K	J	O
M	L	P	O	I	J	N	B	H	U	Y	G	V	C	F	T	R	D	X	D	E	K	G	F	L
T	R	E	Z	Q	A	S	B	D	F	G	V	C	X	L	X	W	P	O	I	U	Y	N	L	K
Z	S	X	B	D	F	G	H	J	K	L	M	N	B	C	X	W	S	L	D	F	R	E	H	
B	G	T	Y	U	I	O	P	A	Q	Z	E	R	F	V	B	C	A	L	M	B	Y	H	O	P
E	D	C	B	G	R	F	V	N	J	U	I	L	M	P	O	I	K	F	B	D	S	A	Q	Z
L	F	R	G	N	B	V	C	X	W	A	S	D	F	L	K	G	D	F	R	B	V	N	C	S

3.2.3 La valutazione delle abilità matematiche

L'ultima parte della batteria è volta ad indagare i prerequisiti del dominio matematico attraverso alcune prove di enumerazione e conteggio, altre che presuppongono l'utilizzo del sistema ANS (*Approximate Number System*), altre ancora che prevedono la lettura e la scrittura di numeri e, infine, altre in cui è richiesto di svolgere semplici operazioni. Le abilità matematiche precoci valutate attraverso le prove proposte, infatti, sarebbero indicative del successivo sviluppo matematico durante gli anni di scolarizzazione (Nogues & Dorneles, 2021).

Prove di conteggio

La prima prova proposta è costituita da otto item che hanno l'obiettivo di valutare la capacità di enumerazione e di conteggio del bambino. Dopo essersi accertati che il bambino sappia contare, si presentano una serie di item che valutano la capacità di enumerazione, in particolare modo viene chiesto di contare da 1 a 10 (item 1), di contare a partire da un numero diverso da uno, in particolare di provare a contare da 3 a 7 (item 2) e di contare all'indietro a partire dal numero 5 fino ad arrivare a 1 (item 4). L'ultimo item (item 8) richiede al bambino di contare per tre volte da 1 a 5 il più velocemente possibile. Per ciascuno questi item è necessario misurare il tempo impiegato, assegnando poi 1 punto per ogni cifra detta nella posizione corretta. I tre item dedicati alla capacità di conteggio (item 5, 6 e 7), invece, prevedono che il bambino osservi alcune immagini raffiguranti dei fiori (rispettivamente 3, 8 e 5 fiori) e che, dopo averli contati, comunichi all'esaminatore la quantità rappresentata. In questo caso si assegna 1 punto per ogni risposta corretta. Il totale si ottiene sommando i punteggi ottenuti negli otto item proposti, per un massimo di 39 punti.

ESEMPIO: prova di conteggio (item 7)

Prova di conteggio.
Item 7



Infanzia

PRCR-3 prove per la standardizzazione

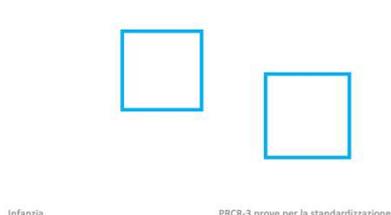
Prove di spazio-quantità e numerosità (sistema ANS)

Il sistema ANS è valutato attraverso 15 item che coinvolgono le percezioni del bambino rispetto allo spazio, alla quantità e alla numerosità.

Per quanto riguarda la percezione spaziale possiamo fare riferimento ai primi quattro item proposti. I primi due, volti a indagare la capacità di stima di quantità fisiche, richiedono al bambino di individuare rispettivamente il quadrato più grande (item 1) e la linea più lunga (item 2) tra quelli rappresentati in figura. Si attribuisce 1 punto in caso di risposta corretta.

ESEMPIO: stima di quantità fisiche (item 1)

Prova di spazio-quantità-numerosità ANS.
Stima di quantità fisiche- Item 1



I due item successivi, invece, consistono in compiti di seriazione in cui il bambino deve ordinare cinque quadrati dal più piccolo al più grande (item 3) e cinque linee dalla più corta alla più lunga (item 4). Viene assegnato 1 punto per ogni figura messa nella giusta posizione.

ESEMPIO: seriazione di quantità fisiche (item 4)

Prova di spazio-quantità-numerosità ANS.
Seriazione per lunghezza- Item 4



Successivamente, le prove di bisezione e *subitizing* permettono di analizzare gli aspetti di percezione della quantità. Le prime richiedono al bambino di dividere in due parti uguali, attraverso un segmento verticale, l'immagine di una torta (item 5) e tre linee di diversa lunghezza (item 6a, 6b e 6c). Per poter calcolare il punteggio ottenuto bisogna sottrarre il punto di bisezione individuato dal bambino al punto di bisezione corretta.

ESEMPIO: bisezione (item 5)

Prova di spazio-quantità-numerosità ANS.
Bisezione- Item 5



Infanzia

PRCR-3 prove per la standardizzazione

La capacità di *subitizing*, cioè la capacità di percepire in modo immediato piccole quantità (Wender & Rothkegel, 2000), viene valutata mostrando al bambino tre diverse immagini che raffigurano dei fiori (item 7, 8 e 9). Dopo aver osservato la figura per circa 1 secondo, il bambino deve riferire allo sperimentatore il numero di fiori presenti nell'immagine senza averli effettivamente contati (sono rispettivamente tre, due e quattro). Si assegna 1 punto per ogni risposta esatta.

Per quanto riguarda l'ultimo aspetto, la numerosità, si propongono al bambino compiti che valutano la capacità di stimare e comparare numerosità simboliche e non-simboliche. Gli item 10 e 11 consistono in immagini presentate al bambino in cui sono raffigurati due gruppi di fiori con diversa numerosità: il bambino, dopo aver osservato l'immagine per circa 5 secondi, deve comunicare all'esaminatore in quale gruppo sono presenti più fiori. Nell'item 12 la richiesta è la stessa, ma i gruppi di fiori presentati al bambino sono tre. Mentre questi tre item permettono di analizzare l'aspetto di numerosità non-simbolica, gli item 13, 14 e 15 richiedono al bambino di dire quale tra due numeri presentati oralmente dall'esaminatore sia più grande, così da indagare la capacità di comparazione tra numerosità simboliche. In questi ultimi item conclusivi del sistema ANS, si attribuisce 1 punto per ogni risposta data correttamente.

ESEMPIO: comparazione di numerosità non simboliche (item 11)

Prova di spazio-quantità-numerosità.
Comparazione di numerosità non simboliche grandi- Item 11



Infanzia

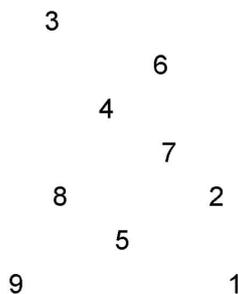
PRCR-3 prove per la standardizzazione

Prove di lettura e scrittura di numeri

Per una valutazione completa delle conoscenze numeriche del bambino, le PRCR-3 prevedono due prove che misurano le capacità di lettura e scrittura dei numeri. Nella prova di *lettura di numeri* viene presentato al bambino un foglio in cui vi sono scritti in grande e in ordine sparso i numeri da 1 a 9, la richiesta è di leggerli uno alla volta man mano che vengono indicati dall'esaminatore.

ESEMPIO: prova di lettura di numeri

Lettura e scrittura di numeri.
Item 1



Infanzia

PRCR-3 prove per la standardizzazione

Nella prova di *scrittura di numeri*, invece, il bambino deve provare a scrivere su un foglio i numeri da 1 a 5 dettati dall'esaminatore in ordine casuale.

In entrambe le prove si attribuisce 1 punto per ogni numero letto o scritto correttamente.

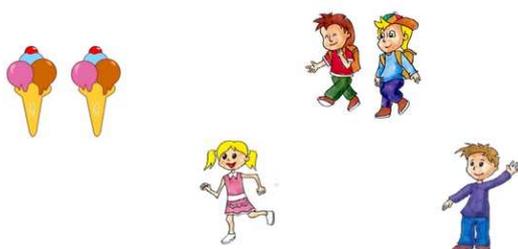
Prove di operazioni semplici

La valutazione del dominio matematico si conclude con sei item visivi che indagano la capacità di svolgere semplici operazioni. Osservando la prima immagine, che raffigura

quattro bambini e due gelati, il bambino deve dire se ci sono abbastanza gelati per tutti (item 1). In caso di risposta affermativa gli si fa notare che i gelati sono in quantità minore. Si procede poi col chiedere quanti gelati mancano affinché tutti i bambini ne abbiano uno (item 2). Nell'immagine successiva, invece, sono presenti quattro bambini e sei gelati, quindi, dopo aver chiesto se ci sono abbastanza gelati per tutti (item 3), si chiede quanti ne avanzano (item 4). Viene attribuito 1 punto per ogni risposta corretta.

ESEMPIO: prove di operazioni semplici (item 1)

Operazioni semplici.
Item 1



Infanzia

PRCR-3 prove per la standardizzazione

Gli item 5 e 6, infine, consistono nella rappresentazione di tre diversi insiemi numerici, ciascuno raffigurante un bambino con alcune matite. La richiesta fatta al bambino è di dire quante matite ci sono in tutto. L'item 5 raffigura tre bambini che hanno rispettivamente due matite, una matita e due matite; mentre nell'item 6 i tre bambini hanno rispettivamente una matita, due matite e tre matite. Anche in questo caso si assegna 1 punto per ogni risposta corretta, per un massimo di 6 punti ottenibili in totale nella sezione che valuta la capacità di compiere semplici operazioni.

ESEMPIO: prove di operazioni semplici (item 6)

Operazioni semplici.
Item 6



Infanzia

PRCR-3 prove per la standardizzazione

Home Literacy Environment Questionnaire (HLEQ)

La batteria PRCR-3 include anche un questionario relativo alla frequenza di attività svolte nella vita quotidiana che possono favorire l'acquisizione dei prerequisiti dell'apprendimento. Il questionario è stato adattato da LeFevre (2009) e Umek et al., (2005). Il questionario originale nasce dall'idea di base che le competenze matematiche (LeFevre et al., 2009) e linguistiche (Umek et al., 2005) siano correlate con la frequenza con cui i genitori, nell'ambiente domestico, propongono attività informali che prevedono il coinvolgimento di aspetti di quantificazione e alfabetizzazione. La consegna data ai genitori è stata quella di indicare quante volte, nell'ultimo mese, avessero svolto una serie di attività con il/la proprio/a figlio/a, utilizzando la seguente scala Likert con 5 punti di frequenza: 0 mai; 1 se si è verificato una o poche volte durante il mese (1-3 volte); 2 se si è verificato mediamente circa una volta alla settimana; 3 se si è verificato mediamente più volte alla settimana (2-4 volte); 4 se si è verificato quasi ogni giorno; NA se l'attività non è applicabile al figlio.

Gli item sono stati divisi in quattro aree principali a seconda delle competenze coinvolte. La prima area riguarda i prerequisiti del calcolo, in cui vengono presentate attività che coinvolgono abilità come ad esempio il conteggio, la lettura dell'orologio o lo svolgimento di piccole somme. Successivamente vengono presentate alcune attività che riguardano abilità fino-motorie, quali giocare con le perline o allacciarsi le scarpe. Nella terza area, invece, si trovano attività che coinvolgono abilità più generali, come colorare o guardare programmi educativi in televisione. Infine, nell'area dei prerequisiti della lettura e della comprensione, sono presenti attività come la lettura e scrittura di lettere o i giochi con le rime.

ESEMPIO: Home Literacy Environment Questionnaire – abilità generali

<i>Generale</i>						
G1. Giocare a "negoziò"	0	1	2	3	4	NA
G2. Colorare, dipingere, scrivere	0	1	2	3	4	NA
G3. Costruire oggetti con forbici e colla	0	1	2	3	4	NA
G4. Guardare programmi educativi in TV o in rete	0	1	2	3	4	NA
G5. Utilizzare software didattici (ad es. Sapientino)	0	1	2	3	4	NA
G6. Costruire con i Lego o con altri giochi da costruzione (Duplo, Megablocks, ecc.)	0	1	2	3	4	NA

A conclusione del questionario, sono state poste ai genitori due domande generali sulla famiglia. Per prima cosa è stato chiesto quale fosse il titolo di studio più alto ottenuto da uno dei genitori, con la possibilità di risposta su una scala ordinale in base ai diversi gradi di istruzione (scuola primaria, secondaria di I grado, secondaria di II grado, laurea triennale, laurea magistrale, dottorato, altro). La seconda domanda riguardava la quantità di libri presenti in casa (nessuno, 1-10, 11-50, 51-100, più di 100).

CAPITOLO 4

PROGETTO DI RICERCA

Le prove della batteria PRCR-3, presentate nel capitolo precedente, sono state somministrate ad un gruppo di bambini frequentanti l'ultimo anno di una scuola dell'infanzia di Como, in modo da contribuire alla standardizzazione della nuova batteria. Le due classi coinvolte hanno preso parte ad una doppia somministrazione: una nel periodo autunnale, a partire da ottobre 2023, e una in primavera, a partire da marzo 2024. Attraverso l'analisi dei dati e il confronto dei risultati ottenuti nei due diversi periodi di somministrazione, l'obiettivo di questo progetto di tesi è quello di analizzare il cambiamento nei prerequisiti e osservare quanto le abilità dei bambini di svolgere semplici calcoli matematici siano legate ad altre abilità appartenenti allo stesso dominio, a processi dominio-generalizzati e ad abilità linguistiche. In particolare, sono state prese in considerazione le prove di Comprensione Grammaticale, Vocabolario e Comprensione Orale di Frasi per il dominio linguistico della letto-scrittura, le prove RAN per il dominio generale e le prove più specifiche dell'area matematica di Conteggio, Lettura e Scrittura di numeri e compiti che coinvolgono il sistema ANS. Dalla letteratura, infatti, emerge che alcune difficoltà aritmetiche sono associate ad un rallentamento nella denominazione rapida di stimoli (Koponen et al., 2013) e che alcune difficoltà nella rappresentazione e nella risoluzione dei problemi matematici sono dovute a scarse competenze linguistiche (Ferrari, 2004).

La domanda, nello specifico, nasce anche dall'osservazione durante lo svolgimento della prova, in cui i bambini mostravano particolari difficoltà nel comprendere la richiesta, facendo di conseguenza fatica a fornire la risposta corretta.

4.1 Partecipanti

La ricerca è stata svolta in una scuola dell'infanzia di Como e ha coinvolto 30 bambini dell'ultimo anno (13 femmine, 43.3%; 17 maschi, 56.7%), di età compresa tra i 5 e i 6 anni. I bambini sono divisi in due classi: la classe "A5" è composta da 14 bambini (5 femmine, 35.7%; 9 maschi, 64.3%), mentre la classe "B5" da 16 bambini (8 femmine, 50%; 8 maschi, 50%). L'età media è di 5.2 anni alla prima somministrazione e di 5.7 anni alla seconda.

Ai fini dell'analisi non è stato preso in considerazione un bambino che non parla l'italiano come prima lingua, riducendo il campione a 29 partecipanti (12 femmine, 41.4%; 17 maschi, 58.6%); inoltre, una bambina non ha partecipato alla seconda somministrazione, quindi il campione si è ridotto ulteriormente nelle analisi del periodo autunnale e nel confronto tra i due periodi, raccogliendo un totale di 28 bambini (12 femmine, 42.9%; 16 maschi, 57.1%).

Di questi 28 bambini (*Tabella 4.1*), 24 parlano solo l'italiano (lingua 1) e tra questi, 6 hanno segnalato difficoltà di natura linguistica e 2 di natura emotiva. I restanti 4 bambini, invece, parlano anche un'altra lingua, ma utilizzano l'italiano come prima lingua (lingua 2) e sono segnalati per difficoltà linguistiche.

Lingua	Segnalazioni			Totale
	0	1	2	
1	16	6	2	24
2	0	4	0	4
Totale	16	10	2	28

Tabella 4.1 – Tabella di contingenza

4.2 Materiali

Le prove somministrate sono quelle presentate nel capitolo precedente. Come già detto, l'obiettivo del presente progetto è analizzare in che misura la capacità dei bambini di svolgere semplici operazioni matematiche è legata alle prestazioni dei bambini in una serie di prove:

- Prove di rapidità nell'accesso al nome (RAN)
- Vocabolario
- Comprensione orale di frasi
- Comprensione grammaticale
- Prove di conteggio
- Lettura e scrittura di numeri
- Sistema del numero approssimativo (ANS)

Data l'importanza del ruolo della scuola dell'infanzia nel coltivare le competenze dei bambini e il loro sviluppo (Bonifacci et al., 2017), in questo progetto di tesi è stato incluso anche un ulteriore questionario (Adattato da LeFevre 2009 e Umek et al., 2005), rivolto

alle insegnanti, relativo alla frequenza di attività svolte a scuola, modificando e adattando gli item a partire da quello proposto ai genitori descritto nel capitolo precedente. La struttura è rimasta invariata sia per la presentazione degli item, suddivisi nelle stesse quattro aree sopra descritte, sia per la possibilità di risposta attraverso una scala Likert con 5 punti di frequenza. La richiesta posta alle quattro insegnanti (due per classe) è stata quella di compilare il questionario individualmente, pensando all'organizzazione delle attività con i bambini dell'ultimo anno della scuola dell'infanzia. In particolare, è stato chiesto loro di fare riferimento al periodo centrale dell'anno scolastico e indicare quante volte, in una settimana tipo, sono state svolte con i/le bambini/e le attività indicate.

ESEMPIO: questionario per le insegnanti – abilità generali

<i>Generale</i>						
G1. Giocare a "negoziò"	0	1	2	3	4	NA
G2. Colorare, dipingere, scrivere	0	1	2	3	4	NA
G3. Costruire oggetti con forbici e colla	0	1	2	3	4	NA
G4. Svolgere attività educative con la lavagna multimediale (ad es. vedere in classe documentari)	0	1	2	3	4	NA
G5. Utilizzare software didattici (ad es. Sapientino)	0	1	2	3	4	NA
G6. Costruire con i Lego o con altri giochi da costruzione (Duplo, Megablocks, ecc.)	0	1	2	3	4	NA
G7. Ragionare sulle relazioni temporali (ieri, oggi domani; prima, adesso, dopo...)	0	1	2	3	4	NA
G8. Svolgere attività che implicano relazioni spaziali (sopra, sotto, davanti, dietro, destra, sinistra...)	0	1	2	3	4	NA
G9. Stimolare l'utilizzo di strategie per imparare meglio e ricordarsi le cose	0	1	2	3	4	NA
G10. Giocare in autonomia	0	1	2	3	4	NA

4.3 Procedura

La somministrazione delle prove è stata suddivisa per ciascun bambino in tre incontri individuali di circa 30 minuti ciascuno, così da evitare un eccessivo affaticamento e permettere lo svolgimento delle attività al massimo delle proprie potenzialità. Il primo dominio presentato ai bambini è stato quello della letto-scrittura, seguito da quello della matematica e, infine, dal dominio generale.

Insieme alla spiegazione del progetto e al consenso informato, in cui è stato specificato che i dati sarebbero stati raccolti in formato anonimo, è stato consegnato ai genitori il questionario sulla *Home Literacy* (descritto nel capitolo precedente).

Al termine delle somministrazioni, a partire dai risultati ottenuti dai bambini nelle diverse prove e nei due diversi periodi di somministrazione, sono state effettuate alcune analisi (statistiche descrittive, correlazioni, T-Test) attraverso il programma Jasp.

Attraverso questa analisi, si intende determinare se le competenze matematiche emergenti nei bambini siano influenzate maggiormente da abilità cognitive generali o da competenze specifiche legate al dominio linguistico o matematico.

4.4 Risultati

Statistiche descrittive

Nella *Tabella 4.2* sono riportate le statistiche descrittive per le variabili considerate. In appendice, invece, vengono presentati i grafici delle distribuzioni.

Abilità/processo	Variabile	Tempo 1 - Autunno		Tempo 2 - Primavera	
		Media	ds	Media	ds
Operazioni semplici	Risposte corrette	4.72	1.19	5.14	1.38
Conteggio	Risposte corrette	36.03	4.10	38.50	1.14
ANS	Risposte corrette	15.59	4.00	17.11	4.60
Lettura numeri	Risposte corrette	8.17	1.47	8.79	0.69
Scrittura numeri	Risposte corrette	1.68	1.72	3.00	1.78
Vocabolario	Risposte corrette	21.79	6.29	24.18	5.27
Comprensione Grammaticale	Risposte corrette	21.24	3.09	22.29	2.62
Comprensione frasi	Risposte corrette	7.45	2.75	8.32	2.47
RAN	Oggetti-tempo	64.10	14.50	57.46	12.61
	Colori-tempo	76.32	20.73	69.96	17.20
	Lettere-tempo	63.31	25.54	52.36	19.43
	Numeri-tempo	67.26	25.08	58.93	16.63

Tabella 4.2 – Statistiche descrittive considerate nello studio

Confronto tra i due periodi

Per le prove oggetto di interesse sono state realizzate innanzitutto delle statistiche descrittive (*Tabella 4.2*) in modo da osservare la media, la deviazione standard e il range dei punteggi ottenuti o del tempo impiegato per lo svolgimento dei compiti nei due periodi

di somministrazione, fornendo una panoramica delle prestazioni dei bambini nelle diverse prove. Questa analisi preliminare è cruciale per comprendere la distribuzione e la variabilità dei dati, che saranno ulteriormente esaminati nelle analisi inferenziali in modo da rispondere alla domanda di ricerca.

Considerando le distribuzioni delle prestazioni, sono state confrontate le medie delle diverse prove nei due periodi di somministrazione, osservate anche in *Tabella 4.2*, attraverso un T-Test per campioni appaiati (*Tabella 4.3*). Dall'analisi effettuata emerge che nella maggior parte delle prove vi sono differenze significative tra i due momenti temporali, che indicano un miglioramento generale delle prestazioni, con valori variabili della *d* di Cohen.

Variabile	t	df	p	Cohen's d	SE Cohen's d
Operazioni semplici	- 1.60	27	0.123	- 0.30	0.21
ANS	- 3.20	27	0.004	- 0.39	0.29
Conteggio	- 2.06	27	0.049	- 0.60	0.19
Lettura e Scrittura numeri	- 4.32	27	< .001	- 0.82	0.23
Vocabolario	- 4.50	27	< .001	- 0.85	0.09
Comprensione grammaticale	- 2.89	27	0.008	- 0.55	0.15
Comprensione frasi	- 1.57	27	0.127	- 0.30	0.20
RAN oggetti	2.98	27	0.006	0.56	0.18
RAN colori	2.00	26	0.056	0.39	0.17
RAN lettere	2.32	13	0.037	0.62	0.20
RAN numeri	2.45	25	0.022	0.48	0.20

Note. Student's t-test.

Tabella 4.3 – T-Test per campioni appaiati

Si osserva che la maggior parte dei partecipanti mostra un aumento nei punteggi dal Tempo 1 (autunno) al Tempo 2 (primavera), con alcune eccezioni che mostrano punteggi stabili o leggermente inferiori. Le medie dei punteggi al Tempo 2 risultano superiori rispetto alla prima somministrazione, suggerendo un miglioramento nei punteggi. L'intervallo interquartile sembra rimanere simile in entrambi i casi, indicando una variazione costante nei dati tra i due periodi. Infine, si osservano distribuzioni dei punteggi in primavera spostate verso valori più alti, confermando un miglioramento complessivo nelle prestazioni.

In particolare, le variabili che mostrano maggiori cambiamenti significativi e che suggeriscono variazioni rilevanti con dimensioni dell'effetto grandi sono la Lettura e

Scrittura di numeri ($d = -0.82$) e l'ampiezza del vocabolario ($d = -0.85$). I *Raincloud Plots* rappresentati in *Figura 4.1* combinano *scatter plot*, *box plot* e *density plot* e risultano utili a fornire una rappresentazione dettagliata dei dati e dei loro cambiamenti nel tempo, consentendo un'analisi in termini di distribuzione, variazione e tendenze individuali.

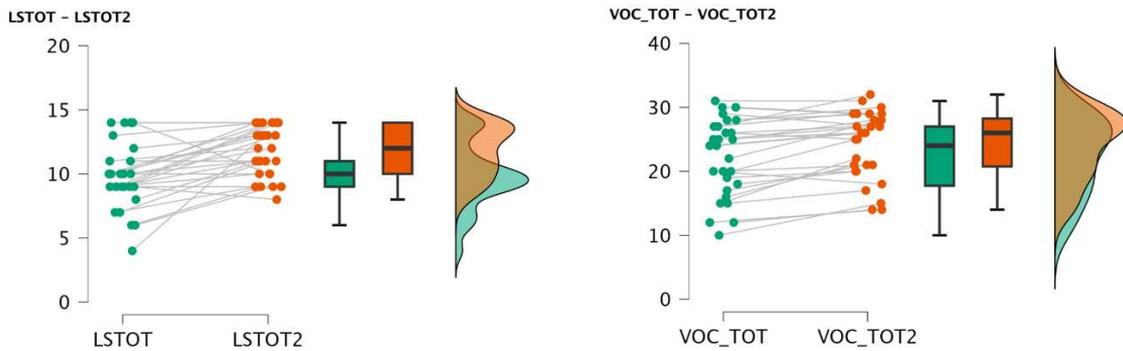


Figura 4.1 – *Raincloud Plots* per le prove di Lettura e Scrittura di numeri ($LSTOT - LSTOT2$) e Vocabolario ($VOC_TOT - VOC_TOT2$)

Effetti medi sono invece riscontrati in prove come la RAN di oggetti ($d = 0.56$) e di lettere ($d = 0.62$), la Comprensione Grammaticale ($d = -0.55$) e il Conteggio ($d = -0.60$). Anche in questo caso può essere utile analizzare i *Raincloud Plots* (*Figura 4.2* e *Figura 4.3*) per osservare i cambiamenti nel tempo.

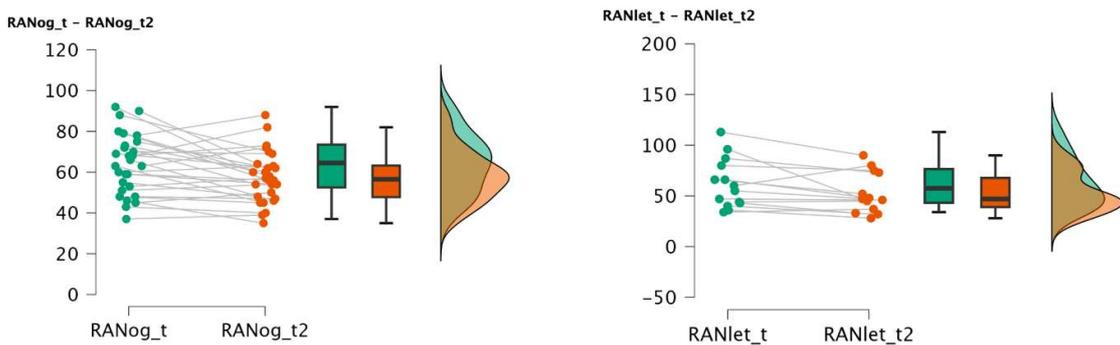


Figura 4.2 – *Raincloud Plots* per le prove RAN di oggetti ($RANog_t - RANog_t2$) e lettere ($RANlet_t - RANlet_t2$)

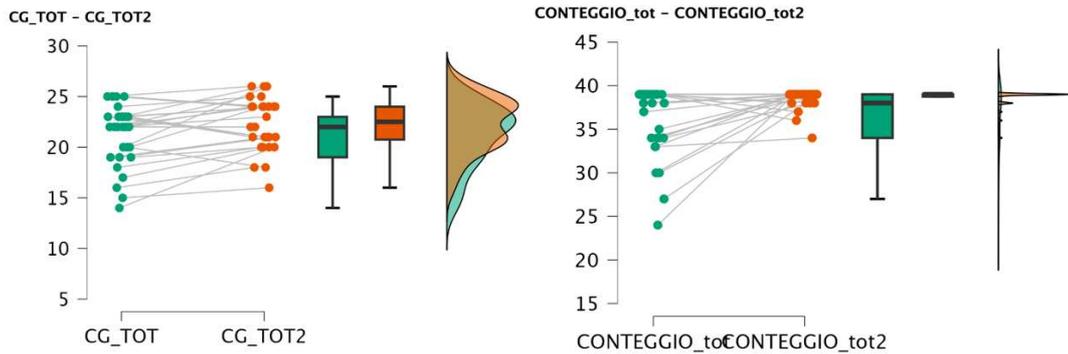


Figura 4.3 – Raincloud Plots per le prove di Comprensione Grammaticale ($CG_TOT - CG_tot2$) e Conteggio ($CONTEGGIO_tot - CONTEGGIO_tot2$)

È evidente come nelle prove di RAN via sia una riduzione generale dei tempi di risposta e una minore dispersione dei dati al Tempo 2. Nella Comprensione Grammaticale si assiste ad un miglioramento complessivo delle prestazioni al Tempo 2, con una maggiore densità di punteggi più elevati. Per quanto riguarda le prove di Conteggio, anche in questo caso si osserva un miglioramento generalizzato nei punteggi ottenuti dai singoli bambini e una riduzione della varianza per le prestazioni in primavera, caratterizzate da una distribuzione più concentrata rispetto all'autunno.

Infine, si osservano cambiamenti di minore ampiezza nelle prove del sistema ANS ($d = -0.39$), Operazioni Semplici ($d = -0.30$), Comprensione Orale di Frasi ($d = -0.30$) e nelle RAN di colori ($d = 0.39$) e numeri ($d = 0.48$), riscontrabili anche nei *Raincloud Plots* rappresentati in *Figura 4.4* e *Figura 4.5*.

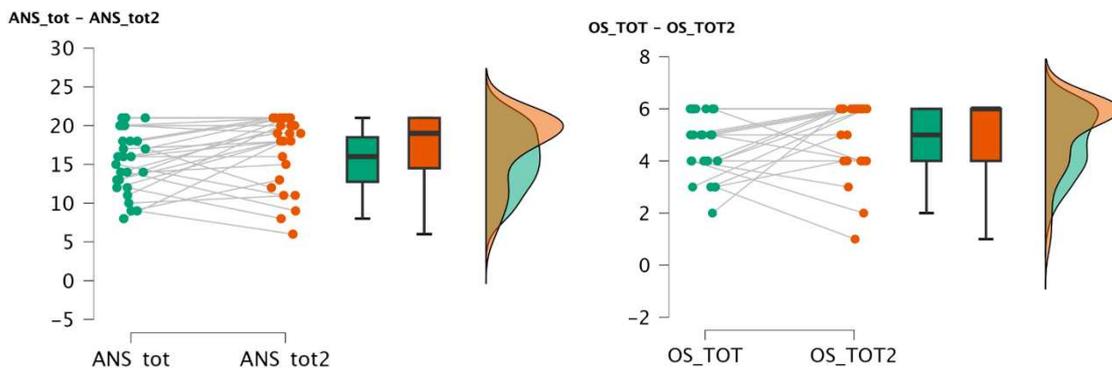


Figura 4.4 – Raincloud Plots per le prove del sistema ANS ($ANS_tot - ANS_tot2$) e di Operazioni Semplici ($OS_TOT - OS_TOT2$)

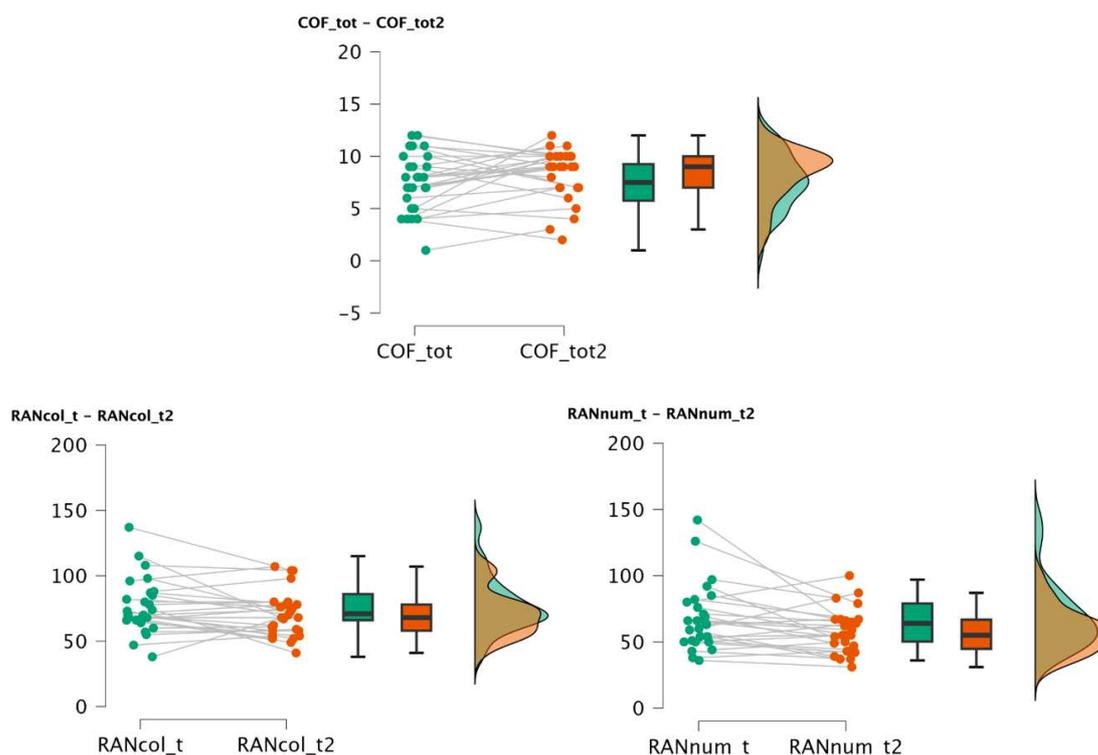


Figura 4.5 – Raincloud Plots per le prove di Comprensione Orale di Frasi ($COF_tot - COF_tot2$) e RAN colori ($RANcol_t - RANcol_t2$) e numeri ($RANnum_t - RANnum_t2$)

Correlazione tra le prove nel periodo autunnale

I risultati ottenuti attraverso le prove per la valutazione dei prerequisiti sono stati analizzati dal punto di vista correlazionale (*Tabella 4.4, valori sotto la diagonale*), con l'obiettivo di osservare se, tra le prove indagate dei diversi domini, fosse presente qualche tipo di associazione con la prova di Operazioni Semplici. Essa ha una correlazione positiva significativa con la prova di Comprensione Grammaticale ($r = 0.55, p = 0.002$) e il Vocabolario ($r = 0.46, p = 0.012$), suggerendo che un punteggio elevato nelle Operazioni Semplici è associato ad una migliore comprensione grammaticale e un vocabolario più ampio.

Inoltre, osservando le correlazioni tra la prova di Operazioni Semplici e le altre prove dominio-specifico dell'area matematica, si osserva una correlazione positiva statisticamente significativa con le prove di stima, seriazione, bisezione, subitizing e comparazione di numerosità simboliche e non simboliche che implicano il sistema ANS ($r = 0.43, p = 0.022$), evidenziando che chi risponde correttamente a compiti di questo tipo tende ad avere punteggi più alti nelle operazioni semplici.

In sintesi, nel primo periodo di somministrazione si osserva che la prova di Operazioni Semplici risulta positivamente correlata con variabili di natura linguistica, in particolare con la comprensione grammaticale e il vocabolario, e con le prove ANS del dominio matematico, mentre mostra tendenze negative con i tempi di denominazione rapida, indicando una relazione complessa e multidimensionale tra queste competenze cognitive.

Correlazione tra le prove nel periodo primaverile

Anche in questo caso, così come in autunno, sono state analizzate le correlazioni (*Tabella 4.4, valori sopra la diagonale*) tra le prove dei diversi domini e la variabile di interesse, cioè la prova di Operazioni Semplici. Prendendo in considerazione le prove relative al dominio della letto-scrittura, si osserva una correlazione positiva e significativa con la prova di Vocabolario ($r = 0.61$, $p < 0.001$), suggerendo che i punteggi ottenuti nello svolgimento di operazioni sono positivamente correlati ad un vocabolario più ricco. Tuttavia, la correlazione più alta e significativa è quella con la Comprensione Grammaticale ($r = 0.79$, $p < 0.001$), dimostrando una forte relazione positiva per cui all'aumentare dei punteggi in questa prova aumentano anche i punteggi negli item relativi alle Operazioni Semplici. Per quanto riguarda le variabili più generali di RAN, la prova di Operazioni Semplici ha una correlazione negativa e significativa con esse, suggerendo che un aumento nei punteggi ottenuti nello svolgimento di semplici operazioni è associato ad una riduzione dei tempi di denominazione di oggetti ($r = -0.39$, $p = 0.042$), colori ($r = -0.39$, $p = 0.039$) e lettere ($r = -0.57$, $p = 0.034$). L'associazione tra la variabile di interesse e le altre prove appartenenti al dominio matematico, risulta positiva e significativa solamente in relazione alle prove del sistema ANS ($r = 0.65$, $p < 0.001$), per cui punteggi più alti nelle Operazioni Semplici sono associati a punteggi maggiori nelle prove ANS.

Per sintetizzare, si osserva che in primavera i punteggi delle Operazioni Semplici sono positivamente e maggiormente correlati con variabili come il Vocabolario, la Comprensione Grammaticale, la Comprensione Orale di Frasi e il sistema ANS, mentre sono negativamente e significativamente correlati con i tempi di denominazione di oggetti, colori e lettere nelle prove di RAN.

	Operazioni semplici	ANS	Conteggio	Letture numeri	Scrittura numeri	Vocabolario	Comprensione grammaticale	Comprensione frasi	RAN oggetti	RAN colori	RAN lettere	RAN numeri
Operazioni semplici		0.65***	0.12	-0.12	0.08	0.61***	0.79***	0.26	-0.39*	-0.39*	-0.57*	-0.26
ANS	0.43*	–	0.22	-0.004	-0.05	0.64***	0.66***	0.51**	-0.47*	-0.47*	-0.63*	-0.30
Conteggio	0.01	0.44*	–	-0.14	0.33	0.07	0.06	0.16	-0.41*	0.07	-0.25	-0.12
Letture numeri	0.13	0.17	0.34	–	0.09	0.02	-0.005	-0.001	-0.15	-0.38*	0.00	-0.42*
Scrittura numeri	0.35	0.54***	0.48*	0.25	–	0.13	0.08	0.07	-0.45*	-0.25	-0.36	-0.37
Vocabolario	0.46*	0.40*	0.37	0.24	0.40*	–	0.67***	0.55***	-0.56***	-0.45*	-0.65*	-0.30
Comprensione grammaticale	0.55***	0.46*	0.37*	0.04	0.35	0.53***	–	0.37*	-0.48*	-0.37	0.64*	-0.25
Comprensione frasi	0.26	0.40*	0.15	0.05	0.29	0.68***	0.34	–	-0.34	-0.17	-0.54*	-0.16
RAN oggetti	-0.36	-0.60***	-0.58***	-0.45*	-0.62***	-0.52**	-0.52**	0.39*	–	0.59**	0.85***	0.69***
RAN colori	-0.20	-0.41*	-0.46*	-0.36	-0.35	-0.33	-0.27	-0.20	0.76***	–	0.62*	0.63***
RAN lettere	-0.30	-0.33	-0.33	-0.43	-0.47	-0.39	-0.55*	-0.50*	0.82***	0.61*	–	0.87***
RAN numeri	-0.17	-0.20	-0.46*	-0.23	-0.48*	-0.37	-0.49***	-0.14	0.65***	0.55**	0.80***	–

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Tabella 4.4 – *Matrice di correlazioni complessive nel periodo autunnale (valori sotto la diagonale) e primaverile (valori sopra la diagonale)*

Correlazione tra le prove del primo periodo e la prova di Operazioni Semplici del secondo periodo

Dopo aver osservato le distribuzioni e le correlazioni in modo separato per i periodi autunnale e primaverile, si consideri la *Tabella 4.5* per analizzare quanto il punteggio ottenuto nella prova di Operazioni Semplici in primavera (T2) è associata ai punteggi ottenuti al Tempo 1 nelle prove prese in considerazione in modo indipendente di tipo linguistico, generale o specifico per il dominio matematico.

	Operazioni semplici T2
Operazioni semplici T1	0.40*
ANS	0.46*
Conteggio	0.29
Lettura e Scrittura numeri	0.36
Vocabolario	0.54**
Comprensione grammaticale	0.70***
Comprensione frasi	0.40*
RAN oggetti	-0.63***
RAN colori	-0.53**
RAN lettere	-0.49
RAN numeri	-0.47*

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Tabella 4.5 – Matrice di correlazioni complessive

Dalla tabella si confermano le correlazioni negative tra la prova di Operazioni Semplici al Tempo 2 e le prove RAN; in particolare, risultano statisticamente significative le associazioni con i compiti che richiedono la denominazione di oggetti ($r = -0.63$, $p < 0.001$), colori ($r = -0.53$, $p = 0.004$) e numeri ($r = -0.47$, $p = 0.014$), mentre non è sufficientemente forte da risultare rilevante dal punto di vista statistico la correlazione con la RAN di lettere ($r = -0.49$, $p = 0.066$). Questi risultati indicano che in particolare una maggiore velocità nella nominazione di oggetti, colori e numeri al Tempo 1 è associata ad una migliore performance nelle Operazioni Semplici durante la seconda somministrazione, evidenziando un possibile legame tra la rapidità nella denominazione di informazioni visive e le competenze aritmetiche di base. Analizzando le prove relative

al dominio specifico matematico, invece, si osservano relazioni positive e statisticamente significative con le prove che coinvolgono il sistema ANS ($r = 0.46$, $p = 0.014$) e con la prova stessa di Operazioni Semplici nella prima somministrazione ($r = 0.40$, $p = 0.034$). Quest'ultimo dato evidenzia una consistenza nelle abilità aritmetiche dei partecipanti, confermando che chi ha ottenuto buoni risultati nella prova di Operazioni Semplici in autunno tende a ottenere buoni risultati nella stessa prova anche in primavera. Per quanto riguarda le prove di Conteggio e di Lettura e Scrittura di numeri, invece, risultano associazioni positive ma non significative a livello statistico (rispettivamente $r = 0.29$, $p = 0.129$ e $r = 0.36$, $p = 0.062$). Questo potrebbe suggerire che le competenze di conteggio, benché rilevanti in contesti diversi, non siano associate alle abilità misurate in primavera attraverso prova di Operazioni Semplici; inoltre, una maggiore competenza nella lettura e scrittura di numeri è debolmente associata alla capacità di svolgere semplici operazioni, sebbene la mancanza di significatività statistica implica che questa relazione non sia sufficientemente forte da essere considerata con fiducia. Infine, considerando le variabili relative al dominio della letto-scrittura, si osservano correlazioni positive e statisticamente significative con tutte le prove prese in esame. Migliori prestazioni nelle prove che valutano le competenze aritmetiche e la risoluzione di problemi in primavera sono associate a maggiori competenze inferenziali, misurate mediante la prova di Comprensione Orale di Frasi ($r = 0.40$, $p = 0.036$), a maggiore ampiezza del vocabolario ($r = 0.54$, $p = 0.003$), e, in modo particolare, ad una migliore comprensione grammaticale ($r = 0.70$, $p < 0.001$). Questi ultimi risultati potrebbero riflettere l'interazione tra le conoscenze linguistiche e le abilità aritmetiche, suggerendo che abilità consolidate nel dominio della letto-scrittura possono facilitare la comprensione e la soluzione di problemi matematici fin dalla scuola dell'infanzia.

Questi risultati sottolineano l'importanza di un approccio integrato per comprendere come diverse competenze cognitive possano interagire per influenzare le prestazioni in compiti specifici.

4.5 Discussione dei risultati

L'obiettivo di questo studio è stato quello di analizzare il cambiamento tra autunno e primavera in prove tratte dalla batteria PRCR-3 che valutano i prerequisiti della

matematica, in particolare le abilità di svolgere semplici operazioni aritmetiche attraverso stimoli visivi mostrati ai bambini.

A partire dall'osservazione durante lo svolgimento della prova di Operazioni Semplici, l'impressione è stata quella di una difficoltà abbastanza generalizzata tra i bambini nel comprendere la consegna relativa agli item in cui si chiedeva di sommare le matite possedute dai bambini rappresentati in figura. Analizzando la letteratura, si rileva che maggiore è la complessità o la lunghezza della frase, maggiore è la probabilità di causare un problema di comprensione del testo che comporta di conseguenza difficoltà nella risoluzione dei problemi matematici (Clinton, Basaraba & Walkington, 2018). Da qui derivano la domanda di ricerca e le conseguenti analisi al fine di osservare l'evoluzione delle competenze e analizzare il coinvolgimento di aspetti generali, linguistici o matematici nelle prestazioni dei bambini in questa prova. Più nello specifico, sono state prese in considerazione le prove di Comprensione Grammaticale, Vocabolario e Comprensione Orale di Frasi per il dominio linguistico della letto-scrittura, le prove RAN per il dominio generale e le prove più specifiche dell'area matematica di Conteggio, Lettura e Scrittura di numeri e compiti che coinvolgono il sistema ANS. Oltre alle prove legate al dominio specifico della matematica sono state incluse anche prove di natura linguistica, in quanto gli aspetti linguistici influenzano fortemente la rappresentazione e la risoluzione corretta dei problemi matematici, tanto che alcune piccole modifiche nel testo potrebbero influire notevolmente sull'accuratezza dell'esecuzione (Fuchs, Fuchs, Seethaler, Cutting & Mancilla-Martinez, 2019).

A partire dalle statistiche descrittive, si è osservato un miglioramento generale delle prestazioni dei bambini nelle diverse prove dalla somministrazione autunnale a quella primaverile, indipendentemente dal dominio di appartenenza. Questo miglioramento è particolarmente evidente nelle prove di Lettura e Scrittura dei numeri e nell'ampiezza del vocabolario, dove sono stati osservati valori della d di Cohen pari rispettivamente a $d = -0.82$ e $d = -0.85$, indicando una grande dimensione dell'effetto.

Le prove RAN hanno mostrato una riduzione dei tempi di esecuzione, interpretabile come un miglioramento nella velocità di accesso lessicale e nell'automatizzazione delle abilità di denominazione.

Tali risultati suggeriscono che i bambini hanno sviluppato significativamente le loro capacità in questi ambiti. Tuttavia, è interessante notare che nonostante il miglioramento

generale, alcuni bambini non hanno mostrato progressi significativi o hanno addirittura peggiorato le loro prestazioni. Questo fenomeno potrebbe essere dovuto a variabili individuali non esplorate nel presente studio.

I risultati delle analisi inferenziali, in particolare i T-Test per campioni appaiati, hanno confermato che le differenze osservate nei punteggi medi tra i due momenti di somministrazione sono statisticamente significative. Questo supporta l'ipotesi che vi sia stato un effettivo progresso nelle competenze analizzate. Le variabili che hanno mostrato i cambiamenti più significativi includono non solo la Lettura e la Scrittura dei numeri e il Vocabolario, ma anche la Comprensione Grammaticale e il Conteggio, con valori della d di Cohen che indicano effetti medi (rispettivamente $d = - 0.55$ e $d = - 0.60$).

L'analisi delle correlazioni rispetto allo svolgimento di semplici operazioni è stata svolta prendendo in considerazione inizialmente le prove somministrate in autunno, per poi passare alle medesime prove proposte in primavera. Dai risultati si osserva che le prestazioni dei bambini nelle Operazioni Semplici sono strettamente legate ad altre competenze sia linguistiche sia matematiche in entrambi i periodi; in particolare, variabili come la Comprensione Grammaticale e il Vocabolario hanno mostrato forti correlazioni positive con i punteggi delle operazioni semplici, suggerendo che una buona padronanza del linguaggio può facilitare la risoluzione di semplici problemi matematici. In ambito specifico, anche le capacità legate al sistema ANS, valutate attraverso compiti di stima, seriazione, bisezione, subitizing e comparazione di numerosità, sono risultate positivamente associate alle capacità di svolgere semplici calcoli sia in autunno che in primavera. Per quanto riguarda le prove che valutano gli aspetti cognitivi più generali, sono stati presi in esame i tempi impiegati per lo svolgimento dei diversi compiti di denominazione rapida automatizzata, i quali sono risultati negativamente correlati alle competenze aritmetiche di base valutate attraverso la prova di Operazioni Semplici. Ciò che suggerisce questo risultato, quindi, è che una maggiore velocità di denominazione degli stimoli visivi è associata a prestazioni migliori nel calcolo e in generale in compiti di tipo matematico che richiedono una riflessione più approfondita.

Un'ulteriore analisi è stata condotta per osservare le correlazioni delle prove somministrate in autunno rispetto alla prova di Operazioni Semplici somministrata in primavera. I risultati indicano correlazioni positive e statisticamente significative con i compiti relativi al sistema ANS e con la prova stessa di Operazioni Semplici. Allo stesso

modo, si rileva un'associazione abbastanza forte e negativa con i tempi di esecuzione delle prove RAN, in particolare all'aumentare della velocità di denominazione di oggetti, colori e numeri in autunno, aumentano i punteggi ottenuti in primavera nello svolgimento di semplici calcoli. Risultano infine evidenti le associazioni con tutte le prove appartenenti al dominio linguistico, per cui prestazioni migliori nella risoluzione di semplici calcoli e problemi matematici sarebbero fortemente correlate all'ampiezza del vocabolario, alle competenze inferenziali valutate attraverso la prova di Comprensione Orale di Frasi e alla comprensione grammaticale di ciascun bambino.

In conclusione, i risultati mostrano che sia abilità dominio-specifiche, sia processi dominio-generalizzati sono associati all'acquisizione di abilità di base del calcolo. Tuttavia, la prova risulta fortemente associata alle competenze grammaticali dei bambini, suggerendo che competenze linguistiche ben sviluppate possono offrire una base solida per l'apprendimento di abilità matematiche.

4.6 Limiti e prospettive future

I dati ottenuti permettono di riflettere sulle implicazioni d'uso di questa prova con bambini in cui variano le competenze linguistiche: in presenza di difficoltà o carenze linguistiche, questa prova potrebbe non essere discriminativa al fine di valutare le abilità di calcolo. La prova, infatti, risulta legata ad aspetti linguistici per cui le prestazioni potrebbero non riflettere le abilità aritmetiche dei bambini che stanno svolgendo il compito.

Per questo motivo, potrebbe essere interessante apportare eventuali modifiche alla consegna data ai bambini, per comprendere se questo porta a svolgere più accuratamente la prova. L'espressione "quante matite ci sono *in tutto*" negli item 5 e 6 della prova di Operazioni Semplici, ad esempio, potrebbe essere di difficile interpretazione per i bambini: durante la somministrazione, infatti, in alcuni casi hanno fatto fatica a comprendere la richiesta e di conseguenza a fornire la risposta corretta, non per difficoltà nello svolgimento del calcolo.

Le correlazioni così marcate tra prove appartenenti a domini differenti suggeriscono che l'istruzione, fin dalla scuola dell'infanzia, dovrebbe concentrarsi sui diversi processi di base che costituiscono i prerequisiti dell'apprendimento, così da garantire un maggiore successo nei gradi scolastici successivi. In particolare, dalla letteratura e dai risultati

emersi in questo studio emerge la necessità di un'istruzione che combini la comprensione del testo e la risoluzione dei problemi matematici, ponendo l'attenzione sul linguaggio, sull'ampiezza del vocabolario e sulla conoscenza sintattica (Fuchs et al., 2019).

Un ulteriore limite di questo lavoro riguarda la numerosità del campione, che risulta ridotto e circoscritto ad una sola scuola dell'infanzia del territorio comasco. Sarebbe opportuno allargare il campione anche ad altre scuole di Como, e in generale ad altre zone del territorio italiano, così da ottenere dati maggiormente significativi e rappresentativi per la valutazione dell'efficienza delle diverse prove e per l'individuazione di eventuali criticità. In questo modo è possibile procedere con la standardizzazione delle diverse prove al fine di sviluppare la nuova batteria PRCR-3 per la valutazione dei prerequisiti dell'apprendimento.

4.7 Implicazioni pratiche: attività per promuovere i prerequisiti dell'apprendimento nella scuola dell'infanzia

In conclusione, come descritto precedentemente nel primo capitolo, è bene ricordare che gli insegnanti svolgono un ruolo fondamentale, in quanto possono osservare e riconoscere eventuali segnali di rischio di difficoltà legate all'apprendimento già alla scuola dell'infanzia, e possono prevenirne l'insorgere o ridurne i livelli di gravità (Bigozzi et al., 2017). Data l'importanza della scuola dell'infanzia nella prevenzione e nella promozione dei prerequisiti dell'apprendimento, quindi, si propongono di seguito esempi di attività che possono essere una guida per gli insegnanti al fine di potenziare le abilità dei bambini e porre basi solide per l'ingresso alla scuola primaria.

Per *potenziamento*, in particolare, si intende un intervento che favorisce lo sviluppo di alcune abilità emergenti, sempre tenendo conto delle potenzialità individuali. Esso fornisce occasioni di apprendimento che hanno l'obiettivo di stimolare il bambino ad imparare, permettendo anche maggiore autoefficacia e motivazione personale (Zanetti et al., 2022). L'obiettivo principale di attivare programmi di monitoraggio e intervento precoci è quello di modificare, in senso favorevole, la prognosi di una difficoltà che può manifestarsi successivamente come possibile disturbo (Lucarelli et al., 2016). L'intervento specifico e mirato dell'insegnante attraverso attività ludiche, in particolare, può essere un utile strumento di prevenzione delle difficoltà di apprendimento successive (Zanetti et al., 2022). Queste attività possono essere utilizzate sia in ambito clinico,

rivolgendosi a bambini a rischio di difficoltà di apprendimento, ma anche come strumento diretto all'intero gruppo classe con bambini dell'ultimo anno della scuola dell'infanzia in vista della preparazione alla scuola primaria (Trecate, Corcella, Tretti & Terreni, 2000). Lavorando con la classe, infatti, si riescono ad offrire benefici evidenti ai bambini più in difficoltà, garantendo opportunità per una preparazione migliore anche ai bambini meno fragili, lavorando allo stesso tempo anche sulle abilità comunicative e sociali individuali grazie alla collaborazione e ad una didattica più inclusiva (Tretti et al., 2002; Bonifacci et al., 2017). Risultano utili, pertanto, attività ludiche finalizzate ad obiettivi educativi e didattici specifici, in quanto il gioco consente di rispettare le tempistiche individuali di ciascun bambino. L'insegnante ricopre così il ruolo di *facilitatore e promotore ludico*, scegliendo le attività, i materiali, i tempi e gli spazi adatti, incoraggiando il piacere di apprendere a seconda degli obiettivi da raggiungere (Venera, 2014).

Dai risultati emersi in questo studio, le forti correlazioni tra prove appartenenti a domini differenti suggeriscono la necessità di lavorare nel modo più completo possibile, proponendo attività trasversali che permettano di promuovere sia abilità più generali, sia competenze specifiche dell'ambito matematico o della letto-scrittura. Infatti, dai risultati della ricerca condotta, è emersa una forte associazione tra le abilità matematiche e le abilità linguistiche, suggerendo il ruolo fondamentale che queste ultime possono avere anche su compiti non specifici del dominio della letto-scrittura.

Risulta quindi fondamentale la promozione delle competenze lessicali del bambino, in quanto il linguaggio rappresenta il mezzo principale che si ha a disposizione per relazionarsi con l'ambiente (Bonifacci et al, 2017). È proprio la scuola che gioca un ruolo primario nel potenziare il linguaggio grazie agli stimoli ambientali continui a cui è esposto il bambino in un periodo di vita in cui il linguaggio è in continua espansione (Bonifacci et al., 2017). L'uso di un linguaggio adeguato anche da parte dell'insegnante, che sia fluido, chiaro, pertinente e specifico, infatti, può essere utile allo sviluppo della comprensione e della produzione linguistica da parte dei bambini, in quanto l'insegnante stesso diventa un vero e proprio esempio linguistico. Anche attraverso la formulazione di domande mirate si può promuovere un arricchimento del bagaglio linguistico di ciascun bambino, attivando nuove conoscenze e stimolando processi metacognitivi superiori (Venera, 2014). Data l'importanza del linguaggio, quindi, può essere utile prevedere attività più o meno strutturate che abbiano lo scopo di stimolare e ampliare il lessico

favorendo anche la capacità di recupero lessicale o di riflessione su parole nuove, come ad esempio attività di lettura di racconti, storie o fiabe (Bonifacci et al., 2017). Alcune attività volte ad ampliare il vocabolario dei bambini possono essere “Il tesoro delle parole nuove”, “La patata bollente” (Bonifacci et al., 2017) o “L’inventastorie” (Benassi et al., 2017).

Per la prima attività, è necessario disporre di una scatola che possa somigliare a un forziere, all'interno della quale verranno inserite le nuove parole incontrate durante i momenti di lettura o nel corso della giornata. Prima di inserire una parola nella scatola, è fondamentale fornire ai bambini una spiegazione del suo significato e condividere un modo per rappresentarla graficamente, ad esempio attraverso immagini o disegni. Questa fase di riflessione aiuta i bambini a comprendere meglio il termine e a creare un'associazione visiva che ne faciliti la memorizzazione (Bonifacci et al., 2017), grazie anche ad indizi contestuali ricavabili dalle immagini o da altre parole che accompagnano quella che non si conosce (Tretti et al 2002). È importante anche fornire esempi di utilizzo corretto della parola all'interno di frasi e, inoltre, ritornare settimanalmente sulle parole nuove inserite nel forziere così da facilitarne il consolidamento anche a lungo termine (Tretti et al., 2002; Bonifacci et al., 2017).

L'attività della "patata bollente", invece, permette di esercitarsi sulle categorie semantiche delle parole in modo dinamico e coinvolgente. Ai bambini, disposti in cerchio, viene proposta una categoria semantica, che può essere più o meno specifica, e viene chiesto loro di nominare il più velocemente possibile un elemento che vi appartiene mentre tengono in mano un oggetto che rappresenta la "patata bollente". L'obiettivo è passare l'oggetto al compagno successivo nel minor tempo possibile dopo aver detto la parola. Questo gioco favorisce non solo la rapidità di pensiero, ma anche la capacità di associare correttamente parole a categorie semantiche (Bonifacci et al., 2017).

L'ultima attività è utile per lavorare sull'ampliamento del vocabolario, ma anche per stimolare la Memoria di Lavoro e l'attenzione visiva, in quanto si invitano i bambini a narrare brevi storie utilizzando una serie di sequenze illustrate, che però devono prima essere messe in ordine. Un'ulteriore modalità di gioco potrebbe consistere nel selezionare casualmente alcune immagini, che i bambini estrarranno a sorte, che dovranno poi essere integrate all'interno di una storia inventata (Benassi et al., 2017).

Oltre all'ampiezza del vocabolario, in riferimento alla prova di Comprensione Grammaticale della PRCR-3, in particolare, risulta cruciale la comprensione morfosintattica, che consiste nella capacità di utilizzare correttamente le regole di una lingua al fine di formare le parole e costruire una frase di senso compiuto e grammaticalmente adeguata. Tuttavia, durante l'età prescolare, molti bambini possono incontrare difficoltà nel formulare correttamente una frase, nel differenziare tra singolare e plurale, maschile e femminile, o nel gestire correttamente gli articoli e i tempi verbali. Per affrontare queste sfide, si possono proporre attività mirate al potenziamento di queste competenze linguistiche, permettendo di conseguenza un miglioramento anche a livello di vocabolario personale e di comprensione durante le interazioni (Bonifacci et al., 2017). Zanetti e Beccarini (2022) in *Materiali SR 4-5: School Readiness* propongono una serie di attività strutturate mediante il supporto di schede e materiali visivi che consentono di rafforzare le competenze linguistiche del bambino. “La storia del Mago Nerone” (scheda numero 5 rappresentata in *Figura 4.6*), ad esempio, funge da supporto per lo sviluppo della capacità di produrre frasi sempre più complesse e corrette dal punto di vista sintattico. Dopo aver letto l'incipit ai bambini, si chiede loro di produrre una storia usando come supporto le immagini proposte.



Figura 4.6 – *La storia del Mago Nerone*

Questa attività può essere riproposta utilizzando stimoli differenti, come ad esempio un libro che si sta leggendo in classe, delle foto, dei giocattoli o dei pupazzi che possono rappresentare i personaggi che devono essere presenti nel loro racconto (Zanetti et al., 2022). Alternativamente, si può proporre ai bambini un gioco che stimoli l'elaborazione di frasi: a partire da carte pescate casualmente che raffigurano personaggi, oggetti, azioni o luoghi, si chiede loro di inventare una frase che contenga l'immagine corrispondente (Bonifacci et al., 2017).

La scuola dell'infanzia, così, si configura come risorsa importante per lo sviluppo dei bambini e delle loro competenze linguistiche, centrali in questo periodo per la comprensione orale e, alla scuola primaria, per la comprensione e la produzione scritta (Bonifacci et al., 2017).

La comprensione, inoltre, include la capacità di fare inferenze semantiche, cioè l'abilità di individuare informazioni che non vengono espresse in modo esplicito nel testo, valutata in questo progetto di tesi attraverso la prova di Comprensione Orale di Frasi tratta dalla batteria PRCR-3. Per lavorare quotidianamente su queste competenze alla scuola dell'infanzia, si potrebbero presentare ai bambini delle vignette raffiguranti una storia che è stata narrata dall'insegnante, chiedendo loro di riordinarle secondo la sequenza temporale corretta e di raccontare nuovamente la storia con le proprie parole (Tretti et al., 2002; Zanetti et al., 2022). Oppure, per esercitarsi a ipotizzare quello che succederà sulla base di quello che è accaduto in precedenza, è possibile raccontare una storia ai bambini, fermandosi ogni tanto per chiedere a loro di continuare il racconto ipotizzando anche delle conclusioni possibili (Tretti et al., 2002).

Le attività proposte richiedono l'impegno individuale di ciascun bambino e il coinvolgimento all'interno del gruppo, il tutto guidato e mediato dall'insegnante, che si presta come facilitatore rispettando le caratteristiche peculiari del gruppo e di ogni suo componente. L'auspicio è che esse possano essere un punto di riferimento per gli insegnanti, facendo sì che possano essere integrate e diventare parte della routine con le classi, inserendole all'interno dei curricula scolastici (Venera, 2014).

CONCLUSIONI

Considerando l'importanza del passaggio dalla scuola dell'infanzia alla scuola primaria, che comporta un cambiamento significativo nelle richieste dell'ambiente educativo e sociale, si è partiti dal concetto multidimensionale di *school readiness*, per mettere in luce il ruolo delle competenze sociali, emotive, cognitive e autoregolate nel consolidamento delle capacità di apprendimento e nel porre le basi per il successo scolastico successivo. In particolare, sono stati presi in considerazione i prerequisiti dell'apprendimento, cioè fattori cognitivi di base che dovrebbero essere acquisiti prima dell'ingresso alla classe prima e che favoriscono il processo di alfabetizzazione. Da un'analisi della letteratura, sono stati descritti i principali prerequisiti dell'apprendimento, sia quelli dominio-generalisti che quelli dominio-specifici. Tra i predittori generali e trasversali associati a tutti gli apprendimenti scolastici vi sono l'intelligenza, la Memoria di Lavoro, la Velocità di Elaborazione, la denominazione rapida, l'attenzione e le Funzioni Esecutive. Per quanto riguarda i prerequisiti dominio-specifici, invece, sono stati presi in considerazione la consapevolezza fonologica, notazionale e morfologica, il riconoscimento delle lettere dell'alfabeto, l'ampiezza del vocabolario e la denominazione rapida automatizzata relativamente all'area della letto-scrittura; per l'area dominio-specifica della matematica, invece, sono risultati importanti il riconoscimento e il confronto di quantità attraverso il sistema di rappresentazione approssimativa del numero (ANS) e la capacità di conteggio e di eseguire operazioni matematiche di base.

Data l'importanza di identificare precocemente le difficoltà dei bambini in ottica preventiva e predittiva, nel panorama italiano sono presenti alcuni strumenti utili alla valutazione delle abilità, in modo da intervenire con programmi specifici, adattati alle esigenze e alle caratteristiche individuali di ciascun bambino, al fine di valorizzare i punti di forza e fornire supporto nelle eventuali aree di debolezza. Questi strumenti, tuttavia, non permettono di valutare in modo completo e trasversale le diverse abilità. Proprio per questo motivo, l'obiettivo del presente progetto di tesi è quello di contribuire alla standardizzazione delle prove per la nuova batteria PRCR-3, che valuta i prerequisiti dell'apprendimento dominio-generalisti e dominio-specifici relativamente alla letto-scrittura e al calcolo. Le prove della batteria sono state somministrate ad un gruppo di bambini frequentanti l'ultimo anno della scuola dell'infanzia a Como in due periodi

differenti, il primo in autunno e il secondo in primavera. Questa ricerca è stata utile non solo per contribuire alla standardizzazione della batteria stessa, ma anche per analizzare il cambiamento delle abilità dei bambini nei due periodi e osservare quanto una prova appartenente al dominio matematico che valuta la capacità dei bambini di svolgere semplici calcoli sia influenzata da abilità generali, linguistiche o relative all'ambito specifico della matematica. I risultati principali hanno evidenziato un generale miglioramento nell'esecuzione dei compiti, indicando una forte correlazione tra le prestazioni aritmetiche e le prove linguistiche, in particolar modo con la prova di Comprensione Grammaticale. Questi risultati, quindi, hanno importanti implicazioni sia per la teoria che per la pratica educativa. Dal punto di vista teorico, suggeriscono che buone competenze linguistiche possono costituire un punto di partenza solido per l'apprendimento di abilità matematiche, influenzando la rappresentazione dei problemi matematici e la loro corretta risoluzione (Fuchs et al., 2019). Dal punto di vista educativo, invece, si evidenzia l'importanza di un'identificazione precoce delle difficoltà fin dalla scuola dell'infanzia e la necessità di un approccio integrato nell'insegnamento e negli interventi mirati, in modo da facilitare un apprendimento più naturale e sinergico, potenziando le capacità cognitive dei bambini sin dai primi anni di vita per facilitare l'ingresso alla scuola primaria.

Pur fornendo risultati interessanti, lo studio presenta alcune limitazioni che devono essere considerate. La dimensione del campione, per esempio, che risulta relativamente piccola e circoscritta a un solo contesto scolastico, potrebbe limitare la generalizzabilità dei risultati. Inoltre, l'aspetto più rilevante riguarda il fatto che la prova di Operazioni Semplici risulta eccessivamente legata ad aspetti linguistici, non misurando effettivamente quello che si propone di misurare, cioè le abilità aritmetiche dei bambini. Pertanto, apportare alcune piccole modifiche alla consegna potrebbe influire notevolmente sull'accuratezza dell'esecuzione (Fuchs et al., 2019).

In conclusione, la standardizzazione di questa batteria di prove può offrire un contributo importante nella valutazione delle diverse abilità che rappresentano i prerequisiti dell'apprendimento, consentendo di individuare precocemente eventuali difficoltà e permettendo di conseguenza un intervento tempestivo e mirato.

BIBLIOGRAFIA

- Ackerman, D. J., & Barnett, W. S. (2005). *Prepared for Kindergarten: What Does "readiness" mean?* Nieer.
- Alexander, J. J., & Sandahl, I. (2016). *Il metodo danese per crescere bambini felici ed essere genitori sereni*. Newton Compton Editori.
- Alfonso, V. C., Flanagan, D. P., & Radwan, S. (2005). The Impact of the Cattell-Horn-Carroll Theory on Test Development and Interpretation of Cognitive and Academic Abilities. In D. P. Flanagan & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary Intellectual Assessment: Theories, Tests, and Issues*, pp. 185–202. The Guilford Press.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Adams, A., Willis, C., Eaglen, R., & Lamont, E. (2005). Working memory and phonological awareness as predictors of progress towards early learning goals at school entry. *British Journal of Developmental Psychology*, 23(3), 417–426. <https://doi.org/10.1348/026151005x26804>
- Alvidrez, J., & Weinstein, R. S. (1999). Early teacher perceptions and later student academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 91(4), 731–746. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.4.731>
- Anderson, V. (2002). Executive Function in Children: Introduction. *Child Neuropsychology/Neuropsychology, Development, and Cognition. Section C, Child Neuropsychology*, 8(2), 69–70. <https://doi.org/10.1076/chin.8.2.69.8725>
- Anello, F. (2017). Developing emergent literacy in infant schools: a laboratory experience for the construction of the written language. *DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals)*. <https://doi.org/10.13128/formare-20520>
- Angelelli, P., Marinelli, C. V., & Burani, C. (2014). The effect of morphology on spelling and reading accuracy: a study on Italian children. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01373>
- Antonello, A., Carretti, B., Di Criscienzo, L., Toffalini, E., Cornoldi, C., (2022). Una prova di span di memoria di lavoro fonologica associativa (span di MLFA) utile per l'assessment nella dislessia. *DIS – Dislessia, Discalculia & Disturbi Di Attenzione*, 3(3). [doi: 10.14605/DIS332203](https://doi.org/10.14605/DIS332203)

- Araújo, S., & Faisca, L. (2019). A Meta-Analytic Review of Naming-Speed Deficits in Developmental Dyslexia. *Scientific Studies of Reading*, 23(5), 349–368. <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1572758>
- Ausubel, D. P., & Sullivan, E. V., (1970). *Theory and Problems of Child Development*. Grune & Stratton.
- Baddeley, A. (1986). *Working memory*. Clarendon Press/Oxford University Press.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417–423. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(00)01538-2)
- Baddeley, A. (2002). Fractionating the central executive. *Oxford University Press eBooks*, 246–260. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195134971.003.0016>
- Baddeley, A. D. & Hitch, G. J. (1974) Working memory. In *The Psychology of Learning and Motivation* (Bower, G.A., ed.), pp. 47–89, Academic Press.
- Baker, S., Smith, S., (1999). Starting Off on the Right Foot: The influence of Four Principles of Professional Development in Improving Literacy Instruction in Two Kindergarten Programs. *Learning Disabilities Research & Practice*, 14(4), 239–253. https://doi.org/10.1207/sldrp1404_5
- Bar-Kochva, I. (2013). What are the underlying skills of silent reading acquisition? A developmental study from kindergarten to the 2nd grade. *Reading and Writing*, 26(9), 1417-1436. <https://doi.org/10.1007/s11145-012-9414-3>
- Benassi, M., Giovagnoli, S., Marotta, L. (2017). *Percorsi di ricerca-azione: lo screening dei prerequisiti. Progettazione e valutazione per un intervento efficace nella scuola dell'infanzia*. Erikson
- Bigozzi, L., Biggeri, A., Boschi, F. (1997). Articolazione modellistica e trattamento didattico per l'incremento qualitative della competenza lessicale in alunni di terza e quarta elementare. *Orientamenti Pedagogici*, (6)44, 1219–1240.
- Bigozzi, L., Tarchi, C., Pezzica, S., & Pinto, G. (2014). Evaluating the predictive impact of an emergent literacy model on dyslexia in Italian children. *Journal of Learning Disabilities*, 49(1), 51–64. <https://doi.org/10.1177/0022219414522708>
- Bigozzi, L., Pinto, G., & Falaschi, E. (2017). *Programma P.A.S.S.I.: Percorso operativo per potenziare l'alfabetizzazione e prevenire la dislessia*. Edizioni Centro Studi Erickson.

- Birch, S. & Ladd, G. (1997). The teacher-child relationship and children's early school adjustment. *Journal of School Psychology, 35*, 71–78. [https://doi.org/10.1016/S0022-4405\(96\)00029-5](https://doi.org/10.1016/S0022-4405(96)00029-5)
- Bishop, D. V. M. (2003). *Test for Reception of Grammar: Version 2; TROG-2*. Harcourt Assessment.
- Bisiacchi, P. S., Cendron, M., Gugliotta, M., Tressoldi, P. E., & Vio, C. (2023). *BVN 5-11. Batteria di valutazione neuropsicologica per l'età evolutiva*. Edizioni Erickson.
- Blair, C. (2002). School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry. *American Psychologist, 57*(2), 111–127. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.57.2.111>
- Blair, C., & Ursache, A. (2011). A bidirectional model of executive functions and self-regulation. In K. D. Vohs & R. F. Baumeister (Eds.), *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications* (2nd ed., pp. 300–320). The Guilford Press.
- Blair, C., & Raver, C. C. (2015). School Readiness and Self-Regulation: A Developmental Psychobiological approach. *Annual Review of Psychology, 66*(1), 711–731. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015221>
- Bonifacci, P., & Tobia, V. (a cura di) (2017). *Apprendere nella scuola dell'infanzia. Lo sviluppo dei prerequisiti*. Carocci editore.
- Bowers, P. G., & Swanson, L. B. (1991). Naming speed deficits in reading disability: Multiple measures of a singular process. *Journal of Experimental Child Psychology, 51*(2), 195–219. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(91\)90032-n](https://doi.org/10.1016/0022-0965(91)90032-n)
- Brizzolara, D., Casalini, C., Sbrana, B., Chilosi, A. M., & Cipriani, P. (1999). Memoria di lavoro fonologica e difficoltà di apprendimento della lingua scritta nei bambini con disturbo specifico del linguaggio. *Psicologia Clinica Dello Sviluppo, 3*, 465–488. <https://doi.org/10.1449/578>
- Bronfenbrenner, U. (1986). *Ecologia dello sviluppo umano*. Il Mulino.
- Bulf, H., De Hevia, M. D., & Cassia, V. M. (2015). Small on the left, large on the right: numbers orient visual attention onto space in preverbal infants. *Developmental Science, 19*(3), 394–401. <https://doi.org/10.1111/desc.12315>
- Burani, C., Barca, L., & Saskia Arduino, L. (2001). Una base di dati sui valori di età di acquisizione, frequenza, familiarità, immaginabilità, concretezza, e altre variabili

- lessicali e sublessicali per 626 nomi dell'italiano. *Giornale Italiano di Psicologia*, 28(4), 839–856.
- Bustamante, A. S., & Hindman, A. H. (2018). Classroom quality and academic school readiness Outcomes in Head Start: The Indirect Effect of Approaches to learning. *Early Education and Development*, 30(1), 19–35. <https://doi.org/10.1080/10409289.2018.1540249>
- Camerini, G.B., Coccia, M., & Caffo, E. (1996). Il disturbo da deficit dell'attenzione iperattività: analisi della frequenza in una popolazione scolastica attraverso questionari agli insegnanti. *Psichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza*, 63, 587–594.
- Carlisle, J. F., & Stone, C. A. (2005). Exploring the role of morphemes in word reading. *Reading Research Quarterly*, 40(4), 428–449. <https://doi.org/10.1598/rrq.40.4.3>
- Carretti, B., Borella, E., Motta-Vaia, E., Gómez-Veiga, I., Vila Chaves, J. O., & Antonio García-Madruga, J. A. (2021) *Potenziare la comprensione del testo. Percorsi per la scuola primaria*. Erickson.
- Carretti, B., Giofrè, D., Toffalini, E., Cornoldi, C., Pastore, M., & Lanfranchi, S. (2022). Structure of working memory in children from 3 to 8 years old. *Developmental Psychology*, 58(9), 1687–1701. <https://doi.org/10.1037/dev0001385>
- Carriero, L., Vio, C., & Tressoldi, P. E. (2001). COST: un progetto europeo per lo studio della dislessia e la valutazione delle prime fasi di apprendimento della lettura. *Psicologia Clinica Dello Sviluppo*, 2, 261–272. <https://doi.org/10.1449/628>
- Carroll, J. M., Snowling, M. J., Hulme, C., & Stevenson, J. (2003). The development of phonological awareness in preschool children. *Developmental Psychology*, 39(5), 913–923. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.39.5.913>
- Case, R. (1985). *Intellectual development: Birth to adulthood*. Academic Press.
- Castles, A., & Coltheart, M. (2004). Is there a causal link from phonological awareness to success in learning to read? *Cognition*, 91(1), 77–111. [https://doi.org/10.1016/s0010-0277\(03\)00164-1](https://doi.org/10.1016/s0010-0277(03)00164-1)
- Cherubini P., Bricolo E. & Reverberi C. (a cura di) (2021). *Psicologia generale (nuova edizione)*. Raffaello Cortina Editore.

- Chiappe, P., Stringer, R., Siegel, L. S., & Stanovich, K. E. (2002). Why the timing deficit hypothesis does not explain reading disability in adults. *Reading and Writing*, 15, 73-107.
- Clark, C. a. C., Pritchard, V. E., & Woodward, L. J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental Psychology*, 46(5), 1176–1191. <https://doi.org/10.1037/a0019672>
- Clifford, R. M., Barbarin, O., Chang, F., Early, D., Bryant, D., Howes, C., Burchinal, M., & Pianta, R. (2005). What is Pre-Kindergarten? Characteristics of Public Pre-Kindergarten Programs. *Applied Developmental Science*, 9(3), 126–143. https://doi.org/10.1207/s1532480xads0903_1
- Clinton, V., Basaraba, D. L., & Walkington, C. (2018). English learners and mathematical word problem solving: A systematic review. In D. L. Baker, D. L. Basaraba, & C. Richards-Tutor (A cura di), *Second Language Acquisition: Methods, Perspectives and Challenges* (pp. 171-208). Nova Science.
- Coggi, C., & Ricchiardi, P. (2014). La «school readiness» e la sua misura: uno strumento di rilevazione per la scuola dell'infanzia. *ECPS, Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies/Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies*, 9, 283–309. <https://doi.org/10.7358/ecps-2014-009-cogg>
- Coggi, C., & Ricchiardi, P. (2019). *Pronti a imparare? Valutare la readiness cognitiva nella scuola dell'infanzia*. Edizioni Erickson.
- Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P., & Haller, M. (1993). Models of reading aloud: Dual-route and parallel-distributed-processing approaches. *Psychological Review*, 100(4), 589–608. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.100.4.589>
- Consensus Conference, (2007). *Disturbi evolutivi specifici di apprendimento. Raccomandazioni per la pratica clinica dei disturbi evolutivi specifici dell'apprendimento: dislessia, disortografia, disgrafia e discalculia*. Edizioni Erickson.
- Cornoldi, C. (2007). *L'intelligenza*. Il Mulino.
- Cornoldi C., Miato L., Molin A., Poli S. (2009). *PRCR-2/2009. Prove di Prerequisito per la Diagnosi delle Difficoltà di Lettura e Scrittura*. Giunti O.S.
- Cornoldi & Zaccaria (2011). *In classe ho un bambino che....* Giunti.

- Cornoldi, C., Giofrè, D., Orsini, A., & Pezzuti, L. (2014). Differences in the intellectual profile of children with intellectual vs. learning disability. *Research in Developmental Disabilities*, 35(9), 2224–2230. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.05.013>
- Cornoldi, C., Antonucci, A. M., Bertolo, L., Brembati, F., Frinco, M., Giofrè, D., Giorgetti, G., Miliozzi, M., Pezzuti, L., Ramanzini, E., Sironi, E., Stoppa, E., Vio, C. & Toffalini, E. (2019). Sintesi dei risultati principali ottenuti con la banca dati AIRIPA di più di 1.800 casi di DSA valutati con la WISC-IV. *Dislessia, giornale italiano di ricerca clinica e applicativa*, 16(3), 249–263. DOI: [10.14605/DIS1631901](https://doi.org/10.14605/DIS1631901)
- Cornoldi, C. (2023). *I disturbi dell'apprendimento. Nuova edizione*. Il Mulino.
- D'Amico, A. (2000). Il ruolo della memoria fonologica e della consapevolezza fonemica nell'apprendimento della lettura. Ricerca longitudinale. *Psicologia Clinica Dello Sviluppo*, 1, 125–144. <https://doi.org/10.1449/587>
- De Jong, P. F., & Van Der Leij, A. (2003). Developmental changes in the manifestation of a phonological deficit in dyslexic children learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology*, 95(1), 22–40. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.1.22>
- De Vita, C., Pellizzoni, S., & Passolunghi, M. C. (2018). I precursori dell'apprendimento matematico. *QUADERNI CIRD*, 17, 31–45. <https://doi.org/10.13137/2039-8646/22745>
- Deacon, S. H. (2012). Sounds, letters and meanings: the independent influences of phonological, morphological and orthographic skills on early word reading accuracy. *Journal of Research in Reading*, 35(4), 456–475. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2010.01496.x>
- Dehn, M. J. (2008). *Working memory and academic learning: Assessment and intervention*. John Wiley & Sons Inc.
- Denckla, M. B. (1972). Color-Naming Defects in dyslexic Boys. *Cortex*, 8(2), 164–176. [https://doi.org/10.1016/s0010-9452\(72\)80016-9](https://doi.org/10.1016/s0010-9452(72)80016-9)
- Denckla, M. B., & Rudel, R. (1974). Rapid “Automatized” naming of pictured objects, colors, letters and numbers by normal children. *Cortex*, 10(2), 186–202. [https://doi.org/10.1016/s0010-9452\(74\)80009-2](https://doi.org/10.1016/s0010-9452(74)80009-2)

- Denckla, M.B., and Rudel, R.G. (1976). Rapid “automatized” naming (R.A.N): dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia* 14, 471–479. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(76\)90075-0](https://doi.org/10.1016/0028-3932(76)90075-0)
- Denham, S. A., Bassett, H. H., Thayer, S. K., Mincic, M. S., Sirotkin, Y. S., & Zinsler, K. (2012). Observing Preschoolers’ Social-Emotional Behavior: Structure, foundations, and prediction of early school success. *Journal of Genetic Psychology*, 173(3), 246–278. <https://doi.org/10.1080/00221325.2011.597457>
- DeStefano, D., & LeFevre, J. (2004). The role of working memory in mental arithmetic. *European Journal of Cognitive Psychology/European Journal of Cognitive Psychology*, 16(3), 353–386. <https://doi.org/10.1080/09541440244000328>
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. Macmillan.
- Diamond, A. (2001). *A Model System for Studying the Role of Dopamine in the Prefrontal Cortex during Early Development in Humans: Early and Continuously Treated Phenylketonuria*, in Nelson, C. & Luciana, M., *Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience*. 433–72. The Mit Press.
- Diamond, A. (2010). The evidence base for improving school outcomes by addressing the whole child and by addressing skills and attitudes, not just content. *Early Education and Development*, 21(5), 780–793. <https://doi.org/10.1080/10409289.2010.514522>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Donker, M., Kroesbergen, E., Slot, E., Van Viersen, S., & De Bree, E. (2016). Alphanumeric and non-alphanumeric Rapid Automatized Naming in children with reading and/or spelling difficulties and mathematical difficulties. *Learning and Individual Differences*, 47, 80–87. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.12.011>
- Ehri, L. C., & Wilce, L. S. (1985). Movement into Reading: Is the First Stage of Printed Word Learning Visual or Phonetic? *Reading Research Quarterly*, 20(2), 163. <https://doi.org/10.2307/747753>
- Filippello, P., & Spadaro, L. (2014). The role of linguistic profile in reading disabilities. *Psicologia Clinica Dello Sviluppo*, 1, 37–52. <https://doi.org/10.1449/77109>

- Fioravanti, B., Franceschi, S., Savelli, E. (2012). La conoscenza delle lettere nell'ultimo anno della scuola dell'infanzia come indice predittivo dell'apprendimento della letto-scrittura. *«Dislessia»*, (9)2, 223–245.
- Flanagan, D. P., & McGrew, K. S. (1998). Interpreting Intelligence Tests from Contemporary Gf-Gc Theory. *Journal of School Psychology*, 36(2), 151–182. [https://doi.org/10.1016/s0022-4405\(98\)00003-x](https://doi.org/10.1016/s0022-4405(98)00003-x)
- Flanagan, D. P., Kaufman, A. S. (2004). *Essentials of WISC-IV Assessment*. Wiley.
- Fraire, M., Longobardi, C., Prino, L. E. & Sclavo, E. (2010). Abilità di base del bambino e relazione con l'insegnante. uno studio nel passaggio fra la scuola dell'infanzia e la scuola primaria. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, (2)1, 145–156.
- Frith, U. (1985). *Beneath the Surface of Developmental Dyslexia*, in Patterson, K., Marshall, J. & Coltheart, M. (eds.), *Surface Dyslexia*, 301–30. Erlbaum.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Seethaler, P. M., Cutting, L. E., & Mancilla-Martinez, J. (2019). Connections between Reading Comprehension and Word-Problem Solving via Oral Language Comprehension: Implications for Comorbid Learning Disabilities. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2019(165), 73–90. <https://doi.org/10.1002/cad.20288>
- Fuson, K. C. (1991). *Children's early counting: Saying the number-word sequence, counting objects, and understanding cardinality*. In K. Durkin & B. Shire (Eds.), *Language and mathematical education*, 27–39. Open University Press.
- Gagnè, R. M. (1968). Contributions of learning to human development. *Psychological Review*, 75(3), 177–191. <https://doi.org/10.1037/h0025664>
- Geary, D. C. (1994). Children's mathematical development: Research and practical applications. In *American Psychological Association eBooks*. <https://doi.org/10.1037/10163-000>
- Geary, D. C. (2003). Learning disabilities in arithmetic: Problem-solving differences and cognitive deficits. *Handbook of learning disabilities*, 199-212.
- Gelman, R., Gallistel, C. R. (1978). *The Child Understanding of Number*. Harvard University Press.
- Genovese, E., Guaraldi, G. & Valenti, A. (2023). *DSA: dalla scuola secondaria all'università: Percorsi per il successo formativo*. Edizioni Centro Studi Erickson.

- Georgiou, G. K., Papadopoulos, T. C., Fella, A., & Parrila, R. (2012). Rapid naming speed components and reading development in a consistent orthography. *Journal of Experimental Child Psychology*, *112*(1), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.11.006>
- Georgiou, G. K., Parrila, R., Cui, Y., & Papadopoulos, T. C. (2013). Why is rapid automatized naming related to reading? *Journal of Experimental Child Psychology*, *115*(1), 218–225. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.10.015>
- Gerrig, R. J., Anolli, L., & Zimbardo, P. G. (2012). *Psicologia generale*. Pearson.
- Gerst, E. H., Cirino, P. T., Macdonald, K. T., Miciak, J., Yoshida, H., Woods, S. P., & Gibbs, M. C. (2021). The structure of processing speed in children and its impact on reading. *Journal of Cognition and Development*, *22*(1), 84–107. <https://doi.org/10.1080/15248372.2020.1862121>
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, *38*(4), 293–304. <https://doi.org/10.1177/00222194050380040301>
- Gillibrand, R., Lam, V., O'Donnell, V. L., & Tallandini, M. A. (2019). *Psicologia dello sviluppo*. Pearson.
- Giofrè, D., Stoppa, E., Ferioli, P., Pezzuti, L., & Cornoldi, C. (2016). Forward and backward digit span difficulties in children with specific learning disorder. *Neuropsychology, Development, and Cognition. Section a, Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology/Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *38*(4), 478–486. <https://doi.org/10.1080/13803395.2015.1125454>
- Hamre, B. & Pianta, R. (2001). Early teacher-child relationship and the trajectory of children's school outcomes through eighth grade. *Child Development*, *72*(2), 625–638.
- High, P. C. (2008). School readiness. *Pediatrics*, *121*(4), 1008–1015. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-0079>
- Horn, J. L. (1985). "Remodeling old models of intelligence". In Wolman, B.B. (a cura di), *Handbook of Intelligence: Theories, Measurements, and Applications*, 267–300. Wiley.

- Hornung, C., Martin, R., & Fayol, M. (2017a). General and Specific Contributions of RAN to reading and Arithmetic Fluency in First Graders: A Longitudinal Latent Variable approach. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01746>
- Hornung, C., Martin, R., & Fayol, M. (2017b). The power of vowels: Contributions of vowel, consonant and digit RAN to clinical approaches in reading development. *Learning and Individual Differences*, 57, 85–102. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.06.006>
- Howes, C., Burchinal, M., Pianta, R., Bryant, D., Early, D., Clifford, R., & Barbarin, O. (2008). Ready to learn? Children's pre-academic achievement in pre-Kindergarten programs. *Early Childhood Research Quarterly*, 23(1), 27–50. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2007.05.002>
- Hurtado, N., Marchman, V. A., & Fernald, A. (2008). Does input influence uptake? Links between maternal talk, processing speed and vocabulary size in Spanish-learning children. *Developmental Science*, 11(6). <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00768.x>
- Izard, V., Sann, C., Spelke, E. S., & Streri, A. (2009). Newborn infants perceive abstract numbers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(25), 10382–10385. <https://doi.org/10.1073/pnas.0812142106>
- Jackson, J. B., Paratore, J. R., Chard, D. J., & Garnick, S. (1999). An early intervention supporting the literacy learning of children experiencing substantial difficulty. *Learning Disabilities Research and Practice/Learning Disabilities Research & Practice*, 14(4), 254–267. https://doi.org/10.1207/sldrp1404_6
- Kagan, S. L., Moore, E., & Bredekamp, S. (1995). Reconsidering Children's Early Development and Learning: Toward Common Views and Vocabulary. 95-03. *National Education Goals Panel*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED391576.pdf>
- Kagan, S. L., & Rigby, D. E. (2003). *Improving the readiness of children for school: Recommendations for state policy: A discussion paper for the Policy Matters Project*. Center for the Study of Social Policy.
- Kaplan, M., Larkin, E., (2004). Launching Intergenerational Programs in Early Childhood Settings: A Comparison of Explicit Intervention with an Emergent

- Approach. *Early Childhood Education Journal* 31, 157–163. <https://doi.org/10.1023/B:ECEJ.0000012133.71718.2b>
- Karmiloff-Smith, A. (1992). *Oltre la mente modulare. Una prospettiva evolutiva sulla scienza cognitiva*. Il Mulino.
- Keith, T. Z., Fine, J. G., Taub, G. E., Reynolds, M. R., & Kranzler, J. H. (2006). Higher order, multisample, confirmatory factor analysis of the Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition: What does it measure? *School Psychology Review*, 35(1), 108–127.
- Kirby, J. R., Georgiou, G. K., Martinussen, R., & Parrila, R. (2010). Naming Speed and Reading: From prediction to instruction. *Reading Research Quarterly*, 45(3), 341–362. <https://doi.org/10.1598/rrq.45.3.4>
- Kleemans, T., Peeters, M., Segers, E., & Verhoeven, L. (2012). Child and home predictors of early numeracy skills in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, 27(3), 471–477. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2011.12.004>
- Koponen, T., Salmi, P., Eklund, K., & Aro, T. (2013). Counting and RAN: Predictors of arithmetic calculation and reading fluency. *Journal of Educational Psychology*, 105(1), 162–175. <https://doi.org/10.1037/a0029285>
- Koponen, T., Salmi, P., Torppa, M., Eklund, K., Aro, T., Aro, M., Poikkeus, A., Lerkkanen, M., & Nurmi, J. (2016). Counting and rapid naming predict the fluency of arithmetic and reading skills. *Contemporary Educational Psychology*, 44–45, 83–94. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2016.02.004>
- Koponen, T., Georgiou, G., Salmi, P., Leskinen, M., & Aro, M. (2017). A meta-analysis of the relation between RAN and mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 109(7), 977–992. <https://doi.org/10.1037/edu0000182>
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. (2007). *NEPSY-II: Clinical and interpretative manual*. Harcourt Assessment (edizione italiana a cura di Urgesi, C., Campanella, F., & Fabbro, F., 2011).
- La Paro, K., M., & Pianta, R., C., (2000). Predicting children's competence in the early school years: A meta-analytic review. *Review of educational research*, 70(4), 443-484. <https://doi.org/10.3102/00346543070004443>
- Ladd, G. W., Kochenderfer, B. J., & Coleman, C. C. (1997). Classroom peer acceptance, friendship, and victimization: distinct relational systems that contribute uniquely

- to children's school adjustment? *Child Development*, 68(6), 1181. <https://doi.org/10.2307/1132300>
- Landerl, K., & Wimmer, H. (2008). Development of word reading fluency and spelling in a consistent orthography: An 8-year follow-up. *Journal of Educational Psychology*, 100(1), 150–161. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.1.150>
- Landerl, K., Freudenthaler, H. H., Heene, M., De Jong, P. F., Desrochers, A., Manolitsis, G., Parrila, R., & Georgiou, G. K. (2018). Phonological Awareness and Rapid Automatized Naming as Longitudinal Predictors of Reading in Five Alphabetic Orthographies with Varying Degrees of Consistency. *Scientific Studies of Reading*, 23(3), 220–234. <https://doi.org/10.1080/10888438.2018.1510936>
- Landerl, K., Castles, A., & Parrila, R. (2021). Cognitive Precursors of Reading: A Cross-Linguistic Perspective. *Scientific Studies of Reading*, 26(2), 111–124. <https://doi.org/10.1080/10888438.2021.1983820>
- Lee, K., Bull, R., & Ho, R. M. H. (2013). Developmental changes in executive functioning. *Child Development*, 84(6), 1933–1953. <https://doi.org/10.1111/cdev.12096>
- LeFevre, J. A., Skwarchuk, S. L., Smith-Chant, B. L., Fast, L., Kamawar, D., & Bisanz, J. (2009). Home numeracy experiences and children's math performance in the early school years. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 41(2), 55–66. <https://doi.org/10.1037/a0014532>
- LeFevre, J., Fast, L., Skwarchuk, S., Smith-Chant, B. L., Bisanz, J., Kamawar, D., & Penner-Wilger, M. (2010). Pathways to Mathematics: Longitudinal Predictors of Performance. *Child Development*, 81(6), 1753–1767. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01508.x>
- Levorato, M. C., & Roch, M. (2007). *TOR: Test di Comprensione del Testo Orale 3-8 anni*. Giunti O.S.
- Lervåg, A., & Hulme, C. (2009). Rapid Automatized naming (RAN) taps a mechanism that places constraints on the development of early reading fluency. *Psychological Science*, 20(8), 1040–1048. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02405.x>
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, 17(1–4), 281–297. <https://doi.org/10.1080/00207598208247445>

- Liberman, I. Y., Shankweiler, D., Fischer, F., & Carter, B. (1974). Explicit syllable and phoneme segmentation in the young child. *Journal of Experimental Child Psychology*, 18(2), 201–212. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(74\)90101-5](https://doi.org/10.1016/0022-0965(74)90101-5)
- Linee Guida sulla gestione dei Disturbi Specifici dell'Apprendimento (2022). *Istituto Superiore di Sanità*.
- Longobardi, C. (2008). Valutare la relazione insegnante - allievo: metodi e strumenti. *Età Evolutiva*, 91, 116–128.
- Lonigan, C. J., Burgess, S. R., & Anthony, J. L. (2000). Development of emergent literacy and early reading skills in preschool children: Evidence from a latent-variable longitudinal study. *Developmental Psychology*, 36(5), 596–613. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.36.5.596>
- Lucangeli, D. (1999). *Il farsi ed il disfarsi del numero. Conoscenze, modelli e metodi a confronto*. Borla.
- Lucangeli, D., Poli, S., & Molin, A. (2003). *L'intelligenza numerica*. Edizioni Erickson.
- Mammarella, I. C., & Giofrè, E. D. (2011). Intelligenza e psicopatologia dell'apprendimento. *Giornale Italiano Di Psicologia*, 2, 333–338. <https://doi.org/10.1421/35163>
- Marini, A., Marotta, L., Bulgheroni, S., & Fabbro, F. (2015). *BVL 4-12: Batteria per la Valutazione del Linguaggio in bambini dai 4 ai 12 anni*. Giunti O.S.
- Marotta, L., Ronchetti, C., Trasciani, M., & Vicari, S. (2022). *CMF: Valutazione delle competenze metafonologiche*. Erickson.
- Marshall, H. (2003). Research in Review. Opportunity deferred or opportunity taken? An updated look at delaying kindergarten entry. *Young Children*, 58(5), 84–93.
- Maxwell, K. L. & Clifford R. M. (2004). School Readiness Assessment. *Young Children*, 42–49.
- Mazzocco, M. M. M., Feigenson, L., & Halberda, J. (2011). Impaired acuity of the approximate number system underlies mathematical learning disability (Dyscalculia). *Child Development*, 82(4), 1224–1237. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2011.01608.x>
- Mazzoncini, B., Freda, M. F., Cannarsa, C. & Sordellini, A. (1996). Prevenzione del Disturbo Specifico di Apprendimento nella scuola materna: ipotesi per una batteria di screening. *Psichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza*, 2, 227–245.

- Meisels, S. J. (1999). Valutare la preparazione. In RC Pianta & MJ Cox (a cura di), *Il passaggio alla scuola materna* (pp. 39–66). Paul H. Brookes.
- Miller, M. R., Giesbrecht, G. F., Müller, U., McInerney, R. J., & Kerns, K. A. (2012). A latent variable approach to determining the structure of executive function in preschool children. *Journal of Cognition and Development, 13*(3), 395–423. <https://doi.org/10.1080/15248372.2011.585478>
- Miyake, A., & Shah, P. (1999). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139174909>
- Miyake, A., Emerson, M. J., & Friedman, N. P. (2000). Assessment of executive functions in clinical settings: problems and recommendations. *Seminars in Speech and Language, 21*(2), 0169–0183. <https://doi.org/10.1055/s-2000-7563>
- Molin, A., Poli, S., & Lucangeli, D. (2007). *BIN 4-6. Batteria per la valutazione dell'intelligenza numerica in bambini dai 4 ai 6 anni*. Edizioni Erickson.
- Molteni, M., Colombo, P., Busti, S., Buo, N. (2022). Il bambino al centro. La “rete curante” per il benessere del neurosviluppo: telemedicina, diagnosi precoce, interventi abilitativi. *Quaderni ACP, 29*(4), 147–152.
- Morris, D., Tyner, B. & Perney, J, (2000). Early Steps: Replicating the Effects of a First-Grade Reading Intervention Progra. *Journal of Educational Psychology, 92*(4), 681–693.
- Motta, E., Carretti, B., & Borella, E. (s.d.). Il potenziamento della memoria di lavoro nei bambini. *Psicologia e Scuola, 29*.
- Murphey, D. A., & Burns, C. E., (2002). Development of a Comprehensive Community Assessment of School Readiness. *Early Childhood Research & Practice, 4*(2).
- Nation, I. S. P. (2001). *Learning vocabulary in another language*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9781139524759>
- NEGP – National Education Goals Panel (1991). *The Goal 1: Technical Planning Subgroup Report on School Readiness*. National Education Goals Panel.
- Neri, A., & Pellegrini, M. (2017). Il ruolo della consapevolezza fonologica per l'apprendimento della lettura: una revisione descrittiva. *Form@re, 17*(2), 76–88 <http://dx.doi.org/10.13128/formare-20190>

- Nevo, E., & Breznitz, Z. (2011). Assessment of working memory components at 6 years of age as predictors of reading achievements a year later. *Journal of Experimental Child Psychology*, *109*(1), 73–90. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.09.010>
- Nevo, E., & Breznitz, Z. (2013). The development of working memory from kindergarten to first grade in children with different decoding skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, *114*(2), 217–228. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.09.004>
- Newman, S., Wright, S., & Fields, H. (1991). Identification of a group of children with dyslexia by means of IQ-achievement discrepancies. *British Journal of Educational Psychology*, *61*(2), 139–154. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1991.tb00970.x>
- Niessen, M., Frith, U., Reitsma, P., & Ohngren, B. (2000). *Learning disorders as a barrier to human development 1995–1999*. Evaluation report. Technical Committee COST Social Sciences.
- Nikolopoulos, D., Goulandris, N., Hulme, C., & Snowling, M. J. (2006). The cognitive bases of learning to read and spell in Greek: Evidence from a longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, *94*(1), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2005.11.006>
- Nogues, C. P., & Dorneles, B. V. (2021). Systematic review on the precursors of initial mathematical performance. *International Journal of Educational Research Open*, *2*, 100035. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2021.100035>
- Norman, D. A., & Shallice, T. (1986). Attention to action. *Springer eBooks*, 1–18. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-0629-1_1
- Oliverio, A. (2018). Atención y aprendizaje. Conocer cómo se desarrolla y funciona el cerebro puede mejorar la atención y el aprendizaje en las escuelas. *RELAdEI. Revista Latinoamericana De Educación Infantil*, *7*(1), 61–66. <http://46.4.244.235/index.php/reladei/article/view/268>
- OMS – Organizzazione Mondiale della Sanità (1992). *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10)*.
- Orsolini, M. (2000). *Il suono delle parole: percezione e conoscenza del linguaggio nei bambini*. La Nuova Italia.
- Panter, J. E. (1998). *Assessing the school readiness of kindergarten children*. The University of Memphis.

- Paoletti, A., & Stella, G. (2008). Indici qualitativi di rischio negli screening sui disturbi specifici dell'apprendimento. *Dislessia*, 5(1), 63–79.
- Paradis, J., Genesee, F., & Crago, M. B. (2011). *Dual Language Development & Disorders: A handbook on Bilingualism and second language learning*. Paul H. Brookes.
- Passolunghi, M. C., Vercelloni, B., & Schadee, H. (2007). The precursors of mathematics learning: Working memory, phonological ability and numerical competence. *Cognitive Development*, 22(2), 165–184. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2006.09.001>
- Passolunghi, M. C., & Mammarella, I. C. (2010). Spatial and visual working memory ability in children with difficulties in arithmetic word problem solving. *European Journal of Cognitive Psychology/European Journal of Cognitive Psychology*, 22(6), 944–963. <https://doi.org/10.1080/09541440903091127>
- Passolunghi, M. C., & Lanfranchi, S. (2011). Domain-specific and domain-general precursors of mathematical achievement: A longitudinal study from kindergarten to first grade. *British Journal of Educational Psychology*, 82(1), 42–63. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.2011.02039.x>
- Passolunghi, M. C., & Lanfranchi, S. (2012). Domain-specific and domain-general precursors of mathematical achievement: A longitudinal study from kindergarten to first grade. *British Journal of Educational Psychology*, 82(1), 42–63. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.2011.02039.x>
- Passolunghi, M. C., Lanfranchi, S., Altoè, G., & Sollazzo, N. (2015). Early numerical abilities and cognitive skills in kindergarten children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 135, 25–42. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.02.001>
- Phillips, R. D., & Love, J. (1995). Indicators of school readiness, schooling, and childcare in early to middle childhood. *Indicators of children's well-being: Child health, education, and economic security*, 2, 91–116.
- Phillips, R. D., Gorton, R. L., Pinciotti, P., & Sachdev, A. (2010). Promising Findings on Preschoolers' Emergent Literacy and School Readiness In Arts-integrated Early Childhood Settings. *Early Childhood Education Journal*, 38(2), 111–122. <https://doi.org/10.1007/s10643-010-0397-x>

- Pianta, R. (1999). Enhancing Relationships Between Children and Teachers. *American Psychological Association*.
- Piazza, M., Facoetti, A., Trussardi, A. N., Berteletti, I., Conte, S., Lucangeli, D., Dehaene, S., & Zorzi, M. (2010). Developmental trajectory of number acuity reveals a severe impairment in developmental dyscalculia. *Cognition*, *116*(1), 33–41. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2010.03.012>
- Piccinin, S., & Dal Maso, S. (2022). Sviluppare la consapevolezza morfologica: linee guida per un intervento didattico. *Studi Di Glottodidattica*, *7*(3), 85–94. <https://doi.org/10.15162/1970-1861/1672>
- Pinto, G. (2003). *Il suono, il segno, il significato. Psicologia dei processi di alfabetizzazione*. Carocci.
- Pinto, G., Bigozzi, L., Gamannossi, B. A., & Vezzani, C. (2009). Emergent literacy and learning to write: A predictive model for Italian language. *European Journal of Psychology of Education*, *24*(1), 61–78. <https://doi.org/10.1007/bf03173475>
- Pinto, G., Bigozzi, L., Tarchi, C., Vezzani, C., & Gamannossi, B. A. (2016). Predicting reading, spelling, and mathematical skills. *Psychological Reports*, *118*(2), 413–440. <https://doi.org/10.1177/0033294116633357>
- Poulsen, M., Protopapas, A., & Juul, H. (2023). How RAN stimulus type and repetition affect RAN's relation with decoding efficiency and reading comprehension. *Reading & Writing*. <https://doi.org/10.1007/s11145-023-10421-7>
- Protopapas, A., Altani, A., & Georgiou, G. K. (2013a). RAN Backward: A test of the visual scanning hypothesis. *Scientific Studies of Reading*, *17*(6), 453–461. <https://doi.org/10.1080/10888438.2013.769556>
- Protopapas, A., Altani, A., & Georgiou, G. K. (2013b). Development of serial processing in reading and rapid naming. *Journal of Experimental Child Psychology*, *116*(4), 914–929. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.08.004>
- Provazza, S., Nocera, A., & Giofrè, D. (2016). La Leiter-3 e la valutazione cognitiva nella psicopatologia dello sviluppo: un caso clinico. *Psicologia Clinica Dello Sviluppo*, *1*, 141–148. [doi:10.1449/83135](https://doi.org/10.1449/83135)
- Reid, G., Fawcett, A., Manis, F., & Siegel, L. (2008). The SAGE Handbook of Dyslexia. In *SAGE Publications Ltd eBooks*. <https://doi.org/10.4135/9780857020987>

- Riley, J. L. (1996). The ability to label the letters of the alphabet at school entry: a discussion on its value. *Journal of Research in Reading*, 19(2), 87–101. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.1996.tb00090.x>
- Rivolta, L., Michelotti, C., Lang, M. (2010). Un nuovo modello di intelligenza: la teoria di Cattell-Horn-Carroll (CHC). *Items, la newsletter del testing psicologico*, 17.
- Roid, G. H., Miller, L. J., Pomplun, M., & Koch C. (2013). *Leiter International Performance Scale, Third edition*. Stoelting.
- Roman, A., Kirby, J., Parrila, R., Wade-Woolley, L., & Deacon, S. (2009). Toward a comprehensive view of the skills involved in word reading in Grades 4, 6, and 8. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102(1), 96–113. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2008.01.004>
- Salway, A. F. S., & Logie, R. H. (1995). Visuospatial working memory, movement control and executive demands. *British Journal of Psychology*, 86(2), 253–269. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1995.tb02560.x>
- Sarti, D., & Zardini, G. (1999). *Sillabando si impara: disordini dello sviluppo e apprendimento della lingua scritta*. 103–105. FrancoAngeli.
- Savelli, E., Franceschi, S., & Fioravanti, B. (2013). *SPEED: Screening Prescolare Età Evolutiva Dislessia*. Erickson.
- Scalisi, T.G., Pelagaggi, D., & Fanini, S. (2003). *Apprendere la lingua scritta: le abilità di base*. Carocci.
- Scarborough, H. S. (2005). Developmental relationships between language and reading: Reconciling a beautiful hypothesis with some ugly facts. In H. W. Catts & A. G. Kamhi (Eds.), *The connections between language and reading disabilities* (pp. 3–24). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Scherf, K. S., Sweeney, J. A., & Luna, B. (2006). Brain basis of developmental change in visuospatial working memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(7), 1045–1058. <https://doi.org/10.1162/jocn.2006.18.7.1045>
- Scopesi, A., & Viterbori, P. (2008). *Istituzioni educative prescolari e sviluppo del linguaggio*. Carocci Editore.
- Seitz, K., & Schumann-Hengsteler, R. (2000). Mental multiplication and working memory. *European Journal of Cognitive Psychology/European Journal of Cognitive Psychology*, 12(4), 552–570.

- <https://doi.org/10.1080/095414400750050231>
- Sella, F., Berteletti, I., Lucangeli, D., & Zorzi, M. (2015). Spontaneous non-verbal counting in toddlers. *Developmental Science*, 19(2), 329–337. <https://doi.org/10.1111/desc.12299>
- Shaul, S., & Schwartz, M. (2013). The role of the executive functions in school readiness among preschool-age children. *Reading & Writing*, 27(4), 749–768. <https://doi.org/10.1007/s11145-013-9470-3>
- Shepard, L., S.L. Kagan, & E. Wurtz. 1998. Principles and recommendations for early childhood assessments. National Education Goals Panel. DOI: www.negp.gov/reports/prinrec.pdf
- Shonkoff, J. P. & Phillips, D. A. (2000). *From Neurons to Neighborhoods: The Science of Early Childhood Development*. National Academy Press.
- Siddaiah, A., & Padakannaya, P. (2015). Denominazione e lettura automatizzate rapide: una revisione. *Psychol Stud* 60, 70–76. <https://doi.org/10.1007/s12646-014-0280-8>
- Simmons, F. R., Willis, C., & Adams, A. (2012). Different components of working memory have different relationships with different mathematical skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 111(2), 139–155. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.08.011>
- Smith, C. B., & Watkins, M. W. (2004). Diagnostic utility of the Bannatyne WISC-III pattern. *Learning Disabilities Research and Practice/Learning Disabilities Research & Practice*, 19(1), 49–56. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2004.00089.x>
- Sprugevica, I., & Høien, T. (2004). Relations between enabling skills and reading comprehension: A follow-up study of Latvian students from first to second grade. *Scandinavian Journal of Psychology*, 45(2), 115–122. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2004.00386.x>
- Squire, L. & Kandel, E. (2010). *Come funziona la memoria. Meccanismi molecolari e cognitivi*. Zanichelli.
- Starkey, P., & Cooper, R. G. (1980). Perception of numbers by human infants. *Science*, 210(4473), 1033–1035. <https://doi.org/10.1126/science.7434014>

- Starkey, P., Spelke, E. S., & Gelman, R. (1990). Numerical abstraction by human infants. *Cognition*, 36(2), 97–127. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(90\)90001-z](https://doi.org/10.1016/0010-0277(90)90001-z)
- Stipek, D. (2002). At what age should children enter kindergarten? A question for policy makers and parents. *Society for Research in Child Development Social Policy Report*, 16 (2), 3–16. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED595496.pdf>
- Stuebing, K. K., Fletcher, J. M., LeDoux, J. M., Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2002). Validity of IQ-Discrepancy Classifications of Reading Disabilities: A Meta-Analysis. *American Educational Research Journal*, 39(2), 469–518. <https://doi.org/10.3102/00028312039002469>
- Suraniti, S., Ferri, R., & Neri, V. (2009). *TROG-2: contributo alla validazione italiana*. Giunti OS.
- Swanson, H. L., Howard, C. B., & Saez, L. (2006). Do different components of working memory underlie different subgroups of reading disabilities? *Journal of Learning Disabilities*, 39(3), 252–269. <https://doi.org/10.1177/00222194060390030501>
- Taylor, H. G., Anselmo, M., Foreman, A. L., Schatschneider, C., & Angelopoulos, J. (2000). Utility of kindergarten teacher judgments in identifying early learning problems. *Journal of Learning Disabilities*, 33(2), 200–210. <https://doi.org/10.1177/002221940003300208>
- Teisl, J. T., Mazzocco, M. M. M., & Myers, G. F. (2001). The utility of kindergarten teacher ratings for predicting low academic achievement in first grade. *Journal of Learning Disabilities*, 34(3), 286–293. <https://doi.org/10.1177/002221940103400308>
- Terreni A., Tretti M. L., Corcella P. R., Cornoldi C., & Tressoldi P. E. (2011). *IPDA Questionario osservativo per l'identificazione precoce delle difficoltà di apprendimento*. Erickson.
- Tobia, V., Bonifacci, P., & Marzocchi, G. M. (2017). *SNUP – Senso del numero: Prerequisiti*. Hogrefe.
- Toffalini, E., Giofrè, D., & Cornoldi, C. (2017). Strengths and weaknesses in the intellectual profile of different subtypes of specific learning disorder. *Clinical Psychological Science*, 5(2), 402–409. <https://doi.org/10.1177/2167702616672038>
- Trecate, E., Corcella, P. R., Tretti, M. L. & Terreni, A. (2000). *Qualità della scuola*

- materna: Vantaggi nell'applicazione all'intera classe di interventi predisposti per un piccolo gruppo di bambini "a rischio" al fine di potenziare i prerequisiti degli apprendimenti di base. Atti del IX Congresso Nazionale AIRIPA.*
- Tressoldi, P. E., Vio, C. & Maschietto, D. (1996). *Diagnosi dei disturbi dell'apprendimento scolastico. Dalla segnalazione alla diagnosi funzionale.* Erickson.
- Tretti, M. L., Terreni, A., & Corcella, P. R. (2002). *Materiali IPDA per la prevenzione delle difficoltà di apprendimento. Strategie e interventi.* Edizioni Erickson.
- Umek, L., Podlesek, A., & Fekonja, U. (2005). Assessing the Home Literacy Environment. *European Journal of Psychological Assessment, 21*(4), 271–281. <https://doi.org/10.1027/1015-5759.21.4.271>
- Usai M.C., Viterbori P., Alcetti A. (2007). Temperamento e identificazione precoce delle difficoltà di apprendimento. *Psicologia Clinica dello Sviluppo, 2*, 253–270. <https://doi.org/10.1449/24877>
- Usai, M. C., Viterbori, P., Traverso, L., & De Franchis, V. (2013). Latent structure of executive function in five- and six-year-old children: A longitudinal study. *European Journal of Developmental Psychology, 11*(4), 447–462. <https://doi.org/10.1080/17405629.2013.840578>
- Usai, M. C., Viterbori, P., Gandolfi, E., & Traverso, L. (2017). *FE-PS 2-6: Batteria per la valutazione delle funzioni esecutive in età prescolare.* Edizioni Centro Studi Erickson.
- Van Der Sluis, S., De Jong, P. F., & Van Der Leij, A. (2004). Inhibition and shifting in children with learning deficits in arithmetic and reading. *Journal of Experimental Child Psychology, 87*(3), 239–266. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2003.12.002>
- Van Nieuwenhoven, C., Gregoire, J. & Noël M. P. (2015). *TEDI MATH - KIT: test diagnostique des compétences de base en mathématiques.* Giunti O.S.
- Vadasy, P. F., Jenkins, J. R. & Pool, K. (2000). Effects of Tutoring in Phonological and Early Reading Skills on Students at Risk for Reading Disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 33*(4), 579–590. [10.1177/002221940003300606](https://doi.org/10.1177/002221940003300606)
- Vender, M. (2024). Potenziare la consapevolezza morfologica nella lettura e nella comprensione del testo in italiano in contesti di fragilità linguistica. *Italiano LinguaDue, 16*(1), 565–583. <https://doi.org/10.54103/2037-3597/23860>

- Venera, A. M. (2014). *Arricchimento linguistico nella scuola dell'infanzia: Giochi e attività per sviluppare le competenze lessicali, narrative e descrittive*. Edizioni Erickson.
- Vicari, S., Marotta, L., & Luci, A. (2007). *TFL test fonno-lessicale: Valutazione delle abilità lessicali in età prescolare*. Edizioni Erickson.
- Vicari, S., & Caselli, M. C. (2017). *Neuropsicologia dell'età evolutiva*. Il Mulino.
- Vicari, S., & Di Vara, S. (a cura di) (2017). *Funzioni esecutive e disturbi dello sviluppo: Diagnosi, trattamento clinico e intervento educativo*. Edizioni Centro Studi Erickson.
- Vio, C., & Toso, C. (2007). *Dislessia evolutiva. Dall'identificazione del disturbo all'intervento*. Carocci.
- Vio, C., Tressoldi, P., & Lo Presti, G. (2012). *Diagnosi dei disturbi specifici dell'apprendimento scolastico*. Erickson.
- Wagner, R. K., & Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, *101*(2), 192–212. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.101.2.192>
- Watkins, M. W., Kush, J. C., & Schaefer, B. A. (2002). Diagnostic Utility of the Learning Disability Index. *Journal of Learning Disabilities*, *35*(2), 98–103. <https://doi.org/10.1177/002221940203500201>
- Webster-Stratton, C., Reid, M. J., & Stoolmiller, M. (2008). Preventing conduct problems and improving school readiness: evaluation of the Incredible Years Teacher and Child Training Programs in high-risk schools. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, *49*(5), 471–488. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2007.01861.x>
- Wechsler, D. (2003). *WISC-IV. Wechsler Intelligence Scale for Children – Fourth Edition Technical and Interpretive Manual*. The Psychological Association.
- Wechsler, D. (2023). *WISC-V. Wechsler Intelligence Scale for Children – Fifth Edition Technical and Interpretive Manual*. The Psychological Association.
- Wechsler, D., Saggino, A., Vio, C., & Stella, G., (2019). *WPPSI-4: Wechsler preschool and primary scale of intelligence: manuale di somministrazione e scoring* (4. ed). Firenze: Giunti Psychometrics.

- Wender, K., Rothkegel, R., (2000). Subitizing and its subprocesses. *Psychological Research Psychologische Forschung* 64, 81–92.
<https://doi.org/10.1007/s004260000021>
- Wesley, P. W., & Buysse, V. (2003). Making meaning of school readiness in schools and communities. *Early Childhood Research Quarterly*, 18(3), 351–375.
[https://doi.org/10.1016/s0885-2006\(03\)00044-9](https://doi.org/10.1016/s0885-2006(03)00044-9)
- West, J., Denton, K., Germino-Hausken, E., (2001). *America's Kindergartners: Early Childhood Longitudinal Study, Kindergarten Class of 1998-99*. National Center for Education Statistics, US Department of Education.
- Westermann, G., Mareschal, D., Johnson, M. H., Sirois, S., Spratling, M. W., & Thomas, M. S. (2006). Neuroconstructivism. *Developmental Science*, 10(1), 75–83. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2007.00567.x>
- Willer, B., Bredekamp S. (1990). Public policy report: redefining readiness: an essential requisite for educational reform. *Young Child*, 45(5), 22–24.
- Williams, P. G., Lerner, M. A., (2019). AAP council on early childhood, AAP council on school health. *School Readiness. Pediatrics*, 144(2).
<https://doi.org/10.1542/peds.2019-1766>
- Wimmer, H., & Schurz, M. (2010). Dyslexia in regular orthographies: Manifestation and causation. *Dyslexia (Chichester, England)*, 16(4), 283-299.
<https://doi.org/10.1002/dys.411>
- Winter, S. M., & Kelley, M. F. (2008). Forty years of school readiness research: What have we learned? *Childhood Education*, 84(5), 260–266.
<https://doi.org/10.1080/00094056.2008.10523022>
- Wynn, K. (1992). Addition and subtraction by human infants. *Nature*, 358(6389), 749–750. <https://doi.org/10.1038/358749a0>
- Zanetti, M. A. & Miazza, D. (2003). *Test SR 4-5 (School Readiness 4-5 anni) – Prove per l'individuazione delle abilità di base nel passaggio dalla scuola dell'infanzia alla scuola primaria*. Erickson.
- Zanetti, M. A., & Beccarini, F. (2022). *Materiali SR 4-5 School Readiness. Percorsi di potenziamento delle abilità di base per il passaggio alla scuola primaria*. Edizioni Erickson.

- Zanetti, M. A., & Cavioni, V. (2022). *SR 4-5 (School Readiness). Prove per l'individuazione delle abilità di base nel passaggio dalla scuola dell'infanzia alla scuola primaria*. Edizioni Erickson.
- Zelazo, P. D. (2004). The development of conscious control in childhood. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(1), 12–17. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2003.11.001>
- Zelazo, P. D., & Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *Blackwell handbook of childhood cognitive development* (pp. 445–469). Blackwell Publishing.
<https://doi.org/10.1002/9780470996652.ch20>

SITOGRAFIA

AID – Associazione Italiana Dislessia (2007). *Disturbi evolutivi specifici di apprendimento: raccomandazioni per la pratica clinica definite con il metodo della Consensus Conference.*

<https://www.miur.gov.it/documents/20182/0/Raccomandazioni+per+la+pratica+clinica+definite+con+il+metodo+della+Consensus+Conference.pdf/b504867d-ecba-4f72-9589-2e46a603bd53?version=1.0&t=1495725551691>

Legge n. 170, (8 ottobre 2010). Nuove norme in materia di Disturbi Specifici di Apprendimento in ambito scolastico. *Gazzetta Ufficiale N. 244* del 18 ottobre.

ISS – Istituto superiore di Sanità (2022). *Linee guida sulla gestione dei Disturbi Specifici dell'Apprendimento.*

https://www.aiditalia.org/storage/files/tecnici/LG-389-AIP_DSA.pdf

MIUR – Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2011). *Linee guida per il diritto allo studio degli alunni e degli studenti con disturbi specifici di apprendimento.* (consultato il 12 giugno 2024).

http://www.istruzione.it/esame_di_stato/Primo_Ciclo/normativa/allegati/prot56_69_11.pdf

https://www.unimi.it/sites/default/files/2018-07/linee_guida_sui_dsa_12luglio2011.pdf

MIUR – Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2012). *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione.* (consultato il 2 giugno 2024).

https://www.miur.gov.it/documents/20182/51310/DM+254_2012.pdf

MIUR – Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2013). *Linee guida per la predisposizione dei protocolli regionali per le attività di individuazione precoce dei casi sospetti di DSA.* Decreto 17/04/2013, prot. n. 297.

https://sostegnobes.com/wp-content/uploads/2013/09/miur_linee-guida-prot-reg-ident-precoce.pdf

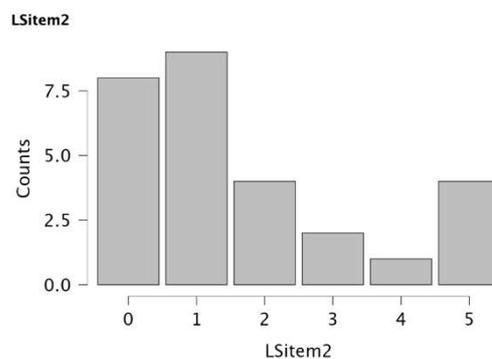
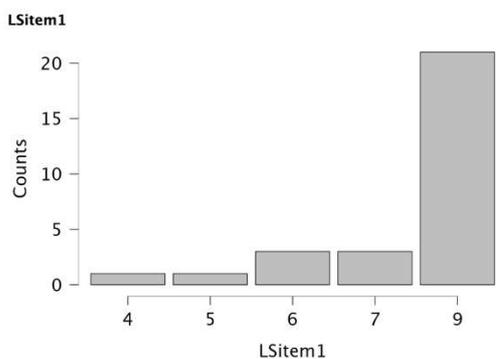
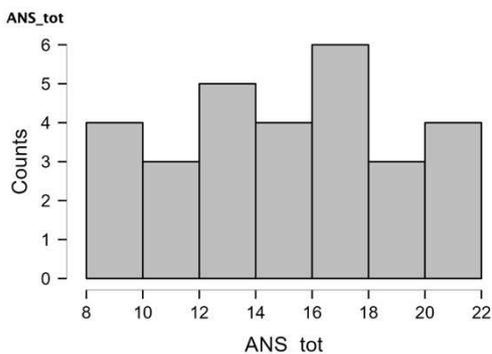
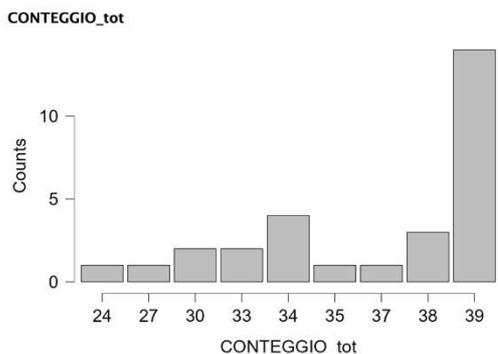
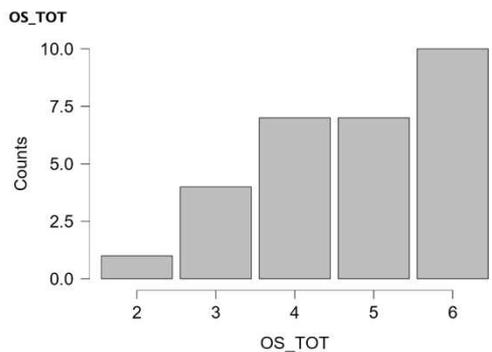
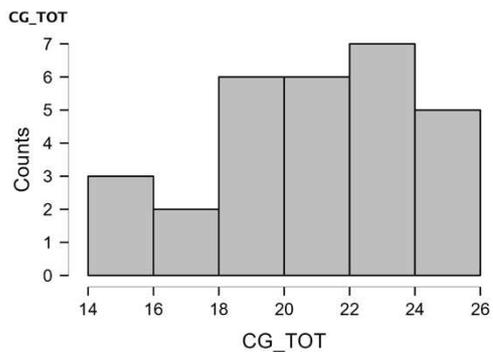
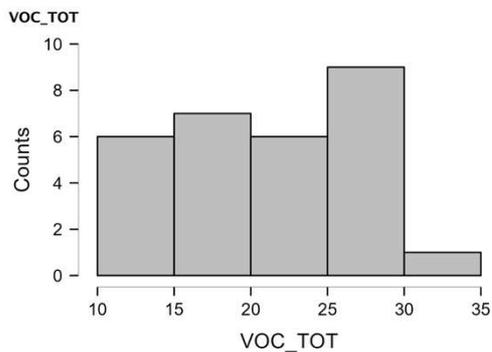
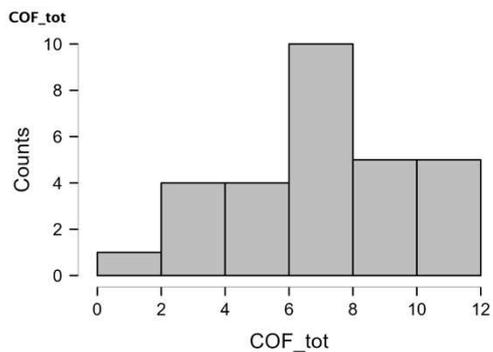
OMS – Organizzazione Mondiale della Sanità, (2013). *Mental Health Action Plan 2013-2020.* WHO Collaborating Centre for Research and Training, Dipartimento di Salute Mentale.

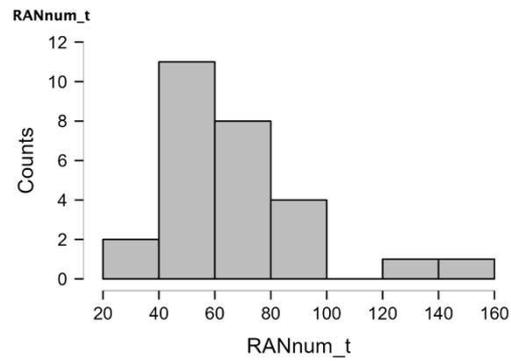
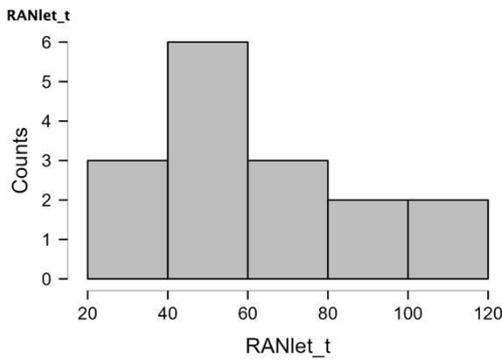
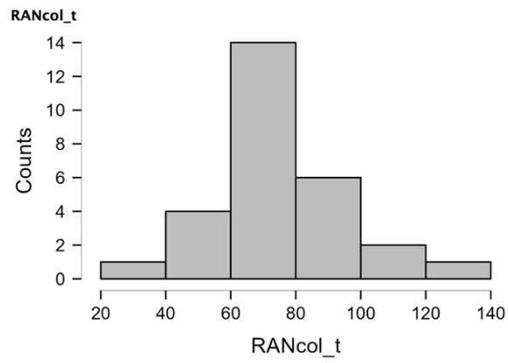
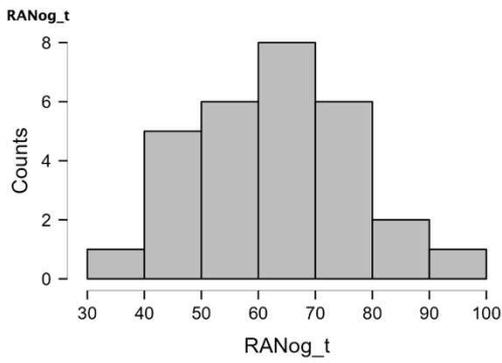
https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2448_allegato.pdf

Rivella, C. (a cura di) (2023). Funzioni Esecutive e attenzione. *Disturbi specifici dell'apprendimento*. Anastasis. <https://www.anastasis.it/disturbi-specifici-apprendimento/funzioni-esecutive-e-attenzione/>

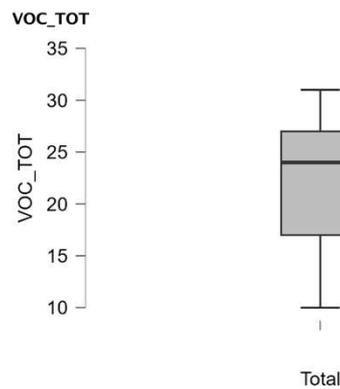
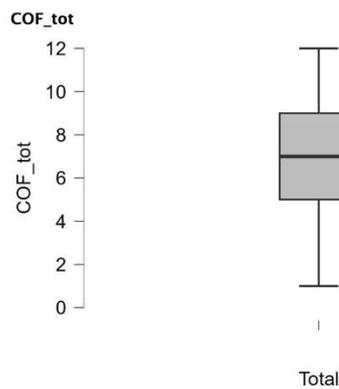
APPENDICE 1

1. *Distribution Plot* per le prove in autunno di **Comprensione Orale di Frasi, Vocabolario, Comprensione Grammaticale, Operazioni semplici, Conteggio, ANS, RANog, RANcol, RANlet e RANnum**





2. *Boxplot* per le distribuzioni in autunno delle prove di Comprensione Orale di Frasi, Vocabolario, Comprensione Grammaticale, Operazioni semplici, Conteggio, ANS, RANog, RANcol, RANlet e RANnum



CG_TOT
CG_TOT



Total

OS_TOT
OS_TOT



Total

CONTEGGIO_tot
CONTEGGIO_tot



Total

ANS_tot
ANS_tot



Total

LSitem1
LSitem1



Total

LSitem2
LSitem2



Total

RANog_t
RANog_t

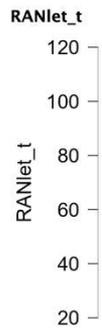


Total

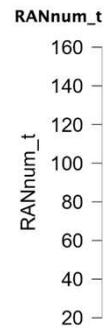
RANcol_t
RANcol_t



Total

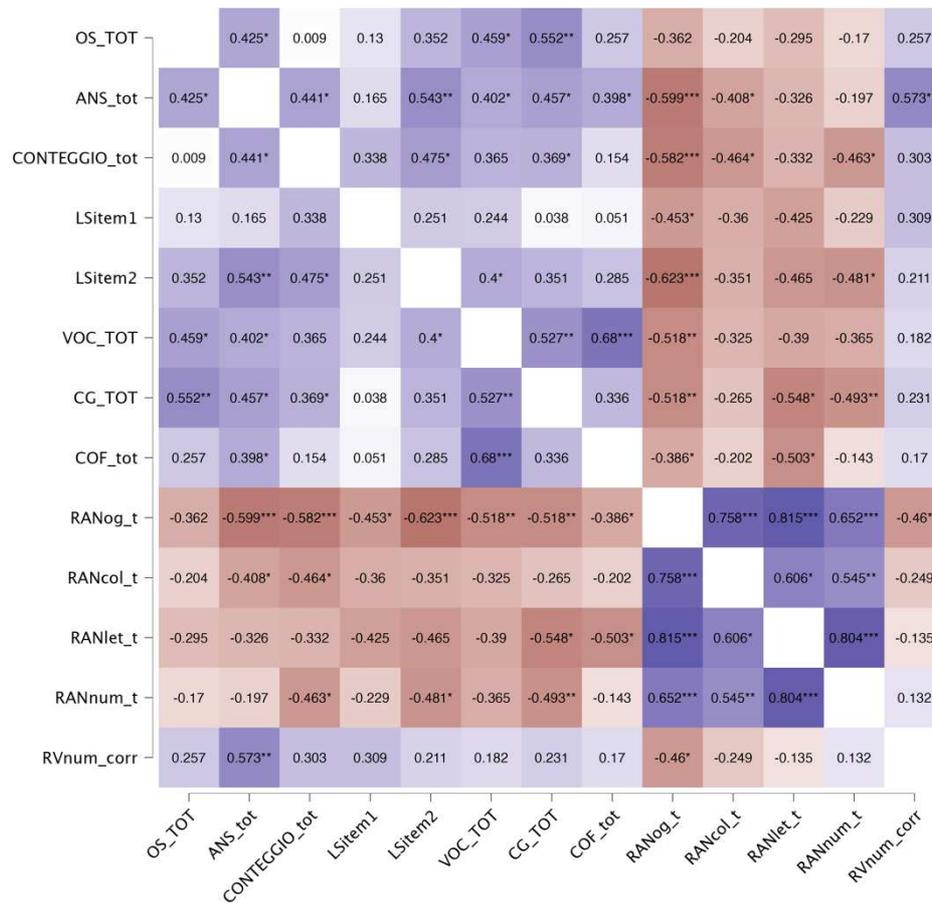


Total

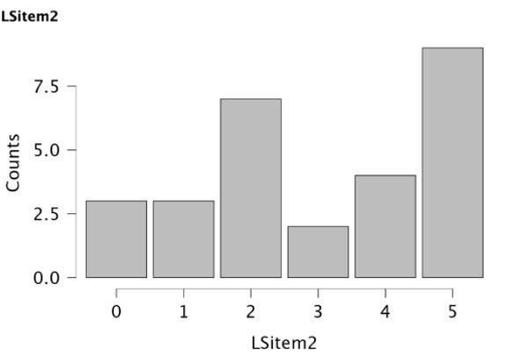
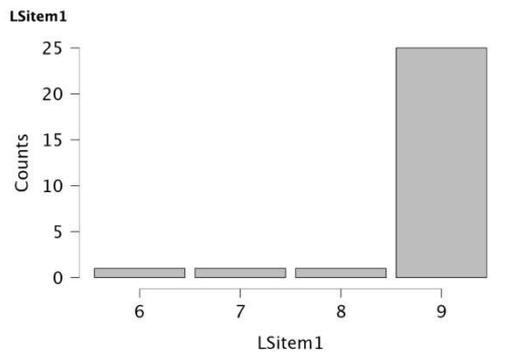
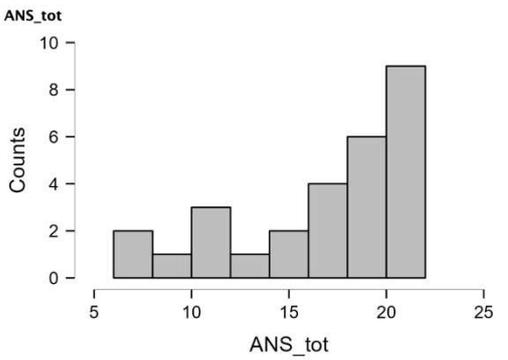
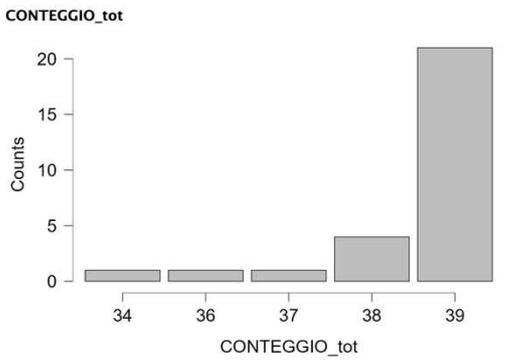
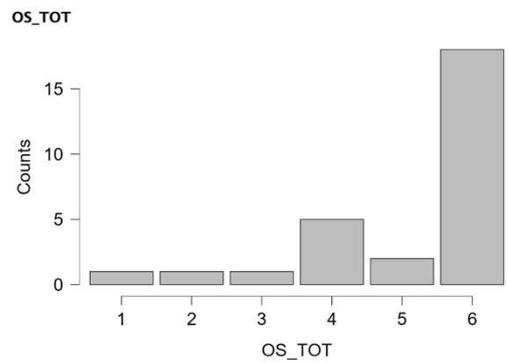
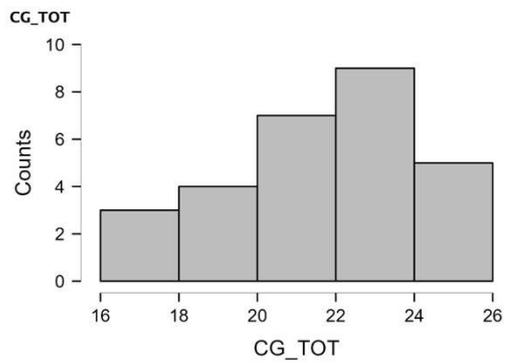
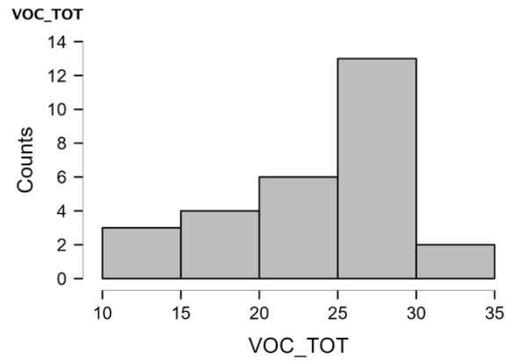
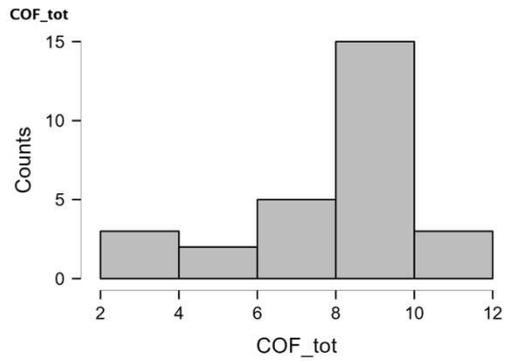


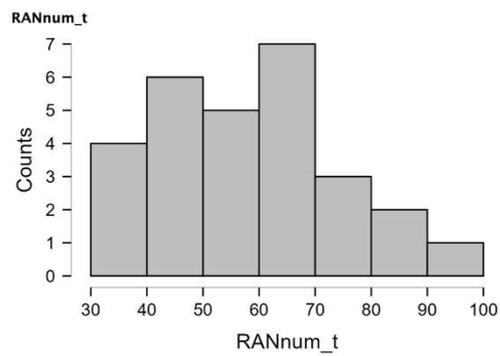
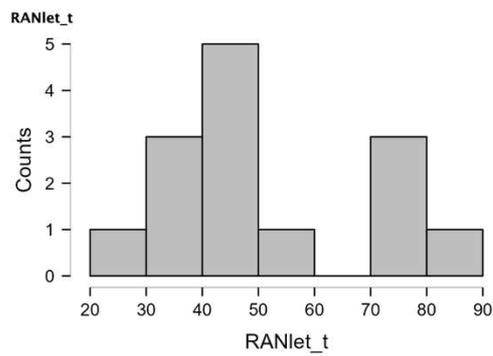
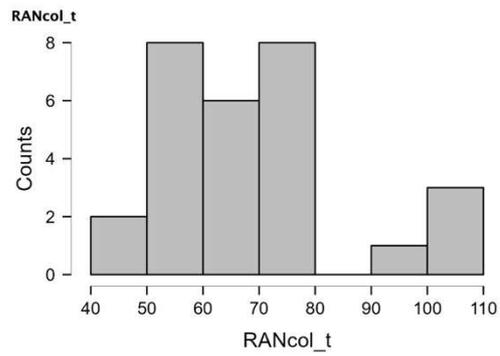
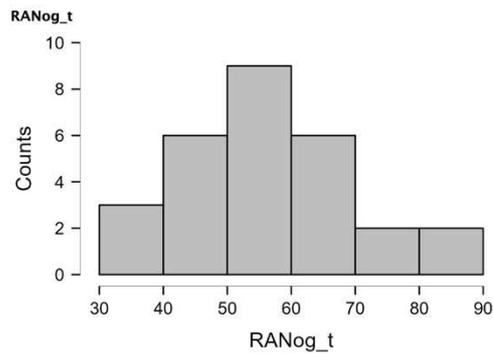
Total

3. Heatmap delle correlazioni per le prove somministrate in autunno

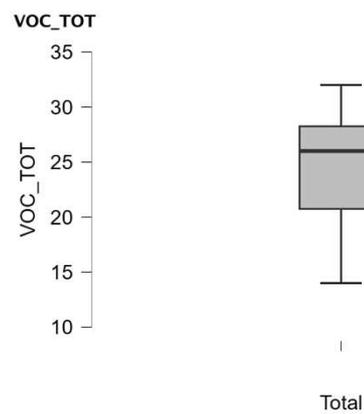
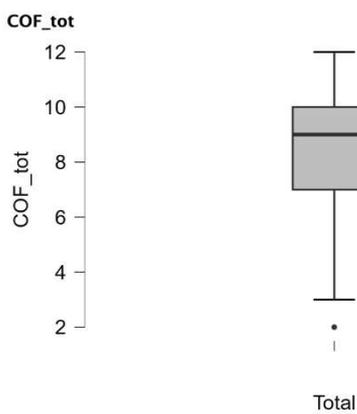


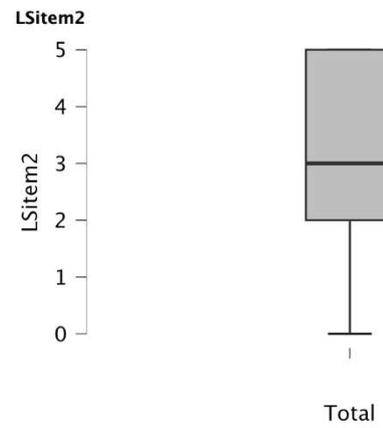
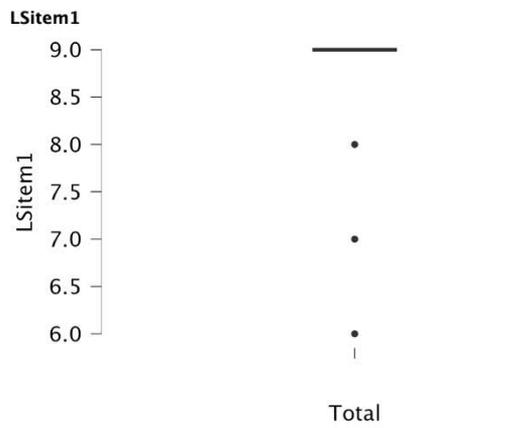
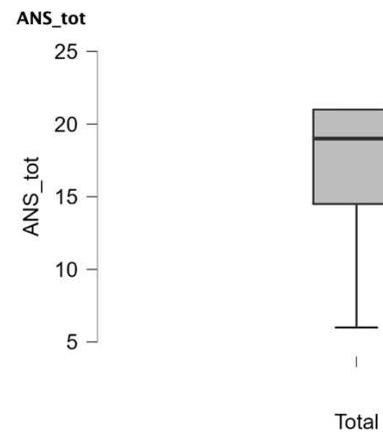
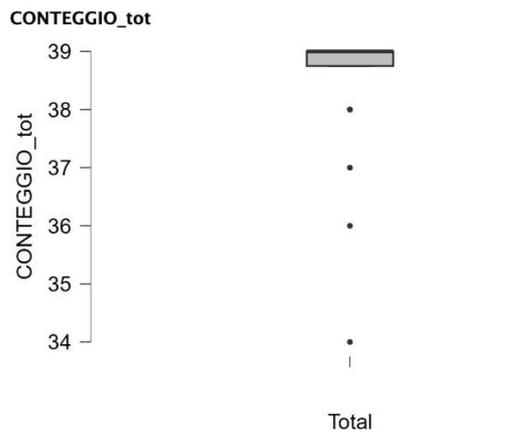
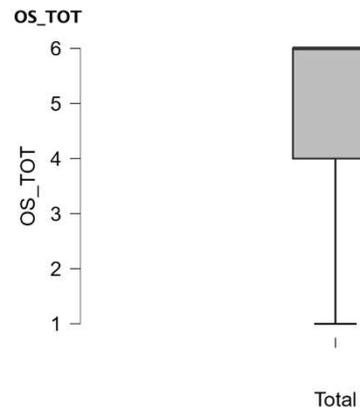
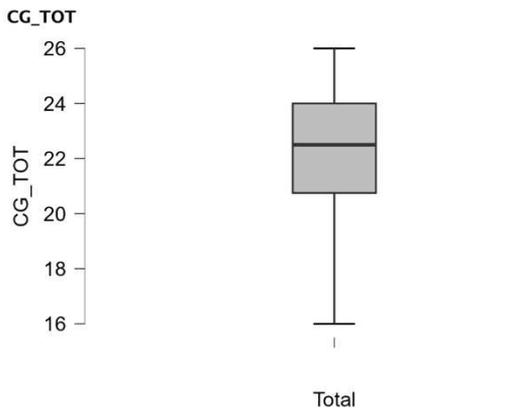
4. Distribution Plot per le prove in primavera di Comprensione Orale di Frasi, Vocabolario, Comprensione Grammaticale, Operazioni semplici, Conteggio, ANS, RANog, RANcol, RANlet e RANnum



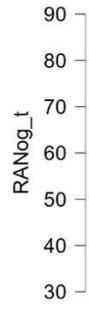


5. *Boxplot* per le distribuzioni in primavera delle prove di Comprensione Orale di Frasi, Vocabolario, Comprensione Grammaticale, Operazioni semplici, Conteggio, ANS, RANog, RANcol, RANlet e RANnum



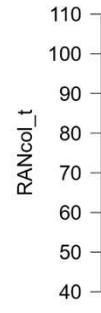


RANog_t



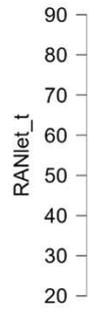
Total

RANcol_t



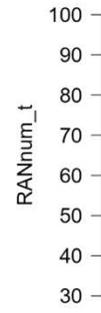
Total

RANlet_t



Total

RANnum_t



Total

6. Heatmap delle correlazioni per le prove somministrate in primavera

