UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia Generale

Tesi di laurea magistrale in Psicologia Clinica

Il ruolo della memoria a breve termine e della denominazione rapida automatizzata nei prerequisiti dell'apprendimento del calcolo e della lettura in età prescolare

The role of short-term memory and rapid automatized naming in learning prerequisites of math and reading in preschool years

Relatrice
Prof.ssa Barbara Carretti

Correlatrice esterna
Dott.ssa Ginevra Gargano

Laureanda: Vania Espinosa
Matricola: 2080572

Anno Accademico 2023/2024

INDICE

Introduzione ……3

Capitolo 1: ……...7

1.1 *School Readiness*- Definizione ……7

1.2 Perché studiare la *school readiness* ……...11

1.3 Modelli teorici dell'apprendimento e dello sviluppo cognitivo ……15

1.4 Fattori che influenzano la *school readiness* ……..16

1.5 Interventi ……22

Capitolo 2: Prerequisiti dell'apprendimento: ……27

2.1 I prerequisiti dominio-generali: ……27

2.1.1 Intelligenza ……27

2.1.2 Memoria di lavoro ……..29

2.1.3 Denominazione rapida ……33

2.1.4 Velocità di elaborazione ……36

2.1.5 Attenzione e funzioni esecutive ……..37

2.2 I prerequisiti dominio-specifici: ……..40

2.2.1 I prerequisiti della letto-scrittura ……40

2.2.2 I prerequisiti della matematica ……...43

2.3 Conseguenze emotive delle difficoltà di apprendimento: ……..46

2.3.1 Conseguenze sul bambino ……47

2.3.2 Conseguenze sulla famiglia ……48

Capitolo 3: Gli strumenti per la valutazione delle abilità cognitive implicate nella *school readiness*: ……51

3.1 BVN 5-11 ……..52

3.2 IPDA ……52

3.3 PRCR-2 ……53

3.4 BIN 4-6 ……54

3.5 La valutazione dei pre-requisiti e la nuova batteria PRCR-3: ……..55

3.5.1 Dominio generale ……..55

3.5.2 Dominio letto-scrittura ……..62

3.5.3 Dominio matematico ……77

Capitolo 4: ……..85

4.1 Obiettivi ……85

4.2 Materiali e metodi ……85

4.2.1 Partecipanti ……85

4.2.2 Strumenti ……86

4.2.3 Procedura ……89

4.3 Risultati ……89

4.4 Discussione e conclusioni ……100

Appendice ……...105

Bibliografia ……123

Ringraziamenti ……131

INTRODUZIONE

In ambito educativo, una tematica di grande rilievo riguarda la presenza, in alcuni bambini, di difficoltà nell'apprendimento scolastico. Tali difficoltà possono portare a una compromissione nella qualità di vita dell'individuo: la presenza di basse prestazioni dal punto di vista del rendimento scolastico può infatti limitare le scelte che lo studente potrà intraprendere in relazione alla propria carriera accademica, e impattare negativamente sulle possibilità occupazionali a cui l'individuo potrà aspirare. Elevate difficoltà dal punto di vista scolastico possono inoltre accompagnarsi a un abbassamento nei livelli di autostima dello studente e all'emergere di tensioni dal punto di vista del clima familiare. Allo scopo di prevenire la comparsa di tali difficoltà e delle conseguenze a cui queste possono accompagnarsi sul piano emotivo, risulta necessaria la costruzione e validazione di strumenti in grado di identificare precocemente i bambini caratterizzati da un elevato rischio di sviluppare disturbi specifici dell'apprendimento.

Il presente studio è stato condotto con lo scopo di indagare il ruolo rivestito dalla memoria di lavoro e dalla denominazione rapida automatizzata nelle abilità di lettura e matematica.

La valutazione delle abilità dei bambini è stata condotta tramite la somministrazione della terza edizione della batteria PRCR-2 (Cornoldi et al., 2009), attualmente in corso di standardizzazione. Si tratta di uno strumento completo, che prende in considerazione un'ampia gamma di competenze, che spaziano dalle abilità dominio-generali (memoria di lavoro, attenzione e velocità di elaborazione) a quelle dominio-specifiche (competenze di lettura, scrittura e matematica). La PRCR-3 risulta dunque articolata in tre differenti sezioni, incentrate rispettivamente sulle abilità dominio-generali, sulle abilità di letto-scrittura e sulle competenze matematiche. La batteria prevede inoltre la compilazione, da parte dei genitori dei bambini esaminati, del questionario *Home Literacy Environment*, finalizzato alla valutazione delle caratteristiche dell'ambiente domestico di apprendimento. Il tempo necessario per la somministrazione dello strumento è di circa 90 minuti, suddivisibili in tre differenti sessioni della durata di 30 minuti ciascuna. Ai fini della standardizzazione, la batteria è stata somministrata a un campione costituito da bambini iscritti all'ultimo anno di tre differenti scuole dell'infanzia. Successivamente sono stati presi in considerazione i punteggi ottenuti nell'ambito dei compiti relativi alla memoria di lavoro, alla denominazione rapida automatizzata, alle abilità linguistiche e alle abilità matematiche. In particolare, le abilità di memoria di lavoro sono state valutate tramite la somministrazione di compiti di Span di sillabe, Span di cifre in avanti e un compito di Memoria di lavoro visuospaziale. La misurazione delle abilità relative alla denominazione rapida automatizzata è stata invece condotta tramite il ricorso a tre differenti prove RAN: una di oggetti, una di colori e una

di numeri. Le competenze linguistiche sono state valutate tramite la somministrazione di compiti incentrati sulle abilità di Linguaggio, di Consapevolezza fonologica e di Competenza notazionale. La valutazione delle competenze matematiche è stata infine condotta tramite la somministrazione di prove incentrate sulle abilità di Conteggio, su abilità legate all'*Approximate Number System* e sulla capacità di svolgere Operazioni Semplici. Sono state dunque condotte delle analisi di tipo correlazionale, allo scopo di indagare la presenza di associazioni fra le competenze dominio-specifiche di lettura e matematica e quelle dominio-generali di memoria di lavoro e denominazione rapida automatizzata.

Il presente lavoro è costituito da quattro capitoli.

Il primo capitolo esordirà con una sezione dedicata alla definizione del costrutto di *school readiness*, per poi prendere in considerazione l'utilità della ricerca in questo ambito di studio. Successivamente verranno illustrate le differenti concettualizzazioni dell'apprendimento formulate dai principali autori che si sono occupati di questa tematica. Il capitolo fornirà inoltre informazioni relative a molteplici fattori che, secondo i dati di letteratura a disposizione, possono impattare sulla preparazione scolastica dei bambini, per poi concludersi con la presentazione di alcuni programmi d'intervento messi a punto allo scopo di promuovere la *school readiness*.

Il secondo capitolo illustrerà le conoscenze emerse dai dati di ricerca relativi ai prerequisiti dell'apprendimento scolastico. La prima sezione del capitolo sarà dedicata ai prerequisiti dominio-generali, ossia intelligenza, memoria di lavoro, denominazione rapida automatizzata, velocità di elaborazione e attenzione. La seconda sezione sarà invece dedicata ai prerequisiti dominio-specifici, legati in particolare alle abilità di letto-scrittura e matematica. Verrà infine affrontata la tematica delle conseguenze emotive che la presenza di difficoltà scolastiche può avere sul bambino e sulla sua famiglia.

Il terzo capitolo, dopo una breve presentazione dei principali strumenti a disposizione per la valutazione delle abilità cognitive del bambino, fornirà una descrizione dettagliata delle prove che costituiscono la terza edizione della batteria PRCR, lo strumento utilizzato nel presente studio. In particolare, verranno inizialmente illustrate le prove appartenenti alla sezione dedicata alle abilità dominio-generali, ossia memoria di lavoro verbale e visuospaziale, velocità di elaborazione e attenzione. Successivamente verranno descritte le prove relative al dominio della letto-scrittura. Questa sezione include compiti volti alla valutazione delle abilità di linguaggio, di consapevolezza morfologica e fonologica, delle competenze relative all'alfabetizzazione precoce e delle abilità di processamento. Infine saranno illustrate le prove che costituiscono la sezione dedicata alle

competenze matematiche, ossia abilità di enumerazione, abilità numeriche non-simboliche, abilità di lettura e scrittura di numeri e di svolgimento di semplici calcoli.

Il quarto capitolo illustrerà infine la procedura utilizzata per la realizzazione del presente studio e i risultati emersi dall'analisi dei dati, per poi concludersi con la descrizione dei limiti dello studio e la presentazione di suggerimenti per la ricerca futura.

CAPITOLO 1

1.1.SCHOOL READINESS - DEFINIZIONE

Il concetto di *school readiness* si riferisce all'insieme di abilità e competenze che un bambino dovrebbe possedere prima di intraprendere un percorso scolastico (Bay et al., 2020). Formulare una definizione univoca di tale costrutto e stabilire un unico standard di preparazione risulta arduo, in quanto le capacità dei bambini sono fortemente soggette a differenze individuali. Vi sono inoltre delle discrepanze fra i criteri utilizzati da diverse scuole e diversi insegnanti per stabilire se un determinato bambino sia pronto o meno per la scolarizzazione, per cui lo stesso soggetto potrebbe essere ritenuto pronto in un contesto educativo e non ancora pronto in un altro. La *school readiness* si presenta come un costrutto multidimensionale, che comprende la preparazione dei bambini per la scuola, la preparazione della scuola ad accoglierli e i servizi comunitari e i supporti familiari in grado di promuovere la loro preparazione scolastica (Hair et al., 2006). Con l'espressione *school readiness* ci si riferisce dunque a un concetto che non ha a che fare esclusivamente con le caratteristiche del bambino, ma anche con l'ambiente in cui egli è inserito, e comprende anche le caratteristiche della famiglia, della scuola e della comunità. Trattandosi di un costrutto fortemente influenzato dall'interazione con l'ambiente, non si configura quindi come un aspetto innato. Per quanto concerne la componente della *school readiness* legata alle caratteristiche del bambino, è importante considerare cinque elementi, ossia il benessere fisico e lo sviluppo motorio, lo sviluppo socio-emotivo, gli approcci all'apprendimento, lo sviluppo linguistico e la cognizione e la conoscenza generale (Maxwell et al., 2004).

Il concetto di *school readiness* può essere interpretato secondo tre diverse concezioni, identificate da Meisels (1999):

1. Visione idealista: la *school readiness* è determinata dai processi di maturazione biologica dei bambini, pertanto poco peso viene attribuito alle influenze ambientali
2. Visione empirista: il ruolo delle influenze ambientali è considerato determinante
3. Visione costruttivista sociale: la *school readiness* si configura come un concetto arbitrario.

Nell'ambito di tale costrutto, è possibile distinguere due diverse tradizioni curricolari:

1. *Readiness for school tradition*: caratterizzata dalla presenza di un curriculum ministeriale prescritto

2. *Social policy pedagogical tradition*: caratterizzata dall'assenza di valutazioni formali e dal ricorso al gioco ai fini dell'apprendimento (Jahreie, 2023).

Dato che il concetto di *school readiness* comprende non solo le caratteristiche del bambino, ma anche quelle della famiglia, della scuola e della comunità, una sua accurata valutazione non dovrebbe dunque limitarsi all'analisi delle competenze del bambino, ma considerare anche la capacità del contesto in cui egli vive di supportarlo nel corso della scolarizzazione. La necessità di tenere in considerazione le caratteristiche del contesto in cui il bambino è inserito risulta corroborata dai dati di letteratura, i quali sembrano suggerire che la *school readiness* sia associata alle caratteristiche dell'ambiente domestico. A tal proposito, in uno studio di Christensen e collaboratori (2022) è stata esplorata la relazione esistente fra diversi pattern di *school readiness* -individuati sulla base delle caratteristiche del bambino, della famiglia, della scuola e della comunità- e comprensione della lettura, assenze da scuola e difficoltà emotive e comportamentali riscontrabili all'età di 8 anni. Per quanto concerne i fattori considerati, gli autori dello studio hanno preso in esame:

- 5 misure di vulnerabilità dello sviluppo infantile (salute fisica e benessere, competenza sociale, maturità emotiva, abilità linguistiche e cognitive e abilità comunicative e cultura generale)
- 5 indicatori familiari (lettura di libri genitore-figlio, coerenza genitoriale, efficacia genitoriale, disagio psicologico dei genitori e salute dei genitori)
- 3 indicatori scolastici e comunitari (qualità dell'ambiente scolastico, rapporto insegnante-bambino e capitale sociale di quartiere).

Sono state individuate 4 classi di bambini:

1. *Developmentally Enabled* (gruppo con sviluppo facilitato): i bambini di questo gruppo erano caratterizzati da bassa probabilità di rischi in tutti gli indicatori considerati
2. *Parenting Risk factors group* (gruppo a rischio per fattori legati ai genitori): i bambini presentavano una maggiore probabilità di rischio legato ai *parenting indicators* della *school readiness*
3. *Emotionally Immature Risk group* (gruppo a rischio di immaturità emotiva): i bambini presentavano una maggiore probabilità di rischio nell'ambito della competenza sociale e della maturità emotiva
4. *Language and Developmental Risks group* (gruppo a rischio linguistico e dello sviluppo): i bambini di questo gruppo erano caratterizzati da maggior probabilità di vulnerabilità in tutti gli indicatori esaminati.

Questo studio mette infatti in evidenza come il costrutto di *school readiness* non risulti legato esclusivamente alle capacità del bambino, ma anche a fattori di natura contestuale (genitori, scuola e comunità) (Christensen et al., 2022). Allen (2011) definisce la *school readiness* come la presenza di "competenze sociali ed emotive di base per progredire nel linguaggio, nella percezione, nella capacità di comprendere numeri e quantità, nelle capacità motorie, nell'attitudine al lavoro, nella concentrazione, nella memoria e nella condotta sociale; avere la capacità di interagire positivamente e senza aggressività con gli altri bambini e la capacità di rispondere appropriatamente alle richieste degli insegnanti" (Allen, 2011, pp.2-3), e attribuisce grande importanza allo sviluppo sociale ed emotivo. In *The Early Years: Foundations for Life, Health and Learning* (2011) il concetto di *school readiness* è messo in relazione alle capacità del bambino di affrontare le sfide di un nuovo ambiente e le relative richieste, in quanto un bambino introdotto alla scolarizzazione prima di essere pronto per tale transizione risulta essere a rischio di sviluppare difficoltà nel corso dell'apprendimento futuro. Risulta opportuno segnalare come, nell'ambito di diversi documenti, il concetto di *school readiness* venga inteso diversamente, e come dunque tale espressione venga utilizzata in modo incoerente (Bingham et al., 2012).

I dati di letteratura sottolineano la centralità delle competenze dei bambini nei domini del linguaggio, dell'alfabetizzazione emergente, della matematica, delle abilità socio-emotive e dell'autoregolazione. Fra questi aspetti, i più studiati in letteratura sono l'alfabetizzazione precoce e le abilità matematiche. La ricerca ha tentato di individuare dei pattern di *school readiness*, rilevando in genere i seguenti tipi di profili: bambini caratterizzati da prestazioni inferiori alla media in tutti gli ambiti della *school readiness*, bambini che presentavano abilità superiori alla media in tutte le componenti del costrutto esaminato, e infine bambini caratterizzati da punti di forza e punti di debolezza (Whittaker et al., 2024).

Allo scopo di pervenire a una migliore comprensione del concetto di *school readiness* possiamo citare uno studio che, avvalendosi della metodologia del focus group, ha indagato la visione che di questo costrutto hanno genitori, insegnanti della scuola materna e presidi (Wesley et al., 2003). Dai risultati dello studio sono emerse 6 tematiche, ossia: "il bambino pronto", "come i bambini imparano", "gli ambiti in cui i bambini risultano più e meno preparati", "la scuola pronta", "le risorse disponibili per promuovere la preparazione" e "i messaggi indirizzati a responsabili politici, legislatori e genitori". Per quanto riguarda la tematica del "bambino pronto", è stata attribuita più importanza alle abilità sociali, emotive e comunicative rispetto alle competenze strettamente accademiche. I partecipanti hanno inoltre sottolineato il ruolo di rilievo rivestito dall'atteggiamento dei bambini nei confronti dell'apprendimento, con particolare riferimento alla creatività e alla curiosità. Dai risultati è emersa

la presenza di conflitti di carattere teorico nei docenti: vi sono infatti marcate discrepanze fra ciò che essi riterrebbero essere più funzionale allo sviluppo dei bambini e le competenze richieste da parte del sistema, stabilite, secondo l'opinione degli insegnanti, da persone prive di esperienza in ambito educativo. È stato inoltre percepito un clima caratterizzato da elevata pressione. I partecipanti hanno sottolineato il loro disaccordo in relazione all'aspettativa che tutti i bambini di 5 anni di età presentassero le stesse competenze: sarebbe infatti opportuno tenere in considerazione le differenze individuali nell'ambito dei processi di sviluppo, legate anche a differenze nelle condizioni socio-economiche delle famiglie da cui i bambini provengono. Gli standard di *school readiness* prestabiliti risulterebbero inapplicabili in particolare ai bambini nati più tardi, a quelli per i quali l'inglese non è la lingua madre, e a quelli che presentano disabilità. Per quanto concerne la tematica delle modalità con cui i bambini apprendono, è stata sottolineata l'importanza di aspetti come l'uso dei cinque sensi, il gioco, la socializzazione e l'esplorazione attiva dell'ambiente. Relativamente agli ambiti in cui i bambini risultano più e meno preparati, non è emersa alcuna tematica dominante, a causa dell'elevata variabilità che li caratterizza. Tale variabilità è in parte legata alla diversità nelle esperienze sperimentate dai bambini prima dell'ingresso a scuola.

A proposito del tema della "scuola pronta", i partecipanti hanno sottolineato come ci sia ancora molto lavoro da fare affinché le scuole siano preparate a supportare adeguatamente l'apprendimento dei bambini: sono state infatti rilevate inadeguatezze legate per esempio all'ambiente fisico, alle strategie didattiche e alla conoscenza del personale per quanto riguarda lo sviluppo della prima infanzia. I docenti hanno proposto un elenco di caratteristiche che una scuola pronta dovrebbe presentare: varie strategie di transizione nel corso dell'anno, un curriculum adeguato allo sviluppo dei bambini, flessibilità nel ruolo dell'insegnante, impegno per lo sviluppo del personale e sostegni per le famiglie.

Nell'ambito delle risorse disponibili per favorire la preparazione scolastica, è stato possibile rilevare delle carenze. In relazione all'ultima tematica emersa, ossia i messaggi indirizzati a politici, legislatori e genitori, è stata suggerita la necessità che chi si occupa di politica legata all'istruzione abbia esperienza concreta in ambito scolastico. Gli insegnanti hanno inoltre sottolineato l'esigenza di riconoscere l'importanza del gioco durante l'infanzia e la necessità di allentare le pressioni. Dai risultati dello studio si possono ricavare utili suggerimenti. Il primo consiste nel favorire la promozione della *school readiness* attraverso una maggiore comunicazione e collaborazione fra scuole, famiglie e comunità, nella consapevolezza che ognuno di questi elementi riveste un ruolo di rilievo nell'educazione del bambino. Un secondo accorgimento importante consisterebbe nell'aumentare la responsabilità professionale: da questo punto di vista sarebbe opportuno che il personale avesse esperienza nell'ambito della prima infanzia. Infine, si suggerisce di promuovere lo

sviluppo emotivo e sociale dei bambini, da considerarsi una componente fondamentale della *school readiness* (Wesley et al., 2003).

1.2.PERCHE' STUDIARE LA SCHOOL READINESS

La valutazione della *school readiness* può essere rilevante per raggiungere cinque differenti obiettivi (Maxwell et al., 2004). Il primo è quello di migliorare l'apprendimento: esaminare le capacità dei bambini risulta infatti utile per i docenti al fine di comprendere come meglio adattare le proprie pratiche di insegnamento alle esigenze dei discenti. Il secondo scopo è quello di individuare bambini caratterizzati da bisogni speciali. Al fine di perseguire tale obiettivo, in una prima fase si conduce un'attività di screening, mentre in una seconda fase i bambini che presentano un profilo atipico vengono sottoposti a una valutazione più approfondita. Il terzo obiettivo è quello di valutare l'efficacia dei programmi destinati alla prima infanzia: qualora infatti si riscontrasse un miglioramento nelle capacità di un campione di bambini, si potrebbe concludere che il programma valutato risulta essere efficace. Il quarto scopo è quello di monitorare gli andamenti nel tempo: ciò consente ai responsabili politici di comprendere se, con il passare degli anni, la *school readiness* dei bambini va incontro o meno a un progressivo miglioramento, e di determinare dunque se le scelte politiche relative all'apprendimento stanno o meno andando nella direzione giusta. Infine, l'ultimo scopo riguarda l'uso per responsabilità ad alto rischio: bisogna infatti tenere a mente la possibilità che gli strumenti di valutazione della *school readiness* siano utilizzati per prendere decisioni delicate su singoli bambini o insegnanti, arrecando loro dei danni, ed è dunque fondamentale tentare di ridurre al minimo tale rischio (Maxwell et al., 2004).

Lo studio del costrutto della *school readiness* e dei fattori associati permette inoltre di delineare gli elementi necessari per sviluppare metodologie di insegnamento ottimali per la prima infanzia. In primo luogo, la ricerca ha evidenziato l'importanza dell'interazione con l'ambiente, in quanto lo sviluppo cerebrale risulta fortemente influenzato dalle esperienze relazionali e ambientali a cui il bambino è esposto. Gli studi condotti nell'ambito delle neuroscienze suggeriscono, al fine di migliorare l'apprendimento, di veicolare le nuove informazioni da trasmettere al bambino attraverso diversi canali sensoriali. In secondo luogo, l'idea, sostenuta da Piaget, che i bambini costruiscano il proprio apprendimento, suggerisce che i bambini debbano rivestire un ruolo attivo e non meramente ricettivo. Invece, sulla base della teorizzazione di Vygotskij, possiamo concludere che un insegnamento adeguato dovrebbe avvenire a livello della "zona di sviluppo prossimale" (ZPD). Un altro concetto rilevante sottolineato dall'autore è quello di *scaffolding*. I bambini piccoli sono caratterizzati da una forte predisposizione all'interazione con gli adulti. Allo scopo di promuovere

l'apprendimento del bambino, è necessario che l'insegnante non si limiti a trasferire la conoscenza nella sua mente, ma che si ponga piuttosto come uno *scaffolder*, in grado di: coinvolgere l'interesse del bambino, semplificare il compito quando necessario, evidenziare le caratteristiche critiche del compito e monitorare il successo del bambino in relazione ad esso, in modo tale da ritirare il proprio sostegno nel momento in cui il discente divenga sufficientemente competente da poter portare avanti il compito in autonomia. Per migliorare l'apprendimento, si suggerisce di ricorrere all'attività condivisa fra adulto e bambino, nell'ambito della quale l'adulto dev'essere in grado di far cessare il proprio contributo nel momento in cui il discente non necessita più di una guida. Un altro fattore importante da considerare è il linguaggio, che riveste un ruolo di grande rilievo nello sviluppo cognitivo del bambino. Nel corso dei primi anni di vita, le capacità linguistiche differiscono notevolmente da bambino a bambino. Al momento dell'ingresso a scuola, i bambini differiscono notevolmente fra loro nell'ampiezza del vocabolario, poiché sono stati esposti a esperienze molto diverse dal punto di vista linguistico. Durante l'apprendimento, mentre in una prima fase il linguaggio viene utilizzato dall'adulto come strumento di comunicazione finalizzato alla trasmissione di informazioni e istruzioni, in un secondo momento emerge nella mente del bambino il "discorso interiore" (*inner speech*), ossia un meccanismo di cui si avvalgono anche gli adulti per la strutturazione del proprio pensiero. Un altro costrutto da non trascurare è la motivazione dei bambini: per promuovere l'apprendimento è infatti preferibile fare leva sulla motivazione intrinseca del bambino piuttosto che su quella estrinseca, strutturando l'apprendimento a partire dagli interessi e dalle preferenze dei discenti piuttosto che sulla base di incentivi provenienti dall'esterno. È opportuno inoltre illustrare ai bambini l'utilità e l'importanza dello svolgimento di attività che non risultano intrinsecamente motivanti. Risulta inoltre necessario che l'insegnante sia in grado di accettare e validare anche le emozioni negative che un bambino può sperimentare, aiutandolo a sviluppare modalità più funzionali per gestire queste emozioni. Anche il gioco si configura come una preziosa risorsa nell'ambito dell'apprendimento, in quanto coinvolge importanti processi cognitivi, come la flessibilità cognitiva, l'inibizione, la memoria di lavoro, il *problem-solving*, il ragionamento e la pianificazione. I docenti possono dunque creare situazioni di apprendimento basate sul gioco, traendo beneficio dalla naturale motivazione dei bambini nei confronti di questa attività. In particolare può essere utile il ricorso al gioco guidato, strutturato attorno a un obbiettivo curricolare generale. In questi contesti l'insegnante prende parte al gioco con il bambino, il quale ricopre un ruolo attivo nel proprio apprendimento (Bingham et al., 2012).

Come anticipato, l'utilità dello studio e della valutazione della *school readiness* risiede anche nell'opportunità di individuare precocemente i bambini caratterizzati da un maggiore rischio di incontrare difficoltà nel percorso scolastico futuro. A questo proposito possiamo fare riferimento a

uno studio condotto da Hair e collaboratori (2006), i quali hanno preso in esame un campione di bambini della scuola materna, nell'ipotesi che potessero essere individuati al suo interno diversi pattern di *school readiness*. Dai risultati sono emersi quattro profili:

1. Sviluppo positivo globale (*comprehensive positive development*)
2. Punti di forza sociali/emotivi e di salute (*social/emotional and health strenghts*)
3. Rischio sociale/emotivo (*social/emotional risk*)
4. Rischio per la salute (*health risk*).

In un secondo studio (Hair et al., 2006), gli autori hanno considerato l'ipotesi che l'appartenenza a un determinato profilo di *school readiness* piuttosto che a un altro fosse in grado di predire i successivi risultati accademici in prima elementare. In particolare, gli autori si aspettavano risultati migliori da parte dei bambini appartenenti al profilo "sviluppo positivo completo". I risultati dello studio hanno rivelato, in primo luogo, che i bambini caratterizzati da un profilo di "sviluppo positivo completo" presentavano i migliori risultati nell'ambito della matematica e della lettura. In secondo luogo, non sono state riscontrate differenze fra il profilo "sviluppo globale" e il profilo "forza sociale/emotivo e di salute" nell'ambito dell'autocontrollo e della salute generale. Inoltre, è stato possibile osservare scarsi risultati in matematica e in lettura nei bambini caratterizzati dal profilo "rischio sociale/emotivo". Infine, i bambini appartenenti al profilo "rischio per la salute" hanno manifestato scarsi risultati in matematica e in lettura, e hanno presentato il punteggio più basso (attribuito dai genitori) nell'ambito della salute generale. In conclusione, l'appartenenza di un bambino a un determinato pattern di *school readiness* si configura come un fattore di grande utilità nel predire il successivo adattamento scolastico (Hair et al., 2006).

L'utilità della valutazione della *school readiness* in fase prescolare per predire il successivo rendimento scolastico di un bambino è confermata da sei studi presi in esame da Duncan e collaboratori (2007). In particolare, gli studi considerati dagli autori sono i seguenti: l'*Early Childhood Longitudinal Study – Kindergarten Cohort* (NCES, 2001), il *Children of the National Longitudinal Survey of Youth* (*Center for Human Resource Research*, 2004), il *NICHD Study of Early Child Care and Youth Development* (*NICHD Early Child Care Research*, 2005), l'*Infant Health and Development Program* (Gagnon et al., 1992) e il *1970 British Birth Cohort* (Bynner et al., 1997). Dai risultati è emerso che le prestazioni nell'ambito della lettura e della matematica rilevate al momento dell'ingresso a scuola predicono i risultati che il bambino presenterà in questi ambiti nel corso degli anni successivi. Per quanto riguarda in particolare le abilità in grado di predire il successivo apprendimento matematico, sono risultati essere particolarmente importanti la conoscenza dei numeri

e dell'ordinalità. In relazione invece allo sviluppo delle abilità di lettura, sono risultati rilevanti il vocabolario e la conoscenza di lettere, parole e i suoni iniziali e finali delle parole. Un altro costrutto che si è rivelato un importante predittore del rendimento scolastico successivo è costituito dalle capacità attentive e dai problemi legati all'attenzione. Gli autori ipotizzano che la relazione riscontrata fra attenzione e rendimento scolastico sia dovuta all'aumentare del tempo dedicato dal bambino all'apprendimento all'aumentare delle capacità di attenzione. L'influenza dei comportamenti socio-emotivi, invece, non si è dimostrata statisticamente significativa (Duncan et al., 2007).

È utile inoltre citare uno studio condotto da Ricciardi e collaboratori (2021), i quali hanno esaminato la capacità del costrutto di *school readiness*, misurato a 4 anni di età, di predire il successivo rendimento scolastico fino al quinto anno. I partecipanti allo studio erano per lo più caratterizzati da un basso reddito e da un'elevata eterogeneità dal punto di vista etnico: il 58,6% era infatti latino, il 34,1% era nero, mentre il restante 7,3% era bianco o altro. La misurazione del costrutto di *school readiness* è stata realizzata tramite la somministrazione del *Learning Accomplishment Profile Diagnostic* (LAP-D) (Nehring et al., 1992) e del *Devereaux Early Childhood Assessment* (DECA) (Crane et al., 2011). Il LAP-D è uno strumento composto da quattro sottoscale, relative alle capacità cognitive, linguistiche, fino-motorie e grosso-motorie. Il DECA è uno strumento volto alla valutazione delle competenze socio-emotive e composto da quattro sottoscale: autocontrollo, attaccamento, iniziativa (che, considerate congiuntamente, danno luogo alla scala Fattori Protettivi Totali) e preoccupazioni sul comportamento. Per quanto concerne invece la misurazione dei risultati accademici, gli autori si sono avvalsi dei seguenti indicatori: voti assegnati dall'insegnante/media dei voti (*Teacher-assigned grades/grade point average*, GPA), *state high stakes testing*, *failure to meet grade level expectations*, la presenza di sospensioni e bocciature. I risultati dello studio rivelano la presenza di una forte associazione fra la *school readiness* all'età di 4 anni e il GPA fino al quinto anno. Un altro risultato rilevante riguarda la capacità delle abilità socio-emozionali di predire il rendimento scolastico successivo. Quanto emerso da questo studio permette dunque di trarre conclusioni sull'utilità delle misure di *school readiness* nell'identificazione precoce dei bambini che potrebbero trarre beneficio da un programma d'intervento. I dati suggeriscono inoltre che i programmi finalizzati alla promozione della *school readiness* sarebbero associati a benefici non solo a breve termine, ma anche a lungo termine, e che tali programmi dovrebbero prendere in considerazione anche le abilità socio-emotive del bambino (Ricciardi et al., 2021).

1.3.MODELLI TEORICI DELL'APPRENDIMENTO E DELLO SVILUPPO COGNITIVO

La visione utilitaristica (Scruton 1987: p.44) prende in considerazione esclusivamente la necessità di preparare il bambino alla successiva vita lavorativa, trascurando dunque la sua dimensione individuale. Attualmente, nel Regno Unito e in molti altri paesi, si fa riferimento, dal punto di vista teorico, alla concezione socio-costruttivista di Vygotsky (1978), che attribuisce grande rilevanza ai contesti sociali nell'ambito dei quali ha luogo l'apprendimento. La prospettiva del costruttivismo sociale si basa sull'idea che l'apprendimento sia un'attività sociale, che passa da un livello inter-mentale, caratterizzato dalla centralità della dimensione intersoggettiva, a un livello intra-mentale, sotto forma di linguaggio interno. L'autore distingue i concetti di "livello di sviluppo effettivo" (ciò che il bambino è in grado di fare da solo) e di "livello di sviluppo prossimale" (ciò che il bambino è in grado di fare con l'aiuto di un'altra persona più esperta). Un altro contributo teorico di rilievo è quello del modello costruttivista cognitivo di Piaget, secondo il quale l'apprendimento si configura come un processo attivo. Questa visione si contrappone radicalmente all'idea di un apprendimento basato sulla trasmissione passiva di informazioni da parte del docente. Il modello di Piaget è stato tuttavia criticato per la sua rigida distinzione in stadi di sviluppo e per il fatto di trascurare il ruolo dell'interazione sociale nell'apprendimento. In molti paesi del mondo sono stati redatti dei documenti finalizzati a fornire una guida per i servizi della prima infanzia. Tali linee guida si sono focalizzate sulle seguenti aree: conoscenza generale, natura e ambiente, alfabetizzazione e matematica emergenti e concetti scientifici e ragionamento. Mentre nei paesi in cui l'istruzione precoce è fortemente associata alla scuola primaria vi è la tendenza a una formalizzazione precoce dei contenuti relativi a matematica e alfabetizzazione, nei paesi caratterizzati da una tradizione socio-costruttivista vi è la tendenza a mantenere un curriculum aperto e olistico fino a quando i bambini non entrano a scuola (Bingham et al., 2012).

Gli studi condotti nell'ambito delle neuroscienze cognitive dello sviluppo (Bingham et al., 2012) hanno permesso di scoprire come molti processi implicati nell'apprendimento siano già presenti alla nascita, o si sviluppino entro i primi 4-5 anni di vita. L'essere umano dunque, già in fase neonatale, presenta i sistemi necessari per un apprendimento attivo. L'apprendimento risulta strettamente legato all'ambiente con cui il bambino entra in contatto. Il bambino, nel tentativo di attribuire un significato a ciò che osserva nell'ambiente che lo circonda, costruisce una conoscenza rudimentale nell'ambito della fisica, della psicologia e della biologia, determinando l'emergere di una "fisica ingenua", di una "biologia ingenua" e di una "psicologia ingenua". L'apprendimento statistico o induttivo si definisce come la capacità di individuare delle regolarità nel corso dell'esperienza, e, secondo quanto riportato nell'ambito della letteratura esistente, sarebbe un meccanismo già presente al momento della nascita.

Un altro processo che si sviluppa precocemente è l'apprendimento per analogia, ossia la capacità di generalizzare quanto appreso in un determinato contesto a situazioni diverse. Anche l'apprendimento per imitazione sembra essere presente fin dalle prime fasi della vita, come testimoniato dagli esperimenti condotti da Meltzoff (Meltzoff, 1988), che hanno evidenziato come i neonati siano in grado di imitare gesti facciali e manuali. Si ipotizza che tale capacità implichi il coinvolgimento dei cosiddetti "neuroni specchio", i quali si attivano sia durante l'esecuzione di un'azione sia durante l'osservazione della medesima azione compiuta da un'altra persona. È stato ipotizzato che l'imitazione degli altri sia coinvolta nello sviluppo delle capacità empatiche e della comprensione della mente altrui. L'essere umano è caratterizzato non solo dalla capacità di imitazione immediata, ma anche dalla capacità di imitazione differita, identificabile anche in bambini di 9 mesi di età. Le funzioni esecutive (controllo inibitorio, memoria di lavoro, *internalized speech*, valutazione motivazionale e valutazione comportamentale) rivestono un ruolo importante nell'apprendimento, e cominciano a svilupparsi già durante l'infanzia e l'età prescolare (Bingham et al., 2012).

1.4.FATTORI CHE INFLUENZANO LA SCHOOL READINESS

In questa sezione prenderemo in considerazione alcuni fattori che, secondo i dati di letteratura, esercitano un'influenza sul livello di *school readiness* di un bambino.

Un fattore in grado di impattare significativamente sull'apprendimento è la presenza di condizioni economiche sfavorevoli. I dati di ricerca evidenziano infatti come il background familiare sia un importante predittore del successivo rendimento accademico di un bambino, e come le discrepanze nei risultati scolastici attribuibili alle differenze di reddito tendano ad aumentare con il passare del tempo. I bambini immigrati, in particolare, sembrano trovarsi in una condizione di rischio, attribuibile a due fattori: la difficoltà dei genitori nel trovare un'occupazione e l'inadeguata conoscenza della lingua e cultura locali. Un dato rilevante da sottolineare è l'influenza della classe sociale nelle competenze linguistiche dei bambini: sembra infatti che il linguaggio a cui sono esposti bambini poveri e bambini più fortunati sia diverso, sia dal punto di vista qualitativo sia dal punto di vista quantitativo. Gli studi di Potter (2007) e Flores (2004) sembrano suggerire che una situazione di svantaggio socioeconomico sia associata a un ritardo dal punto di visa sia cognitivo sia linguistico. I dati presenti in letteratura indicano che frequentare la scuola materna si associa a un impatto positivo sui successivi risultati accademici dei bambini. Coloro le cui famiglie presentano un basso reddito risultano dunque doppiamente svantaggiati, in quanto hanno meno probabilità di essere iscritti alla scuola materna. Un costrutto rilevante da menzionare è costituito dagli stili genitoriali. Gli stili genitoriali possono essere distinti in 4 categorie: autorevole, autoritario, indulgente e negligente.

Secondo la letteratura esistente, lo stile genitoriale autorevole risulta associato a risultati scolastici positivi. Lo stile genitoriale relativo all'educazione dei bambini risulta essere influenzato dallo status socio-economico della famiglia. La povertà risulta inoltre associata a più elevati livelli di stress fisiologico nei bambini. I dati di ricerca suggeriscono che, mentre l'influenza di un ambiente sfavorevole sugli ormoni dello stress porterebbe i bambini a divenire incapaci di gestire bassi livelli di stress, in contesti favorevoli una miglior regolazione di tali ormoni promuoverebbe lo sviluppo delle funzioni esecutive (Bingham et al., 2012).

L'*Early Childhood Longitudinal Study, Kindergarten Cohort* (ECLS-K) (Zill & West 2001) ha individuato diversi fattori che possono influenzare la *school readiness*:

- Caratteristiche del background familiare: sono stati evidenziati in particolare quattro fattori di rischio, ossia appartenere a una famiglia che percepisce buoni pasto o assistenza temporanea, abitare con un solo genitore, istruzione inferiore alla scuola superiore da parte della madre e avere dei genitori per i quali l'inglese non è la lingua principale.

- Etnia: i dati di letteratura evidenziano competenze inferiori nei bambini afroamericani e ispanici rispetto a quelli bianchi o asiatici (Lee e Burkam 2002).

- Genere: gli autori hanno rilevato capacità di lettura superiori nelle femmine rispetto ai maschi, competenze simili fra maschi e femmine in matematica e cultura generale, migliori capacità prosociali nelle femmine rispetto ai maschi e una minor propensione ai comportamenti problematici da parte delle femmine rispetto ai maschi (Maxwell et al., 2004).

Allo scopo di pervenire a una migliore comprensione dei fattori in grado di contribuire a influenzare la *school readiness*, possiamo prendere in considerazione uno studio realizzato da Bay collaboratori (2020), che ha visto il coinvolgimento di 402 studenti del primo anno della scuola primaria. Lo studio è stato condotto con l'ausilio di una scala che prende in considerazione quattro sotto-dimensioni del costrutto di *school readiness*: abilità cognitive, abilità affettive, abilità psicomotorie e abilità legate alla cura di sé. Secondo gli autori dello studio, un primo fattore in grado di impattare sulla *school readiness* è l'aver beneficiato o meno di un'istruzione prescolare: i bambini che avevano potuto usufruire di un'istruzione prescolare erano infatti caratterizzati da livelli di *school readiness* più elevati. In secondo luogo, gli autori hanno osservato una differenza statisticamente significativa nella *school readiness* in funzione dell'età, in particolare fra bambini di 7 e 6 anni. La letteratura disponibile sembra infatti suggerire che una più elevata età di ingresso alla scuola primaria sia associata a una più elevata *school readiness*. Gli autori hanno inoltre osservato una differenza statisticamente significativa legata al genere: le femmine erano infatti caratterizzate da competenze più elevate

nell'ambito delle abilità affettive. Gli autori hanno inoltre riscontrato un effetto significativo del livello d'istruzione dei genitori: un più elevato livello d'istruzione genitoriale si associa infatti a un più elevato livello di *school readiness*. Un altro fattore rilevante è costituito dallo stato occupazionale dei genitori, in quanto beneficiare di un miglior status socio-economico si configura come una condizione in grado di favorire la *school readiness* (Bay et al., 2020).

I dati di letteratura mettono in evidenza come la *school readiness* sia influenzata dalla qualità degli ambienti di apprendimento a cui i bambini sono esposti. Un fattore rilevante è dunque costituito dalla qualità dell'insegnante: i dati di ricerca suggeriscono infatti che la relazione fra bambini e insegnanti predica lo sviluppo sociale e il comportamento (Winter et al., 2008).

Una revisione realizzata da Jahreie (2023) ha preso in esame l'opinione degli insegnanti ECEC (*Early Childhood Education and Care*) per quanto riguarda le competenze più rilevanti per la *school readiness*. I dati suggeriscono che non vi sia accordo fra i docenti, in quanto alcuni attribuiscono maggior rilevanza alle competenze accademiche, mentre altri ritengono essere più importanti le competenze di tipo non-accademico, come ad esempio l'empatia e la cura di sé. Un dato rilevante che emerge dalla letteratura è inoltre la presenza di un disallineamento fra la posizione degli insegnanti ECEC e la visione della *school readiness* proposta a livello istituzionale: è stata infatti osservata la tendenza, negli insegnanti ECEC, a mettere in atto delle pratiche di insegnamento volte a far acquisire ai bambini le capacità che saranno loro richieste all'ingresso in prima elementare, nonostante la loro concezione di *school readiness* differisca da quella strettamente improntata sulle competenze accademiche (Jahreie, 2023).

In relazione ai fattori in grado di influenzare la *school readiness*, possiamo inoltre fare riferimento a uno studio di Fyffe e collaboratori (2024), che hanno preso in considerazione il ruolo del gioco. Secondo la *National Association for the Education of Young Children* (NAEYC), il gioco nella prima infanzia risulta molto utile dal punto di vista pedagogico. Per quanto concerne l'educazione dei bambini in età prescolare, alcuni autori mettono in dubbio l'idea che un'istruzione strettamente incentrata sulle abilità accademiche sia quella più adeguata. I docenti della scuola materna sembrano infatti attribuire maggior rilievo alle competenze non accademiche rispetto a quelle accademiche. È stata infatti riscontrata un'associazione fra gioco tra pari e competenza globale per la scuola materna, che comprende, per esempio, la capacità di seguire le indicazioni impartite dall'insegnante e le capacità di autoregolazione. Risulta dunque opportuno evitare di concettualizzare la dimensione del gioco e quella dell'apprendimento come due realtà nettamente distinte, e considerare invece la loro interrelazione. Lo studio di Fyffe e collaboratori (2024) ha coinvolto quattro bambini provenienti da un centro per la prima infanzia basato sul gioco ubicato nel Colorado settentrionale. La procedura

utilizzata prevedeva il ricorso a interviste semi-strutturate, somministrate a genitori e insegnanti dei bambini. Dall'analisi delle interviste sono emersi quattro temi:

1. Studenti: questo termine è stato utilizzato per riferirsi a bambini caratterizzati da un'elevata ricettività per l'acquisizione di nuove conoscenze. Da questo punto di vista, secondo il parere degli insegnanti, i bambini sono giunti alla scuola materna pronti per l'apprendimento. In particolare, è stata sottolineata l'importanza della capacità di perseverare di fronte alle sfide.

2. Esploratori: con questo termine ci si riferisce a bambini caratterizzati da curiosità e creatività.

3. Comunicatori: questo tema faceva riferimento alle competenze manifestate dai bambini dal punto di vista sociale e relazionale.

4. Empatici: con questo termine ci si riferisce a bambini in grado di manifestare compassione verso gli altri. Da questo punto di vista, gli insegnanti hanno rilevato elevate capacità di reciprocità sociale.

In conclusione, aver avuto l'opportunità di beneficiare di un'educazione incentrata sul gioco ha permesso ai bambini coinvolti in questo studio di raggiungere un buon livello di preparazione per la scuola materna (Fyffe et al., 2024).

A proposito dei fattori che possono esercitare un impatto sulla *school readiness*, possiamo fare riferimento a uno studio di Whittaker e collaboratori (2024), i quali hanno considerato il ruolo della qualità delle interazioni insegnante-bambino. Dai risultati dello studio sono emersi quattro differenti pattern di *school readiness*. Il primo profilo individuato, definito *High Risk Profile*, riguardava il 18% dei bambini considerati, ed era caratterizzato da basse competenze accademiche e di funzioni esecutive, basse competenze sociali ed elevati livelli di problemi della condotta. Il secondo profilo, definito *Ready Profile*, comprendeva il 34% del campione, e includeva bambini caratterizzati da livelli di *school readiness* nella media. Il terzo profilo, denominato *Social-Emotional Risk Profile*, comprendeva il 20% del campione, ed era costituito da bambini con prestazioni nella media dal punto di vista accademico e delle funzioni esecutive, con basse competenze sociali ed elevati livelli di problemi della condotta. L'ultimo profilo emerso, denominato *High Readiness Profile*, riguardava il 28% del campione, e includeva bambini caratterizzati da elevati livelli di competenze accademiche, funzioni esecutive e abilità sociali, e bassi livelli di problemi della condotta. I risultati dello studio hanno messo in evidenza come l'appartenenza dei bambini a un determinato profilo fosse in grado di predire i loro risultati dal punto di vista accademico e socio-emotivo. Gli autori hanno rilevato un ruolo di moderazione da parte della qualità dell'interazione bambino-insegnante nella relazione esistente fra appartenenza a un determinato profilo e i risultati dal punto di vista della *school*

readiness. Per quanto concerne in particolare il pattern *High Risk*, la qualità delle interazioni con il docente ha avuto un effetto di moderazione dal punto di vista dei problemi della condotta e dell'orientamento al compito. Relativamente invece al gruppo *Social-Emotional Risk*, l'effetto di moderazione della qualità delle interazioni con l'insegnante ha riguardato gli ambiti della lettura e dei problemi di condotta. Nei bambini appartenenti al profilo *Ready*, l'effetto della qualità dell'interazione con l'insegnante è stato rilevato nell'ambito delle abilità di lettura. Gli autori concludono sottolineando gli effetti positivi di un'interazione docente-bambino di alta qualità (Whittaker et al., 2024).

Il ruolo della qualità dell'interazione insegnante-bambino è stato considerato anche da Goble e collaboratori (2019). Per quanto riguarda le interazioni insegnante-bambino in età prescolare, possiamo fare riferimento alla cornice teorica denominata *Teaching through Interactions* (TTI), nell'ambito della quale si ritiene che i supporti emotivi dei docenti promuovano lo sviluppo sociale, i supporti didattici promuovano il successo e l'organizzazione della classe promuova l'autoregolazione. Relativamente alla definizione del costrutto di *school readiness*, gli autori dello studio hanno preso in esame le componenti del linguaggio, dell'alfabetizzazione e del controllo inibitorio. Vista l'importanza delle interazioni insegnante-bambino, sono stati messi a punto interventi di sviluppo professionale focalizzati su questo aspetto. È stato però avanzata l'ipotesi che la capacità dei miglioramenti nella qualità interattiva di impattare positivamente sui risultati del bambino sia legata al livello iniziale da cui un insegnante parte nel momento in cui è sottoposto a un intervento di sviluppo professionale. I ricercatori hanno indagato l'ipotesi che la relazione esistente fra i cambiamenti nella relazione insegnante-bambino e i cambiamenti nel rendimento degli studenti fosse mediata dalla qualità dell'interazione all'inizio dell'anno scolastico. Per valutare la qualità dell'interazione insegnante-bambino, i ricercatori si sono avvalsi del *Classroom Assessment Scoring System – Pre-Kindergarten* (CLASS Pre-K; Pianta, La Paro, & Hamre, 2008), uno strumento che prende in considerazione i tre domini del supporto emotivo, dell'organizzazione della classe e del supporto didattico. Per quanto riguarda invece la valutazione dei risultati raggiunti dai bambini, le competenze relative al vocabolario ricettivo sono state misurate tramite il *Peabody Picture Vocabulary Test-3rd edition* (PPTV-III) (Dunn & Dunn, 1997), le competenze di alfabetizzazione emergenti sono state valutate attraverso il subtest *Print Knowledge* del *Test of Preschool Early Literacy* (TOPEL; Lonigan, Wagner, Torgesen, & Rashotte, 2007), mentre la misurazione delle competenze relative al controllo inibitorio è stata realizzata tramite la somministrazione di un compito di spillatura, adattato tramite la sostituzione dei chiodi con delle matite. I ricercatori hanno rilevato miglioramenti nei risultati dei bambini dal punto di vista dell'alfabetizzazione e del controllo inibitorio in relazione a miglioramenti nel supporto didattico da parte degli insegnanti,

indipendentemente dal livello iniziale di supporto didattico da cui il docente partiva. Quanto emerso dallo studio rivela inoltre la presenza di un'associazione negativa fra i cambiamenti nella qualità dell'interazione e i miglioramenti dal punto di vista del controllo inibitorio nei casi in cui vi era un basso livello iniziale di supporto emotivo. Relativamente invece all'organizzazione della classe, non è emersa alcuna relazione fra il livello iniziale degli insegnanti o i loro miglioramenti in questo dominio e le competenze dei bambini. Gli autori concludono sottolineando l'impatto che il supporto didattico e quello emotivo possono avere sui risultati conseguiti dai bambini. Risulta inoltre opportuno segnalare l'effetto negativo che bassi livelli di supporto emotivo possono avere sulle capacità di controllo inibitorio. Gli autori suggeriscono, data l'importanza del livello iniziale di supporto emotivo di un insegnante, di favorire tale aspetto in ambito universitario, al fine di formare docenti che presentino fin da subito elevate competenze da questo punto di vista (Goble et al., 2019).

Uno studio di So e collaboratori (2023) ha esaminato la relazione esistente fra *school readiness* ed esperienze positive nella prima infanzia. Nell'ambito della letteratura disponibile a proposito della *school readiness*, è stato sottolineato come questa possa risultare inficiata da esperienze infantili avverse. Per quanto concerne il costrutto di *school readiness*, i ricercatori hanno considerato le capacità di apprendimento precoce, l'autoregolazione, lo sviluppo socio-emotivo e la salute fisica e lo sviluppo motorio. I partecipanti allo studio, sulla base delle loro competenze, sono stati suddivisi in tre categorie: "a rischio", "bisognosi di supporto" e "in pista". Per quanto riguarda invece le PECEs (*Positive Early Childhood Experiences*), gli autori hanno preso in esame i seguenti domini: "relazioni di cura" (legato alla resilienza familiare), "opportunità di apprendimento a casa" (legato ad attività di lettura, canto e narrazione di storie), "ambienti sicuri e stabili" (costituito da "sicurezza del quartiere", "supporto sociale del vicinato" e "sicurezza alimentare delle famiglie") e "routine familiari" (pasti regolari in famiglia e coerenza nell'orario previsto per andare a letto). Per quanto riguarda infine gli ACEs (*Adverse Childhood Experiences*), gli autori hanno considerato la presenza di difficoltà economiche, divorzi o separazioni, morte di un genitore, incarcerazione di un genitore, violenza domestica, essere stato vittima di violenza o avervi assistito nel quartiere, vivere con una persona affetta da malattia mentale, depressione grave o caratterizzata da ideazione suicidaria, vivere con una persona che presentava dipendenza da alcol o droga, e infine discriminazione razziale. I risultati dello studio hanno evidenziato come, con l'accumularsi dei PECEs, si registri un aumento nei livelli di *school readiness*, e come dunque le PECEs si configurino come un fattore in grado di promuovere tale costrutto. I risultati mettono dunque in luce la possibilità di favorire la *school readiness* attraverso l'aumento delle PECEs. Nonostante i promettenti risultati, è opportuno sottolineare come il disegno sperimentale dello studio citato non permetta di stabilire la presenza di relazioni causali (So et al., 2023).

Uno studio condotto da Bandyopadhyay e collaboratori (2023) ha preso in esame i fattori di rischio legati a bassi livelli di *school readiness*. I fattori di rischio emersi dai risultati dello studio sono: difficoltà di apprendimento da parte della madre, epilessia nel bambino, basso peso alla nascita, essere di genere maschile, idoneità a ricevere pasti gratuiti a scuola, prematurità, abitare in zone svantaggiate, assenza di allattamento al seno, morte della madre, diabete materno, fumo durante la gravidanza, ospedalizzazione o malattie infantili legate all'asma, a problemi all'orecchio e agli occhi, vivere con un adulto solo, vivere con più di 3 bambini, ridotta frequenza scolastica ed essere nato tardi nel corso dell'anno accademico (Bandyopadhyay et al., 2023).

1.5.INTERVENTI

Nella metà degli anni '60 sono stati messi a punto programmi per la prima infanzia volti alla promozione dello sviluppo di bambini caratterizzati da condizioni di svantaggio economico e sociale. Fra i diversi programmi implementati, possiamo citare per esempio l'*High/Scope Perry Preschool Program* (Schweinhart, 2003) e il *Carolina Abecedarian Project* (Campbell et al., 1991). L'efficacia del *Carolina Abecedarian Project* risulta corroborata dai dati provenienti dalla ricerca, che rilevano effetti positivi sia sul bambino (in termini di risultati accademici) sia sulla madre (in termini di occupazione). L'utilità di questo tipo di programmi è sostenuta sia dagli educatori sia dagli economisti: tali programmi apportano infatti benefici non solo ai singoli bambini coinvolti e alle relative famiglie, ma anche alla società nel suo complesso, in quanto si associano a una più elevata qualità di vita per la collettività. Relativamente ai programmi contemporanei, molti fanno riferimento al modello ecologico di Bronfenbrenner (1979), nell'ambito del quale viene attribuita grande importanza alle influenze del contesto in cui il bambino è inserito. Tale modello teorico non prende in considerazione solo i fattori contestuali più vicini al bambino, come la famiglia, ma anche fattori che riguardano il contesto più allargato, come le scelte politiche intraprese a livello statale. Un adeguato programma d'intervento finalizzato alla promozione della *school readiness* dovrebbe prendere in considerazione un'ampia gamma di fattori che non si limiti alle competenze accademiche, ma che comprenda anche aspetti legati allo sviluppo motorio, alla salute fisica e alle disposizioni verso l'apprendimento (Winter et al., 2008).

È possibile individuare un'ampia gamma di interventi destinati a bambini di età prescolare (Fang et al., 2023). In ambito statunitense, per esempio, possiamo ricordare il *Chicago School Readiness Project* (Watts et al., 2018) e i già citati *Abecedarian Project* (Campbell et al., 1991) e *High Scope Perry Preschool Program* (Schweinhart, 2003). Per quanto riguarda invece il contesto europeo e africano, possiamo ricordare l'*Incredible Years Training Series* (Webster-Stratton, et al., 2004) e il

programma PLAYTOD (Toussaint et al., 2020). Risulta importante segnalare che, nell'ambito dei programmi d'intervento destinati alla fascia prescolare, non vengono presi in considerazione esclusivamente i bambini a sviluppo tipico: sono stati infatti sviluppati anche interventi volti a promuovere le capacità di bambini affetti da disturbi dello spettro autistico e altre disabilità dello sviluppo. Per quanto riguarda questa tipologia di interventi, possiamo ricordare il *Joint Attention Symbolic Play Engagement Regulation* (JASPER) (Chang et al., 2016), il *Kids in Transition to School* (McDermott et al., 2018) e lo *Shared Book Reading* (Crain-Thoreson et al., 1999). L'efficacia dei programmi d'intervento destinati a bambini di età prescolare con autismo e altre disabilità è stata presa in esame in una revisione di Fang e collaboratori (2023). Sono state considerate diverse tipologie di disabilità, fra cui disturbo dello spettro autistico, disturbi del linguaggio, paralisi cerebrale e disabilità intellettiva. I ricercatori hanno osservato che, nell'ambito del disturbo dello spettro autistico, della disabilità intellettiva e della paralisi cerebrale, vi sono prove inconcludenti sulla capacità dei corsi di formazione sociale e comunicativa di apportare benefici nelle abilità sociali e comunicative dei bambini. Inoltre, in linea con quanto riportato dalla letteratura a disposizione, è stato rilevato che gli interventi linguistici proposti nell'ambito del disturbo dello spettro autistico, della disabilità intellettiva, della paralisi cerebrale, del disturbo del linguaggio e nella disabilità dello sviluppo intesa in senso generale sembrano essere efficaci nel migliorare le competenze linguistiche nei bambini. Infine, i dati di ricerca suggeriscono che gli interventi di movimento non siano efficaci nel migliorare il benessere fisico dei bambini affetti da disabilità, e non sono stati registrati effetti significativi da parte dei programmi considerati sulle abilità di vita adattiva e sull'adattamento emotivo e comportamentale (Fang et al., 2023).

Scopo del *Carolina Abecedarian Project* (Campbell et al., 1991) è quello di favorire la *school readiness* in bambini caratterizzati da svantaggio dal punto di vista socioeconomico. Il programma è stato messo a punto sulla base dell'idea che l'ambiente a cui un bambino è esposto possa influenzare significativamente il suo sviluppo: mentre, da un lato, un ambiente poco stimolante può aumentare il rischio di sviluppare una condizione di ritardo mentale lieve, un intervento volto a promuovere un ambiente più ricco può contribuire a prevenire tale condizione. L'idea che le influenze ambientali possano rivestire un ruolo di rilievo nell'emergere di ritardo mentale lieve deriva dal fatto che, nella maggioranza dei casi, le condizioni di QI compreso fra 70 e 55 non sono associate a cause conosciute di natura biologica. Il progetto prevedeva la presenza di un gruppo sperimentale e un gruppo di controllo. I bambini assegnati al gruppo sperimentale sono stati sottoposti a un programma d'intervento incentrato sugli aspetti cognitivo, linguistico, percettivo-motorio e sociale, ma anche su aspetti legati all'alimentazione del bambino e alle cure mediche di base di cui essi potevano necessitare. Risulta opportuno sottolineare come anche ai bambini appartenenti al gruppo di controllo

è stato garantito l'accesso a nutrizione e cure mediche adeguate: da ciò si deduce che le differenze in seguito riscontrate fra i due gruppi di bambini sono imputabili esclusivamente al fatto di aver beneficiato o meno del programma educativo. Per valutare l'efficacia a lungo termine del *Carolina Abecedarian Project*, a distanza di quattro anni dalla fine dell'intervento, è stato condotto uno studio di follow-up. Al momento del follow-up i bambini avevano circa 12 anni. I dati di ricerca hanno rilevato che i miglioramenti ottenuti nell'ambito del QI verbale erano ancora osservabili all'età di 12 anni. Il programma d'intervento considerato si è inoltre rivelato efficace nel prevenire l'emergere di una condizione di ritardo mentale lieve. Relativamente al rendimento scolastico, lo studio di follow-up ha confermato l'efficacia a lungo termine del programma d'intervento, in quanto è stato riscontrato un impatto significativo della durata dell'intervento sulle capacità di lettura e linguaggio scritto. I ricercatori hanno inoltre osservato come la somministrazione di un intervento prescolare risultasse associata a una minor probabilità di ritenzione in classe per il bambino. Il *Carolina Abecedarian Project* si configura dunque come un programma d'intervento in grado di apportare benefici a lungo termine, osservabili anche all'età di 12 anni. Gli effetti positivi dell'intervento sul rendimento scolastico dei bambini ha trovato riscontro nelle percezioni dei genitori (Campbell et al., 1991).

Il *Chicago School Readiness Project* (Watts et al., 2018) è un programma d'intervento volto alla promozione della *school readiness* in bambini provenienti da zone di Chicago caratterizzate dalla presenza di povertà e criminalità. In particolare, scopo del programma era quello di potenziare le capacità di autoregolazione e le funzioni esecutive dei bambini. Per quanto riguarda l'autoregolazione, sono state prese in esame le capacità del bambino di regolare tre aspetti: l'attenzione, il comportamento e le emozioni. Le competenze di autoregolazione dei bambini tendono a risentire notevolmente dell'esposizione ad ambienti caratterizzati da povertà, pertanto il programma d'intervento si è proposto di promuovere questo genere di capacità, aiutando i docenti a sviluppare strategie di gestione comportamentale più funzionali. È stato inoltre fornito supporto psicologico ai docenti, i quali si trovavano a lavorare in condizioni legate a un elevato rischio di burnout. I dati di ricerca indicano che tale intervento si è rivelato efficace nel migliorare la qualità dell'ambiente scolastico prescolare, le capacità di autoregolazione, le funzioni esecutive e il rendimento scolastico dei bambini sottoposti al programma. Watts e collaboratori (2018) hanno realizzato una ricerca finalizzata a determinare se i dati raccolti da 10 a 11 anni dalla fine dell'intervento testimoniano o meno l'efficacia a lungo termine del programma nel migliorare le funzioni esecutive, il rendimento scolastico, i problemi comportamentali e la regolazione emotiva. I risultati hanno rilevato la presenza di effetti positivi a lungo termine dal punto di vista delle funzioni esecutive e del rendimento scolastico. Al contrario, per quanto riguarda la dimensione dei comportamenti problematici, non sono emersi effetti a lungo termine da parte del programma d'intervento (Watts et al., 2018).

Prendiamo ora in esame l'*High/Scope Perry Preschool Study* (Schweinhart et al., 2003). Tale studio ha coinvolto 123 bambini afroamericani caratterizzati da condizioni economiche sfavorevoli, i quali presentavano un elevato rischio di insuccesso scolastico. Lo studio prevedeva la suddivisione dei partecipanti in un gruppo sperimentale, che è stato sottoposto a un programma prescolare di alta qualità, e un gruppo di controllo. In totale, 58 bambini sono stati assegnati al gruppo sperimentale, mentre 65 sono stati assegnati al gruppo di controllo. I risultati della ricerca hanno rilevato effetti positivi dal punto di vista del rendimento scolastico, dello sviluppo economico e della prevenzione della criminalità. Si è registrato inoltre un elevato ritorno sull'investimento dei contribuenti. Per quanto riguarda gli effetti del programma sulla carriera scolastica dei partecipanti, i risultati hanno rivelato che coloro che avevano potuto usufruire del programma presentavano, all'età di 27 anni, un livello di scolarizzazione superiore rispetto agli individui assegnati al gruppo di controllo. In relazione agli effetti positivi del programma sullo sviluppo economico, sono state riscontrate delle differenze fra maschi e femmine. I partecipanti di genere maschile che hanno potuto beneficiare del programma hanno ottenuto lavori caratterizzati da una paga più elevata. Per quanto riguarda invece i partecipanti di genere femminile, la differenza fra il gruppo sperimentale e il gruppo di controllo riguardava i tassi di occupazione. In relazione agli esiti a lungo termine del programma dal punto di vista della criminalità, i risultati hanno rilevato un numero inferiore di arresti nel gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo (Schweinhart, 2003).

Un altro intervento di rilievo nell'ambito della promozione della preparazione scolastica è il *Tools of the Mind*, la cui efficacia è stata corroborata in uno studio condotto da Diamond e collaboratori (2019) su un campione costituito da bambini della scuola materna: i dati di ricerca mettono infatti in evidenza come l'implementazione del programma d'intervento considerato si accompagni a più elevate prestazioni nell'ambito delle competenze di scrittura e lettura. I bambini che hanno beneficiato di tale programma d'intervento hanno inoltre manifestato abilità più sofisticate dal punto di vista delle funzioni esecutive. Risulta infine opportuno sottolineare l'impatto positivo del programma sul clima scolastico, caratterizzato da una riduzione sia nei comportamenti di esclusione dei bambini all'interno del gruppo classe sia nel fenomeno del burnout tra i docenti (Diamond et al., 2019).

CAPITOLO 2: PREREQUISITI DELL'APPRENDIMENTO

2.1 I PREREQUISITI DOMINIO-GENERALI

2.1.1 INTELLIGENZA

Secondo la definizione di Gottfredson (1997, p.13) "L'intelligenza è un'abilità mentale generale, che, fra le altre cose, coinvolge l'abilità di ragionare, pianificare, risolvere problemi, pensare in modo astratto, comprendere idee complesse, apprendere velocemente e apprendere dall'esperienza. Non è semplicemente l'acquisizione di informazioni, una specifica abilità scolastica o la velocità di risposta ai test. Piuttosto, essa riflette una più ampia e profonda capacità di capire ciò che ci circonda, comprendendo, dando senso alle cose o immaginando cosa fare." È quindi scontato immaginare che l'intelligenza sia associata alle capacità di apprendere anche nel contesto scolastico.

La misura di intelligenza più utilizzata è il Quoziente Intellettivo (QI). Il QI, inizialmente calcolato moltiplicando per 100 il rapporto fra l'età mentale e l'età cronologica, è stato, nel corso di rivisitazioni successive, ridefinito come un costrutto costituito da quattro diverse componenti: il ragionamento numerico, il ragionamento astratto/visivo, il ragionamento verbale e la memoria a breve termine (Gillibrand et al., 2019).

La letteratura esistente supporta la presenza di una correlazione fra intelligenza (misurata con il QI) e successo scolastico e fra QI e tasso di apprendimento (con quest'espressione ci si riferisce all'entità dei progressi che un bambino è in grado di compiere nell'ambito delle competenze accademiche). La letteratura in proposito è molto vasta, di particolare rilievo risulta essere la ricerca condotta da Dickerson Mayes e collaboratori (2009), nell'ambito della quale viene considerato il ruolo di una molteplicità di fattori nel determinare i risultati accademici dei bambini. In questo studio è stato preso in esame un campione composto da 214 bambini, i quali sono stati sottoposti alla somministrazione di test finalizzati alla misurazione di attenzione, memoria, flessibilità mentale, inibizione della risposta, fluidità verbale, velocità di elaborazione, velocità grafomotoria, abilità grafomotoria e capacità motoria fine. Gli autori hanno inoltre indagato le dimensioni della disattenzione, dell'impulsività e dell'iperattività, esaminate attraverso le valutazioni dei genitori. La misurazione del QI è stata condotta tramite la somministrazione della *Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence* (WASI, *Psychological Corporation*, 1999). Dai risultati della ricerca è emerso come il QI risulti essere un importante predittore delle abilità di lettura. Il QI si è inoltre rivelato in grado di prevedere il rendimento nell'ambito della matematica. Dai risultati dello studio è inoltre emerso come le abilità di memoria di lavoro uditiva e di attenzione fossero in grado di predire le competenze di lettura. Le

capacità grafomotorie e velocità grafomotoria si configurano come importanti predittori delle abilità matematiche. Nell'ambito delle competenze matematiche, anche la flessibilità mentale sembra rivestire un ruolo di rilievo (Dickerson Mayes et al, 2009).

Per quanto riguarda il ruolo del QI nell'ambito dell'apprendimento, possiamo citare uno studio di Calero e collaboratori (2011), che, rispetto ad altri studi, presenta il vantaggio di avvalersi di una valutazione dinamica, la quale prevede tre fasi: pre-test, training e post-test. Tale ricerca ha coinvolto un campione composto da 127 bambini spagnoli, suddiviso in due gruppi: uno caratterizzato da un elevato QI e uno caratterizzato da un QI nella media. I partecipanti sono stati sottoposti alla somministrazione del *Brief Intelligence Test* (K-BIT) (Kaufman & Kaufman, 1997). Allo scopo di pervenire a una misura del potenziale di apprendimento dei bambini esaminati, gli autori si sono avvalsi di tre test ricavati dal LPAD (Feuerstein et al., 1979): il *Positions Test* (finalizzato alla valutazione della memoria visuo-spaziale), l'*Organizer Test* (finalizzato alla valutazione dell'abilità del soggetto di utilizzo delle informazioni fornite, di risoluzione di problemi logici e di deduzione) e lo *Stencil Design Test* (un compito di strutturazione percettiva). Lo studio ha preso in esame tre diverse ipotesi. In primo luogo, gli autori hanno ipotizzato che i partecipanti caratterizzati da un QI più alto, rispetto a quelli caratterizzati da un livello di intelligenza nella media, avrebbero ottenuto punteggi pre-test più elevati in tutte le prove somministrate. In secondo luogo, è stata ipotizzata la presenza di un maggiore potenziale di apprendimento (valutato sulla base dei punteggi di guadagno, ottenuti dalla differenza riscontrata fra i punteggi post e pre-test) per i partecipanti provvisti di un più elevato QI. Infine, gli autori hanno ipotizzato che i punteggi dei test relativi al potenziale di apprendimento sarebbero stati in grado di predire lo stato di classificazione del bambino, ossia "QI alto" o "QI nella media". Dai risultati dello studio è emerso che i partecipanti caratterizzati da un elevato QI hanno ottenuto punteggi più elevati sia in fase di pre-test sia in fase di post-test. La presenza di un elevato QI si è inoltre accompagnata a più elevati punteggi di guadagno. I risultati supportano inoltre la capacità dei tre compiti somministrati di predire lo stato di classificazione dei soggetti come *Gifted* o *Non-gifted* (Calero et al., 2011).

Una revisione condotta da Song e collaboratori (2022) si è focalizzata sull'indagine del rapporto che lega il QI alle abilità matematiche. Per quanto riguarda la letteratura disponibile dal punto di vista comportamentale, gli autori sottolineano come i dati di ricerca supportino la presenza di correlazioni significative fra QI e competenze matematiche. L'ipotesi della presenza di una forte associazione fra QI e matematica è inoltre corroborata da ricerche che hanno visto il coinvolgimento di soggetti caratterizzati da uno sviluppo tipico, da ADHD, da disturbo dello spettro dell'autismo, da sordità e da disabilità dell'apprendimento. La relazione esistente fra QI e matematica è stata presa in esame

anche tramite studi longitudinali: i risultati di una meta-analisi rilevano la presenza di una correlazione significativa fra l'intelligenza fluida misurata in un primo momento e le capacità matematiche misurate in un secondo momento. Gli autori sottolineano inoltre come differenze legate all'appartenenza etnica possano essere spiegate da fattori di tipo culturale (Song et al., 2022).

2.1.2 MEMORIA DI LAVORO

Un altro prerequisito essenziale nell'ambito dell'apprendimento scolastico è costituito dalla memoria di lavoro, ossia un sistema caratterizzato da una capacità limitata e preposto non solo all'immagazzinamento delle informazioni, ma anche alla loro elaborazione (Giofrè et al., 2018).

Di seguito verranno esposti i principali risultati emersi dai dati di ricerca relativi al ruolo rivestito dalla memoria di lavoro nell'ambito dei prerequisiti dell'apprendimento scolastico. In particolare, in un primo momento saranno esaminati gli studi incentrati sulla relazione fra memoria di lavoro e abilità di letto-scrittura, mentre in un secondo momento saranno presi in considerazione quelli relativi all'associazione fra memoria di lavoro e competenze matematiche.

Peng e collaboratori (2013) hanno realizzato una ricerca focalizzata sulle funzioni esecutive in bambini che manifestavano basse prestazioni in lettura, in particolare nell'ambito della lingua cinese. I partecipanti coinvolti nella ricerca erano riconducibili, sulla base delle loro diverse competenze, a tre diverse categorie, ossia RD (*Reading difficulties*), RDMD (*Reading and mathematics difficulties*) e TD (*Typically developing*). Gli autori si sono avvalsi di diverse misure di screening, relative alla lettura, alla matematica e al QI non-verbale. In particolare, le abilità di lettura sono state valutate tramite la somministrazione del *Chinese Character Recognition Measure and Assessment Scale for Primary School Children* (CRMA; Shu et al., 2003, 2006; Wang & Tao, 1993). Per quanto riguarda invece le abilità matematiche, gli autori hanno fatto ricorso a una prova adattata dal *Wide Range Achievement Test-4* (WRAT-math; Wilkinson & Robertson, 2006). Il QI non-verbale è stato invece esaminato attraverso le matrici di Raven (Zhang & Wang, 1985). Il disegno sperimentale prevedeva inoltre la somministrazione di compiti finalizzati alla valutazione delle abilità di memoria di lavoro e delle abilità di inibizione. Per esaminare le capacità di aggiornamento dei partecipanti, gli autori si sono avvalsi di test di aggiornamento di parole e di aggiornamento di numeri. La valutazione della velocità di elaborazione ha previsto la somministrazione di un test incentrato sulla velocità di codifica di caratteri, uno incentrato sulla velocità di codifica di numeri, uno focalizzato sulla denominazione rapida di caratteri e uno relativo alla denominazione rapida di numeri. I dati di ricerca suggeriscono che la condizione di RD sia associata a deficit di memoria di lavoro dominio-specifici (dominio verbale), e che la condizione di RDMD sia legata a deficit di memoria di lavoro dominio- generale (riguardanti non solo il dominio verbale, ma anche quello numerico). I risultati hanno inoltre rilevato

la presenza di deficit di inibizione generale nei bambini appartenenti alle categorie RD e RDMD. Non sono invece stati riscontrati deficit di aggiornamento nei partecipanti caratterizzati da un profilo RD. Infine, i dati di ricerca evidenziano come i bambini riconducibili alle categorie RD e RDMD siano caratterizzati da deficit nella velocità di elaborazione di materiale verbale e numerico (Peng et al., 2013).

Allo scopo di pervenire a una più approfondita comprensione del ruolo rivestito dalla memoria di lavoro nell'ambito delle capacità di lettura, possiamo fare riferimento a una metanalisi condotta da Peng e collaboratori (2018). Con questo studio, gli autori si propongono di prendere parte al dibattito esistente fra una visione dominio-generale e una dominio-specifica della memoria di lavoro. Secondo il modello dominio-generale della memoria di lavoro, di cui Baddeley è il principale esponente, la componente principale di tale costrutto sarebbe costituita dall'esecutivo centrale, responsabile della coordinazione dei processi che avvengono a livello di due sistemi dominio-specifici. Gli autori che si riconoscono nel modello dominio-specifico, al contrario, sostengono che le prestazioni di un individuo nell'ambito della memoria di lavoro siano fortemente determinate dalla specifica tipologia di informazioni che il compito richiede di elaborare, per cui le abilità di lettura risentirebbero in misura maggiore della memoria di lavoro verbale rispetto a quella visuospaziale. Dal punto di vista teorico, gli autori hanno fatto riferimento alla Teoria del carico cognitivo intrinseco (Chandler & Sweller, 1991; Sweller, 1994), secondo la quale un dato compito sarebbe caratterizzato da un livello intrinseco di difficoltà, legato al suo livello di complessità e al numero di passaggi richiesti per portarlo a termine, e a compiti più complessi sarebbe associata una maggiore quantità di risorse di memoria di lavoro. Altro riferimento teorico di rilievo è costituito dalla Teoria del processo duale (Evans & Stanovich, 2013), che pone una distinzione fra *autonomous processing*, che riguarda informazioni familiari e richiede una quantità inferiore di risorse, e *controlled processing*, che concerne informazioni nuove e si associa pertanto a un più consistente investimento di risorse. Per quanto riguarda la relazione fra memoria di lavoro e abilità di lettura, questo modello teorico attribuisce notevole importanza al livello di esperienza del lettore. I risultati della metanalisi rivelano la presenza di una relazione moderata fra memoria di lavoro e abilità di lettura. I dati di ricerca permettono inoltre di ricavare importanti informazioni circa il ruolo rivestito dal dominio di memoria di lavoro interessato dal compito e dal livello scolastico del lettore. I dati di letteratura hanno infatti rivelato che, nei gradi d'istruzione inferiori alla quarta elementare, la correlazione esistente fra lettura e memoria di lavoro non era influenzata dal dominio di memoria di lavoro implicato nel compito. A partire dalla quarta elementare in poi, invece, la memoria di lavoro verbale si configura come un fattore di maggior rilievo nell'ambito della lettura rispetto a quella visuospaziale. Quanto emerso dalla ricerca fornisce dunque supporto sia alla visione dominio-specifica della memoria di lavoro sia

a quella dominio-generale: da un lato, infatti, l'esecutivo centrale si configura come una componente essenziale ai fini della lettura, dall'altro la componente prettamente verbale della memoria di lavoro risulta imprescindibile nei processi di recupero delle informazioni dalla memoria a lungo termine e della loro successiva integrazione. Contrariamente a quanto ipotizzato sulla base della Teoria del carico cognitivo intrinseco, sono state registrate correlazioni simili fra memoria di lavoro e abilità di lettura indipendentemente dalla tipologia di compito proposto (codifica fonologica, decodifica, vocabolario e comprensione). La Teoria del doppio processo risulta invece corroborata dal rilevamento di un ruolo di rilievo rivestito dal grado d'istruzione (Peng et al., 2018).

A tal proposito possiamo fare riferimento a una ricerca di Giofrè e collaboratori (2018), i quali si sono focalizzati sull'importanza rivestita dalla memoria di lavoro verbale e visuospaziale nell'ambito delle prestazioni in matematica e lettura. Per quanto riguarda la struttura della memoria di lavoro, non vi è accordo fra i diversi autori, i quali hanno elaborato molteplici modelli teorici, che fanno riferimento a spiegazioni alternative. La ricerca, condotta su un campione costituito da studenti di scuola media a sviluppo tipico, si è proposta di stabilire se la componente verbale e quella visuospaziale della memoria di lavoro possano essere distinte. Gli autori hanno inoltre indagato l'ipotesi che i due diversi domini esercitino una diversa influenza nelle capacità in lettura e matematica. I risultati della ricerca corroborano l'ipotesi che la memoria di lavoro verbale e quella visuospaziale siano fra loro distinte. I dati di ricerca mettono inoltre in luce come i due diversi domini della memoria di lavoro esercitino una diversa influenza nelle abilità di matematica e lettura: le prestazioni matematiche risultavano infatti maggiormente influenzate dalla componente visuospaziale, mentre le prestazioni in lettura dalla componente verbale (Giofrè et al., 2018).

La letteratura esistente nell'ambito dei prerequisiti dell'apprendimento ha esplorato l'influenza esercitata dalla memoria di lavoro nelle abilità di scrittura. A questo proposito possiamo citare uno studio di Vasylets e collaboratori (2021), i quali hanno testato l'ipotesi di un legame fra le abilità di memoria di lavoro di un individuo e le rispettive capacità di scrittura nella seconda lingua. Gli autori hanno inoltre preso in esame la possibilità che la competenza presentata dall'individuo nell'ambito della seconda lingua possa rivestire un ruolo di moderazione. La ricerca è stata realizzata su un campione costituito da 59 soggetti, la cui lingua madre era lo spagnolo o il catalano e la cui seconda lingua era l'inglese. Allo scopo di pervenire alla misurazione della capacità di memoria di lavoro presentata dai partecipanti, gli autori si sono avvalsi della somministrazione di un compito complesso di span verbale. La valutazione della competenza relativa alla seconda lingua è stata invece condotta tramite l'*Oxford Quick Placement Test* (QPT) (UCLES, 2001). Il disegno sperimentale comprendeva inoltre un compito di scrittura in seconda lingua. I dati di ricerca hanno rivelato la presenza di

un'associazione fra la capacità della memoria di lavoro e alcune componenti delle abilità di scrittura nella seconda lingua, ossia l'accuratezza e la sofisticazione lessicale. Gli autori sottolineano inoltre che la correlazione fra la capacità della memoria di lavoro e la componente dell'accuratezza era rilevata esclusivamente nei partecipanti caratterizzati da bassa competenza nell'ambito della seconda lingua. Al contrario, l'associazione fra una migliore memoria di lavoro e più elevate prestazioni dal punto di vista della sofisticazione lessicale è stata registrata esclusivamente in presenza di elevate competenze relative alla seconda lingua (Vasylets et al., 2021).

Per quanto concerne la relazione fra memoria di lavoro e abilità di comprensione nella lettura, possiamo citare una metanalisi di Carretti e collaboratori (2009), incentrata sulla relazione esistente fra memoria di lavoro e difficoltà nella comprensione del testo in persone caratterizzate da abilità di decodifica e intelligenza nella norma. La ricerca ha preso in esame due diverse concezioni del ruolo rivestito dalla memoria di lavoro: la concezione dominio-specifica e quella dominio-generale. Secondo la prima i compiti più utili nel discriminare fra soggetti dotati di buone competenze di comprensione e soggetti con difficoltà sarebbero quelli che coinvolgono la memoria verbale complessa, mentre i compiti inerenti la memoria verbale semplice o il dominio visuo-spaziale avrebbero un minor potere discriminante. La seconda concezione si fonda invece sull'idea che la modalità del compito presenti una scarsa rilevanza, ed assegna un ruolo prioritario al controllo attentivo richiesto dal compito. I risultati della ricerca supportano l'ipotesi che le differenze riscontrate fra le prestazioni di soggetti caratterizzati da buone e scarse abilità di comprensione siano dovute sia alla modalità implicata nel compito (verbale o visuo-spaziale) sia al controllo attentivo necessario per svolgerlo (Carretti et al., 2009).

Per quanto riguarda il ruolo ricoperto dalla memoria di lavoro nell'ambito delle competenze matematiche, possiamo fare riferimento a uno studio longitudinale condotto da Kolkman e collaboratori (2014), in cui vengono prese in considerazione le *number-magnitude skills*. Con questa espressione ci si riferisce alla capacità di associare correttamente un numero alla corrispettiva quantità. Al fine di pervenire alla misurazione delle *number-magnitude skills* dei partecipanti, gli autori si sono avvalsi della somministrazione di un compito che consisteva nel determinare la posizione di un dato numero su una linea orizzontale e di un compito di confronto di coppie di numeri. Per quanto riguarda invece la valutazione delle diverse componenti della memoria di lavoro, il loop fonologico è stato esaminato tramite un compito di rievocazione di parole, il taccuino visuospaziale tramite un compito che richiedeva di ricordare correttamente una sequenza di posizioni all'interno di una matrice e l'esecutivo centrale tramite un compito di rievocazione di parole in ordine inverso e un compito di immagazzinamento ed elaborazione di informazioni visive. I dati di ricerca suggeriscono

che lo sviluppo delle *number-magnitude skills* sia predetto esclusivamente dalla componente della memoria di lavoro costituita dall'esecutivo centrale. Gli autori, tuttavia, segnalano il fatto che, per ragioni legate al disegno sperimentale, non è possibile stabilire con certezza la direzione della relazione rilevata fra memoria di lavoro e *number-magnitude skills* (Kolkman et al., 2014).

Per una migliore comprensione dell'associazione esistente fra memoria di lavoro e competenze inerenti il dominio matematico, possiamo inoltre citare uno studio realizzato da Bisagno e collaboratori (2023), i quali hanno ipotizzato che sarebbe stata rilevata un'associazione fra la capacità di memoria di lavoro dei bambini e le rispettive abilità di comprensione numerica, e che i prerequisiti dominio-specifici e le abilità metacognitive avrebbero esercitato un ruolo di mediazione. La ricerca ha visto la partecipazione di un campione costituito da 126 studenti di prima elementare caratterizzati da uno sviluppo tipico. I dati di ricerca permettono di rilevare la presenza di un'associazione fra la capacità di memoria di lavoro presentata dai partecipanti e la loro comprensione numerica. In particolare, i ricercatori hanno rilevato, oltre alla presenza di un'associazione diretta, anche una indiretta, mediata dalle capacità metacognitive e dai prerequisiti dominio-specifici dei bambini (Bisagno et al., 2023).

2.1.3 DENOMINAZIONE RAPIDA

Per quanto riguarda i prerequisiti dell'apprendimento scolastico, un ruolo di grande rilievo è rivestito dalla denominazione rapida (*Rapid automatized naming*, RAN), che consiste nella capacità di denominare stimoli familiari nel minor tempo possibile. Nell'ambito di questo costrutto è possibile distinguere due diverse componenti: il tempo di pausa e il tempo di articolazione (Georgiou et al., 2012).

Il ruolo rivestito dalla denominazione rapida nei prerequisiti dell'apprendimento scolastico è stato studiato prevalentemente in relazione alle competenze di lettura. Nonostante ciò, è opportuno segnalare anche la presenza di studi incentrati sulla relazione esistente fra denominazione rapida e abilità matematiche.

La denominazione rapida e la consapevolezza fonologica sono state prese in esame da uno studio longitudinale condotto da Furnes e collaboratori (2011), i quali hanno indagato il contributo di tali costrutti nelle abilità di lettura e ortografia. I ruoli di questi due costrutti sono stati analizzati mettendo a confronto ciò che avviene in lingua norvegese e svedese -caratterizzate da un'ortografia trasparente- e in lingua inglese -caratterizzata da un'ortografia opaca-. Il disegno sperimentale prevedeva la valutazione del vocabolario dei partecipanti attraverso la somministrazione del subtest di vocabolario tratto dalla *WPPSI- Revised battery* (*WPPSI-Revised*; Wechsler, 1989) e del *Hundred Picture Naming*

Test (HPNT; Fisher & Glenister, 1992). Per quanto riguarda la misurazione della consapevolezza fonologica, gli autori si sono avvalsi di compiti tratti dal *Comprehensive Test of Phonological Processing* (CTOPP; Wagner, Torgesen, & Rashotte, 1999). Le abilità di denominazione rapida sono state valutate tramite prove di denominazione rapida di cifre e lettere. La misurazione delle competenze di lettura è avvenuta tramite la somministrazione di compiti tratti dal *Test of Word Reading Efficiency* (TOWRE; Torgesen, Wagner, & Rashotte, 1999). Per misurare le competenze dei partecipanti relative all'ortografia, gli autori si sono avvalsi del subtest di spelling del *Wide Range Achievement Test* (WRAT; Jastak & Wilkinson, 1984). I dati di ricerca mettono in luce come, nell'ambito delle lingue caratterizzate da un'ortografia trasparente, l'acquisizione delle competenze legate alla lettura risulti più influenzata dalla denominazione rapida che dalla consapevolezza fonologica. Per quanto concerne invece l'apprendimento delle competenze ortografiche, nelle lingue trasparenti l'impatto della consapevolezza fonologica risulta predominante rispetto a quello della denominazione rapida. Poiché associare correttamente un fonema al rispettivo grafema risulta più complesso rispetto a compiere il processo inverso, la consapevolezza fonologica sembra rivestire un ruolo di maggior rilievo nell'ambito delle competenze ortografiche rispetto a quelle di lettura (Furnes et al., 2011).

A questo proposito possiamo citare uno studio longitudinale condotto da Georgiou e collaboratori (2012), i quali hanno indagato il contributo di questo costrutto nelle capacità di lettura. La ricerca è stata condotta su un campione costituito da bambini di lingua greca, la quale si caratterizza per un'ortografia trasparente. Per valutare le abilità di denominazione rapida dei partecipanti, gli autori si sono avvalsi di prove RAN di cifre e di oggetti. Per quanto concerne invece la misurazione delle capacità relative alla consapevolezza fonologica, gli autori hanno fatto ricorso a compiti che consistevano nella fusione di serie di suoni precedentemente ascoltate per formare una parola, nell'elisione di fonemi e nella ripetizione di coppie di parole precedentemente ascoltate dopo averne invertito il fonema iniziale. Sono stati inoltre somministrati compiti volti alla valutazione di velocità di elaborazione ed elaborazione ortografica. Per quanto riguarda infine la fluidità di lettura, gli autori hanno preso in esame l'efficienza nella lettura di parole, l'efficienza nella decodifica fonemica e la fluidità nella lettura di un testo. Gli autori hanno rilevato la presenza di una correlazione significativa fra le componenti della denominazione rapida (tempo di articolazione e tempo di pausa) e le prestazioni dei partecipanti nella fluidità di lettura. I dati di ricerca suggeriscono inoltre che le abilità di denominazione rapida di cifre presentino un impatto maggiore sulla fluidità di lettura di parole rispetto alla fluidità di lettura del testo (Georgiou et al., 2012).

Per una migliore comprensione del ruolo rivestito dalla denominazione rapida nell'ambito delle abilità di lettura, possiamo citare uno studio longitudinale condotto da Landerl e collaboratori (2019). In particolare, gli autori si sono proposti di indagare la possibilità che il contributo della denominazione rapida nella lettura non sia identico per tutte le lingue, ma risenta invece della complessità ortografica. In questa ricerca sono dunque state prese in considerazione cinque diverse lingue -ossia l'inglese, il francese, il tedesco, l'olandese e il greco-, caratterizzate da diversi livelli di complessità ortografica. Il disegno sperimentale prevedeva la misurazione delle abilità di consapevolezza fonemica dei partecipanti tramite compiti di elisione di fonemi di parole e non-parole. La misurazione delle abilità di denominazione rapida è stata condotta tramite la somministrazione di compiti di denominazione di colori e cifre. Per quanto riguarda invece la valutazione della fluidità di lettura, gli autori si sono avvalsi della somministrazione di compiti di efficienza nella lettura di parole e di efficienza nella decodifica fonemica. I dati di ricerca suggeriscono che le abilità di denominazione rapida e la consapevolezza fonologica incidano sulle competenze di lettura in modi diversi: mentre, da un lato, il ruolo rivestito dalle abilità di denominazione rapida non sembra differire significativamente nelle diverse lingue esaminate, a dispetto del differente grado di complessità ortografica, dall'altro l'impatto della consapevolezza fonologica varia a seconda della lingua considerata. In conclusione, la denominazione rapida si configura come un prerequisito di grande rilievo per lo sviluppo delle competenze di lettura, e il suo impatto non risulta influenzato dal livello di complessità ortografica da cui una specifica lingua è caratterizzata. Per quanto concerne invece la consapevolezza fonologica, i dati di ricerca suggeriscono che tale costrutto interagisca con le prestazioni in lettura in modo diverso a seconda della lingua considerata (Landerl et al., 2019).

Per quanto concerne la relazione esistente fra denominazione rapida e abilità di lettura, possiamo fare riferimento a uno studio condotto da Schoefl e collaboratori (2023), i quali si sono proposti di determinare se le prestazioni in lettura fossero predette in misura maggiore dalle abilità di denominazione rapida di stimoli alfanumerici o non alfanumerici, prendendo in considerazione sia la lettura orale sia quella silente. Per quanto riguarda la valutazione delle abilità di denominazione rapida, gli autori si sono avvalsi della somministrazione di compiti di denominazione di oggetti e cifre. Per quanto concerne invece la misurazione della fluidità di lettura silente, gli autori hanno fatto ricorso a un test di lettura di parole. Oltre alla presentazione di prove incentrate sulla fluidità nella lettura orale di parole e non-parole, il disegno sperimentale prevedeva anche la valutazione di quattro variabili di controllo, ossia la conoscenza delle lettere, il QI non-verbale, la consapevolezza fonologica e le abilità linguistiche. I dati di ricerca suggeriscono che le abilità di denominazione rapida risulterebbero maggiormente correlate con la lettura silente rispetto a quella ad alta voce. Dai risultati dello studio sono emerse delle differenze in relazione alla tipologia di stimoli presentati nel

corso delle prove di denominazione rapida: le abilità di lettura risultano infatti maggiormente correlate alle capacità di denominazione rapida di cifre (Schoefl et al., 2023).

2.1.4 VELOCITÁ DI ELABORAZIONE

Con l'espressione velocità di elaborazione ci si riferisce alla rapidità nel portare a compimento determinati processi cognitivi (Shaul et al., 2015).

Plaza e collaboratori (2005) hanno condotto uno studio incentrato sul ruolo della velocità di elaborazione nelle prestazioni di lettura e ortografia. La ricerca ha visto il coinvolgimento di 124 bambini francofoni, suddivisi in due gruppi in base alle prestazioni in lettura e ortografia, le quali risultavano essere medie nel primo gruppo e basse nel secondo. Lo studio prevedeva due sessioni, una condotta in gruppo e una condotta singolarmente. La sessione di gruppo è consistita nella somministrazione di quattro compiti, incentrati sulla discriminazione di parole, sulla discriminazione di sillabe, spelling di parole e spelling di pseudo-parole. La sessione individuale, invece, oltre a compiti di lettura, includeva anche compiti cognitivi, inerenti le abilità di *Auditory-verbal processing*, *Visual-verbal processing*, *Visual-visual processing* e *Visual processing*. I risultati dello studio hanno rilevato la presenza di un legame fra le prestazioni linguistiche scritte e la velocità di elaborazione uditivo-verbale e visivo-verbale. Tale risultato non è invece stato riscontrato per quanto riguarda le capacità di tipo visivo e visuo-visivo (Plaza et al., 2005).

Per quanto riguarda il ruolo della velocità di elaborazione nell'ambito dei prerequisiti dell'apprendimento, possiamo citare uno studio di Shaul e collaboratori (2015), che ha visto il coinvolgimento di 96 bambini. La ricerca è stata condotta in due fasi: nella prima i partecipanti frequentavano l'asilo, mentre nella seconda erano studenti di prima elementare. La prima fase ha previsto la valutazione dell'abilità generale, delle competenze linguistiche -tramite la somministrazione di un compito di vocabolario espressivo, di un compito di abilità semantica, di un compito incentrato sull'abilità morfo-sintattica e di una prova di abilità sintattiche-, della consapevolezza fonologica -tramite la somministrazione di prove di denominazione del fonema iniziale e finale e di segmentazione -, dell'alfabetizzazione -tramite la somministrazione di un compito di denominazione di lettere e di un compito volto alla valutazione della conoscenza delle parti costituenti di un testo (es. autore, pagina, paragrafo, …) - e della denominazione rapida -tramite la somministrazione di prove RAN di oggetti, di cifre e colori -. La velocità di elaborazione è stata valutata sia all'asilo sia in prima elementare. Infine, la valutazione delle abilità di lettura, condotta in prima elementare, ha previsto sia misure individuali -lettura orale di sillabe, lettura orale di parole, lettura orale di non-parole, lettura silente di frasi, lettura orale di paragrafo e lettura silente di paragrafo - sia misure di gruppo -lettura di parole, lettura di parole ortograficamente errate, lettura di

frasi e lettura di paragrafo -. I dati di ricerca supportano l'ipotesi che vi sia una correlazione fra le prestazioni dei bambini nella velocità di elaborazione osservabili in età prescolare e le misure di alfabetizzazione precoce e di linguaggio (Shaul et al., 2015).

Shen e collaboratori (2023) hanno condotto una ricerca incentrata sul ruolo della velocità di elaborazione nell'ambito della correlazione esistente fra ANS (*Approximate Number System*) e competenze aritmetiche. L'obiettivo del primo studio era quello di esaminare la correlazione fra i risultati ottenuti dai partecipanti in compiti aritmetici e in compiti di confronto di punti. In questa prima ricerca i partecipanti sono stati suddivisi in due gruppi. In particolare, mentre in uno dei due gruppi le matrici di punti continuavano ad essere mostrate al soggetto finché quest'ultimo non forniva una risposta, nell'altro i partecipanti potevano visualizzare le matrici per un intervallo di tempo della durata di 200 ms. L'ipotesi dello studio era che la correlazione esistente fra ANS e capacità aritmetiche si sarebbe manifestata solo nella condizione in cui i partecipanti avevano 200 ms a disposizione. Il secondo studio ha invece preso in esame l'ipotesi che la correlazione esistente fra ANS e competenze aritmetiche sia spiegata dalla velocità di elaborazione. Per quanto riguarda i risultati del primo studio, non è emersa una correlazione significativa fra le prestazioni nel compito di confronto di punti e le competenze aritmetiche nel gruppo in cui non vi erano limiti di tempo. Nel gruppo in cui i partecipanti avevano 200 ms a disposizione gli autori hanno invece rilevato la presenza di una correlazione fra l'accuratezza ottenuta nel compito di confronto dei punti e nelle prestazioni aritmetiche, e fra il tempo di reazione nel confronto dei punti e il tempo di reazione riscontrato nel compito aritmetico. I dati di ricerca corroborano l'ipotesi che la velocità di elaborazione rivesta un ruolo di rilievo nell'ambito della correlazione fra ANS e competenze aritmetiche (Shen et al., 2023).

2.1.5 ATTENZIONE E FUNZIONI ESECUTIVE

Le funzioni esecutive (EF) comprendono inibizione (articolata in *interference suppression* e *response inhibition*), memoria di lavoro e flessibilità cognitiva (riferita alla capacità di apportare repentine modifiche alle proprie azioni) (e.g. Miyake et al., 2000).

Per quanto riguarda i prerequisiti dell'apprendimento scolastico nell'ambito delle competenze matematiche, possiamo citare uno studio condotto da Berg (2008), il quale ha preso in esame i fattori implicati nelle abilità di calcolo aritmetico nei bambini. Sulla base di quanto suggerito dalla letteratura esistente, l'autore ha preso in considerazione il ruolo delle abilità di memoria di lavoro verbale e visuospaziale, di velocità di elaborazione e di memoria a breve termine. La valutazione delle prestazioni dei partecipanti nell'ambito dell'aritmetica e della lettura è stata condotta tramite il *Wide Range Achievement Test- Third Revision* (WRAT3) (Jastak & Jastak, 1993). Per la misurazione della velocità di elaborazione, l'autore si è avvalso di compiti di denominazione di cifre e di articolazione

di cifre. Per quanto concerne invece la valutazione della memoria a breve termine, il disegno sperimentale prevedeva la somministrazione di compiti di span di cifre in avanti e di span di parole in avanti. La misurazione delle abilità di memoria di lavoro verbale è stata condotta attraverso compiti di categorizzazione semantica e di *auditory digit sequencing*. Per quanto riguarda infine la valutazione delle abilità di memoria di lavoro visuospaziale, l'autore si è avvalso della somministrazione di un compito di matrice visiva e del *Corsi block task* (Corsi, 1972). I dati di ricerca mettono in luce come la velocità di elaborazione rivesta un ruolo di grande rilievo nell'ambito delle abilità di calcolo aritmetico. È tuttavia opportuno segnalare che la velocità di elaborazione sembra essere in grado di spiegare esclusivamente le differenze di prestazione fra i partecipanti legate all'età. I risultati dello studio hanno inoltre permesso di rilevare l'importanza rivestita dalla memoria di lavoro. Le abilità di calcolo aritmetico risultano infatti influenzate da entrambe le componenti del costrutto esaminato, sia quella verbale sia quella visuospaziale. Un altro fattore che ha rivelato un contributo significativo nell'ambito del calcolo aritmetico è stato l'età cronologica dei partecipanti (Berg, 2008).

Per quanto riguarda il ruolo dell'attenzione negli apprendimenti scolastici, possiamo citare una ricerca di Clark e collaboratori (2021), i quali hanno preso in esame l'ipotesi che, negli studenti caratterizzati da NDC (*neurodevelopmental condition*), l'attenzione sia in grado di predire le prestazioni nell'ambito della matematica. Gli autori hanno inoltre indagato il possibile ruolo di mediazione del ragionamento percettivo. Infine, è stata presa in esame l'ipotesi che il profilo diagnostico del soggetto (presenza o meno di disturbo dello spettro autistico) eserciti un ruolo di moderazione. La ricerca ha visto il coinvolgimento di 140 partecipanti caratterizzati da una diagnosi di NDC. I partecipanti sono stati divisi in due differenti gruppi, il primo caratterizzato dalla presenza di una diagnosi primaria di ASD, il secondo dalla presenza di un NDC diverso dall'ASD. Al fine di pervenire a una misurazione dell'intelligenza non-verbale, gli autori si sono avvalsi di un compito incentrato sul ragionamento percettivo. Il disegno sperimentale prevedeva inoltre la somministrazione di prove volte alla valutazione delle capacità di attenzione e delle competenze relative alla matematica. I risultati dello studio rivelano che migliori capacità attentive si accompagnano a superiori punteggi matematici. Inoltre, è stato rilevato un ruolo di mediazione da parte del ragionamento percettivo. Contrariamente però a quanto ipotizzato dagli autori, non è emerso un ruolo di moderazione da parte della diagnosi di ASD o di NDC diverso da ASD (Clark et al., 2021).

Ruffini e collaboratori (2021) hanno condotto uno studio finalizzato all'individuazione delle funzioni esecutive che, nell'ambito della scuola dell'infanzia, correlano con i prerequisiti dell'apprendimento. In secondo luogo, gli autori hanno indagato l'ipotesi che il comportamento del bambino possa essere

un mediatore in questa relazione. La ricerca ha visto il coinvolgimento di 127 bambini. La misurazione delle capacità del bambino inerenti le EF è stata eseguita a distanza, ed è consistita nella somministrazione di compiti finalizzati alla valutazione di inibizione della risposta, shifting, controllo delle interferenze e memoria di lavoro visuospaziale. Lo studio ha previsto inoltre la presentazione di un questionario in grado di fornire un punteggio globale in relazione al livello di competenza manifestato dal bambino nell'ambito dei prerequisiti dell'apprendimento, e di strumenti incentrati sulle capacità di autoregolazione. I risultati dello studio evidenziano il ruolo dell'inibizione della risposta e della memoria di lavoro visuospaziale, in grado di spiegare quasi il 48% della varianza esistente nel punteggio relativo ai prerequisiti dell'apprendimento considerati. Gli autori non hanno invece rilevato un ruolo da parte del controllo dell'interferenza e della flessibilità cognitiva nella spiegazione della variabilità relativa ai prerequisiti dell'apprendimento. I dati di ricerca hanno inoltre messo in luce come la relazione riscontrata fra le funzioni esecutive e i prerequisiti dell'apprendimento sia mediata dal comportamento di autoregolazione assunto dal bambino nel corso dei compiti concernenti le EF. Il comportamento esecutivo manifestato quotidianamente nel contesto domestico, invece, non sembra esercitare un ruolo di mediazione (Ruffini et al., 2021).

Per quanto concerne la relazione esistente fra funzioni esecutive e prerequisiti dell'apprendimento, è utile citare uno studio condotto da Akhavein e collaboratori (2023), i quali hanno preso in esame il modo in cui le funzioni esecutive e le capacità matematiche riscontrate nei bambini in fase prescolare influenzano le prestazioni successivamente osservate nella scuola elementare nell'ambito della risoluzione di problemi aritmetici, considerando sia la componente dell'accuratezza sia quella del tempo di reazione. Per quanto riguarda la misurazione delle abilità inerenti le funzioni esecutive presenti in età prescolare, sono stati somministrati compiti volti alla valutazione della memoria di lavoro, del controllo inibitorio e della flessibilità cognitiva. Il disegno sperimentale prevedeva inoltre la presentazione di compiti finalizzati alla misurazione delle competenze matematiche prescolari e alla valutazione dell'accuratezza e dei tempi di reazione dei bambini nell'ambito della risoluzione di problemi aritmetici osservabili nella scuola elementare. I risultati della ricerca mettono in luce come le funzioni esecutive e le capacità inerenti la matematica manifestate in età prescolare permettono di prevedere le competenze aritmetiche -in termini di accuratezza e tempi di reazione- che il bambino presenterà alla scuola elementare (Akhavein et al., 2023).

2.2 I PREREQUISITI DOMINIO-SPECIFICI

2.2.1 I PREREQUISITI DELLA LETTO-SCRITTURA

Per quanto riguarda i prerequisiti dell'apprendimento scolastico relativi al dominio della letto-scrittura, possiamo citare uno studio condotto da Casalis e collaboratori (2011), i quali hanno preso in esame il contributo della consapevolezza morfologica nell'ambito delle competenze ortografiche. Gli autori hanno indagato l'ipotesi che i bambini, di fronte a situazioni caratterizzate da difficoltà dal punto di vista ortografico, si avvalgano della consapevolezza morfologica al fine di pervenire allo spelling corretto, e che di conseguenza si registrino meno errori ortografici nelle parole derivate rispetto a quelle non derivate. Gli autori si sono inoltre proposti di determinare se la relazione esistente fra consapevolezza morfologica e competenze ortografiche fosse di tipo generale o specifico. La ricerca è stata condotta su un campione costituito da bambini francofoni. Il disegno sperimentale prevedeva la misurazione delle abilità di consapevolezza fonologica tramite la somministrazione di un compito di delezione di fonemi. I partecipanti sono stati inoltre sottoposti a compiti finalizzati alla misurazione della consapevolezza morfologica e delle competenze ortografiche generali. Il disegno sperimentale prevedeva infine la presentazione di un compito di spelling di parole derivate e non-derivate. I risultati della ricerca rivelano che, di fronte a suoni dalla dubbia ortografia, i bambini tendono a manifestare una maggior correttezza ortografica nel caso di parole derivate rispetto a quelle non-derivate. Tali dati confermano l'ipotesi che i bambini francofoni si avvalgano della consapevolezza morfologica come ausilio nell'identificazione dello spelling corretto delle parole caratterizzate da un'ortografia incerta. I dati di ricerca mettono in evidenza come la consapevolezza morfologica risulti associata all'ortografia sia delle parole derivate sia di quelle non derivate, il che suggerisce la presenza di una relazione generale fra consapevolezza morfologica e ortografia (Casalis et al., 2011).

Per una migliore comprensione dei fattori implicati nell'apprendimento delle competenze relative alla letto-scrittura, possiamo fare riferimento a uno studio condotto da Kim e collaboratori (2014) su un campione costituito da bambini anglofoni iscritti alla scuola materna. Gli autori si sono proposti di determinare se l'alfabetizzazione precoce risentisse dell'influenza dell'automatismo nella scrittura delle lettere, e se vi fosse un'associazione fra la conoscenza semantica e le prestazioni nell'ambito dell'ortografia e della lettura di parole. Il disegno sperimentale prevedeva la valutazione delle competenze di lettura di parole. Ai partecipanti è stato inoltre presentato un compito finalizzato alla valutazione delle loro abilità ortografiche, nel quale si richiedeva di fornire lo spelling corretto di tre tipologie di parole: parole reali decodificabili, parole visive e non-parole. Gli autori si sono inoltre avvalsi di strumenti volti alla valutazione delle competenze relative al vocabolario espressivo e

ricettivo, alla consapevolezza fonologica e al costrutto *alphabet knowledge fluency*. Il disegno sperimentale includeva inoltre un compito volto alla valutazione dell'automaticità nella scrittura di lettere, nel quale il partecipante aveva a disposizione un minuto di tempo per scrivere le lettere alfabetiche nel modo più veloce e accurato possibile. I dati di ricerca suggeriscono che il costrutto dell'automaticità nella scrittura di lettere sia maggiormente implicato nell'ambito delle competenze ortografiche rispetto a quelle di lettura: l'automaticità nella scrittura di lettere e le capacità ortografiche sono infatti accomunate dal fatto che entrambe richiedono al soggetto abilità di produzione, mentre le prestazioni di lettura sono legate a capacità di riconoscimento. Per quanto riguarda invece il vocabolario, gli autori hanno rilevato che tale costrutto sembra rivestire un ruolo di rilievo sia nell'ambito delle competenze di lettura sia nell'ambito di quelle ortografiche (Kim et al., 2014).

La consapevolezza fonologica e la consapevolezza morfologica sono state prese in esame anche in uno studio longitudinale condotto da Diamanti e collaboratori (2017), i quali, prendendo in considerazione un campione costituito da bambini di lingua greca, si sono proposti di determinare se tali costrutti, valutati in età prescolare, siano in grado di predire le future prestazioni in lettura e ortografia che i bambini manifesteranno successivamente nel corso del loro percorso scolastico. Il disegno sperimentale prevedeva, in un primo momento, la somministrazione di compiti volti alla valutazione delle competenze dei partecipanti nel vocabolario -considerato sia nella sua componente ricettiva sia in quella espressiva-, nella consapevolezza fonologica e nella consapevolezza morfologica, e in un secondo momento la presentazione di prove finalizzate alla valutazione delle prestazioni nell'ambito dell'accuratezza nella lettura di parole e pseudo-parole, della lettura di un testo -sia dal punto di vista della fluidità sia dal punto di vista della comprensione- e dell'ortografia. Dall'analisi dei dati emerge come l'acquisizione delle competenze relative alla lettura e all'ortografia -ad eccezione della componente legata alla fluidità- risenta notevolmente dell'influenza della consapevolezza morfologica manifestata in età prescolare. I dati di ricerca hanno inoltre messo in evidenza come le competenze relative alla comprensione nella lettura siano predette dalle prestazioni nell'ambito del vocabolario ricettivo (Diamanti et al., 2017).

Nello studio dei prerequisiti dell'apprendimento delle abilità di letto-scrittura, è necessario prendere in considerazione un ulteriore fattore, ossia il tipo di ortografia -trasparente o opaca-: la letteratura esistente suggerisce infatti che il ruolo rivestito dai fattori alla base dell'acquisizione di tali competenze accademiche risenta del grado di coerenza ortografica da cui una determinata lingua è caratterizzata. A questo proposito è utile citare una ricerca longitudinale di Caravolas e collaboratori (2019), i quali si sono proposti di esaminare come l'acquisizione delle abilità di comprensione nella

lettura sia influenzata dalla coerenza ortografica. In particolare, gli autori hanno preso in considerazione tali costrutti nell'ambito di 4 diverse lingue: l'inglese, lo spagnolo, il ceco e lo slovacco. Il disegno sperimentale prevedeva la somministrazione di un compito incentrato sulla conoscenza delle lettere. Per quanto concerne invece la valutazione della consapevolezza dei fonemi, gli autori si sono avvalsi di compiti di isolamento di fonemi e di fusione di fonemi. I partecipanti sono stati inoltre sottoposti a compiti di denominazione rapida di oggetti e colori, a un compito in cui avevano a disposizione un minuto di tempo per leggere una lista di parole il più rapidamente possibile, a un compito di vocabolario, a un compito volto a valutare la conoscenza morfologica e a un compito incentrato sulla conoscenza sintattica. In un secondo momento, ai partecipanti è stato riproposto un compito di lettura di parole come in precedenza, ed è stato inoltre presentato un compito di lettura di pseudo-parole. Infine, il disegno sperimentale prevedeva la somministrazione di un compito finalizzato alla misurazione delle competenze di comprensione del testo. I dati di ricerca mettono in evidenza come le prestazioni dei bambini nella decodifica valutate in prima elementare risentano dell'influenza della lettura di parole, della consapevolezza fonemica, della conoscenza delle lettere e della denominazione rapida, e come le abilità di decodifica presenti in prima elementare siano in grado di predire le successive prestazioni nell'ambito della comprensione della lettura, indipendentemente dalla coerenza ortografica della lingua esaminata. Gli autori hanno tuttavia riscontrato anche delle differenze fra le diverse lingue a seconda del livello di coerenza ortografica: le competenze linguistiche osservate in età prescolare si configuravano infatti come un fattore predittivo delle successive prestazioni nella comprensione nella lettura esclusivamente nelle lingue a ortografia trasparente, ma non in quella a ortografia opaca -ossia l'inglese-. (Caravolas et al., 2019).

Nell'ambito dell'apprendimento delle competenze di letto-scrittura, un altro costrutto di grande rilievo è la consapevolezza fonologica, ossia la consapevolezza del fatto che le parole possono essere scomposte in unità più piccole e la capacità di manipolare queste ultime. La letteratura esistente suggerisce tuttavia che il ruolo rivestito dalla consapevolezza fonologica nell'apprendimento della lettura differisca fra le diverse lingue, in funzione del diverso livello di trasparenza ortografica che le caratterizza. Wasserstein e collaboratori (2019) hanno realizzato uno studio incentrato sul ruolo della consapevolezza fonologica nell'ambito della lingua ebraica, la quale si caratterizza per un'ortografia trasparente. Nello specifico, gli autori si sono proposti di indagare come la consapevolezza fonologica si evolva nel corso della scuola materna. Il disegno sperimentale prevedeva la somministrazione di un compito di denominazione di lettere, di un compito di vocabolario, di un compito di denominazione seriale rapida, di una prova finalizzata alla misurazione della memoria di lavoro, di un compito volto alla valutazione delle funzioni esecutive e di una prova suddivisa in 10 compiti finalizzata alla misurazione della consapevolezza fonologica. Gli autori hanno registrato un

incremento nelle abilità di consapevolezza fonologica dei partecipanti. In particolare, i risultati dello studio suggeriscono che i bambini sviluppino prima la capacità di manipolare le parole a livello di sillabe, e che solo successivamente acquisiscano l'abilità di manipolare i fonemi di cui le parole sono costituite. I dati di ricerca hanno inoltre messo in evidenza come, nell'ambito della lingua ebraica, l'eliminazione della consonante finale di una parola risulti più semplice rispetto all'eliminazione di quella iniziale (Wasserstein et al., 2019).

Possiamo inoltre citare uno studio condotto da Schaefer e collaboratori (2020), i quali si sono proposti di indagare come le prestazioni nell'ambito della fluidità di lettura orale siano influenzate dalla consapevolezza fonologica, dalla consapevolezza morfologica e dalla denominazione rapida. Gli autori hanno esaminato tali costrutti nell'ambito dell'isiXhosa, una lingua parlata nel contesto sudafricano e caratterizzata da un'ortografia trasparente. Il disegno sperimentale prevedeva la valutazione delle abilità di consapevolezza fonologica dei partecipanti attraverso la somministrazione di prove che richiedevano la cancellazione di pseudo-parole: in particolare, nel corso di tali prove venivano presentate delle pseudo-parole al partecipante, il quale doveva eliminare da queste una data sillaba o il fonema collocato nella posizione iniziale. I partecipanti sono stati inoltre sottoposti a una prova di denominazione rapida di cifre e a un compito volto alla valutazione della consapevolezza morfologica. Il progetto di ricerca prevedeva inoltre la valutazione delle prestazioni dei partecipanti nell'ambito della fluidità nella lettura ad alta voce, condotta tramite la presentazione di un compito di lettura di un testo della durata di un minuto. I dati di ricerca suggeriscono che le competenze manifestate dai bambini nell'ambito della fluidità nella lettura ad alta voce non risentano dell'influenza delle loro abilità di consapevolezza fonologica. Quanto emerso dall'analisi dei dati corrobora invece l'ipotesi che gli altri costrutti esaminati -denominazione rapida e consapevolezza morfologica- impattino sulla fluidità nella lettura ad alta voce (Schaefer et al., 2020).

2.2.2 I PREREQUISITI DELLA MATEMATICA

Un fattore di grande rilievo per lo sviluppo delle competenze matematiche è costituito dall'*Approximate Number System* (ANS): con tale espressione ci si riferisce alla capacità, presente sia nell'essere umano sia negli animali, di pervenire a una stima, seppur imprecisa, della quantità di elementi osservabili in un determinato contesto, pur non avvalendosi dell'ausilio delle abilità di conteggio. Caratteristica centrale dell'ANS risulta dunque essere l'imprecisione, la quale tende ad accentuarsi all'aumentare della numerosità da stimare. Risulta inoltre importante sottolineare come, trovandosi di fronte alla necessità di svolgere un'operazione di confronto fra due quantità, l'individuo tenda a sperimentare un livello maggiore o minore di difficoltà non sulla base della differenza fra le

due numerosità considerate, bensì sulla base del loro rapporto. La letteratura esistente suggerisce che l'ANS cominci a svilupparsi molto precocemente nell'arco di vita, a partire dalla fase neonatale. Nel corso degli studi condotti sull'ANS è stato preso in considerazione anche il ruolo di altre variabili, come la densità, la dimensione e l'area occupata dagli stimoli presentati: si tratta infatti di fattori che, pur non avendo strettamente a che fare con la numerosità, possono variare con essa. Quanto emerso da tali ricerche suggerisce la possibilità di un'interferenza fra le diverse dimensioni considerate nel caso in cui queste siano fra loro incongruenti: pare infatti che, nei compiti che richiedono il confronto di numerosità, si registrino prestazioni inferiori qualora la configurazione contenente il numero maggiore di stimoli sia caratterizzata da un'area o una densità inferiori o presenti stimoli più piccoli (Odic et a., 2018).

Al fine di giungere a una più approfondita comprensione del ruolo rivestito dall'ANS nell'ambito delle competenze matematiche possiamo citare uno studio condotto da Libertus e collaboratori (2011) su un campione costituito da bambini di età prescolare. Per quanto concerne la valutazione dell'acuità dell'ANS, gli autori si sono avvalsi di un compito di confronto numerico non-simbolico. La misurazione delle prestazioni dei partecipanti nell'ambito della matematica è stata invece realizzata con l'ausilio del *Test of Early Mathematics Ability* (TEMA-3; Ginsburg & Baroody, 2003). Il disegno sperimentale includeva inoltre la presentazione di uno strumento finalizzato alla valutazione delle capacità verbali dei bambini coinvolti nello studio. Gli autori, in seguito all'analisi dei dati di ricerca, hanno rilevato la presenza di una correlazione significativa fra l'acuità dell'ASN manifestata dai bambini in età prescolare e le prestazioni inerenti il dominio matematico (Libertus et al., 2011).

Il contributo dell'ANS nell'ambito delle prestazioni matematiche è stato esplorato anche in uno studio realizzato da Bonny e collaboratori (2013) su un campione costituito da bambini di età prescolare. Il disegno sperimentale prevedeva la somministrazione di un compito finalizzato alla valutazione dell'ANS e di una prova volta alla valutazione delle competenze matematiche. Il progetto di ricerca includeva inoltre la presentazione di un compito volto alla valutazione del vocabolario ricettivo. In seguito all'analisi dei dati ricavati dallo studio, gli autori hanno rilevato la presenza di un'associazione fra il costrutto dell'ANS e le abilità matematiche: i partecipanti caratterizzati da un più elevato livello di precisione nell'ANS tendevano infatti a manifestare livelli di prestazione superiori dal punto di vista matematico. Gli autori sottolineano come l'associazione riscontrata fra i costrutti oggetto d'indagine risulti più forte nei bambini caratterizzati da basse prestazioni matematiche, configurandosi dunque come una relazione di tipo non-lineare (Bonny et al., 2013).

Al fine di pervenire a una comprensione più approfondita del fenomeno dell'ansia per la matematica, possiamo fare riferimento a una ricerca di Pizzie e collaboratori (2017), condotta con l'ausilio delle

tecniche di neuroimmagine. Il disegno sperimentale prevedeva che i partecipanti fossero sottoposti a un compito finalizzato alla rilevazione di eventuali bias attentivi nei confronti di determinati stimoli. In particolare, gli autori si sono proposti di determinare se gli individui caratterizzati da ansia per la matematica presentassero, nei confronti degli stimoli relativi a questo ambito, un *engagement bias* – ossia la tendenza ad allocare le proprie risorse attentive in maniera preferenziale verso una data classe di stimoli- o un *disengagement bias* -che consiste nella tendenza a distogliere l'attenzione da una determinata classe di stimoli-. Il progetto di ricerca includeva inoltre la presentazione di uno strumento volto alla misurazione dell'ansia di tratto, di uno finalizzato alla valutazione dell'ansia da esame, di uno incentrato sugli affetti positivi e negativi e di uno volto alla misurazione della *writing anxiety*. Nel corso dello studio, gli autori si sono avvalsi della tecnica fMRI per analizzare l'attività dell'amigdala. Quanto emerso dall'analisi dei dati suggerisce che gli individui che sperimentano ansia per la matematica siano caratterizzati da un *disengagement bias* nei confronti degli stimoli relativi alla matematica, in presenza dei quali si registrerebbe inoltre un aumento nell'attivazione dell'amigdala (Pizzie et al., 2017).

Il fenomeno dell'ansia per la matematica è stato preso in esame anche in una ricerca condotta da Szczygiel (2021), che si è interrogata sui processi attraverso i quali l'ansia per la matematica arriva a inficiare le prestazioni degli studenti in questo ambito. In particolare l'autrice, nel corso di due differenti studi, ha preso in considerazione tre possibili meccanismi. La prima ipotesi considerata è che l'ansia per la matematica porti a un calo nelle prestazioni matematiche esercitando su queste ultime un'influenza diretta. La seconda ipotesi presuppone la presenza di un ruolo di mediazione da parte della memoria di lavoro: secondo questa visione, l'ansia per la matematica sottrarrebbe risorse cognitive alla memoria di lavoro, e lo studente, potendo allocare una quantità inferiore di risorse allo svolgimento dei compiti matematici, sperimenterebbe un calo nelle prestazioni. La terza ipotesi, infine, postula la presenza di un ruolo di mediazione da parte del senso del numero. Per quanto concerne il primo studio, il disegno sperimentale prevedeva la somministrazione di prove finalizzate alla valutazione dell'ansia per la matematica e della memoria di lavoro (di cui l'autrice ha preso in considerazione sia la componente verbale sia quella visuospaziale). Per la valutazione del senso del numero, l'autrice si è avvalsa di un compito di confronto non-simbolico. Infine, il disegno sperimentale includeva la presentazione di prove volte alla valutazione delle prestazioni matematiche dei bambini coinvolti nello studio. L'autrice, avendo ricavato dei risultati inconcludenti dal primo studio, e avendovi riscontrato dei difetti dal punto di vista metodologico, ha deciso di intraprendere un'ulteriore ricerca, il cui disegno sperimentale prevedeva la valutazione dell'ansia per la matematica, la misurazione delle abilità relative alla memoria di lavoro, la valutazione del senso del numero e la valutazione delle competenze matematiche. Dall'analisi dei dati non è emerso il ruolo di mediazione

da parte del senso del numero, e non è stata rilevata la presenza di un'influenza diretta dell'ansia per la matematica sulle prestazioni matematiche dei bambini. Risulta invece corroborata l'ipotesi che l'impatto dell'ansia per la matematica sulle prestazioni matematiche sia mediato dal costrutto della memoria di lavoro (Szczygiel, 2021).

Per quanto riguarda i prerequisiti dell'apprendimento scolastico relativi al dominio matematico, possiamo fare riferimento a una ricerca longitudinale condotta da Gashaj e collaboratori (2023), i quali hanno preso in considerazione il ruolo rivestito dall'*early numeracy*, dall'ambiente di apprendimento domestico e dall'ansia per la matematica. Il disegno sperimentale prevedeva la somministrazione di compiti volti alla valutazione delle capacità di *early numeracy*, della memoria di lavoro e dell'ansia per la matematica. Il progetto di ricerca prevedeva inoltre la presentazione di un questionario incentrato sull'ambiente domestico di apprendimento, la cui compilazione spettava ai genitori dei bambini coinvolti nella ricerca. Infine, allo scopo di pervenire alla valutazione delle prestazioni dei bambini nell'ambito della matematica, sono stati proposti compiti di confronti, sequenze e calcolo scritto. I dati di ricerca suggeriscono che l'*early numeracy* sia un costrutto in grado di prevedere le prestazioni matematiche che un dato bambino manifesterà negli anni successivi. Quanto emerso dall'analisi dei dati corrobora l'ipotesi che le competenze dei bambini dal punto di vista matematico siano influenzate dall'ambiente domestico di apprendimento. Infine, gli autori dello studio hanno rilevato la presenza di un impatto negativo del fenomeno dell'ansia per la matematica sulle prestazioni dei bambini in quest'ambito di competenze (Gashaj et al., 2023).

Nei precedenti paragrafi è stata presa in considerazione una molteplicità di fattori che possono esercitare un'influenza sull'apprendimento scolastico dei bambini. Nel capitolo 4 la trattazione si focalizzerà in particolare sul ruolo di due prerequisiti di carattere dominio-generale: la memoria di lavoro e la denominazione rapida automatizzata.

2.3 CONSEGUENZE EMOTIVE DELLE DIFFICOLTÁ DI APPRENDIMENTO

Nel corso dei paragrafi precedenti è stata presa in esame la relazione fra i prerequisiti dell'apprendimento e l'acquisizione delle competenze accademiche. L'utilità della realizzazione di progetti di valutazione precoce nell'ambito dei prerequisiti dell'apprendimento è tuttavia legata non solo all'esigenza di prevenire l'emergere di difficoltà scolastiche, ma anche alla necessità di evitare le conseguenze emotive che queste ultime possono avere sul bambino e sulla sua famiglia.

2.3.1 CONSEGUENZE SUL BAMBINO

Al fine di pervenire a una più approfondita comprensione delle ripercussioni sul benessere psicologico a cui le difficoltà di apprendimento possono accompagnarsi, possiamo fare riferimento a una ricerca di Kapur e collaboratori (1995), i quali hanno preso in esame le differenze rilevabili fra studenti con e senza difficoltà nell'apprendimento scolastico dal punto di vista dell'ansia e dell'autostima. I dati di ricerca mettono in evidenza come i bambini interessati da disturbi specifici dell'apprendimento siano caratterizzati da livelli più alti di ansia di stato e da livelli più bassi di autostima, in parte legati alle aspettative dei genitori, considerate eccessivamente elevate (Kapur et al., 1995).

Per comprendere in che modo le difficoltà nell'apprendimento scolastico incidano sul benessere psicologico dei bambini caratterizzati da DSA, è utile innanzitutto prendere in considerazione il grado di comprensione che questi ultimi presentano in relazione alle proprie difficoltà. A tal proposito possiamo citare uno studio realizzato da Cosden e collaboratori (1999), i quali si sono focalizzati in particolare sui costrutti di *self-understanding* e autostima. L'età media dei partecipanti allo studio era di 12 anni. Gli autori hanno preso in esame la possibilità che la fonte delle informazioni di cui gli studenti disponevano (familiari, docenti o nessuno) fosse una variabile in grado di influenzare i costrutti oggetto d'indagine. Ci si aspettava inoltre che i partecipanti caratterizzati da più elevati livelli di *self-understanding* sarebbero stati coloro che riconoscevano la natura circoscritta delle proprie difficoltà, e che una più approfondita comprensione di queste ultime si sarebbe tradotta in livelli superiori di autostima. Gli autori si aspettavano infine che l'autostima e il *self-understanding* avrebbero risentito del grado di severità da cui le difficoltà presentate dai partecipanti erano caratterizzate e dalla percezione che gli studenti avevano circa le loro abilità in ambito non-accademico. Lo studio è stato realizzato su un campione costituito da studenti che presentavano una diagnosi di disturbo dell'apprendimento. Il disegno sperimentale prevedeva la presentazione di una scala volta alla valutazione della percezione che i partecipanti avevano di sé in diversi ambiti, ossia autostima globale, competenza scolastica, accettazione sociale, competenza atletica, aspetto fisico e condotta comportamentale. La misurazione del costrutto del *self-understanding* è stata invece condotta tramite l'ausilio di uno strumento che prende in considerazione le credenze del partecipante circa la modificabilità e il grado di pervasività delle sue difficoltà, oltre al livello di stigmatizzazione ad esse associato. I partecipanti alla ricerca sono stati inoltre sottoposti a un'intervista riguardante le loro difficoltà di apprendimento. Per quanto riguarda il ruolo della fonte delle informazioni (genitori, docenti o nessuno), contrariamente a quanto atteso dagli autori, non è stato rilevato un livello più elevato di consapevolezza da parte degli studenti le cui conoscenze derivavano dai docenti. L'analisi

dei dati ricavati dal presente studio ha inoltre rivelato come una conoscenza più approfondita circa le proprie difficoltà di apprendimento scolastico tenda ad accompagnarsi a livelli inferiori di autostima. Gli autori sottolineano come, allo scopo di poter indagare efficacemente il costrutto di *self-understanding* nell'ambito delle difficoltà di apprendimento, sia necessario innanzitutto mettere a punto strumenti di misura più adeguati. Per quanto riguarda invece l'impatto delle competenze di tipo non-accademico sull'autostima, i dati di ricerca hanno rivelato come quest'ultima risenta delle percezioni di sé presentate dai bambini nell'ambito dell'accettazione sociale, dell'aspetto fisico e della condotta comportamentale (Cosden et al., 1999).

La tematica delle ripercussioni delle difficoltà nell'apprendimento scolastico sull'autostima degli studenti è stata affrontata anche in una ricerca condotta da Caqueo-Urìzar e collaboratori (2021) su un campione costituito da adolescenti. Il disegno sperimentale prevedeva la somministrazione di una serie di questionari, volti alla valutazione di autostima, problemi a scuola, difficoltà di apprendimento e disponibilità allo studio. I dati di ricerca corroborano l'ipotesi che la presenza di difficoltà nell'ambito dell'apprendimento scolastico tenda ad accompagnarsi a una riduzione nei livelli di autostima. Gli autori suggeriscono che tale riscontro possa essere in parte attribuibile alle elevate pressioni per il rendimento scolastico a cui sono sottoposti gli studenti nel contesto cileno, nell'ambito del quale questo studio è stato realizzato (Caqueo-Urìzar et al., 2021).

2.3.2 CONSEGUENZE SULLA FAMIGLIA

Per un'esaustiva analisi delle conseguenze dal punto di vista psicologico a cui le difficoltà nell'apprendimento scolastico possono accompagnarsi, è necessario prendere in considerazione non solo le ripercussioni che queste possono avere sul benessere del bambino, ma anche quelle relative al benessere dei loro caregiver. A tal proposito possiamo fare riferimento a una ricerca condotta da Simon e collaboratori (2015), i quali si sono focalizzati in particolare sulle conseguenze che la presenza di un disturbo specifico dell'apprendimento in un bambino può avere sulla qualità della vita dei suoi genitori e sullo stress da essi sperimentato. Il disegno sperimentale prevedeva la suddivisione del campione di partecipanti in due gruppi: il gruppo sperimentale, costituito da genitori i cui figli presentavano disturbi specifici dell'apprendimento, e il gruppo di controllo, composto da genitori i cui figli erano caratterizzati da uno sviluppo tipico. Entrambi i gruppi erano costituiti da 100 partecipanti. L'analisi dei dati di ricerca ha permesso di rilevare, nei partecipanti appartenenti al gruppo sperimentale, la presenza di più elevati livelli di stress e di un abbassamento nella qualità della vita (Simon et al., 2015).

Per una migliore comprensione dei vissuti che una famiglia può esperire in relazione alla presenza di un bambino con difficoltà di apprendimento scolastico, possiamo citare uno studio qualitativo di Sahu

e collaboratori (2018), i quali si sono avvalsi della metodologia del focus group. Nel corso delle discussioni è stata sottolineata la problematica della mancanza di informazioni, la quale si traduceva non solo in una scarsità di conoscenze a proposito dei DSA, ma anche in un ritardo nella formulazione della diagnosi del bambino e nell'assenza di un supporto adeguato nella gestione delle sue difficoltà. Per quanto concerne invece le reazioni dei genitori di fronte alla diagnosi ricevuta dal figlio, sono state riportate reazioni di negazione, rifiuto, iper-coinvolgimento e perdita di speranza. È stata inoltre rilevata la percezione, da parte dei genitori, di un ingente carico dal punto di vista fisico, personale -legato alla quantità di tempo necessaria per supportare il bambino e ai conflitti coniugali-, sociale, economico ed emozionale (Sahu et al., 2018).

La tematica dell'impatto che le difficoltà di apprendimento di un bambino possono avere sul benessere psicologico dei genitori è stata affrontata anche in una ricerca qualitativa di Moghtadai e collaboratori (2021), i quali si sono focalizzati in particolare sui vissuti delle madri di bambini caratterizzati da disturbi specifici dell'apprendimento scolastico. Gli autori hanno rilevato quattro diverse tematiche. Per quanto concerne la prima tematica individuata, denominata "Impatto sulla famiglia", oltre alle conseguenze di tipo economico sono state sottolineate anche le ripercussioni delle difficoltà di apprendimento del bambino sul clima familiare, il quale risulta pertanto caratterizzato dalla presenza di tensioni. Sono state in particolare segnalate delle conflittualità con i fratelli del bambino, i quali riferiscono di sentirsi trascurati dalla madre. Il secondo tema emerso, denominato "Vita della madre", faceva riferimento alle difficoltà sperimentate nell'ambito della cura del bambino, in parte legate alla percezione di un atteggiamento di disinteresse da parte del padre. Dai resoconti delle partecipanti è emersa inoltre la presenza di conflittualità con il bambino caratterizzato da difficoltà di apprendimento. Le partecipanti segnalano inoltre la tendenza al ritiro sociale e a esperire sensi di colpa, oltre a delle marcate difficoltà nell'individuare lo stile genitoriale più appropriato per venire incontro alle esigenze del figlio. La terza tematica individuata, ossia "Problemi dello studente", includeva non solo l'impatto negativo delle difficoltà del bambino dal punto di vista dei risultati accademici, ma anche problematiche di carattere comportamentale, emozionale e sociale. La quarta tematica emersa, "Preoccupazioni", faceva riferimento alla mancanza di un'istruzione adeguata alle specifiche esigenze del bambino, alla presenza di preoccupazioni legate alle opportunità lavorative a cui il bambino potrà aspirare in futuro e alla mancanza di informazioni inerenti le cause delle difficoltà di apprendimento del bambino (Moghtadai et al., 2021).

CAPITOLO 3: GLI STRUMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLE ABILITÁ COGNITIVE IMPLICATE NELLA SCHOOL READINESS

Al fine di promuovere l'apprendimento scolastico dei discenti, è necessario saper individuare gli studenti che, all'interno di una determinata classe, presentano, rispetto ai loro coetanei, maggiori difficoltà nell'acquisizione delle competenze richieste. A questo scopo sono stati messi a punto sia nel contesto internazionale che nazionale degli strumenti di valutazione della preparazione scolastica, in grado di evidenziare i punti di forza e di debolezza che caratterizzano le prestazioni di un determinato bambino. In questo capitolo, passerò in rassegna brevemente gli strumenti disponibili nel contesto nazionale che includono le abilità/processi cognitivi valutati anche dalla nuova edizione delle PRCR-3. In particolare ho considerato strumenti standardizzati, che permettono dunque di confrontare la prestazione del bambino o della bambina rispetto ad un campione normativo di bambini e bambine di pari età. La scelta dello strumento più adatto alla valutazione di un determinato bambino dipende sia dallo specifico ambito di competenze che si intende esaminare sia dall'età dello studente. Risulta dunque possibile distinguere, nell'ambito dei test volti alla misurazione delle abilità scolastiche, test incentrati sulla valutazione delle competenze dominio-generali (come memoria, attenzione e velocità di elaborazione) e test focalizzati sulla valutazione delle abilità dominio-specifiche (lettura, scrittura e matematica). La tabella sotto riportata fornisce un elenco dei principali test finalizzati alla misurazione della preparazione scolastica, suddivisi in base al dominio di competenze a cui fanno riferimento. Tali strumenti verranno presentati più dettagliatamente nei paragrafi seguenti.

COMPETENZE DOMINIO-GENERALI	BVN 5-11
COMPETENZE DI LETTURA E SCRITTURA	BVN 5-11
	PRCR-2
	IPDA
COMPETENZE MATEMATICHE	BIN
	BVN 5-11
	IPDA

3.1 BVN 5-11

La batteria BVN (Batteria di Valutazione Neuropsicologica) 5-11 (Bisiacchi et al., 2023) permette la valutazione di un'ampia gamma di competenze, sia dominio-generali sia dominio-specifiche. Si tratta di uno strumento somministrabile a individui di età compresa fra i 5 e gli 11 anni.

In particolare, la batteria BVN 5-11 include la valutazione dei seguenti ambiti di competenze: Linguaggio, Percezione e Attenzione, Memoria a breve termine, abilità prassiche, Funzioni esecutive (in particolare Pianificazione, Fluenza fonemica e Fluenza categoriale), abilità di letto-scrittura e Calcolo (Bisiacchi et al., 2023).

3.2 IPDA

L'IPDA (Terreni et al., 2011) è un questionario osservativo finalizzato alla valutazione delle competenze relative ai domini della lettura, della scrittura e della matematica. Tale strumento è destinato alla compilazione da parte degli insegnanti. Il questionario IPDA include un totale di 43 item. Nell'ambito di questo strumento possono essere distinte due differenti sezioni.

La prima sezione, relativa alle competenze di tipo generale, indaga i seguenti costrutti:

- Aspetti comportamentali: questa sezione comprende gli item da 1 a 9
- Motricità: questa sezione comprende gli item 10 e 11
- Comprensione linguistica: questa sezione comprende gli item da 12 a 14
- Espressione orale: questa sezione comprende gli item da 15 a 19
- Metacognizione: questa sezione comprende gli item da 20 a 23
- Altre abilità cognitive: questa sezione include gli item da 24 a 33

La seconda sezione riguarda invece le competenze di tipo dominio-specifico, ossia:

- Pre-alfabetizzazione: questa sezione comprende gli item da 34 a 40
- Pre-matematica: questa sezione comprende gli item da 41 a 43.

(Terreni et al., 2011).

3.3 PRCR-2

La batteria PRCR-2 (Cornoldi et al., 2009) è uno strumento finalizzato alla valutazione delle competenze di lettura e scrittura. La fascia d'età a cui la batteria è rivolta include gli anni della scuola dell'infanzia e i primi due anni della scuola elementare.

Lo strumento include i seguenti compiti:

- Semicerchi
- Riconoscimento di lettere
- Denominazione di oggetti, oggetti seminascosti e oggetti puntati
- Ricerca di due lettere
- Ricerca di sequenza di lettere
- Ripetizione di parole senza senso
- Analisi e segmentazione fonetica
- Span di vocali
- Span di sillabe

- Fusione di sillabe e fusione di fonemi
- Ricerca di lettera scritta in modi diversi
- Lettura di non parole e di parole
- Ricerca di parole

A conclusione della somministrazione, il punteggio ottenuto dal bambino nelle prove presentate può essere collocato in differenti fasce di prestazione.

In particolare, nel caso di bambini iscritti alla scuola dell'infanzia le possibili fasce di prestazione sono le seguenti:

- Difficoltà Severe (DS)
- Rischio (R)
- Criterio Raggiunto (CR)

Nel caso di bambini iscritti alla scuola primaria, invece, le possibili fasce di prestazione sono:

- Difficoltà Severe (DS)
- Criterio Raggiunto (CR).

(Cornoldi et al., 2009).

3.4 BIN 4-6

La batteria BIN 4-6 (Batteria per la valutazione dell'Intelligenza Numerica in bambini dai 4 ai 6 anni) è uno strumento volto alla valutazione delle competenze relative al dominio matematico, somministrabile a soggetti di età compresa fra i 4 e i 6 anni e mezzo.

Il tempo necessario per portare a completamento le prove proposte è di circa 20 minuti.

La batteria BIN 4-6 si compone di 11 compiti, classificabili in 4 differenti sezioni sulla base della tipologia di competenze esaminate:

- Area dei processi lessicali: questa sezione include compiti di Corrispondenza nome-numero, Lettura di numeri scritti in codice arabico e Scrittura di numeri
- Area dei processi semantici: questa sezione comprende compiti di Confronto tra quantità e Comparazione tra numeri arabici

- Area del conteggio: questa sezione include compiti di Enumerazione in avanti e indietro, Seriazione di numeri arabici e Completamento di seriazioni
- Area dei processi pre-sintattici: questa sezione include compiti di Corrispondenza tra codice arabico e quantità, Uno-tanti e Ordine di grandezza.

La batteria permette, una volta completata la procedura di scoring, di collocare il bambino in una delle seguenti fasce di prestazione sulla base del livello di competenza manifestato:

- Criterio completamente raggiunto
- Prestazione sufficiente
- Richiesta di attenzione
- Richiesta di intervento immediato

(Molin et al., 2007).

3.5 LA VALUTAZIONE DEI PRE-REQUISITI E LA NUOVA BATTERIA PRCR-3:

La batteria PRCR è uno strumento finalizzato alla valutazione dei prerequisiti dell'apprendimento scolastico. La terza versione della batteria è attualmente in corso di validazione, e rispetto alla versione precedente si presenta come uno strumento più completo. La PRCR-3 non si limita infatti a considerare le abilità relative alla lettura e alla scrittura, ma include anche una sezione dedicata alle competenze dominio-generali e una incentrata sulle competenze matematiche, oltre a un questionario (*Home Literacy Environment*) volto a indagare le caratteristiche dell'ambiente domestico di apprendimento. Nei paragrafi che seguono verranno descritte in dettaglio le prove che costituiscono la terza versione della batteria.

3.5.1 DOMINIO GENERALE

La prima sezione di cui la batteria PRCR-3 si compone è costituita da una serie di prove volte alla valutazione di competenze di carattere dominio-generale, in particolare memoria, velocità di elaborazione e attenzione.

La sezione si apre con tre compiti di memoria: **span di sillabe**, **span di cifre in avanti** e **memoria di lavoro visuospaziale**. Nella prova di **span di sillabe** al bambino è richiesto di ricordare e ripetere sequenze di sillabe di lunghezza crescente (da un minimo di 2 a un massimo di 9), presentate dal somministratore oralmente e una per volta. Se il bambino ripete correttamente la sequenza proposta,

gli si attribuisce 1 punto e si passa al livello di difficoltà successivo. In caso contrario gli viene presentata una seconda sequenza della stessa lunghezza della precedente, denominata "sequenza di recupero". Se il bambino riproduce correttamente la sequenza di recupero, gli si attribuiscono 0,5 punti e si procede con la somministrazione dell'item successivo. Se invece il bambino sbaglia sia la prima sequenza sia quella di recupero, gli vengono assegnati 0 punti e la prova viene interrotta. Il punteggio massimo che il bambino può ottenere in questo compito è 8.

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			

Figura 3.1. Span di sillabe.

Nella prova di **span di cifre in avanti** al bambino è richiesto di ricordare e ripetere differenti sequenze di cifre (che variano da 1 a 9) di lunghezza crescente (da un minimo di 2 a un massimo di 7), presentate dallo sperimentatore oralmente e una alla volta. Se il bambino riproduce correttamente una determinata sequenza, gli viene assegnato 1 punto e si passa al livello successivo di difficoltà. In caso contrario gli viene presentata una diversa sequenza della stessa lunghezza della precedente, denominata "sequenza di recupero". Se il bambino riproduce correttamente la sequenza di recupero, gli vengono attribuiti 0,5 punti e si passa alla somministrazione dell'item successivo. Nel caso in cui il bambino sbagli sia la prima sequenza proposta sia quella di recupero, gli vengono attribuiti 0 punti e la prova viene interrotta. In questo compito è possibile ottenere un punteggio massimo di 6.

Livello	Serie	Numeri ripetuti	Punteggio
1	2 - 5 6 - 3		
2	3 - 8 - 6 5 -1- 4		
3	3 - 4 - 1 - 9 6 - 1 - 5 - 8		
4	8 - 4 - 2 - 3 - 9 5 - 2 - 1 - 8 - 6		
5	3 - 8 - 9 - 1 - 7 - 4 7 - 9 - 6 - 4 - 8 - 3		
6	5 - 1 - 7 - 4 - 2 - 3 - 8 9 - 5 - 8 - 2 - 6 - 1 - 3		
Punteggio totale			

Figura 3.2. Span di cifre in avanti.

Nella prova di **memoria di lavoro visuospaziale** al bambino sono presentate delle matrici, sulle quali gli viene richiesto di riprodurre differenti sequenze di posizioni illustrate dal somministratore. Il compito è composto da 10 item: gli item 1 e 2 sono costituiti da sequenze di 2 posizioni da riprodurre su matrici 3 x 3, gli item 3 e 4 sono costituiti da sequenze di 2 posizioni da riprodurre su matrici 4 x 4, gli item 5 e 6 richiedono di riprodurre sequenze di 3 posizioni su matrici 4 x 4, gli item 7 e 8 richiedono di riprodurre sequenze di 4 posizioni su matrici 4 x 4, e infine gli item 9 e 10 richiedono di riprodurre sequenze di 5 posizioni su matrici 4 x 4. È dunque possibile individuare diversi livelli di difficoltà. Per ogni sequenza rievocata correttamente al bambino viene assegnato 1 punto, mentre per ogni sequenza errata gli vengono attribuiti 0 punti. Se il bambino sbaglia due diversi item caratterizzati dallo stesso livello di difficoltà, la prova viene interrotta. In questo compito è possibile ottenere un punteggio massimo di 10.

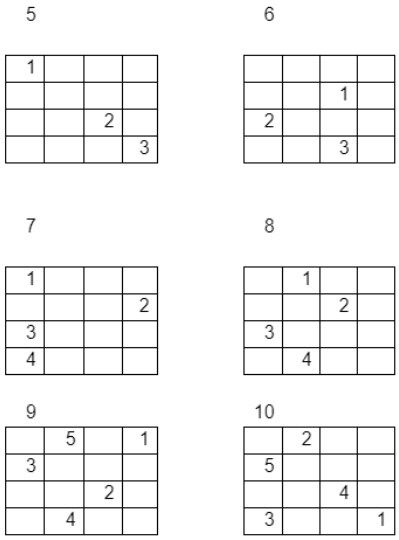


Figura 3.3. Memoria di lavoro visuospaziale.

Le prove di memoria sopra descritte sono seguite da quattro compiti di **Denominazione Rapida Automatizzata** (**RAN**), finalizzate alla valutazione delle abilità di velocità di elaborazione e di attenzione. In questi compiti al bambino è richiesto di denominare 50 stimoli familiari il più rapidamente possibile. Ai fini della valutazione vengono considerati tre parametri: il numero complessivo di errori commessi, il punteggio totale ottenuto (dato dal numero di stimoli denominati correttamente) e il tempo totale impiegato dal bambino. Le prove di Denominazione Rapida Automatizzata presenti nella PRCR-3 differiscono fra loro per la tipologia di stimoli proposti, che a seconda del compito possono essere **oggetti** (mano, palla, topo, luna, sole), **colori** (rosso, blu, giallo, verde, nero), **vocali** (A, E, I, O, U) o **cifre** (1, 2, 3, 4, 5).

- RAN

Figura 3.4. RAN di oggetti.

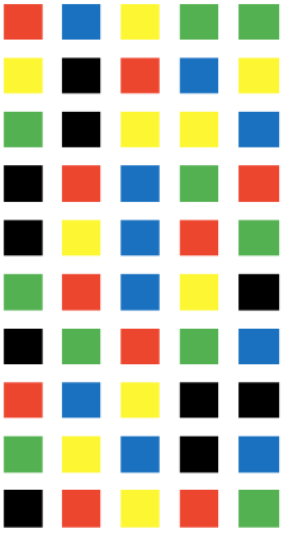


Figura 3.5. RAN di colori.

A O U E I

U I I E A

E E O A I

O E O A I

E A I U O

A U O E A

O E U U A

U E O E O

A I U I I

E O I O A

Figura 3.6. RAN di vocali.

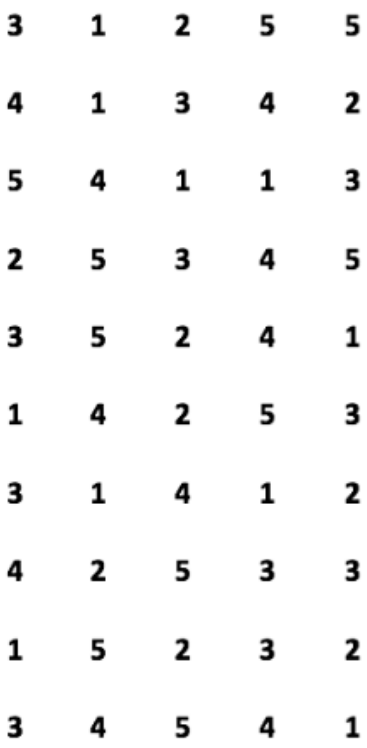


Figura 3.7. RAN di numeri.

La sezione della batteria PRCR-3 relativa alle competenze dominio-generali si conclude con la presentazione di due compiti di **Ricerca visiva rapida**, il cui svolgimento implica il coinvolgimento delle abilità di attenzione. Queste prove consistono nell'individuazione di uno stimolo target fra una serie di distrattori: nel primo compito è presentata una tavola contenente diverse immagini, fra le quali il bambino deve rintracciare quelle che raffigurano un gatto, mentre nel secondo è presentata una tavola contenente diverse cifre, fra le quali il bambino deve selezionare i numeri 2. Si tratta di prove a tempo, per il cui svolgimento il bambino dispone di 30 secondi. Il punteggio totale ottenuto dal bambino si calcola sottraendo il numero di distrattori erroneamente segnalati dal numero di stimoli target individuati.

Figura 3.8. Ricerca visiva rapida di immagini.

Figura 3.9. Ricerca visiva rapida di numeri 2.

3.5.2 DOMINIO LETTO-SCRITTURA

La seconda sezione di cui la batteria PRCR-3 si compone è costituita da una serie di compiti volti alla valutazione delle competenze legate al dominio della letto-scrittura.

La sezione si apre con una prova di **Vocabolario**, finalizzata a valutare l'ampiezza del lessico padroneggiato dal bambino. Il somministratore presenta una serie di immagini, che il bambino deve correttamente denominare. Si tratta dunque di una prova che prende in considerazione esclusivamente la componente produttiva del vocabolario. Il compito è composto da un totale di 34 item. Ad ogni risposta esatta è attribuito 1 punto, mentre ad ogni risposta errata sono attribuiti 0 punti. Il punteggio massimo che il bambino può ottenere in questa prova è dunque 34.

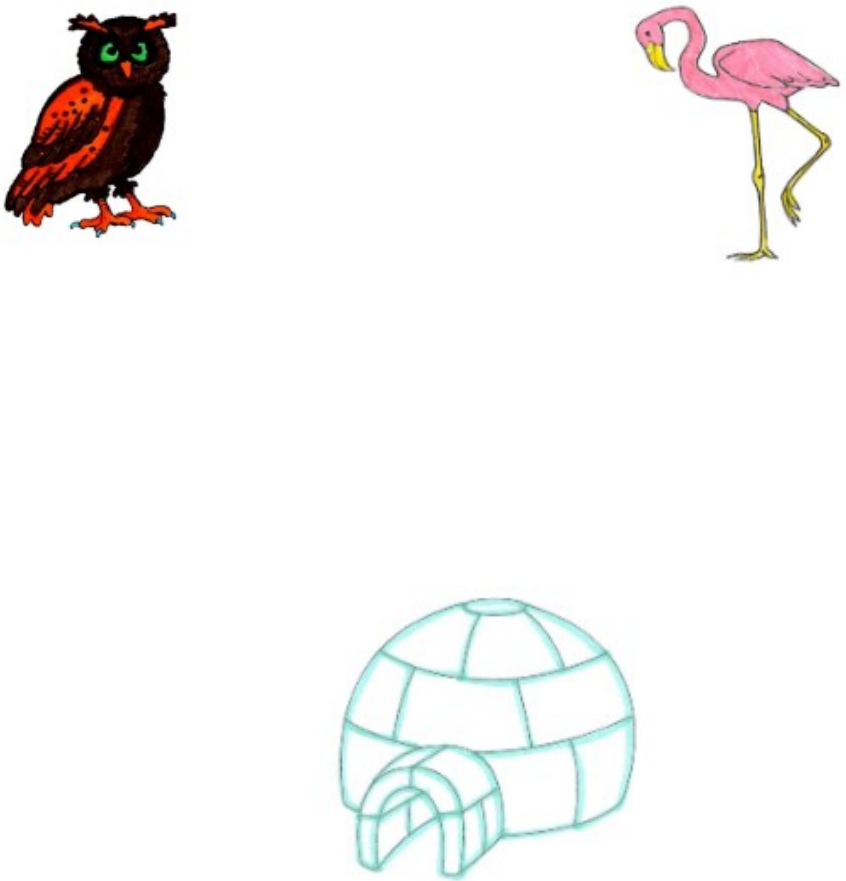


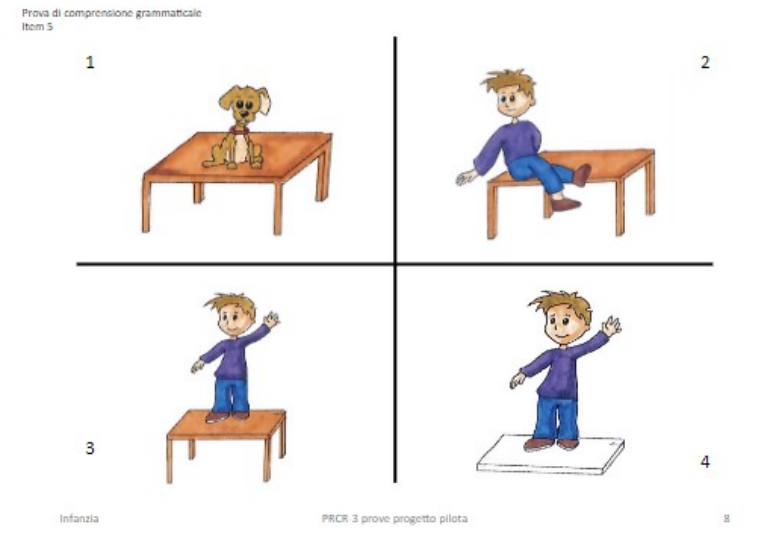
Figura 3.10. Esempi di item tratti dal compito di Vocabolario.

La prova di Vocabolario è seguita da un compito di **Comprensione grammaticale**. In questa prova il somministratore legge delle frasi al bambino, al quale è richiesto di individuare, fra quattro possibili immagini, quella che rappresenta correttamente l'enunciato proposto. Il compito si compone di 26

item. Ad ogni risposta corretta viene attribuito 1 punto, mentre ad ogni risposta errata vengono attribuiti 0 punti. Il punteggio massimo raggiungibile in questa prova è dunque 26.

- Comprensione grammaticale

item	frase	Risposta corretta	Risposta data
E1	Il bambino sta correndo	4	
E2	La bottiglia è verde	3	
1	La borsa non è rossa	2	
2	La donna non è seduta	3	
3	La stella è sul libro	3	
4	Il bicchiere è nella scatola	4	
5	Il bambino è in piedi sul tavolo	3	
6	Il gatto insegue un'oca	4	
7	La donna sta spingendo il cavallo	2	
8	Il cane sta guardando il ragazzo (girato)	4	
9	La mucca guarda la scatola e la sedia	1	
10	Ci sono un piatto grande e un libro rosso	2	
11	La matita, che è rossa, è sulla tazza	2	
12	Il bambino, che sta seduto, guarda il cavallo	4	



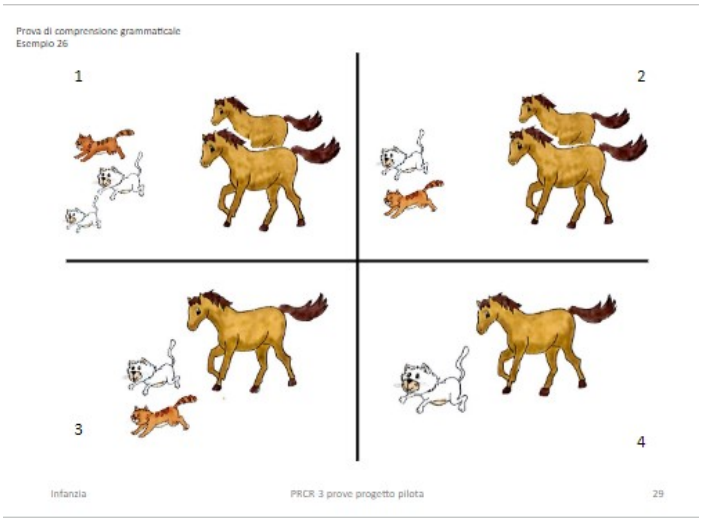
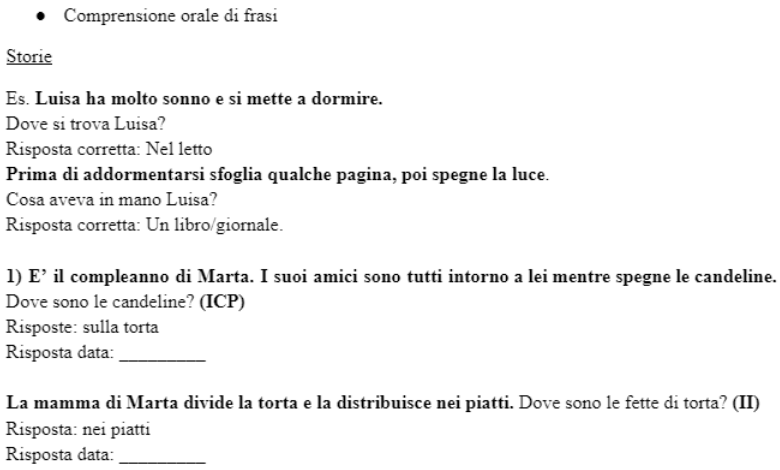


Figura 3.11. Esempi di item tratti dal compito di Comprensione grammaticale.

Il compito successivo consiste in una prova di **Comprensione orale di frasi**. In questa prova il somministratore legge al bambino delle brevi storie, ognuna delle quali si conclude con una domanda di comprensione. Per poter rispondere correttamente a tale domanda, il bambino deve compiere necessariamente delle inferenze. L'item 4, ad esempio, è così formulato: *Giulia e la sua mamma comprano i biglietti e poi entrano in sala. Dove sono la mamma e Giulia?* La risposta alla domanda (*Al cinema*) non è esplicitata nel breve racconto, pertanto il bambino deve inferirla a partire dalle informazioni a sua disposizione fornite dall'esaminatore. Questa prova si compone di 6 item, ognuno

dei quali contiene due domande. Ad ogni risposta esatta è assegnato 1 punto, mentre ad ogni risposta errata sono assegnati 0 punti.



- Comprensione orale di frasi

Storie

Es. **Luisa ha molto sonno e si mette a dormire.**
Dove si trova Luisa?
Risposta corretta: Nel letto
Prima di addormentarsi sfoglia qualche pagina, poi spegne la luce.
Cosa aveva in mano Luisa?
Risposta corretta: Un libro/giornale.

1) E' il compleanno di Marta. I suoi amici sono tutti intorno a lei mentre spegne le candeline.
Dove sono le candeline? **(ICP)**
Risposte: sulla torta
Risposta data: _____

La mamma di Marta divide la torta e la distribuisce nei piatti. Dove sono le fette di torta? **(II)**
Risposta: nei piatti
Risposta data: _____

Figura 3.12. Comprensione orale di frasi.

Il compito successivo consiste in una prova di **Consapevolezza morfologica**. Al bambino vengono proposte delle parole inventate, che si riferiscono a degli animali immaginari, e gli viene richiesto di ricostruirne il femminile e il plurale.

CONSAPEVOLEZZA MORFOLOGICA

Item	Risposta corretta	Risposta data
Es 1	Due Gatti	
1A	Due Paveni	
1B	Una/La Pavena	
2	Due Renti	
		Punteggio totale: _____

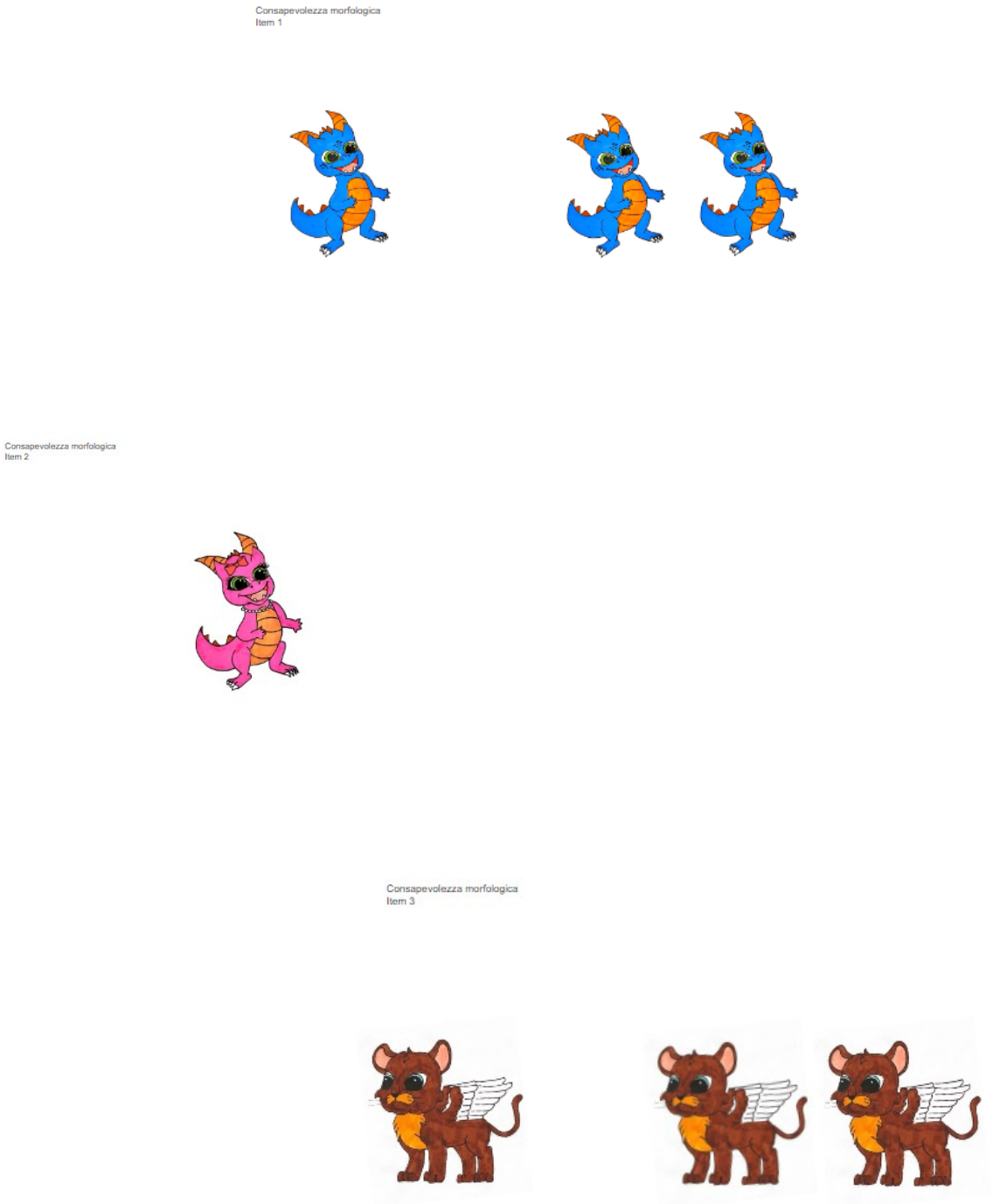


Figura 3.13. Consapevolezza morfologica.

Il compito di Consapevolezza morfologica è seguito da una serie di prove finalizzate alla valutazione delle abilità di **Consapevolezza fonologica**: Fusione di sillabe, Fusione di fonemi, Ripetizione di

parole senza senso, Rime, Identificazione del suono iniziale, Identificazione del suono finale, Identificazione del suono intermedio, Segmentazione sillabica e Segmentazione fonemica.

Nella prova di **Fusione di sillabe** lo sperimentatore pronuncia le sillabe costituenti una data parola, e al bambino è richiesto di fonderle per ricostruire il vocabolo intero. Tale prova è costituita da un totale di 10 item. Per ogni item, se il bambino riesce a fondere correttamente almeno due sillabe ottiene 1 punto, mentre se riesce a pronunciare fluidamente la parola intera ottiene 2 punti. Il punteggio massimo raggiungibile in questo compito è dunque 20.

Serie	*Parola ripetuta dal bambino*	*Punteggio*
CA-VAL-LO		
MO-MEN-TO		
SOL-DA-TO		
SPE-RAN-ZA		
MU-LI-NO		
FA-VO-RE		
DI-SE-GNO		
FU-TU-RO		
CAN-DE-LA		
SO-STAN-ZA		
Punteggio totale		

Figura 3.14. Fusione di sillabe.

Nella prova di **Fusione di fonemi** il somministratore pronuncia singolarmente i suoni costituenti una determinata parola, e al bambino è richiesto di fonderli insieme per ricostruire il vocabolo intero. Il bambino ottiene 1 punto per ogni sillaba fusa. Se il bambino riesce a riprodurre l'intera parola con fluidità, ottiene un punto aggiuntivo.

Serie	Parola ripetuta dal bambino	Punteggio
M-E-L-A		
V-I-T-A		
P-O-N-T-E		
F-R-A-T-E		
S-T-A-T-O		
M-E-N-T-E		
D-I-F-E-S-A		
T-E-S-O-R-O		
F-O-R-T-U-N-A		
V-E-R-D-U-R-A		
A-R-A-N-C-I-A		
T-E-C-N-I-C-A		
T-E-S-T-A-M-E-N-T-O		
I-N-V-E-N-Z-I-O-N-E		
Punteggio totale		

Figura 3.15. Fusione di fonemi.

Nella prova di **Ripetizione di parole senza senso** al bambino è richiesto di riprodurre correttamente una serie di non-parole presentategli oralmente dal somministratore. Le non-parole proposte presentano un livello di difficoltà crescente, legato alla loro lunghezza, che varia da un minimo di una sillaba (es. PUN) a un massimo di 4 (es. UNDOCÍSTE). Tale compito è costituito da un totale di 25 item. Al bambino è assegnato 1 punto per ogni sillaba articolata correttamente. Il punteggio massimo raggiungibile in questa prova è 60.

Serie	Parole	Parola ripetuta dal bambino	Punteggio
1ª	BA		
	PUN		
	GLI (con "g" dura)		
	STRA		
	BLIZ		
	Punteggio (max: 5)		
2ª	NANTA		
	RORDO		
	VEVRE		
	SESPE		
	LOLCO		
	Punteggio (max: 10)		
3ª	NONTRO		
	SESTRE		
	SASFRA		
	LILTRI		
	MIMBRI		
	Punteggio (max: 10)		
4ª	PRUSTÈLA		
	FRANCÌTRA		
	STROMÀFIO		
	TÀSTOLA		
	BRÌSTEGO		
	Punteggio (max: 15)		

Figura 3.16. Ripetizione di parole senza senso.

Alla prova di Ripetizione di parole senza senso segue un compito incentrato sulle **Rime**. Tale prova può essere suddivisa in due parti, caratterizzate da istruzioni diverse. Nei primi item il somministratore presenta al bambino una serie di parole (es. *pulcino*, *gatto*, *chitarra*, *piatto*) accompagnate da delle illustrazioni, e al bambino è richiesto di individuare quelle che rimano fra loro (es. *gatto* e *piatto*). Negli ultimi item, invece, al bambino è richiesto di scegliere, fra le diverse parole illustrate proposte (es. *libro*, *campane*, *cavallo*, *pesce*, *banane*), quelle che rimano con un dato vocabolo pronunciato dal somministratore (es. *cane*).

Figura 3.17. Esempi di item tratti dal compito di Rime.

Successivamente viene presentata una prova di **Identificazione del suono iniziale**. In questo compito il bambino deve indicare, fra le diverse parole presentategli, quella che inizia con un determinato suono (es. D).

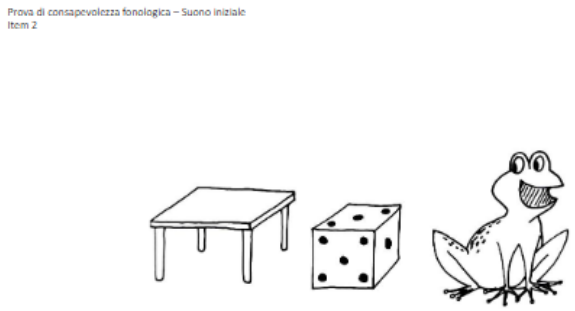


Figura 3.18. Identificazione del suono iniziale.

A seguire vi è una prova di **Identificazione del suono finale**, nell'ambito della quale al bambino è richiesto di scegliere, fra le parole presentate, quella che termina con la sillaba proposta (es. FA).

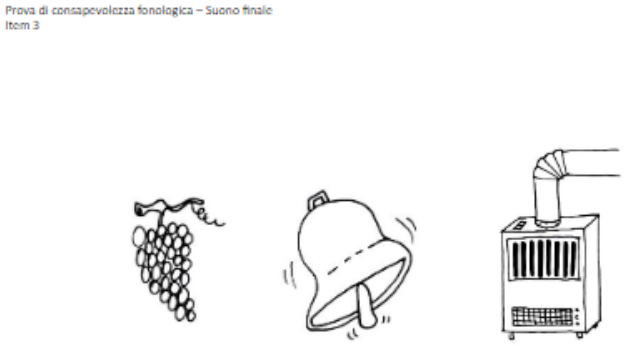


Figura 3.19. Identificazione del suono finale.

Il compito successivo è costituito da una prova di **Identificazione del suono intermedio**. In questo compito al bambino è richiesto di individuare, fra le parole presentate, quelle che contengono al loro interno la sillaba proposta (es. GO).

Figura 3.20. Identificazione del suono intermedio.

La sezione della batteria PRCR-3 dedicata alla valutazione delle competenze relative alla Consapevolezza fonologica si conclude con un compito di Segmentazione sillabica e uno di Segmentazione fonemica. Nella prova di **Segmentazione sillabica** è richiesto di dividere in sillabe le parole proposte. In particolare, la consegna prevede che il bambino scandisca ogni sillaba pronunciata con un battito di mani.

Figura 3.21. Segmentazione sillabica.

Infine, nella prova di **Segmentazione fonemica**, al bambino è richiesto di scomporre le parole presentate nei singoli suoni costituenti.

SEGMENTAZIONE FONEMICA			
Es 1	C-A-N-E		
Es 2	L-A-N-A		
1	R-E		
2	D-I		
3	L-A		
4	N-A-V-E		
5	M-O-D-A		
6	P-I-N-O		
7	T-A-V-O-L-O		
8	M-E-R-I-T-O		
9	M-O-N-E-T-A		
Punteggio totale consapevolezza morfologica: _____			

Figura 3.22. Segmentazione fonemica.

La batteria PRCR-3 include inoltre una serie di prove volte alla valutazione delle abilità relative all'**Alfabetizzazione precoce**. Il primo compito presentato in questa sezione è costituito da una prova di **Riconoscimento di lettere**, che consiste nell'identificare un dato grafema fra una serie di distrattori.

Figura 3.23. Riconoscimento di lettere.

Il compito di Riconoscimento di lettere è seguito da una prova incentrata sulle **Competenze notazionali precoci**, costituita da due item. Nel primo item al bambino è richiesto di indicare, fra le quattro parole presentate per iscritto, quale corrisponde alla lettera E, quale al numero 3, quale alla parola CASA e quale alla parola GRATTACIELO. Nel secondo item, invece, il bambino deve indicare, fra le quattro parole presentate, quale corrisponde alla lettera O, quale al numero 2, quale alla parola LUPO e quale alla parola ELEFANTE. Al bambino è assegnato 1 punto per ogni parola individuata correttamente, pertanto il punteggio massimo raggiungibile in questo compito è 8. È importante sottolineare come, allo scopo di svolgere adeguatamente questa prova, non sia necessario aver già acquisito le abilità di lettura: il bambino può infatti pervenire alle risposte corrette basandosi sulla lunghezza delle parole.

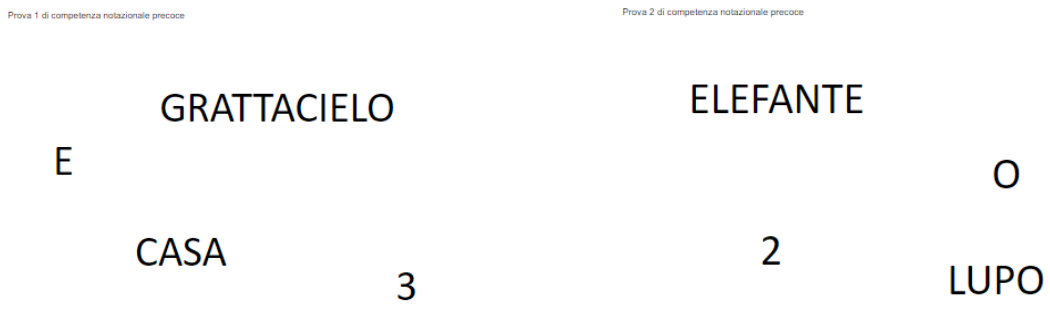


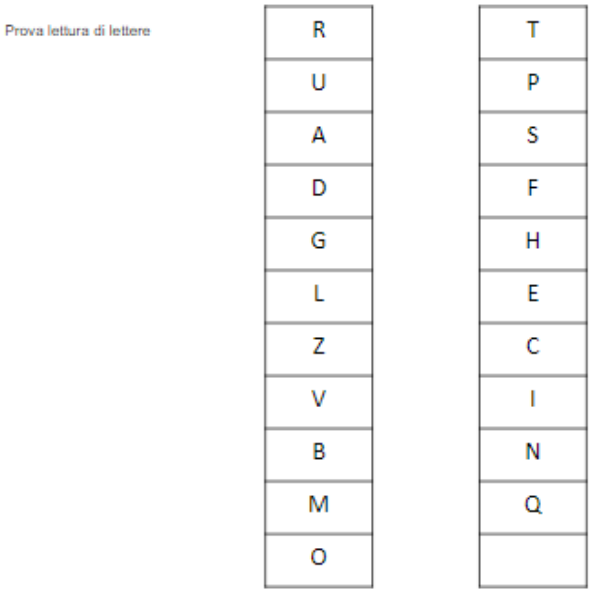
Figura 3.24. Competenze notazionali precoci.

Il compito successivo è costituito da una prova di **Scrittura di parole**. Si tratta di un compito costituito da 4 item, nell'ambito del quale al bambino è richiesto di scrivere la lettera A, il numero 1, la parola SOLE e il proprio nome. Per ogni item al bambino sono assegnati 2 punti se la parola proposta è stata scritta correttamente, mentre viene assegnato 1 punto se la parola risulta parzialmente corretta e 0 punti se la parola è errata. Il punteggio massimo che il bambino può raggiungere in questo compito è dunque 8.

La prova successiva, ossia la **Scrittura di lettere**, consiste in un dettato di tutte le lettere dell'alfabeto, presentate in disordine. Ai fini della valutazione vengono presi in considerazione tre diversi parametri: il numero complessivo di errori commessi, il punteggio totale ottenuto (dato dal numero di lettere scritte correttamente) e il tempo totale impiegato per completare la prova.

A seguire vi è un compito di **Scrittura di numeri**, che consiste invece in un dettato dei numeri compresi fra 1 e 9, presentati in disordine. Anche in questo caso, ai fini della valutazione, vengono presi in considerazione il numero complessivo di errori commessi, il punteggio totale ottenuto (dato dal totale di cifre scritte correttamente) e il tempo totale impiegato per completare la prova.
Se i numeri e le lettere sono scritti speculari, vengono conteggiati come errati.

La batteria prosegue con un compito di **Lettura di lettere e numeri**. Tale prova è suddivisa in due parti. Nella prima il bambino deve leggere più rapidamente possibile le lettere dell'alfabeto, presentate in disordine. Nella seconda al bambino è richiesto di leggere più velocemente possibile i numeri da 1 a 9, presentati in disordine. In questo compito, ai fini della valutazione, vengono presi in esame tre diversi parametri: il numero complessivo di errori commessi nel corso della lettura, il punteggio totale ottenuto (dato dal totale di lettere o numeri letti correttamente) e il tempo impiegato dal bambino per portare a compimento la prova.



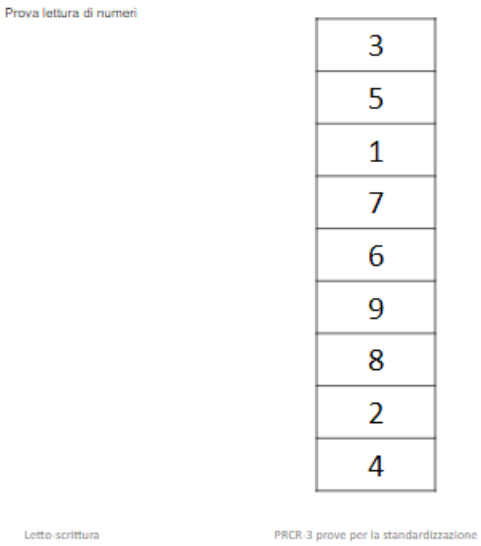


Figura 3.25. Lettura di lettere e numeri.

La sezione della batteria PRCR-3 dedicata alle competenze relative al dominio della letto-scrittura si conclude con due prove di **Processamento**. La prima consiste nell'individuare, in una tavola che presenta diverse parole riportate in stampatello minuscolo, una parola target (*elefante*). La seconda, invece, consiste nell'individuare, in una tavola che presenta diverse lettere riportate in stampatello maiuscolo, le lettere target (B ed L). Si tratta di una prova a tempo, in cui il bambino ha a disposizione 30 secondi per individuare il maggior numero possibile di stimoli target. Ai fini della valutazione vengono presi in considerazione due parametri, ossia il numero di errori commessi (dato dal numero di distrattori erroneamente evidenziati) e il numero di risposte corrette (dato dal numero complessivo di stimoli target selezionati). Risulta importante sottolineare come, per poter svolgere questa prova, non sia necessario aver già acquisito delle solide competenze di lettura: il bambino può infatti eseguire adeguatamente il compito basandosi sulla forma della parola o delle lettere richieste.

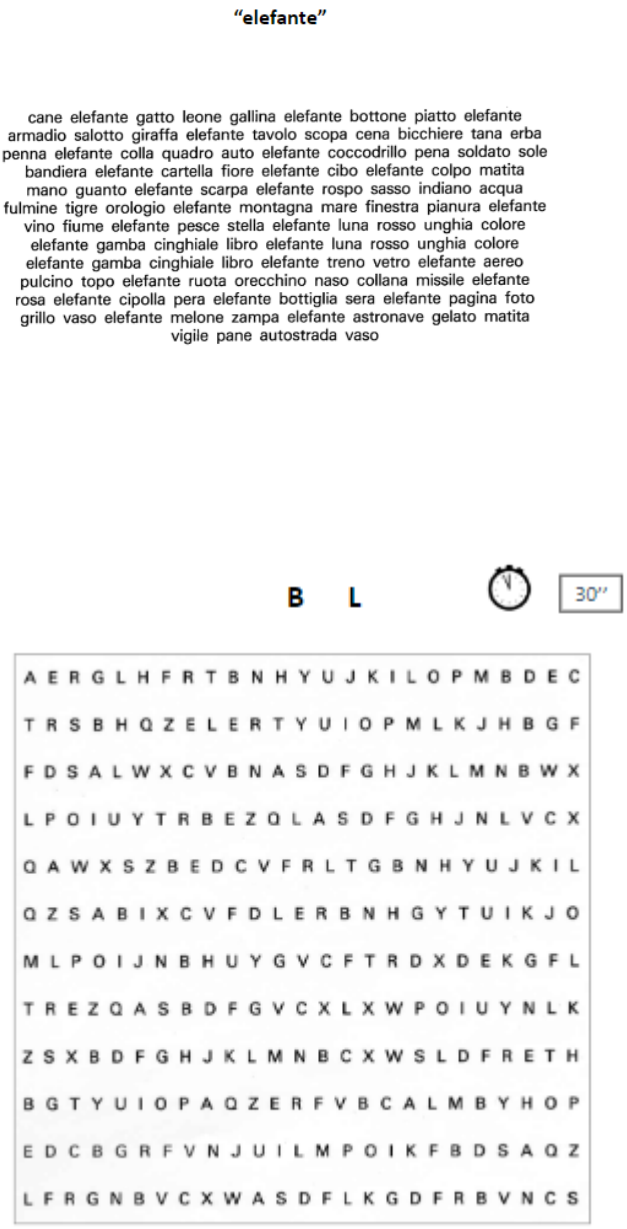


Figura 3.26. Processamento.

3.5.3 DOMINIO MATEMATICO

La terza e ultima sezione della batteria PRCR-3, incentrata sulle competenze relative al dominio matematico, si apre con una prova di **Conteggio**, costituita da un totale di 8 item. L'item 1 consiste nella domanda *Sai contare?* Alla risposta *Sì* è attribuito 1 punto, mentre alla risposta *No* si assegnano 0 punti. Nell'item 2 al bambino è richiesto di contare da 1 a 10. Per ogni numero riportato nella

posizione corretta viene assegnato 1 punto, dunque il punteggio massimo raggiungibile in questo item è 10. Nell'item 3 è richiesto al bambino di contare da 3 a 7. Per ogni numero riportato nella posizione corretta è assegnato 1 punto, pertanto il punteggio massimo ottenibile è 5. Nell'item 4 il bambino deve contare all'indietro, partendo da 5 e fermandosi a 1. Anche in questo caso il bambino ottiene 1 punto per ogni numero presentato nella posizione corretta, pertanto il punteggio massimo conseguibile è 5. Gli item 5, 6 e 7 consistono nel contare i fiori illustrati nelle tavole proposte dal somministratore. Per ognuno di questi tre item, il bambino ottiene 1 punto se il totale di fiori presentati è stato identificato correttamente. L'item 8, infine, richiede al bambino di contare da 1 a 5 per tre volte consecutive il più rapidamente possibile. In questo caso il punteggio massimo raggiungibile è 15, in quanto ad ogni numero riportato nella posizione corretta è assegnato 1 punto. È importante sottolineare che, negli item 2, 3, 4 e 8, viene preso in considerazione anche il tempo totale impiegato dal bambino per portare a completamento il conteggio richiesto. Complessivamente, il punteggio massimo raggiungibile nella prova di Conteggio è di 39.

CONTEGGIO

Item	Risposta corretta	Risposta data	Punteggio	Tempo impiegato
1-sai contare?	Si/no			
2-Avanti	Da 1 a 10			
3-Da un numero ≠1	Da 3 a 7			
4-Indietro	Da 5 a 1			
5	3			
6	8			
7	5			
8-Veloce	(Da 1 a 5) x3			
			Punteggio totale: _____	

Prova di conteggio.
Item 5

Figura 3.27. Conteggio.

Il compito di Conteggio è seguito da una serie di prove volte alla misurazione delle abilità relative all'**ANS**. Questa sezione si apre con due prove incentrate sulla **Stima di quantità fisiche**, nelle quali al bambino è richiesto di individuare il quadrato più grande fra quelli illustrati (item 1) e la linea più lunga fra quelle illustrate (item 2).

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

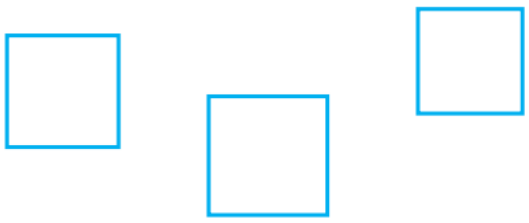


Figura 3.28. Stima di quantità fisiche – quadrati.

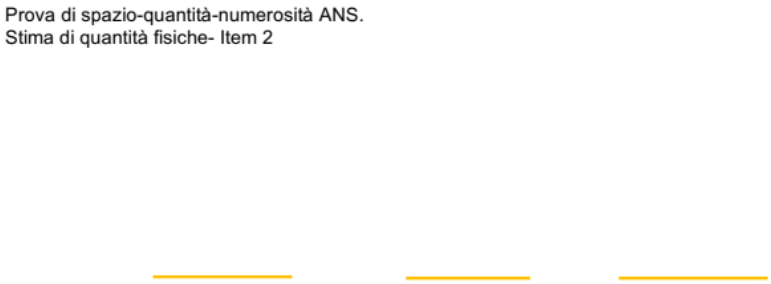


Figura 3.29. Stima di quantità fisiche - linee.

A seguire vi sono due prove di **Seriazione**, una di quadrati e una di linee, nelle quali è richiesto di ordinare una serie di stimoli in ordine crescente.

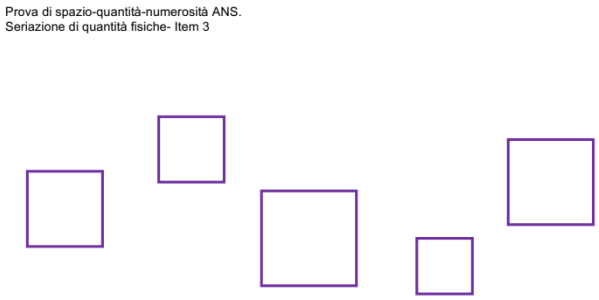


Figura 3.30. Seriazione di quadrati.

Figura 3.31. Seriazione di linee.

Successivamente vengono presentate delle prove di **Bisezione**, nelle quali al bambino è richiesto, tramite l'ausilio di un pennarello, di dividere a metà gli stimoli proposti, costituiti dall'illustrazione di una torta e da una serie di linee.

Figura 3.32. Bisezione di torta.

Figura 3.33. Bisezione di linee.

A seguire vi sono delle prove di **Subitizing**, nelle quali al bambino è richiesto di determinare la numerosità degli stimoli presentati senza avvalersi delle abilità di conteggio.

Prova di spazio-quantità-numerosità.
Subitizing- Item 9

Figura 3.34. Subitizing.

Successivamente sono presentati dei compiti incentrati sulla **Comparazione di numerosità non simboliche**. In queste prove sono presentate al bambino delle tavole, nelle quali sono raffigurati differenti insiemi di fiori, disposti in file distinte. Al bambino è richiesto di individuare la fila più numerosa fra quelle proposte, senza avvalersi delle abilità di conteggio.

Figura 3.35. Comparazione di numerosità non simboliche.

Infine vi sono delle prove incentrate sulla **Comparazione di numerosità simboliche**, nelle quali al bambino è richiesto di individuare, fra una coppia di numeri presentata oralmente, il numero più alto.

La sezione della batteria PRCR-3 dedicata alle competenze legate all'ANS è seguita da un compito di Lettura e Scrittura di numeri. La prova di **Lettura di numeri** consiste nel denominare correttamente i numeri compresi fra 1 e 9, presentati in disordine. La prova di **Scrittura di numeri** richiede invece al bambino di scrivere i numeri presentati oralmente dallo sperimentatore (4, 1, 3, 2, 5).

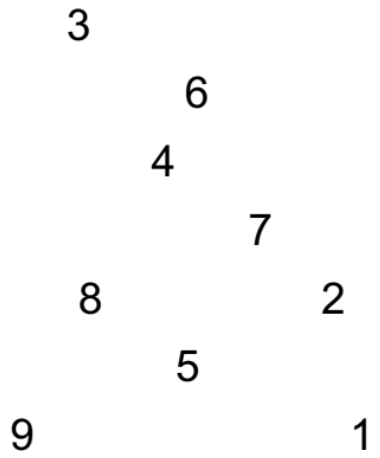


Figura 3.36. Lettura di numeri.

La batteria si conclude con un compito di **Operazioni semplici**, costituito da un totale di 6 item. Tale prova richiede al bambino di svolgere, con l'ausilio di alcune illustrazioni, delle operazioni di sottrazione e somma. Ad ogni risposta corretta è assegnato 1 punto, pertanto il punteggio massimo raggiungibile in questa prova è 6.

Figura 3.37. Operazioni semplici.

CAPITOLO 4

4.1. OBIETTIVI

Il presente studio è stato realizzato nell'ambito del progetto di standardizzazione della batteria PRCR-3. Il test è stato dunque somministrato a un ampio campione di bambini, allo scopo di validare le prove che lo costituiscono e di pervenire alla formulazione di dati normativi. Il presente studio si pone l'obiettivo di contribuire alla ricerca presente in letteratura relativa all'ambito dei prerequisiti dell'apprendimento scolastico. In particolare, tramite analisi di tipo correlazionale, viene esplorato il ruolo rivestito da diverse componenti della memoria di lavoro (verbale e visuospaziale) e della denominazione rapida automatizzata (RAN di oggetti, colori e cifre) nell'ambito dell'apprendimento delle abilità di calcolo e di lettura.

4.2. MATERIALI E METODI

Il presente studio è stato condotto nell'ambito del progetto di standardizzazione della PRCR-3. La batteria è stata dunque presentata a un campione di bambini iscritti all'ultimo anno di tre differenti scuole dell'infanzia. Le somministrazioni, che hanno avuto luogo nel periodo primaverile, richiedevano un totale di 90 minuti, suddivisi in tre sessioni della durata di 30 minuti ciascuna allo scopo di non affaticare i bambini. Successivamente sono stati presi in esame, attraverso analisi di tipo correlazionale, i punteggi ottenuti dai partecipanti nelle prove relative alla memoria di lavoro, alla denominazione rapida automatizzata, alle abilità linguistiche e alle competenze matematiche.

4.2.1. PARTECIPANTI

Il progetto di standardizzazione della batteria PRCR-3 è stato condotto su un campione costituito da un totale di 57 bambini, frequentanti tre diverse scuole dell'infanzia. Fra i partecipanti inclusi nella ricerca, 48 erano di lingua madre italiana, mentre i rimanenti 9 presentavano altri idiomi come prima lingua (moldavo, russo, albanese).

Nell'ambito del presente studio, sono stati esclusi dalle analisi i 9 partecipanti di lingua straniera, in quanto eventuali difficoltà nel padroneggiare la lingua italiana potrebbero aver inciso sulla comprensione delle consegne e dunque sulle prestazioni ai compiti proposti.

Il campione considerato nelle analisi presentate nei paragrafi seguenti risulta dunque costituito da un totale di 48 partecipanti, frequentanti l'ultimo anno della scuola dell'infanzia e con un'età compresa tra i 60 e i 76 mesi (M=68, ds= 3.58). Risulta opportuno segnalare l'inclusione, all'interno del campione considerato, di una bambina anticipataria. Rispetto al genere, il campione risultava così suddiviso: 28 femmine e 20 maschi.

4.2.2. STRUMENTI

Ai partecipanti è stata proposta la batteria PRCR-3, volta alla valutazione dei prerequisiti dell'apprendimento scolastico inerenti tre diversi ambiti di competenze: le abilità dominio-generali, le abilità relative alla letto-scrittura e le abilità matematiche. Le singole prove contenute nelle tre diverse sezioni sono descritte dettagliatamente nel Capitolo 3.

Il disegno sperimentale prevedeva inoltre la compilazione, da parte dei genitori, di un questionario finalizzato all'esplorazione delle caratteristiche dell'ambiente domestico di apprendimento (***Home Literacy Environment***). Tale strumento permette di valutare la frequenza con cui diverse attività educative venissero proposte al bambino dal suo caregiver nell'ambito della vita quotidiana. Per ogni item al genitore è richiesto di rispondere indicando la frequenza in una scala likert compresa fra 0 e 4, dove 0 significa "mai" e 4 significa "quasi ogni giorno". È inoltre presente l'opzione NA, ossia "non applicabile". Il questionario *Home Literacy Environment* prende in considerazione in particolare una serie di attività che, se condotte abitualmente, potrebbero favorire l'acquisizione di competenze da parte del bambino. Come la batteria PRCR-3, anche il questionario si articola in differenti sezioni. La prima sezione riguarda attività che potrebbero supportare lo sviluppo di competenze legate ai **Prerequisiti del calcolo** (es. *Contare gli oggetti*, *Giocare con la calcolatrice*, *Leggere l'orologio* …).

Prerequisiti del calcolo						
C1. Denominare dei numeri scritti	0	1	2	3	4	NA
C2. Contare gli oggetti	0	1	2	3	4	NA
C3. Svolgere semplici somme (es. 2+2=4)	0	1	2	3	4	NA
C4. Scrivere i numeri	0	1	2	3	4	NA
C5. Parlare di soldi quando si fa la spesa (ad es. "che costa di più?)	0	1	2	3	4	NA
C6. Misurare gli ingredienti durante la cottura	0	1	2	3	4	NA
C7. Giocare con la calcolatrice	0	1	2	3	4	NA
C8. Leggere l'orologio	0	1	2	3	4	NA
C9. Leggere libri che includono attività sui numeri	0	1	2	3	4	NA
C10. Giocare a giochi da tavolo con i dadi	0	1	2	3	4	NA
C11. Giocare a carte	0	1	2	3	4	NA

Figura 4.1. Prerequisiti del calcolo

La seconda sezione riguarda invece attività che vedono il coinvolgimento di **Abilità fino-motorie** (es. *Giocare con perline da infilare*, *Giocare con le costruzioni*, *Allacciare le scarpe*, …).

F1. Giocare con i piolini colorati o con le forme da inserire/impilare	0	1	2	3	4	NA
F2. Giocare con perline da infilare	0	1	2	3	4	NA
F3. Giocare con "pongo" o argilla	0	1	2	3	4	NA
F4. Giocare con le costruzioni	0	1	2	3	4	NA
F5. Allacciare le scarpe	0	1	2	3	4	NA
F6. Abbottonare i bottoni	0	1	2	3	4	NA

Figura 4.2. Abilità fino-motorie

A seguire vi è una sezione dedicata ad attività di carattere **Generale** (es. *Colorare, dipingere, scrivere*, *Costruire oggetti con forbici e colla*, *Guardare programmi educativi in TV o in rete*, …).

Generale						
G1. Giocare a "negozio"	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,eccetera.)	0	1	2	3	4	NA

Figura 4.3. Generale.

L'ultima sezione include una serie di attività legate ai **Pre-requisiti Lettura e comprensione** (es. *Leggere insieme libri figurati*, *Giocare con le rime*, *Recitare le filastrocche*, …).

Pre-requisiti Lettura e comprensione						
L1. Denominare le lettere dell'alfabeto	0	1	2	3	4	NA
L2. Riconoscere i suoni delle lettere dell'alfabeto	0	1	2	3	4	NA
L3. Scrivere le lettere	0	1	2	3	4	NA
L4. Leggere insieme libri figurati	0	1	2	3	4	NA
L5. Giocare con le rime	0	1	2	3	4	NA
L6. Recitare le filastrocche	0	1	2	3	4	NA
L7. Inventare delle storie a partire da una parola/frase	0	1	2	3	4	NA
L8. Raccontare quello che è successo durante la giornata	0	1	2	3	4	NA

Figura 4.4. Pre-requisiti Lettura e comprensione.

Il questionario si conclude con due domande volte ad indagare lo status socio-economico della famiglia, una relativa al livello d'istruzione dei genitori e una relativa alla quantità di libri presenti in casa.

S1. Qual è il titolo di studio più alto ottenuto da uno dei genitori?

- o Primaria
- o Scuola secondaria di I grado
- o Scuola secondaria di II grado
- o Laurea triennale
- o Laurea magistrale
- o Dottorato
- o altro

S2. Quanti libri avete a casa?

- o nessuno
- o 1-10
- o 11-50
- o 51-100
- o più di 100

Figura 4.5. Domande relative al livello di istruzione dei genitori e alla quantità di libri presenti in casa.

4.2.3. PROCEDURA

Sono stati inclusi nel presente studio solo i bambini i cui genitori avevano previamente compilato un modulo di consenso, contenente informazioni relative al trattamento dei dati personali, agli scopi, la metodologia e la durata della ricerca e ai recapiti della responsabile dello studio e della laureanda incaricata della presentazione delle prove proposte. La batteria PRCR-3 è stata somministrata nelle diverse scuole in modalità individuale, in una stanza appositamente predisposta e distanziata dalla classe, al fine di favorire la concentrazione del bambino. Data la lunghezza della batteria proposta, il disegno sperimentale prevedeva che le diverse prove fossero somministrate in tre differenti sessioni, ognuna della durata di circa 30 minuti. La prima sessione prevedeva la presentazione di tutte le prove relative alle abilità dominio-generali e dei primi compiti relativi al dominio della letto-scrittura. La seconda sessione era focalizzata esclusivamente sulle prove relative ai prerequisiti della letto-scrittura. La terza sessione, infine, era dedicata alla conclusione della sezione della batteria inerente le abilità di letto-scrittura e alla somministrazione della sezione relativa alle competenze matematiche. La scelta di distribuire le prove di lettura e scrittura nell'arco delle tre differenti sessioni è legata alle caratteristiche del dominio stesso, il quale, oltre a includere un vasto numero di compiti, risulta particolarmente impegnativo per i bambini in età prescolare. Allo scopo di tutelare la privacy dei partecipanti, la somministrazione della batteria è avvenuta in modalità anonima, tramite l'assegnazione ad ogni bambino di un codice alfanumerico. Le somministrazioni della batteria hanno avuto inizio nel mese di marzo e si sono concluse sul finire del mese di maggio 2024.

4.3. RISULTATI

L'analisi dei dati ricavati dalla somministrazione della batteria PRCR-3 e dalla compilazione del questionario *Home Literacy Environment* è stata realizzata utilizzando il software JASP Team (2023). In particolare, l'analisi dei dati è consistita nel calcolo delle statistiche descrittive (punteggio massimo, punteggio minimo, media e deviazione standard) e delle correlazioni esistenti fra diversi ambiti di competenze.

Ai fini della presente ricerca è stata dedicata particolare attenzione ai punteggi ricavati dai bambini nell'ambito di quattro domini di competenze: abilità di memoria, abilità legate alla denominazione rapida automatizzata, abilità linguistiche e abilità matematiche.

Per quanto riguarda le **abilità di memoria**, la somministrazione della batteria PRCR-3 ha permesso di ricavare punteggi relativi sia alla componente verbale sia a quella visuospaziale: come indicatori delle abilità di memoria verbale sono stati presi in considerazione i compiti di **Span di sillabe** e **Span di cifre**, mentre per indagare le abilità di memoria visuospaziale sono stati presi in esame i punteggi relativi al compito di **Memoria di lavoro visuospaziale**.

Le prestazioni nelle prove di memoria verbale (**Span di sillabe** M= 2.56 (1.08), **Span di cifre** M= 2.96 (0.76)) e **visuospaziale** (M= 5.5 (1.34)) hanno ottenuto i risultati riportati in dettaglio in Tabella 4.3.

	Span di Sillabe	**Span di Cifre**	**Visuospaziale**
Media	2.56	2.96	5.5
Deviazione Standard	1.08	0.76	1.34
Minimo	0.00	1.00	2.00
Massimo	5.00	5.00	8.00

Tabella 4.1. Medie e deviazioni standard del campione per Span di sillabe, Span di cifre e Memoria Visuospaziale.

Per quanto riguarda le competenze dei bambini dal punto di vista della denominazione rapida automatizzata, sono stati presi in considerazione i punteggi ottenuti dai partecipanti nelle prove di **RAN di oggetti**, **RAN di colori** e **RAN di cifre**. Le prestazioni raggiunte nell'ambito della prova di RAN di lettere sono invece state escluse, poiché molti dei bambini che hanno partecipato allo studio, non avendo familiarità con gli stimoli proposti, non hanno potuto sostenere la prova. Risulta opportuno sottolineare come, nell'ambito della denominazione rapida automatizzata, vi siano due differenti parametri da considerare, costituiti dal punteggio totale ottenuto (dato dal numero di stimoli denominati correttamente) e dal tempo totale impiegato per completare la prova. In questi compiti, dunque, prestazioni migliori si associano a un punteggio totale più elevato e a un tempo totale più basso.

Per quanto riguarda la prova **RAN di oggetti**, nell'ambito dell'accuratezza i punteggi ottenuti variano da un minimo di 39 a un massimo di 50, con una media di 49.38 e una deviazione standard di 1.89, mentre nell'ambito del tempo impiegato variano da un minimo di 39 a un massimo di 97, con una media di 62.79 e una deviazione standard di 11.75.

	RAN oggetti corrette	RAN oggetti tempo
Media	49.38	62.79
Deviazione Standard	1.89	11.75
Minimo	39.00	39.00
Massimo	50.00	97.00

Tabella 4.2. Medie e deviazioni standard del campione per RAN di oggetti.

Per quanto riguarda il compito **RAN di colori**, il punteggio ottenuto nell'ambito dell'accuratezza varia da un minimo di 45 a un massimo di 50, con una media di 49.60 e una deviazione standard di 0.94, mentre nell'ambito del tempo varia da un minimo di 45 a un massimo di 124, con una media di 72.04 e una deviazione standard di 15.44.

	RAN Colori Corrette	RAN Colori Tempo
Media	49.60	72.04
Minimo	45.00	45.00

Massimo	50.00	124.00

Tabella 4.3. Medie e deviazioni standard per RAN di colori.

Per quanto riguarda il compito **RAN di numeri**, nell'ambito dell'accuratezza i punteggi ottenuti dai partecipanti variano da un minimo di 40 a un massimo di 50, con una media di 49.33 e una deviazione standard di 1.78, mentre nell'ambito del tempo impiegato i punteggi variano da un minimo di 44 a un massimo di 181, con una media di 68.27 e una deviazione standard di 23.64.

	RAN numeri corrette	**RAN numeri totale**
Media	49.33	68.27
Deviazione Standard	1.78	23.64
Minimo	40.00	44.00
Massimo	50.00	181.00

Tabella 4.4. Medie e deviazioni standard del campione per RAN di numeri.

Per quanto concerne la quantificazione delle competenze relative alla lettura, sono state considerate le prove di Linguaggio, di Consapevolezza fonologica e le Competenze notazionali.

Per quanto riguarda le prove di Linguaggio, i punteggi ottenuti dai partecipanti variano da un minimo di 30 a un massimo di 65, con una media di 52.01 e una deviazione standard di 8.11.

Per quanto concerne i compiti di Consapevolezza fonologica, i punteggi ottenuti variano da un minimo di 54 a un massimo di 166, con una media di 115.61 e una deviazione standard di 28.56.

Per quanto riguarda infine le prove inerenti la Competenza notazionale, i punteggi ottenuti variano da un minimo di 0 a un massimo di 8, con una media di 5.83 e una deviazione standard di 2.62.

	Linguaggio Totale	Consapevolezza Fonologica Totale	Consapevolezza Notazionale Totale
Media	52.01	115.61	5.83
Deviazione Standard	8.11	28.56	2.62
Minimo	30.00	54.00	0.00
Massimo	65.00	166.00	8.00

Tabella 4.5. Medie e deviazioni standard del campione per Linguaggio, Consapevolezza Fonologica Competenza Notazionale.

In riferimento alle abilità relative al dominio matematico, sono stati presi in considerazione tre indicatori: il punteggio totale ottenuto nel compito di **Conteggio**, il punteggio totale ottenuto nell'ambito delle prove relative all'**ANS** e il punteggio totale raggiunto nel compito di **Operazioni semplici**.

Per quanto riguarda la prova di **Conteggio**, i punteggi ottenuti dai partecipanti variano da un minimo di 28 a un massimo di 39, con una media di 38.58 e una deviazione standard di 1.62.

Per quanto riguarda i compiti inerenti l'**ANS**, i punteggi dei bambini variano da un minimo di 14 a un massimo di 21, con una media di 19.67 e una deviazione standard di 1.83.

Per quanto concerne infine le prove di **Operazioni semplici**, i punteggi ottenuti dai partecipanti variano da un minimo di 4 a un massimo di 6, con una media di 5.60 e una deviazione standard di 0.54.

	Conteggio Totale	ANS Totale	Operazioni Semplici Totale
Media	38.58	19.67	5.60
Deviazione Standard	1.62	1.83	0.54

Minimo	28.00	14.00	4.00
Massimo	39.00	21.00	6.00

Tabella 4.6. Medie e deviazioni standard del campione per Conteggio, ANS e Operazioni Semplici.

Competenze linguistiche

Il primo obiettivo del presente studio è quello di esaminare la relazione esistente fra competenze linguistiche e abilità di memoria e di denominazione rapida automatizzata.

In primo luogo, i dati di ricerca hanno rivelato come il punteggio totale ottenuto nelle prove di Linguaggio presenti una debole correlazione con le prestazioni nel compito di Span di sillabe (r= +0.33) e una correlazione forte con lo Span di cifre (r= +0.51). Non è stata invece rilevata alcuna associazione significativa con il compito di Memoria visuospaziale. I dati di ricerca suggeriscono dunque l'ipotesi che le abilità relative al Linguaggio siano legate esclusivamente alla componente verbale della memoria, e che prestazioni migliori nelle prove di Linguaggio si associno a punteggi più elevati nell'ambito della memoria di lavoro verbale. La Consapevolezza fonologica risulta invece associata a tutte le componenti della memoria: è stata infatti registrata una correlazione di media entità con le prestazioni nel compito di Span di sillabe (r= +0.44), una correlazione forte con le prestazioni nel compito di Span di cifre (r= +0.60) e una di media entità con le prestazioni nel compito di Memoria visuospaziale (r= +0.42). I dati di ricerca suggeriscono dunque che migliori abilità di memoria si accompagnino a migliori prestazioni nell'ambito della Consapevolezza fonologica. Le abilità relative alla Competenza notazionale, invece, non presentano correlazioni significative con nessuna delle componenti della memoria.

Variabile	**Span di Sillabe**	**Span di Cifre**	**Visuospaziale**
Linguaggio Totale	0.33*	0.51***	0.11

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

Tabella 4.7. Correlazioni fra Linguaggio e Memoria di Lavoro.

Variabile	Span di Sillabe	Span di Cifre	Visuospaziale
Consapevolezza Fonologica	0.44**	0.60***	0.42**

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

Tabella 4.8. Correlazioni fra Consapevolezza Fonologica e Memoria di Lavoro.

Variabili	Span di Sillabe	Span di Cifre	Visuospaziale
Consapevolezza Notazionale	0.21	0.18	0.23

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

Tabella 4.9. Correlazioni fra Competenza Notazionale e Memoria di Lavoro.

Per quanto riguarda invece la denominazione rapida automatizzata, l'analisi dei dati ha permesso di rilevare la presenza di una correlazione forte fra il punteggio totale conseguito nelle prove di Linguaggio e il tempo impiegato per portare a termine la prova RAN di oggetti (r= -0.58). Le prestazioni ottenute nei compiti di Linguaggio presentano inoltre una debole correlazione con l'accuratezza nella prova RAN di numeri (r= +0.36) e una correlazione forte con il tempo impiegato per lo svolgimento della prova RAN di numeri (r= -0.54). Punteggi più elevati nelle prove di Linguaggio si associano dunque a riduzioni nel tempo impiegato per completare le prove RAN di oggetti e numeri e a una maggior accuratezza nella prova RAN di numeri. La Consapevolezza fonologica risulta fortemente correlata al tempo totale impiegato per completare la prova di RAN di oggetti (r= -0.50) e con il tempo totale impiegato per svolgere la prova di RAN di numeri (r= -0.50), perciò prestazioni migliori nell'ambito della Consapevolezza fonologica si associano a una riduzione nel tempo necessario per svolgere le prove RAN di oggetti e numeri. Le prestazioni nell'ambito della

Competenza notazionale, infine, presentano una correlazione di media entità con il tempo impiegato per svolgere il compito RAN di oggetti (r= -0.45), una debole correlazione con il tempo necessario per completare la prova RAN di colori (r= -0.32) e una correlazione di media entità con il tempo impiegato per portare a termine il compito RAN di numeri (r= -0.41), per cui prestazioni migliori nell'ambito della Competenza notazionale si accompagnano a una riduzione nel tempo impiegato per completare le prove RAN di oggetti, colori e numeri. Tali risultati sembrano suggerire l'ipotesi che, nell'ambito della denominazione rapida automatizzata, la componente del tempo impiegato per il completamento della prova sia un indicatore migliore delle abilità linguistiche rispetto alla componente dell'accuratezza. Per quanto concerne invece le diverse categorie di stimoli proposte, i risultati delle analisi sembrano indicare che le abilità linguistiche dei bambini siano maggiormente legate alle prestazioni nei compiti di denominazione di oggetti e numeri piuttosto che a quello di denominazione di colori.

Variabile	**RAN oggetti corrette**	**RAN oggetti tempo**	**RAN colori corrette**	**RAN colori tempo**	**RAN numeri corrette**	**RAN numeri tempo**
Linguaggio	0.27	-0.58***	-0.15	-0.27	0.36*	-0.54***

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

Tabella 4.10. Correlazioni fra Linguaggio e RAN.

Variabile	**RAN oggetti corrette**	**RAN oggetti tempo**	**RAN colori corrette**	**RAN colori tempo**	**RAN numeri corrette**	**RAN numeri tempo**
Consapevolezza Fonologica	0.15	-0.50***	-0.07	-0.26	0.23	-0.50***

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

Tabella 4.11. Correlazioni fra Consapevolezza Fonologica e RAN.

Variabili	RAN oggetti corrette	RAN oggetti tempo	RAN colori corrette	RAN colori tempo	RAN numeri corrette	RAN numeri tempo
Competenza Notazionale	0.19	-0.45**	0.01	-0.32*	0.03	-0.41**

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

Tabella 4.12. Correlazioni fra Competenza Notazionale e RAN.

Competenze Matematiche

L'obiettivo del presente studio è stato, in secondo luogo, quello di indagare, attraverso analisi di tipo correlazionale, se le competenze matematiche manifestate in età prescolare risultino maggiormente associate alle abilità di memoria o a quelle relative alla denominazione rapida automatizzata.

In riferimento alla relazione fra competenze matematiche e abilità di memoria, si evince la presenza di una correlazione significativa, seppur bassa, fra le prestazioni ottenute dai bambini nel compito di Span di cifre e nel compito di Conteggio (r= +0.35). La presenza di una correlazione di segno positivo sta ad indicare che, all'aumentare di una delle due variabili considerate, anche l'altra tende ad aumentare. Fra i punteggi ottenuti negli altri compiti di memoria e nelle altre prove inerenti il dominio matematico non è invece emersa alcuna relazione significativa.

Variabile	Span di Sillabe	Span di Cifre	Visuospaziale
Conteggio	0.20	0.35*	0.11

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

Tabella 4.13. Correlazioni fra Conteggio e Memoria di Lavoro.

Variabili	Span di Sillabe	Span di Cifre	Visuospaziale
ANS	0.27	0.12	0.13

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

Tabella 4.14. Correlazioni fra ANS e Memoria di Lavoro.

Variabili	Span di Sillabe	Span di Cifre	Visuospaziale
Operazioni Semplici	0.19	0.17	0.05

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

Tabella 4.15. Correlazioni fra Operazioni Semplici e Memoria di Lavoro.

Per quanto concerne invece il ruolo della denominazione rapida automatizzata, è stata rilevata una correlazione di media entità fra le prestazioni raggiunte dai partecipanti nel compito di RAN di oggetti tempo e le abilità di Conteggio (r= - 0.44). Il tempo impiegato per portare a completamento la prova RAN di oggetti risulta inoltre correlato con il punteggio complessivo ottenuto nelle prove volte alla valutazione dell'ANS (r= -0.39). La presenza di correlazioni di segno negativo indica che riduzioni nel tempo impiegato per lo svolgimento della prova RAN di oggetti si associa a un aumento nei punteggi nelle prove di Conteggio e ANS. L'analisi dei dati ricavati dalle somministrazioni ha permesso inoltre di rilevare la presenza di una forte correlazione fra il tempo complessivo impiegato per svolgere la prova RAN di colori e il punteggio ottenuto nella prova di Conteggio (r= -0.55). Il tempo impiegato per completare la prova RAN di colori risulta inoltre debolmente correlato con il punteggio complessivo raggiunto nei compiti incentrati sull'ANS (r= - 0.30). Riduzioni nel tempo necessario per il completamento della prova RAN di colori si accompagnano dunque a un

miglioramento nelle prestazioni relative al Conteggio e all'ANS. Per quanto riguarda infine le prestazioni raggiunte nel compito RAN di numeri, è stata registrata la presenza di una forte correlazione fra la componente dell'accuratezza (data dal numero di stimoli denominati correttamente) e il punteggio ottenuto nel compito di Conteggio (r= +0.80), fra la componente del tempo e le abilità di Conteggio (r= -0.69) e fra la componente del tempo e il punteggio totale ottenuto nelle prove di ANS (r= - 0.50). I risultati suggeriscono dunque che un aumento dell'accuratezza nel compito RAN di numeri si accompagna a miglioramenti nelle prestazioni di Conteggio. Riduzioni nel tempo impiegato per svolgere la prova RAN di numeri si associano inoltre a punteggi più alti nell'ambito del Conteggio e dell'ANS.

Variabili	**RAN oggetti corrette**	**RAN oggetti tempo**	**RAN colori corrette**	**RAN colori tempo**	**RAN numeri corretti**	**RAN numeri tempo**
Conteggio	0.11	-0.44**	0.10	-0.55***	0.80***	-0.69***

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

Tabella 4.16. Correlazioni fra Conteggio e RAN.

Variabili	**RAN oggetti corrette**	**RAN oggetti tempo**	**RAN colori corrette**	**RAN colori tempo**	**RAN numeri corrette**	**RAN numeri tempo**
ANS	-0.08	-0.39**	0.01	-0.30*	0.26	-0.50***

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

Tabella 4.17. Correlazioni fra ANS e RAN.

Variabili	RAN oggetti corrette	RAN oggetti tempo	RAN colori corrette	RAN colori tempo	RAN numeri corrette	RAN numeri tempo
Operazioni Semplici	-0.17	-0.12	-0.15	0.10	0.05	-0.12

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

Tabella 4.18. Correlazioni fra Operazioni Semplici e RAN.

I dati presentati suggeriscono che le competenze matematiche risultino maggiormente associate alle abilità di denominazione rapida automatizzata rispetto a quelle di memoria.

4.4. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il presente studio, realizzato nell'ambito del progetto di standardizzazione della batteria PRCR-3, è stato condotto con l'obiettivo di indagare, attraverso analisi di tipo correlazionale, i ruoli rivestiti dalla memoria di lavoro e dalla denominazione rapida automatizzata nell'ambito delle competenze matematiche e linguistiche. A questo scopo è stato preso in esame un campione costituito da bambini di età prescolare, iscritti all'ultimo anno di tre scuole dell'infanzia.

Per quanto riguarda l'associazione fra competenze linguistiche e abilità di memoria, le analisi dei dati rivelano come le prestazioni raggiunte nelle prove di Linguaggio presentino una bassa correlazione con lo Span di sillabe e una forte correlazione con lo Span di cifre. Tali dati suggeriscono che le abilità di Linguaggio siano associate esclusivamente alla componente verbale della memoria di lavoro. La Consapevolezza fonologica correla invece con tutte le misure relative alle abilità di memoria, e risulta dunque associata sia alla componente verbale sia a quella visuospaziale. Non è stata invece rilevata alcuna correlazione fra le Competenze notazionali e le abilità di memoria.

Il rilevamento, nel campione considerato nel presente studio, di un'associazione fra le competenze linguistiche e le abilità di memoria di lavoro è in linea con quanto riportato in letteratura. A tal proposito possiamo fare riferimento a uno studio condotto da de Abreu e collaboratori (2011), i quali si sono proposti di esplorare la relazione esistente fra memoria di lavoro e linguaggio. I dati di ricerca

hanno rivelato la presenza di una correlazione fra l'immagazzinamento a breve termine di tipo verbale e le competenze relative alla conoscenza del vocabolario e alla comprensione sintattica. È stata inoltre rilevata una correlazione fra il controllo cognitivo e le prestazioni nell'ambito della sintassi e della lettura (de Abreu et al., 2011).

Per quanto riguarda invece il legame fra competenze linguistiche e abilità di denominazione rapida automatizzata, l'analisi dei dati ha rivelato come il tempo impiegato per portare a compimento la prova RAN di oggetti e la prova RAN di numeri correli con tutte le dimensioni del linguaggio esaminate. È stata inoltre rilevata la presenza di una correlazione debole fra le prestazioni ottenute nei compiti di Linguaggio e l'accuratezza nella prova RAN di numeri, e di una correlazione debole fra la Competenza notazionale e il tempo impiegato per svolgere la prova RAN di colori. Anche in questo caso, dunque, i dati suggeriscono che le prestazioni dei bambini risultino maggiormente associate al parametro del tempo impiegato per svolgere le prove RAN piuttosto che a quello dell'accuratezza nella denominazione. Per quanto riguarda invece la tipologia di stimoli, i dati di ricerca suggeriscono la presenza di un'associazione più forte con le prove RAN di oggetti e numeri piuttosto che di colori. Quanto emerso dal presente studio risulta in linea con i dati di letteratura. È utile, a tal proposito, citare una ricerca condotta da Wiig e collaboratori (2000), i quali si sono proposti di esaminare la relazione esistente fra le abilità di denominazione rapida automatizzata e le competenze linguistiche. Il disegno sperimentale prevedeva la suddivisione del campione considerato in due differenti gruppi: un gruppo caratterizzato da uno sviluppo linguistico tipico e uno caratterizzato dalla presenza di disturbi primari del linguaggio. Allo scopo di misurare le abilità di denominazione rapida automatizzata, gli autori si sono avvalsi della somministrazione di tre differenti prove: il primo compito prevedeva la denominazione di colori, il secondo la denominazione di forme e il terzo la denominazione di colori e forme. L'analisi dei dati ha permesso di rilevare come i due gruppi differissero significativamente nelle prestazioni in tutti e tre i compiti presentati. In linea con quanto emerso dal presente studio, le differenze riscontrate nelle prestazioni dei due differenti gruppi nell'ambito delle prove RAN riguardano esclusivamente il parametro del tempo impiegato per la denominazione (Wiig et al., 2000).

I risultati dello studio hanno rivelato la presenza di una correlazione di bassa entità fra le abilità di Conteggio e le prestazioni ottenute nel compito di Span di cifre. Tali risultati sono in linea con quelli riportati in una ricerca di Tuholski e collaboratori (2001), i quali si sono proposti di indagare la relazione esistente fra la memoria di lavoro e le abilità di conteggio. Gli autori hanno rilevato come, nei contesti in cui la numerosità corretta non può essere ricavata tramite processi di subitizing, i

soggetti caratterizzati da alti e da bassi span di memoria differiscono nei tempi di reazione rilevati nel compito di enumerazione (Tuholski et al., 2001).

Quanto emerso dal presente studio sembra suggerire che, nel campione considerato, le competenze matematiche legate all'ANS non presentino associazioni significative con le abilità di memoria. Tale risultato contrasta con i dati di letteratura, i quali supportano l'ipotesi di un coinvolgimento della memoria di lavoro nell'ambito dell'elaborazione numerica non-simbolica. Il differente ruolo rivestito dalla memoria di lavoro nell'elaborazione numerica simbolica e non-simbolica è stato preso in esame in una ricerca condotta da Friso-van den Bos e collaboratori (2014). I dati di ricerca hanno evidenziato come la memoria di lavoro rivesta un ruolo differente nell'elaborazione numerica simbolica e non-simbolica, suggerendo il coinvolgimento del taccuino visuospaziale e dell'esecutivo centrale nell'elaborazione simbolica e il coinvolgimento dell'esecutivo centrale nell'elaborazione non-simbolica (Friso-van den Bos et al., 2014). Il mancato riscontro, nell'ambito del nostro studio, di un'associazione significativa fra memoria di lavoro e ANS, contrasta dunque con i dati di letteratura, che supportano invece l'ipotesi di un coinvolgimento della memoria di lavoro nell'elaborazione numerica non-simbolica.

I risultati del presente studio risultano in contrasto con la letteratura disponibile anche nell'ambito della relazione fra abilità di calcolo e memoria di lavoro. L'analisi dei dati ricavati dalla somministrazione della batteria PRCR-3 non ha infatti riscontrato alcuna correlazione significativa fra le prestazioni ottenute nel compito di Operazioni semplici e quelle relative ai compiti di memoria. Invece, in una ricerca di McGonnell e collaboratori (2024) volta a indagare l'associazione fra memoria di lavoro e abilità di calcolo, i dati di ricerca hanno messo in evidenza come il taccuino visuospaziale fosse in grado di predire le abilità di calcolo, corroborando l'ipotesi di un coinvolgimento della memoria di lavoro in questo ambito di competenze (McGonnell et al., 2024).

La discrepanza riscontrata fra i risultati del presente studio e i dati di letteratura potrebbe essere ricondotta alla tipologia di compiti utilizzati per valutare le competenze matematiche. Nella batteria PRCR-3, infatti, molte delle prove proposte per la valutazione dell'ANS presuppongono l'elaborazione di immagini che il bambino ha di fronte a sé, dunque il coinvolgimento delle abilità di memoria di lavoro potrebbe essere limitato. Nel corso della somministrazione delle prove inerenti le Operazioni semplici è stato invece possibile osservare come la maggior parte dei bambini si sia avvalsa prevalentemente dell'ausilio delle illustrazioni a disposizione. L'uso di tale strategia potrebbe aver reso non necessario il ricorso alle abilità di memoria di lavoro.

Per quanto riguarda invece l'associazione fra le competenze matematiche e le abilità inerenti la denominazione rapida automatizzata, l'analisi dei dati ha rivelato come tale relazione riguardi

prevalentemente la componente del tempo impiegato per portare a termine le prove RAN piuttosto che la componente dell'accuratezza. Ad esclusione della correlazione riscontrata fra l'accuratezza nella prova RAN di numeri e le abilità di Conteggio, i dati di ricerca non evidenziano alcun legame fra il totale di stimoli denominati correttamente nel corso delle prove RAN e le abilità matematiche. Ciò può essere attribuito alle caratteristiche delle prove RAN: trattandosi infatti di compiti che coinvolgono la presentazione di stimoli familiari, il numero di errori commessi dai partecipanti è limitato, per cui il diverso livello di abilità presentato dai bambini tende a emergere prevalentemente nella dimensione del tempo impiegato. L'analisi dei dati rivela come il parametro del tempo, in tutte le prove RAN considerate (oggetti, colori e numeri) correli sia con le prestazioni ottenute nella prova di Conteggio sia con quelle relative ai compiti inerenti l'ANS. Non è stata invece riscontrata alcuna correlazione fra le prestazioni ottenute nella prova di Operazioni semplici e i punteggi raggiunti nelle prove RAN. Tali risultati sembrano contrastare con quanto riportato dalla letteratura esistente nell'ambito della relazione fra competenze matematiche e denominazione rapida automatizzata. A tal proposito è utile citare uno studio condotto da Cui e collaboratori (2017), i quali si sono proposti di indagare la relazione esistente fra le abilità di denominazione rapida automatizzata (valutata tramite la somministrazione di compiti RAN di cifre, oggetti, colori e dadi) e la fluidità aritmetica (valutata tramite la somministrazione di un compito di fluidità addizionale e un compito di fluidità nella sottrazione). L'analisi dei dati ha rivelato la presenza di una correlazione significativa fra le prestazioni ottenute nei compiti di denominazione rapida automatizzata e la fluidità nell'addizione e nella sottrazione (Cui et al., 2017). I dati di letteratura sembrano dunque suggerire che, a differenza di quanto osservato nel campione considerato nel presente studio, anche le abilità inerenti la risoluzione di operazioni semplici dovrebbero presentare delle associazioni con la denominazione rapida automatizzata.

Nel complesso, i risultati del presente studio suggeriscono che, nell'ambito del campione considerato, le competenze matematiche risultino maggiormente associate alle abilità di denominazione rapida automatizzata rispetto a quelle di memoria.

Risulta opportuno segnalare la presenza di alcuni limiti nel presente studio.
Innanzitutto, è necessario sottolineare come le analisi di tipo correlazionale non permettano di trarre conclusioni sulla direzione delle associazioni riscontrate. In ambito scientifico, infatti, la rilevazione di una correlazione fra due fattori rivela la presenza di una covariazione fra le variabili esaminate, ma non implica necessariamente una relazione di causa-effetto fra di esse.
In secondo luogo, le modalità di somministrazione delle prove RAN non permettono di distinguere, nell'ambito del parametro del tempo impiegato, le componenti del tempo di pausa e del tempo di

articolazione. Il punteggio ottenuto dai bambini nel tempo impiegato per portare a termine le prove RAN risulta inoltre influenzato da variabili non strettamente legate alle effettive abilità del bambino, come la presenza di commenti fra la denominazione di uno stimolo e il seguente e le difficoltà dovute alla necessità di non perdere il segno nel corso della prova.
Risulta infine opportuno sottolineare come le prove utilizzate per la valutazione delle abilità di memoria di lavoro consistano nel mantenimento, in memoria a breve termine, delle sequenze proposte dal somministratore. Si tratta dunque di compiti che non richiedono un'elaborazione del materiale proposto, e che dunque non prevedono il coinvolgimento della componente dell'esecutivo centrale. Ciò costituisce un limite nella batteria proposta, in quanto la valutazione della memoria di lavoro non considera la totalità delle componenti in cui si articola il costrutto oggetto d'indagine.

Alla luce di quanto emerso dal presente studio, si suggerisce, nell'ambito della ricerca futura, di indagare la relazione esistente fra abilità dominio-generali (memoria di lavoro e velocità di elaborazione) e abilità dominio-specifiche (competenze matematiche e linguistiche) tramite studi di tipo longitudinale, allo scopo di verificare l'ipotesi di una relazione di causa-effetto fra tali variabili. Per quanto riguarda la valutazione della velocità di elaborazione, si suggerisce il ricorso, nell'ambito delle prove di denominazione rapida automatizzata, di registrazioni, allo scopo di indagare il differente ruolo del tempo di articolazione e del tempo di pausa. Per quanto concerne infine la misurazione delle abilità di memoria di lavoro, potrebbe infine essere utile introdurre compiti che prevedano la manipolazione degli stimoli presentati, allo scopo di prendere in considerazione anche la componente dell'esecutivo centrale.

Dal punto di vista educativo, i risultati del presente studio corroborano l'ipotesi di un'associazione fra competenze scolastiche e abilità dominio-generali, e forniscono dunque importanti indicazioni sull'utilità della somministrazione, in età prescolare, di compiti incentrati sulla memoria di lavoro e sulla denominazione rapida automatizzata, allo scopo di individuare precocemente bambini che potrebbero, negli anni successivi del proprio percorso accademico, sviluppare difficoltà in ambito matematico o linguistico.

APPENDICE

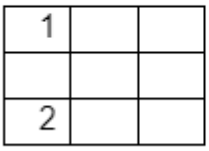
Livello	Serie	Sillabe ripetute	Punteggio
2	BI – VA GO – SU		
3	PE – TI – CA CI – DU – SO		
4	FE – LU – MO – BE CE – NI – RO – PA		
5	SU – TO – VI – GA – DE PE – MU – FI – RA – PU		
6	BU – SE – GI – NE – RI – CO VE – MA – TI – FO – NU – PO		
7	GE – TA – VI – CA – TE – NA – BO BA – CU – ZA – PI – FA – 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			

1. Span di sillabe

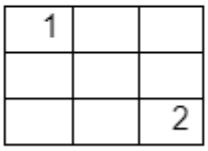
Livello	Serie	Numeri ripetuti	Punteggio
1	2 - 5 6 - 3		
2	3 - 8 - 6 5 -1- 4		
3	3 - 4 - 1 - 9 6 - 1 - 5 - 8		
4	8 - 4 - 2 - 3 - 9 5 - 2 - 1 - 8 - 6		
5	3 - 8 - 9 - 1 - 7 - 4 7 - 9 - 6 - 4 - 8 - 3		
6	5 - 1 - 7 - 4 - 2 - 3 - 8 9 - 5 - 8 - 2 - 6 - 1 - 3		
Punteggio totale			

2. Span di cifre

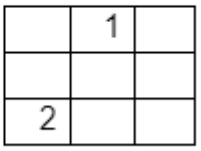
E
S



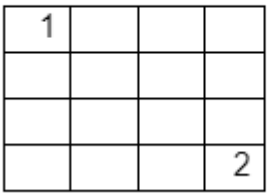
1



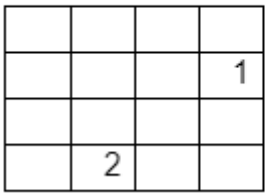
2



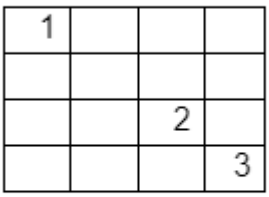
3



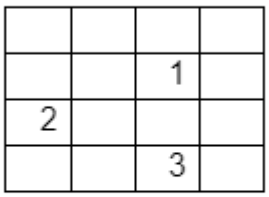
4



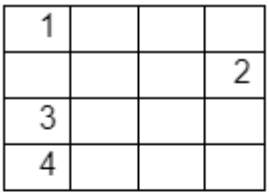
5



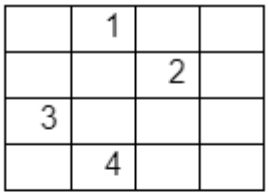
6



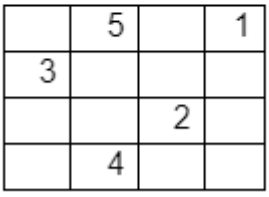
7



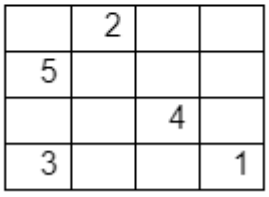
8



9



10



3. Memoria di lavoro visuospaziale

Errori totali:_____

Punteggio totale:_____

Tempo totale: _____

4. RAN di oggetti

Errori totali:_____

Punteggio totale:_____

Tempo totale: _____

5. RAN di colori

	3	1	2	5	5
	4	1	3	4	2
	5	4	1	1	3
	2	5	3	4	5
	3	5	2	4	1
Errori totali:_____	1	4	2	5	3
Punteggio totale:_____	3	1	4	1	2
Tempo totale: _____	4	2	5	3	3
	1	5	2	3	2
	3	4	5	4	1

6. RAN di numeri

Item	Risposta corretta	Risposta data	Punteggio
Es1	Scarpa		
Es2	Forbici		
1	Fantasma		
2	Guanto		
3	Oca		
4	Aglio		
5	Lavatrice		
6	Gomito		
7	Valigia		
8	Rubinetto		
9	Chiave		
10	Comò		
11	mulo		
12	Lucchetto		
13	gufo		
14	pannocchia		
15	Violino		
16	Mongolfiera		
17	Rinoceronte		
18	Binocolo		
19	Diamante		
20	Faro		
21	Cannone		
22	Pipa		
23	Moto		
24	Vampiro		
25	Fenicottero		
26	Scheletro		

27	Igloo		
28	Tagliere		
29	Trapano		
30	Pellicano		
31	Caraffa		
32	Sassofono		
33	Mora		
34	Cupola		
			Punteggio totale:_____

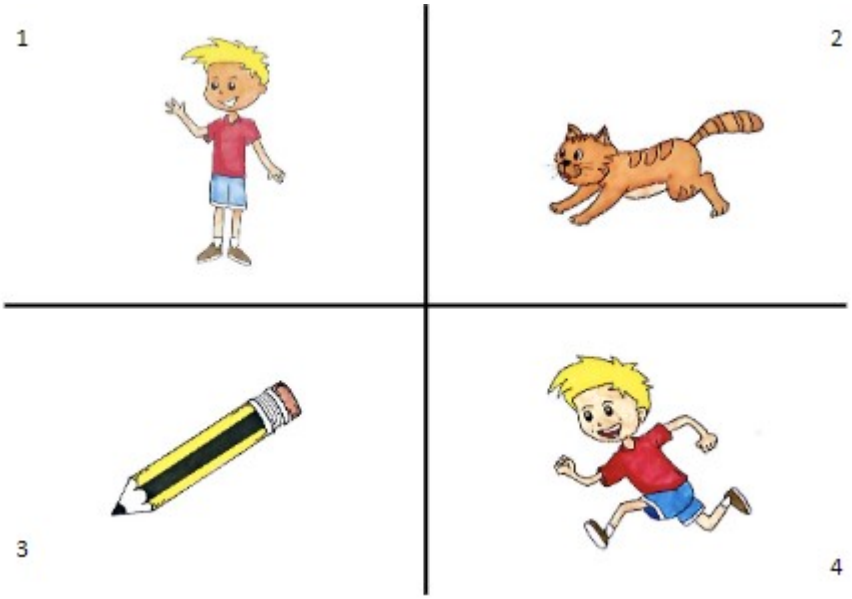
7. Vocabolario

8. Esempio item vocabolario

item	frase	Risposta corretta	Risposta data
E1	Il bambino sta correndo	4	
E2	La bottiglia è verde	3	
1	La borsa non è rossa	2	
2	La donna non è seduta	3	
3	La stella è sul libro	3	
4	Il bicchiere è nella scatola	4	
5	Il bambino è in piedi sul tavolo	3	
6	Il gatto insegue un'oca	4	
7	La donna sta spingendo il cavallo	2	
8	Il cane sta guardando il ragazzo (girato)	4	
9	La mucca guarda la scatola e la sedia	1	
10	Ci sono un piatto grande e un libro rosso	2	
11	La matita, che è rossa, è sulla tazza	2	
12	Il bambino, che sta seduto, guarda il cavallo	4	
13	Il pulcino è sopra la stella	3	
14	La scarpa è sotto tazza	1	
15	L'uomo è inseguito dall'elefante	1	
16	Il cane è spinto dalla ragazza	3	
17	Il ragazzo guarda l'uomo che lo sta indicando	1	

18	La donna guarda la ragazza che la sta toccando	1	
19	Esse/loro lo stanno portando	1	
20	Egli/lui li sta indicando	2	
21	La coppa è sul piatto ed verde	4	
22	Il bambino sta guardando il cane e sta correndo	4	
23	Il tavolo non né grande né rosso	1	
24	Né la donna né la mucca sono sedute	4	
25	Le ragazze sono sedute sulla panchina	2	
26	Il cavallo insegue i gatti	3	
		Punteggio totale:_____	

9. Comprensione grammaticale



10. Esempio Comprensione grammaticale

Storie

Es. **Luisa ha molto sonno e si mette a dormire.**
Dove si trova Luisa?
Risposta corretta: Nel letto
Prima di addormentarsi sfoglia qualche pagina, poi spegne la luce.
Cosa aveva in mano Luisa?
Risposta corretta: Un libro/giornale.

1) E' il compleanno di Marta. I suoi amici sono tutti intorno a lei mentre spegne le candeline.
Dove sono le candeline? **(ICP)**
Risposte: sulla torta
Risposta data: _____

La mamma di Marta divide la torta e la distribuisce nei piatti. Dove sono le fette di torta? **(II)**
Risposta: nei piatti
Risposta data: _____

2) Michele il contadino sta seminando delle zucchine. Dove si trova Michele? **(ICP)**
Risposta: campo/orto
Riposta data:_____

Con la zappa sposta la terra. Dopo aver finito rimette gli strumenti nel magazzino. Dove si trova la zappa? **(II)**
Risposta: Nel magazzino
Risposta data: _____

3) Marco e lo zio svuotano le buste della spesa. (ICP) Dove sono Marco e lo zio?
Risposta: a casa (ecc.)
Risposta data: _____

Marco ha comprato le mele e le pere. Mette la frutta in una ciotola e poi riempie la ciotola con l'acqua. (II) Dove sono le mele e le pere?
Risposta: nella ciotola
Risposta data: _____

4) Giulia e la sua mamma comprano i biglietti e poi entrano in sala (ICP) Dove sono la mamma e Giulia?
Risposta: Al cinema
Risposta data: _____

Poi la mamma prende qualcosa da bere dalla borsa. Il succo è all'arancia. (II) Dove la mamma prende il succo all'arancia?
Risposta: nella borsa
Risposta data: _____

5) Carlo e il suo papà stanno gonfiando il materassino. Dove sono Carlo e il suo papà? **(ICP)**
Risposta: al mare, in piscina (ecc.)
Risposta data: _____

Il papà raccoglie secchiello e paletta. Mette i giochi vicino all'ombrellone. (II) Dove sono secchiello e paletta?
Risposta: vicino/sotto l'ombrellone
Risposta data: _____

6) Cinzia distribuisce i pennarelli ai suoi studenti. **(ICP)** Dove si trova Cinzia?
Risposta: a scuola, in classe
Risposta data: _____

Cinzia prende il blocco della carta dall'armadio. Consegna un foglio ad ogni alunno. **(II)**
Dove si trovavano i fogli?
Risposta: nell'armadio
Risposta data: _____

Punteggio totale: _____

11. Comprensione orale di frasi

Item	Risposta corretta	Risposta data
Es 1	Due Gatti	
1A	Due Paveni	
1B	Una/La Pavena	
2	Due Renti	
		Punteggio totale: _____

12. Consapevolezza morfologica

13. Esempio Consapevolezza morfologica

Serie	*Parola ripetuta dal bambino*	*Punteggio*
CA-VAL-LO		
MO-MEN-TO		
SOL-DA-TO		
SPE-RAN-ZA		
MU-LI-NO		
FA-VO-RE		
DI-SE-GNO		
FU-TU-RO		
CAN-DE-LA		
SO-STAN-ZA		
Punteggio totale		

14. Fusione di sillabe

Serie	Parola ripetuta dal bambino	Punteggio
M-E-L-A		
V-I-T-A		
P-O-N-T-E		
F-R-A-T-E		
S-T-A-T-O		
M-E-N-T-E		
D-I-F-E-S-A		
T-E-S-O-R-O		
F-O-R-T-U-N-A		
V-E-R-D-U-R-A		
A-R-A-N-C-I-A		
T-E-C-N-I-C-A		
T-E-S-T-A-M-E-N-T-O		
I-N-V-E-N-Z-I-O-N-E		
Punteggio totale		

15. Fusione di fonemi

Serie	Parole	Parola ripetuta dal bambino	Punteggio
1ª	BA		
	PUN		
	GLI (con "g" dura)		
	STRA		
	BLIZ		
	Punteggio (max: 5)		
2ª	NANTA		
	RORDO		
	VEVRE		
	SESPE		
	LOLCO		
	Punteggio (max: 10)		
3ª	NONTRO		
	SESTRE		
	SASFRA		
	LILTRI		
	MIMBRI		
	Punteggio (max: 10)		
4ª	PRUSTÈLA		
	FRANCÌTRA		
	STROMÀFIO		
	TÀSTOLA		
	BRÌSTEGO		
	Punteggio (max: 15)		
5ª	PASTÒMETRO		
	ANTRÌVANO		
	DULCABRÌTE		
	STOPSONÌTE		
	UNDOCÌSTE		
	Punteggio (max: 20)		
Punteggio totale			

16. Ripetizione di parole senza senso

RIME			
Item	**Risposta corretta**	**Risposta data**	**Punteggio**
Es1	ELLA		
Es2	Caramella-Bacinella		
1	Collana - Banana		
2	Gatto - Piatto		
3	Ombrello - Castello		
Es3	Foca		

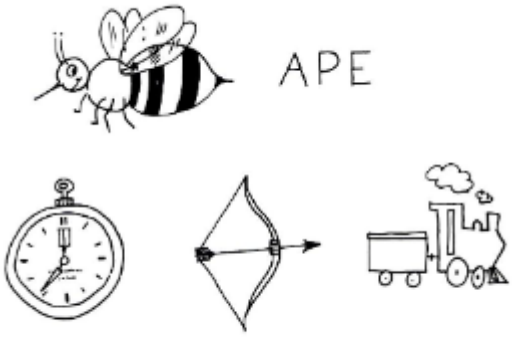
3	Campane - Banane		
4	Bambino – Pulcino - Pinguino		
			Punteggio totale: _____

17. Rime

18. Esempio Rime

IDENTIFICAZIONE SUONO INIZIALE			
Es 1	Arco		
1	Elefante		
2	Dado		
3	Coniglio		
4	Cestino		
			Punteggio totale:_____

19. Identificazione suono iniziale



20. Esempio identificazione suono iniziale

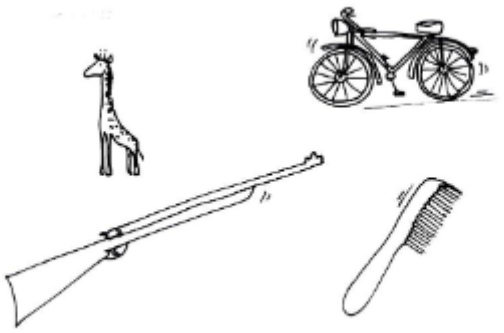
IDENTIFICAZIONE SUONO FINALE			
Es 1	Casa		
Es 2	Chiavi		
1	Topo		
2	Stufa		
3	Dado		
4	Carota		
			Punteggio totale:_____

21. Identificazione suono finale

22. Esempio identificazione suono finale

IDENTIFICAZIONE SUONO INTERMEDIO			
Es 1	Bicicletta – Fucile		
1	Stivale		
2	Corona - Carota		
3	Fragola		
4	Elefante		
			Punteggio totale:_____

23. Identificazione suono intermedio



24. Esempio identificazione suono intermedio

SEGMENTAZIONE SILLABICA			
Es 1	VA-SO		
Es 2	SO-LE		

1	MA-NO		
2	PE-RA		
3	IN-DIA-NO		
4	DIA–VO-LO		
		Punteggio totale:_____	

25. Segmentazione sillabica

26. Esempio segmentazione sillabica

SEGMENTAZIONE FONEMICA			
Es 1	C-A-N-E		
Es 2	L-A-N-A		
1	R-E		
2	D-I		
3	L-A		
4	N-A-V-E		
5	M-O-D-A		
6	P-I-N-O		
7	T-A-V-O-L-O		
8	M-E-R-I-T-O		
9	M-O-N-E-T-A		
Punteggio totale consapevolezza morfologica: _____			

27. Segmentazione fonemica

28. Esempio segmentazione fonemica

COMPETENZE NOTAZIONALI PRECOCI		
item	**Risposta corretta**	**Risposta data**
1	E	
	3	
	CASA	
	GRATTACIELO	
2	O	
	2	
	LUPO	
	ELEFANTE	
Punteggio totale: _____		

29. Competenza notazionale

GRATTACIELO

E

CASA

3

30. Esempio Competenza notazionale

Item	Risposta corretta	Risposta data	Punteggio	Tempo impiegato
1-sai contare?	Si/no			
2-Avanti	Da 1 a 10			
3-Da un numero ≠1	Da 3 a 7			
4-Indietro	Da 5 a 1			
5	3			
6	8			
7	5			
8-Veloce	(Da 1 a 5) x3			
			Punteggio totale: _____	

31. Conteggio

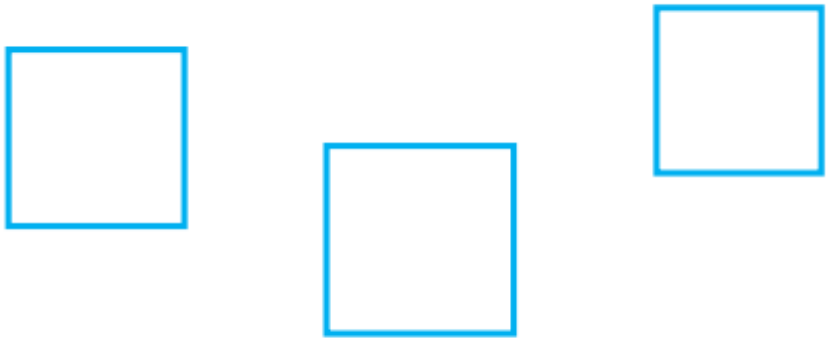
32. Esempio Conteggio

STIMA DI QUANTITA' FISICHE			
Item	**Risposta corretta**	**Risposta data**	**Punteggio**
1-Quadrati	Centrale		
2-Linee	Destra		
SERIAZIONE			
3- Quadrati	4-2-1-5-3		
4-Linee	3-5-2-1-4		
BISEZIONE			
Item	**Bisezione corretta**	**Bisezione fatta**	**Differenza**

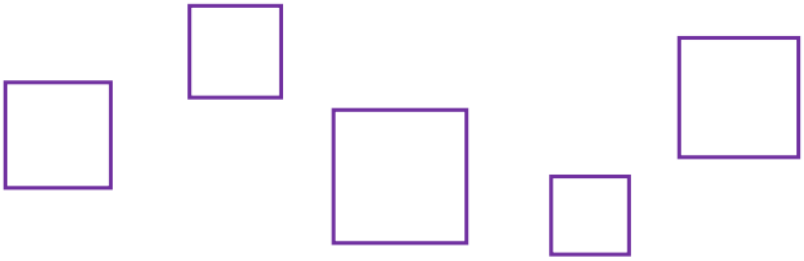
5	3.5		
6a	4		
6b	5.5		
6c	3.5		
SUBITIZING			
Item	**Risposta corretta**	**Risposta data**	**Punteggio**
7	3		
8	2		
9	4		

COMPARAZIONE DI NUMEROSITA' NON SIMBOLICHE			
10	4 fiori (imm 2)		
11	16 fiori (imm 2)		
12	8 piccoli (imm 2)		
COMPARAZIONE DI NUMEROSITA' SIMBOLICHE			
13	3		
14	7		
15	9		
		Punteggio totale ANS: _____	

33. ANS



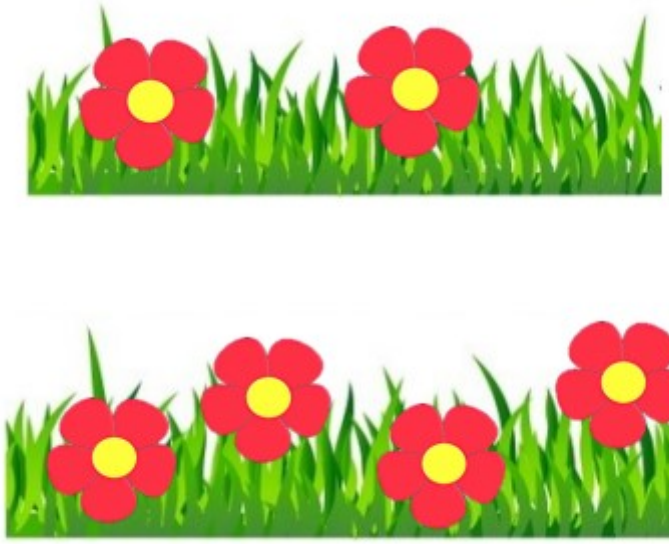
34. Esempio Stima quantità fisiche



35. Esempio Seriazione

36. Esempio Bisezione

37. Esempio Subitizing



38. Esempio Comparazione numerosità non-simboliche

Item	Risposta corretta	Risposta data	Punteggio
1-Gelati per tutti?	No		
2-Gelati mancanti	2		
3-Gelati per tutti?	Si		
4-Gelati rimanenti?	2		
5	5		
6	6		
			Punteggio totale: _____

39. Operazioni semplici

40. Esempio Operazioni Semplici

BIBLIOGRAFIA

Akhavein K., Clark C. A. C., Nelson J. M., Andrews Espy K., Finch J. E. (2023). The longitudinal contributions of preschool executive functions and early math abilities to arithmetic skills in elementary school. *Cognitive Development 68*, 101388.

Allen, G. (2011) Early Intervention: The Next Steps. London: HM Government.

Bandyopadhyay A., Marchant E., Jones H., Parker M., Evans J., Brophy S. (2023). Factors associated with low school readiness, a linked health and education data study in Wales, UK. PLoS ONE 18(12): e0273596.

Bay Y., Bay D.N. (2020). Determining Children's Primary School Readiness Level. *European Journal of Educational Sciences 7*, ISSN: 1857-6036.

Berg D. H. (2008). Working memory and arithmetic calculation in children: The contributory roles of processing speed, short-term memory, and reading. *Journal of Experimental Child Psychology 99*, 288–308.

Bingham, S., & Whitebread, D. (2012). School readiness. *A critical review of perspectives and evidence*.

Bisagno E., Cadamuro A., Morra S. (2023). Multiple influences of working memory capacity on number comprehension: The interplay with metacognition and number-specific prerequisites. *Journal of Experimental Child Psychology 226*, 1-10.

Bisiacchi P. S., Cendron M., Gugliotta M., Tressoldi P. E. & Vio C., (2023). *BVN 5-11. Batteria di valutazione neuropsicologica per l'età evolutiva*. Trento, Edizioni Erickson.

Bonny J. W., Lourenco S. F. (2013). The approximate number system and its relation to early math achievement: Evidence from the preschool years. *Journal of Experimental Child Psychology 114*, 375–388.

Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Bynner, J., Ferri, E., & Shepherd, P. (Eds.) (1997). *Twenty Something in the 1990s: Getting On, Getting By, Getting Nowhere*. Aldershot: Ashgate.

Calero M. D., Garcìa-Martin M. Belen, Robles M. A. (2011). Learning Potential in high IQ children: The contribution of dynamic assessment to the identification of gifted children. *Learning and Individual Differences 21,* 176–181.

Campbell F.A., Ramey C.T. (1991). Poverty, early childhood education, and academic competence: The Abecedarian experiment. In A. Huston (Ed.), *Children reared in poverty* (pp. 190-221). New York: Cambridge University Press.

Caqueo-Urìzar A., Mena-Chamorro P., Atencio-Quevedo D., Flores J., Urzùa A. (2021). Self-esteem in adolescents with learning difficulties: A study from the perspective of the students, parents, and teachers. *Wiley Periodicals LLC 58*, 2031–2040.

Caravolas M., Lervåg A., Mikulajová M., Defior S., Seidlová-Málková G., Charles Hulme C. (2019). A Cross-Linguistic, Longitudinal Study of the Foundations of Decoding and Reading Comprehension Ability. *Scientific Studies of Reading 23:5*, 386-402.

Carretti B., Borella E., Cornoldi C., De Beni R. (2009). Role of working memory in explaining the performance of individuals with specific reading comprehension difficulties: A meta-analysis. *Learning and Individual Differences 19*, 246–251.

Casalis S., Deacon S.H., Pacton S. (2011). How specific is the connection between morphological awareness and spelling? A study of French children. *Applied Psycholinguistics 32*, 499–511.

Center for Human Resource Research (2004). *A Guide to the 1979-2002: National Longitudinal Survey of Youth*. Washington, DC: US Department of Labor, Bureau of Labor Statistics.

Chandler, P., & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction, 8*, 293–332.

Chang, Y.-C., Shire, S. Y., Shih, W., Gelfand, C., & Kasari, C. (2016). Preschool deployment of evidence-based social communication intervention: JASPER in the classroom. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 46(6)*, 2211–2223.

Christensen D., Taylor C.L., Hancock K.J., Zubrick S.R. (2022). School readiness is more than the child: a latent class analysis of child, family, school and community aspects of school readiness. *Australian Journal of Social Issues 57*, 125-143.

Clark E., Tullo D., Bertone A. (2021). Perceptual reasoning skills mediate the relationship between attention and math proficiency in individuals with a neurodevelopmental condition. *Research in Developmental Disabilities 111*, 103880.

Cornoldi C., Miato L., Molin A., Poli S. (2009). PRCR-2/2009. *Prove di Prerequisito per la Diagnosi delle Difficoltà di Lettura e Scrittura.* Firenze: Giunti O.S. Organizzazioni Speciali.

Corsi, P. M. (1972). Human memory and the medial temporal region of the brain. Dissertation Abstracts International, 34(02), 891B. (University Microfilms No. AA105-77717).

Cosden M., Elliott K., Noble S., Kelemen E. (1999). Self-understanding and Self-esteem in children with Learning Disabilities. *Learning Disability Quarterly 22*, 279-290.

Crain-Thoreson, C., & Dale, P. S. (1999). Enhancing linguistic performance: Parents and teachers as book reading partners for children with language delays. *Topics in Early Childhood Special Education, 19(1),* 28–39.

Crane, J., Mincic, M. S., & Winsler, A. (2011). Parent-teacher agreement and reliability on the Devereux Early Childhood Assessment (DECA) in English and Spanish for ethnically diverse children living in poverty. *Early Education & Development*, *22 (3),* 520–547.

Cui J., Georgiou G.K., Zhang Y., Li Y., Shu H., Zhou X. (2017). Examining the relationship between rapid automatized naming and arithmetic fluency in Chinese kindergarten children. *Journal of Experimental Child Psychology 154*, 146-163.

de Abreu P.M.J.E., Gathercole S.E., Martin R. (2011). Disentangling the relationship between working memory and language: The roles of short-term storage and cognitive control. *Learning and Individual Differences 21*, 569-574.

Diamanti V., Mouzaki A., Ralli A., Antoniou F., Papaioannou S., Protopapas A. (2017). Preschool Phonological and Morphological Awareness As Longitudinal Predictors of Early Reading and Spelling Development in Greek. *Frontiers in Psychology 8*:2039.

Diamond A., Lee C., Senften P., Lam A., Abbott D. (2019). Randomized control trial of *Tools of the Mind*: Marked benefits to kindergarten children and their teachers. *PLoS ONE* 14(9): e0222447.

Dickerson Mayes S., Calhoun S.L., Bixler E.O., Zimmerman D.N. (2009). IQ and neuropsychological predictors of academic achievement. *Learning and Individual Differences 19*, 238–241.

Duncan G.J., Dowsett C.J., Claessens A., Magnuson K., Huston A.C., Klebanov P., Pagani L.S., Feinstein L., Engel M., Brooks-Gunn J., Sexton H., Duckworth K., Japel C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology 43(6)*:1428-1446.

Dunn, L. M., & Dunn, L. M. (1997). *PPVT-III: Peabody picture vocabulary test*. American Guidance Service.

Evans, J. S. B., & Stanovich, K. E. (2013). Dual-process theories of higher cognition advancing the debate. *Perspectives on Psychological Science, 8*, 223–241.

Fang Z., Liu X., Zhang C., Qiao D. (2023). Early childhood interventions in educational settings that promote school readiness for children with autism and other developmental disabilities: Systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders 108*, 102257.

Feuerstein R., Rand Y., & Hoffman M.B. (1979). *The dynamic assessment of retarder performers. The learning potential assessment device: Theory, instrument and techniques*. Baltimore: University Park Press.

Fisher, J. P., & Glenister, J. M. (1992). *The hundred pictures naming test*. Hawthorn, Australia: Australian Council for Educational Research.

Flores R. (2004) The Effect of Poverty on Young Children's Ability to Organize Everyday Events. *Journal of Children and Poverty, 10*, *(2)*, p. 99–118.

Friso-van den Bos I., Kroesbergen E.H., van Luit J.E.H. (2014). Number sense in kindergarten children: Factor structure and working memory predictors. *Learning and Individual Differences 33*, 23-29.

Furnes B., Samuelsson S. (2011). Phonological awareness and rapid automatized naming predicting early development in reading and spelling: Results from a cross-linguistic longitudinal study. *Learning and Individual Differences 21*, 85–95.

Fyffe L., Sample P.L., Lewis A., Rattenborg K., Bundy A.C. (2024). Entering Kindergarten After Years of Play: A Cross-Case Analysis of School Readiness Following Play-Based Education. *Early Childhood Education Journal 52*, 167–179.

Gagnon, C., Vitaro, F. & Tremblay, R.E. (1992). Parent-teacher agreement on kindergarteners' behavior problems: a Research Note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 33*, 1255-1261.

Gashaj V., Thaqi Q., Mast F.W., Roebers C.M. (2023). Foundations for future math achievement: Early numeracy, home learning environment, and the absence of math anxiety. *Trends in Neuroscience and Education 33*, 100217.

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*, 1–17.

Gillibrand R., Lam V., O'Donnell V.L., Tallandini M.A. (2019). *Psicologia dello sviluppo*, Milano, Torino, Pearson, 201-202.

Ginsburg, H.P., & Baroody, A.J. (2003). *Test of Early Mathematics Ability-Third Edition*. Austin, TX: Pro Ed.

Giofrè D., Donolato E., Mammarella I.C. (2018). The differential role of verbal and visuospatial working memory in mathematics and reading. *Trends in Neuroscience and Education 12*, 1–6.

Goble P., Sandilos L.E., Pianta R.C. (2019). Gains in teacher-child interaction quality and children's school readiness skills: Does it matter where teachers start? *Journal of School Psychology 73,* 101-113.

Gottfredson L.S. (1997). Mainstream Science on Intelligence: An Editorial With 52 Signatories, History, and Bibliography. *Wall Street Journal 24(1),* 13-23.

Hair E., Halle T., Terry-Humen E., Lavelle B., Calkins J. (2006). Children's school readiness in the ECLS-K: Predictions to academic, health, and social outcomes in first grade. *Early Childhood Research Quarterly 21*, 431-454.

Jahreie J. (2023). Early childhood education and care teachers' perceptions of school readiness: A research review. *Teaching and Teacher Education 135*, 104353.

Jastak, J. F., & Jastak, S. (1993). *Manual for the Wide Range Achievement Test: Third Revision*. Wilmington, DE: Jastak Associates.

Jastak, S., & Wilkinson, G. S. (1984). *The wide range achievement test-revised: Administration manual*. Wilmington, DE: Jastak Associates, Inc.

Kapur M., Subbakrishna, D K. (1995). Anxiety, Self-esteem in Children with Specific Disorders of Scholastic Skills. *NIMHANS Journal 13*, 117-121.

Kaufman A.S., & Kaufman N.L. (1997). *K-BIT: Test breve de inteligencia de Kaufman*. Madrid: TEA.

Kim Y., Al Otaiba S., Puranik C., Folsom J.S., Gruelich L. (2014). The contributions of vocabulary and letter writing automaticity to word reading and spelling for kindergartners. *Reading and Writing 27(2)*: 237–253.

Kolkman M.E., Kroesbergen E.H., Leseman P.P.M. (2014). Involvement of Working Memory in Longitudinal Development of Number–Magnitude Skills. *Infant and Child Development 23*, 36–50.

Landerl K., Freudenthaler H.H., Heene M., De Jong P.F., Desrochers A., Manolitsis G., Parrila R., Georgiou G.K. (2019). 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.

Lee V.E., Burkam D. (2002). *Inequality at the starting gate: Social background differences in achievement as children begin school*. Washington, DC: Economic Policy Institute.

León, J. A., Escudero, I., & Olmos, R. (2012). *ECOMPLEC: Evaluación de la comprensión lectora*. Madrid, Spain: TEA Ediciones.

Libertus M. E., Feigenson L., Halberdaet J. (2011). Preschool acuity of the approximate number system correlates with school math ability. *Developmental Science 14:6*, 1292–1300.

Lonigan, C. J., Wagner, R. K., Torgesen, J. K., & Rashotte, C. A. (2007). *TOPEL: Test of preschool early literacy*. (Pro-Ed).

Maxwell K. L., Clifford R. M. (2004). School readiness assessment. *Young children, 59(1)*, 42-46.

McDermott, J. M., Pears, K. C., Bruce, J., Kim, H. K., Roos, L., Yoerger, K. L., & Fisher, P. A. (2018). Improving kindergarten readiness in children with developmental disabilities: Changes in neural correlates of response monitoring. *Applied Neuropsychology Child, 7(3),* 187.

McGonnell M., Orr M., Backman J., Johnson S.A., Davidson F., Corkum P. (2024). Examining the role of the visuospatial sketchpad in children's math calculation skills using Baddeley and Hitch's model of working memory. *Acta Psychologica 246*, 104246.

Meisels, S. (1999). Assessing readiness. In R. C. Pianta, & M. Cox (Eds.), The transition to K.G (pp. 61–89). Paul Brookes Publishers.

Meltzoff, A.N. (1988) Infant imitation and memory: Nine-month olds in immediate and deferred tests. *Child Development, 59*, p. 217-225.

Miyake A., Friedman N.P., Emerson M.J., Witzki A.H., Howerter A., Wager T.D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex ''Frontal Lobe'' Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology 41*, 49–100.

Moghtadai M., Faramarzi S., Abedi A., Ghamarani A. (2021). Exploring the Lived Experiences of Mothers of Children with Specific Learning Disability (SLD): A Phenomenological Study. *Journal of Qualitative Research in Health Sciences 9(4)*, 281-289.

Molin A., Poli S., Lucangeli D. (2007). *BIN 4-6 - Batteria per la valutazione dell'intelligenza numerica*. Trento, Edizione Centro studi Erickson.

National Center for Educational Statistics. (2001). *User's Manual for the ECLS-K Public Use Data Files and Electronic Codebook*. Princeton, NJ.

Nehring A.D., Nehring E.F., Bruni J.R., & Randolph P.L. (1992). *Learning Accomplishment Profile - Diagnostic Standardized Assessment*. Kaplan Press.

NICHD Early Child Care Research. (Ed.). (2005b). *Child Care and Development: Results from the NICHD Study of Early Child Care and Youth Development*. NY: Guilford Press.

Odic D., Starr A. (2018). An Introduction to the Approximate Number System. *Child Development Perspectives 12*, 223–229.

Peng P., Barnes M., Wang C., Wang W., Li S., Swanson H.L., Dardick W., Tao S. (2018). A Meta-Analysis on the Relation Between Reading and Working Memory. *Psychological Bulletin144, No. 1,* 48 –76.

Peng P., Sha T., Beilei L. (2013). The deficit profile of working memory, inhibition, and updating in Chinese children with reading difficulties. *Learning and Individual Differences 25*, 111–117.

Pianta, R. C., La Paro, K. M., & Hamre, B. K. (2008). *Classroom assessment scoring system manual, K-3*. Baltimore: Brookes Publishing Co.

Pizzie R.G., Kraemer D.J.M. (2017). Avoiding math on a rapid timescale: Emotional responsivity and anxious attention in math anxiety. *Brain and Cognition 118*, 100-107.

Plaza M., Cohen H. (2005). Influence of auditory–verbal, visual–verbal, visual, and visual–visual processing speed on reading and spelling at the end of Grade 1. *Brain and Cognition 57*, 189–194.

Potter C. (2007). Developments in UK Early Years Policy and Practice: Can they improve outcomes for disadvantaged children? *International Journal of Early Years Education, 15, No. 2*, p. 171–180.

Psychological Corporation (1999). *Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence Manual*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.

Ricciardi C., Manfra L., Hartman S., Bleiker C., Dineheart L., Winsler A. (2021). School readiness skills at age four predict academic achievement through 5th grade. *Early Childhood Research Quarterly 57*, 110-120.

Ruffini C., Marzocchi G.M., Pecini C. (2021). Preschool Executive Functioning and Child Behavior: Association with Learning Prerequisites? *Children 8*, 964.

Sahu A., Bhargava R., Sagar R., Mehta M. (2018). Perception of Families of Children with Specific Learning Disorder: An Exploratory Study. *Indian Journal of Psychological Medicine 40*, 406-413.

Schaefer M., Probert T., Rees S. (2020). The roles of Phonological Awareness, Rapid Automatized Naming and Morphological Awareness in isiXhosa. *Per Linguam 36(1),*90-111.

Schoefl M., Seifert S., Steinmair G., Weber C. (2023). Are Both Object and Alphanumeric Rapid Automatized Naming Measures Required to Predict Word Reading Fluency in German Prereaders? *Journal of Psychoeducational Assessment 41(7)*, 811–827.

Schweinhart, L. J. (2003). Benefits, Costs, and Explanation of the High/Scope Perry Preschool Program.

Shaul S., Nevo E. (2015). Different speed of processing levels in childhood and their contribution to early literacy and reading abilities. *Early Childhood Research Quarterly 32*, 193–203.

Shen S, Wei W. (2023). Processing speed links approximate number system and arithmetic abilities. *Learning and Individual Differences 105*, 102318.

Shu, H., McBride-Chang, C., Wu, S., & Liu, H. (2006). Understanding Chinese developmental dyslexia: Morphological awareness as a core cognitive construct. *Journal of Educational Psychology, 98*, 122–133.

Shu, H., Meng, X., & Lai, A. (2003). The lexical representation and processing in Chinese-speaking poor readers. In C. McBride-Chang, & H. C. Chen (Eds.), *Reading development in Chinese children* (pp. 199–214). Westport, CT: Praeger Press.

Simon A., Easvaradoss V. (2015). Caregiver Burden in Learning Disability. *The International Journal of Indian Psychology 2*, 86-90.

So M., Woodward K.P., Shlafer R.J., Testa A., Davis L., Jackson D.B. (2023). Positive Early Childhood Experiences and School Readiness among US Preschoolers. *The Journal of Pediatrics 262*, 1-8.

Song S., Su M. (2022). The Intelligence Quotient-math achievement link: evidence from behavioral and biological research. *Current Opinion in Behavioral Sciences 46*, 101160.

Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction, 4*, 295–312.

Szczygiel M. (2021). The relationship between math anxiety and math achievement in young children is mediated through working memory, not by number sense, and it is not direct. *Contemporary Educational Psychology 65*, 101949.

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. Trento: Erickson.

Tickell, C. (2011). *The Early Years: Foundations for life, health and Learning*. Department for Education.

Torgesen, J. K., Wagner, R. K., & Rashotte, C. A. (1999). *A Test of Word Reading Efficiency (TOWRE).* Austin, Texas.: PRO-ED.

Toussaint, N., Streppel, M. T., Mul, S., Fukkink, R. G., Weijs, P. J. M., & Janssen, M. (2020). The effects of the PLAYTOD program on children's physical activity at preschool playgrounds in a deprived urban area: A randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(1),* 329.

Tuholski S.W., Engle R.W., Baylis G.C. (2001). Individual differences in working memory capacity and enumeration. *Memory & Cognition 29 (3)*, 484-492.

UCLES. (2001). *Oxford quick placement test*. Oxford University Press.

Vasylets O., Marín J. (2021). The effects of working memory and L2 proficiency on L2 writing. *Journal of Second Language Writing 52*, 100786.

Vygotsky, L.S. (1978) *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wagner, R. K., Torgesen, J. K., & Rashotte, C. A. (1999). *The comprehensive test of phonological processes (CTOPP)*. Austin, TX: PRO-ED.

Wang, X. L., & Tao, B. P. (1993). *Chinese character recognition test battery and assessment scale for elementary school children*. Shanghai, China: Shanghai Education Press.

Wasserstein D., Lipka O. (2019). Predictive Examination of Phonological Awareness Among Hebrew-Speaking Kindergarten Children. *Frontiers in Psychology 10*:1809.

Watts T.W., Gandhi J., Ibrahim D.A., Masucci M.D., Raver C.C. (2018). The Chicago School Readiness Project: Examining the long-term impacts of an early childhood intervention. PLoS ONE 13(7): e0200144.

Webster-Stratton, C., Reid, & Jamila, M. (2004). Strengthening social and emotional competence in young children-the foundation for early school readiness and success incredible years classroom social skills and problem-solving curriculum. *Infants and Young Children, 17(2),* 96–113.

Wechsler, D. (1989). *Manual for the Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence Revised*. New York: Psychological Corporation.

Wesley P.W., Buysse V. (2003). Making meaning of school readiness in schools and communities. *Early Childhood Research Quarterly 18*, 351-375.

Whittaker J.E., Hofkens T., Vitiello V.E., Pianta R.C., DeCoster J., Ansari A. (2024). Patterns of children's readiness at school entry and their association with kindergarten academic and social-emotional outcomes: Do classroom interactions matter? *Early Childhood Research Quarterly 66*, 112-123.

Wiig E.H., Zureich P., Chan H.H. (2000). A Clinical Rationale for Assessing Rapid Automatized Naming in Children with Language Disorders. *Journal of Learning Disabilities 33*, 359-374.

Wilkinson, G. S., & Robertson, G. J. (2006). *WRAT4: Wide range achievement test professional manual*. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources.

Winter S.M., Kelley M.F. (2008). Forty Years of School Readiness Research: What Have We Learned? *Childhood Education, 84:5*, 260-266.

Zhang, H. C., & Wang, X. P. (1985). *Chinese version of Raven progressive matrices test*. Beijing, China: Department of Psychology, Beijing Normal University Press.

Zill N., West J. (2001). Entering kindergarten: A portrait of American children when they begin school. Findings from the condition of education 2000. NCES #2001-035. Washington, DC: U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics.

RINGRAZIAMENTI

Vorrei ringraziare innanzitutto la Professoressa Barbara Carretti e la Dottoressa Ginevra Gargano per avermi supervisionata nel corso della stesura del presente elaborato.

Ringrazio inoltre le coordinatrici, le maestre e i bambini delle scuole dell'infanzia che hanno partecipato alla ricerca.

Un ringraziamento speciale va infine alla mia famiglia, che mi ha supportata durante il mio percorso scolastico, e in particolare mia mamma, la quale mi ha sempre incoraggiata a impegnarmi al massimo.