

# WORKING MEMORY, LEARNING AND ATTACHMENT: A SCHOOL-AGE EMPIRICAL RESEARCH

NADIA DEL VILLANO\*, RAFFAELLA PERRELLA\*, VINCENZO PAOLO SENESE\*, CLAUDIA CECERE\*,  
ALESSIA SANNINO\* & GIORGIO CAVIGLIA\*

\*DIPARTIMENTO DI PSICOLOGIA, SECONDA UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI, CASERTA, ITALIA

## Abstract

Several studies underline a definite connection between “working memory” (WM), deficit and learning disorder in children. WM skills mainly affect the learning of written language and of arithmetic. On the basis of the studies relating to the Attachment Theory, it is possible to stress that children with a secure attachment to their caregiver and/or to their teacher have higher skills in expression and emotional recognition, in pro-social behavior, in ludic-cognitive activities, in acquisition of core issues, in school adaptability and in linguistic-expressive development. In the present study – on the basis of a previous pilot study – significant connections have been empirically estimated between the results of several cognitive tests (WM measuring test), learning tests and the student’s attachment style (both with his caregivers and his teacher). The recruited sample is made up of 130 children 6 to 7 years of age who, subject to their parents and schools approval, have been administered the TVL - Test di Valutazione Linguistica, the shortened version of AWMA (Automated Working Memory Assessment), the SAT - Separation Anxiety Test, in its family and school versions, and the Prove di Lettura MT – AC-MT 6-11. The results underline the absence of deficit or malfunctions in the subjects’ linguistic development, a significant connection between the learning performances and the verbal and visuo-spatial trials evaluated by AWMA, and a moderating effect of the attachment style upon the connection itself.

**Key words:** Working Memory – Learning – Attachment.

## Riassunto

Numerosi studi presenti in letteratura evidenziano una marcata associazione tra deficit della Memoria di Lavoro (ML) e disturbi dell’apprendimento nei bambini. Le abilità della ML influiscono, in particolar modo, sull’apprendimento del linguaggio scritto e dell’aritmetica. Sulla base degli studi effettuati nell’ambito della Teoria dell’Attaccamento è possibile evidenziare che bambini con un attaccamento sicuro con il proprio *caregiver* e/o con il/la proprio/a insegnante, dimostrano migliori capacità nell’espressione e nel riconoscimento emotivo, nel comportamento prosociale, nelle attività ludico-cognitive, nell’acquisizione di concetti base, nell’adattamento scolastico e nello sviluppo linguistico-espressivo. Nel presente studio – sulla base di uno studio pilota precedente – è stata valutata empiricamente la presenza di relazioni significative tra i risultati ottenuti in una serie di prove cognitive (quantificanti la ML), prove di apprendimento e lo stile di attaccamento dell’alunno (sia con i propri genitori sia con la propria insegnante). Il campione reclutato è composto da 130 bambini fra i 6 e i 7 anni ai quali, previo consenso dei genitori e delle scuole, sono stati somministrati il TVL - Test di Valutazione Linguistica, la versione breve dell’AWMA (*Automated Working Memory Assessment*), il SAT – *Separation Anxiety Test* – nelle versioni famiglia e scuola e le Prove MT – *calcolo e lettura*. I risultati evidenziano l’assenza di deficit o disfunzioni nello sviluppo linguistico dei soggetti, una correlazione significativa tra le performance di apprendimento e le prove verbali e visuo-spaziali valutate dall’AWMA e un effetto di moderazione dello stile di attaccamento sulla correlazione stessa.

**Parole chiave.** Memoria di lavoro – Apprendimento – Attaccamento.

---

Citazione:

Del Villano, N., Perrella, R., Senese, V.P., Cecere, C., Sannino, A., & Caviglia, G. (2012). Attaccamento, “working memory” e apprendimento: una ricerca empirica in età scolare. *Psichiatria dell’infanzia e dell’adolescenza*, 79(3), 607-621.

# “Working memory”, apprendimento e attaccamento: una ricerca empirica in età scolare

## Introduzione

La *memoria* può essere definita come la capacità di ricordare eventi passati, immagini, idee ed informazioni precedentemente apprese. Una capacità, quella mnemonica, che coinvolge numerosi meccanismi e funzioni quali: attenzione, percezione, ragionamento, competenze emotive ed intellettive (Cicogna, 1999) e che racchiude un insieme di processi cognitivi, deputati alle funzioni di immagazzinamento e richiamo delle informazioni precedentemente acquisite (Tulving, 1985). I primi studi sulla memoria risalgono alla pubblicazione della monografia *Memory: A Contribution to Experimental Psychology* ad opera di Ebbinghaus nel 1885, studi che portarono all'identificazione della curva di apprendimento e quella di oblio – caratterizzata da un calo della prestazione mnemonica direttamente proporzionale al tempo di ritenzione (Dazzi e Vetrone, 2000). Nel 1968 Atkinson e Shiffrin fornirono un modello multiplo di immagazzinamento, costituito da tre differenti magazzini, attraverso cui è possibile ritenere le informazioni: quello del Registro Sensoriale (RS), quello della Memoria a Breve Termine (MBT) e quello della Memoria a Lungo Termine (MLT) (Atkinson e Shiffrin, 1971). Nel 1972 Baddeley e Hitch proposero un nuovo modello di Memoria di Lavoro (ML o *Working Memory* – WM), allo scopo di delineare accuratamente le dinamiche della MBT. I risultati dei loro studi misero in discussione la visione di un sistema unitario di MBT e portarono alla formulazione del modello della ML come alternativa ai classici modelli del *doppio magazzino*. Il concetto di ML si riferisce a un sistema gerarchico deputato al mantenimento e all'elaborazione temporanea dell'informazione, durante l'esecuzione di differenti compiti cognitivi (Baddeley e Hitch, 1974). Il primo modello proposto dai due autori, era formato da tre componenti principali: il Sistema Esecutivo Centrale (SEC); il *Loop* (o anello) articolatorio; il Taccuino visuo-spaziale. Nel 2000 tale modello verrà modificato da Baddeley, presentando la *Working Memory* costituita come segue: *Esecutivo centrale*, sistema flessibile deputato alla regolazione e al coordinamento dei compiti multipli, allo slittamento tra compiti o strategie di recupero, attenzione selettiva, inibizione e al controllo/supervisione delle informazioni dirette agli altri tre sistemi ad esso gerarchicamente sottoposti; *Circuito fonologico*, sistema deputato all'immagazzinamento temporaneo delle informazioni verbali; *Taccuino visuo-spaziale*, sistema deputato all'immagazzinamento di rappresentazioni di natura visiva o spaziale; *Buffer episodico*, responsabile dell'integrazione delle informazioni provenienti dalle differenti componenti della ML e della MLT in una rappresentazione episodica.

L'*apprendimento* può essere considerato il processo tramite il quale l'esperienza vissuta da un individuo in un certo momento è in grado di influenzare e/o modificare successivamente il suo comportamento (Gray, 2004). Nell'ambito degli studi sull'apprendimento, è possibile identificare differenti profili teorici come: la prospettiva comportamentista, quella cognitivista e quella ecologica.

Secondo la Teoria dell'*attaccamento* elaborata da Bowlby (1972; 1975; 1983), il legame di attaccamento è un rapporto esclusivo e duraturo che il bambino stabilisce con il proprio *caregiver* e si attua sin dall'inizio all'interno di una matrice relazionale diadica con i relativi meccanismi interni e di relazione con l'ambiente esterno (Caviglia, 2003). Secondo Bowlby, il bambino piccolo possiede una predisposizione innata, su base biologica, a sviluppare un legame di attaccamento verso chi si prende cura di lui (*caregiver*), un legame che ha la funzione biologica di garantire al piccolo una protezione e quella psicologica di fornirgli sicurezza. Come evidenziato dalla Ainsworth (1969), e successivamente da Main e Salomon (1990), è possibile evidenziare quattro tipologie (*pattern*) di legame *caregiver*-bambino: Sicuro o tipo “B”, Insicuro-evitante o tipo “A”, Insicuro-resistente/ambivalente o tipo “C”, Disorganizzato o tipo “D”.

## Memoria di lavoro, Apprendimento e Attaccamento: quali relazioni?

Numerosi studi presenti in letteratura evidenziano una marcata associazione tra deficit della Memoria di Lavoro (ML) e disturbi dell'apprendimento nei bambini. Le abilità della ML influiscono, in particolar modo, sull'apprendimento del linguaggio scritto e dell'aritmetica (Caviglia *et al.*, 2010<sup>1</sup>; Alloway e Passolunghi, 2011; Del Villano *et al.*, 2011; Alloway, 2012). Anche le relazioni interpersonali instaurate con adulti e pari sembrano avere notevole influenza sul corretto sviluppo psicofisico del bambino, sull'espressione delle sue abilità cognitive e/o affettivo-relazionali, nonché sulla corretta percezione di Sé. Sulla base degli studi effettuati nell'ambito della Teoria dell'Attaccamento è possibile infatti evidenziare che bambini con un attaccamento sicuro, con il proprio *caregiver* e/o con il/la proprio/a insegnante, dimostrino migliori capacità nell'espressione e riconoscimento emotivo, nel comportamento prosociale, nelle attività ludico-cognitive, nell'acquisizione di concetti base, nell'adattamento scolastico e nello sviluppo

---

<sup>1</sup> Questo primo lavoro è stato reso possibile dal finanziamento del Programma di Ricerca Scientifica Interesse Nazionale – PRIN 2007: “Lo studio della memoria come fattore di rischio psicopatologico in età evolutiva in un campione campano” (Responsabile Scientifico dell'Unità di ricerca: Prof. Giorgio Caviglia).

linguistico-espressivo (Pianta, Nimez e Bennet, 1997; Meins, 1999; Pianta, 1999; Cassibba e Caviglia, 2001; Caviglia, 2003; Caviglia, 2005). Ogni bambino sin dalla nascita, è inserito in una rete relazionale/sociale che coinvolge persone diverse in grado di influenzare – in modi diversificati – il suo sviluppo psico-fisico ed emotivo-relazionale. Dopo i primi anni di vita inoltre, altri contesti relazionali – diversi da quello familiare – possono avere un impatto più o meno diretto sullo sviluppo complessivo psico-fisico e relazionale del bambino stesso (Cassibba, 2005; Liverta Sempio *et al.*, 2001). Un crescente numero di lavori, inoltre, evidenzia l'importanza della figura dell'insegnante come figura di attaccamento, in grado di fornire un contesto di crescita e sviluppo – considerando che, con l'ingresso in ambito scolastico, i bambini trascorrono il loro tempo essenzialmente con due figure adulte: genitori e insegnanti (Sagi *et al.*, 1995; Howes *et al.*, 1998; Howes, 1999).

Sulla base di uno studio pilota da noi effettuato nel 2010, nel presente lavoro di ricerca sono stati introdotti nuovi strumenti di valutazione, aumentato il campione e ristretta la fascia d'età di riferimento a quella scolare (scuola primaria), al fine di rendere più attendibili i risultati e le conclusioni raggiunte. Obiettivo della presente ricerca empirica è duplice: da un lato si vuole verificare la relazione tra le abilità di WM e il livello di apprendimento raggiunto dai bambini, dall'altro si vuole verificare se tale relazione è influenzata, ovvero moderata, dal tipo di legame di attaccamento che il bambino sviluppa in relazione alle figure genitoriali e all'insegnante. A tal scopo sono stati utilizzati come strumenti di valutazione la versione breve dell'*Automated Working Memory Assessment* (AWMA) in grado di valutare l'efficienza dei diversi sottosistemi della *Working Memory*, due differenti strumenti (*Prove di lettura MT* e *Test di valutazione delle abilità di calcolo AC-MT 6-11*) per la valutazione dell'apprendimento, sia in prove linguistiche sia in prove numeriche, e un test semi-proiettivo (SAT) in grado di valutare il tipo di attaccamento instaurato da ciascun bambino, sia con i propri genitori sia con l'insegnante. Ci aspettiamo che una maggiore abilità della WM sia associata a una maggiore capacità di apprendimento in entrambi i domini considerati. Inoltre, data la rilevanza della relazione di attaccamento, ci aspettiamo che lo stile di attaccamento, sia nei confronti dei genitori, sia verso l'insegnante, moderi tale associazione.

### **Campione e metodi**

Hanno partecipato allo studio 130 bambini (61 femmine e 69 maschi), di età compresa fra i 6 e i 7 anni ( $M_{età} = 6.4$ ;  $DS = 0.5$ ), selezionati in maniera casuale in diversi Istituti Scolastici della Campania. A ciascun partecipante, previo consenso dei genitori e del dirigente scolastico, sono stati somministrati il Test di Valutazione Linguistica (TVL; Cianchetti e Sannio Fancello, 2007), la versione breve dell'*Automated Working Memory Assessment* (AWMA; Alloway *et al.*, 2004), il *Separation Anxiety Test* (SAT), sia nella versione famiglia (Attili, 2001), sia nella versione

scuola (Liverta Sempio *et al.*, 2001), e due differenti test di valutazione del livello di apprendimento raggiunto: le *Prove di lettura MT* e il *Test di Valutazione delle Abilità di Calcolo AC-MT 6-11* (Cornoldi e Colpo, 1998; Cornoldi, Lucangeli, Bellina, 2002).

La somministrazione dei singoli strumenti di valutazione è avvenuta in luoghi appositamente forniti dagli istituti stessi. La durata e le modalità di somministrazione (individuale e di gruppo) sono state realizzate tenendo conto delle indicazioni di standardizzazione di ogni singolo strumento.

*Test di Valutazione Linguistica.* Il TVL è uno strumento che consente di valutare e quantificare il livello evolutivo complessivo del bambino, nonché di evidenziare eventuali differenze e/o anomalie nell'evoluzione delle varie componenti ed espressioni linguistiche. Il TVL è stato somministrato al fine di verificare che nessun partecipante manifestasse un deficit dello sviluppo linguistico.

*Automated Working Memory Assessment.* Per la valutazione delle diverse componenti della *Working Memory* (WM) – così come descritte nel modello teorico elaborato da Baddeley e Hitch (1974) – è stata utilizzata la versione breve dell'AWMA, uno strumento consistente nei seguenti quattro *subtest* principali:

1. *Digit recall*: il soggetto è invitato ad ascoltare una sequenza numerica e a ripeterla nell'ordine di presentazione (prova di tipo verbale);
2. *Dot matrix*: il soggetto è invitato a visualizzare uno stimolo segnale all'interno di una matrice e, successivamente, a ricordarne la collocazione esatta (prova di tipo visuo-spaziale);
3. *Spatial recall*: il soggetto è invitato a identificare la corretta collocazione spaziale di una figura ruotata e la posizione di un segnale stimolo colorato (prova di tipo visuo-spaziale);
4. *Listening recall*: il soggetto è invitato a giudicare come vera o falsa un'affermazione e a ricordare l'ultima parola della stessa (prova di tipo verbale).

Ai quattro *subtest* sopra descritti, si aggiungono altri due *subtest* di natura differente che consentono di stimare il livello di elaborazione utilizzato dal soggetto per analizzare le informazioni necessarie a fornire la risposta al compito datogli. Tali *subtest* vengono denominati *Processing Spatial Recall* e *Processing Listening Recall*. Per ciascun *subtest* sopra descritto, il *software* somministra diversi *trial* di complessità crescente. Al termine della prova il programma computerizzato attribuisce automaticamente un punteggio che quantifica l'abilità del soggetto nella specifica componente della *Working Memory* valutata, sia verbale sia visuo-spaziale.

*Separation Anxiety Test.* Per la rilevazione dei Modelli Operativi Interni (MOI), è stato utilizzato il *Separation Anxiety Test* (SAT) nella versione famiglia (Attili, 2001) e scuola (Liverta Sempio *et al.*, 2001). Il SAT è un test semi-proiettivo basato su una serie di figure che rappresentano scene di separazione tra un/una bambino/a e i suoi genitori, nella versione

famiglia, e tra un/una bambino/a e l'insegnante, nella versione scuola. Le differenti scene attivano le rappresentazioni del bambino legate all'attaccamento, permettendo di classificarle in tre categorie (Sicuro, Insicuro e Ambiguo/Disorganizzato).

*Prove di lettura MT e Test di Valutazione delle Abilità di Calcolo AC-MT 6-11.* Questi ultimi test consentono di valutare il livello raggiunto da ciascun alunno in compiti di lettura (*Comprensione del testo, Correttezza/numero di Errori commessi e Tempo impiegato nella lettura di un testo campione*) e di calcolo (*Calcolo scritto, Conoscenza Numerica, Accuratezza e Rapidità* nello svolgimento dei compiti di calcolo). Ad ogni prova vengono attribuiti punteggi standardizzati che permettono di valutare la performance del soggetto sia graficamente sia in termini di livelli di prestazione (Ottima, Sufficiente, Richiesta di Attenzione, Richiesta di Intervento Immediato).

### Analisi dei dati

Allo scopo di confrontare le performance dei partecipanti sul funzionamento della WM e sul livello di apprendimento, i dati sono stati analizzati mediante quattro analisi della varianza multivariata (MANOVA) a un fattore, utilizzando come variabile indipendente a tre livelli lo stile di attaccamento (verso i genitori o verso l'insegnante) e come variabili dipendenti i subtest dell'AWMA o le prove di apprendimento.

Allo scopo di valutare il grado di associazione tra le abilità della WM e il livello di apprendimento raggiunto dai bambini, sono stati calcolati dei coefficienti di correlazione di Pearson tra i subtest dell'AWMA e le prove di apprendimento. Allo scopo di valutare se il tipo di attaccamento modera la relazione tra le abilità della WM e il livello di apprendimento, sono state eseguite le analisi della moderazione suggerite da Baron e Kenny (1986). Inoltre, per interpretare gli effetti di moderazione, sono stati calcolati i coefficienti di correlazione di Pearson tra le sottoscale dell'AWMA e le sottoscale delle prove di apprendimento, in funzione del tipo di compito e dello stile di attaccamento. Per tutte le analisi è stato fissato un valore di  $\alpha$  pari a .05.

### Risultati

#### *Effetto dello stile di attaccamento sulle variabili considerate*

Le analisi della MANOVA condotte sui subtest dell'AWMA non hanno evidenziato effetti significativi dello stile di attaccamento sia verso i genitori,  $\lambda$  di Wilks = .847,  $F(12, 244) = 1.762$ ,  $p = .055$ , sia verso l'insegnante,  $\lambda$  di Wilks = .861,  $F(12, 244) = 1.576$ ,  $p = .099$ .

Le analisi della MANOVA condotte sulle prove di apprendimento hanno evidenziato effetti significativi dello stile di attaccamento sia verso i genitori,  $\lambda$  di Wilks = .729,  $F(14, 242) = 2.955$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .146$ , sia verso l'insegnante,  $\lambda$  di Wilks = .757,  $F(14, 242) = 2.585$ ,  $p = .002$ ,  $\eta^2_p = .130$ . Le successive analisi della varianza univariata (ANOVA) hanno confermato che l'effetto dello stile di attaccamento verso i genitori si osserva in tutte le misure considerate, mentre lo stile di attaccamento verso l'insegnante influenza solo alcune misure (si veda Tabella 1). I *post hoc* condotti, con la correzione di Scheffè, hanno evidenziato che, indipendentemente dalla misura, i bambini classificati come "Sicuri" mostrano delle performance migliori rispetto a quelli classificati come "Ambigui/Disorganizzati". Intermedia risulta essere la posizione degli "Insicuri".

#### *Relazione tra WM e apprendimento*

L'analisi della correlazione ha messo in evidenza un'associazione significativa tra le abilità di WM e le performance ottenute alle prove di apprendimento, sia di lettura sia di calcolo.

I dati relativi alla prova di lettura evidenziano che le abilità della WM sono associate prevalentemente alle performance nella prova di Comprensione, sebbene in modo moderato, mentre sembrano non avere associazione con il numero di errori e con il tempo necessario per eseguire la prova. In particolare, sia i subtest *Dot matrix*, *Listening recall* e *Spatial recall*, sia i subtest che valutano il livello di elaborazione, *Processing Listening recall* e *Processing Spatial recall*, mostrano una correlazione positiva con la prova di Comprensione del testo (vedi Tabella 2). In tutti i casi, una maggiore abilità è associata a una maggiore capacità di comprensione del testo. Non significativa risulta essere la relazione tra il subtest *Digit recall* e l'abilità di lettura.

**Tabella 1.** Punteggi medi alle prove di apprendimento (Lettura MT e Calcolo AC-MT) in funzione dello stile di attaccamento del bambino

Prove di apprendimento	Stile di attaccamento			$\eta^2_p$
	<sup>o</sup> Sicuro	<sup>s</sup> Insicuro	<sup>^</sup> Ambiguo/ Disorganizzato	
<b>Genitori</b>				
<b>Lettura</b>				
Comprensione	8.6 <sup>a</sup>	7.5 <sup>b</sup>	6.9 <sup>b</sup>	.127 <sup>***</sup>
Errori	1.9 <sup>a</sup>	3.0 <sup>a,b</sup>	4.0 <sup>b</sup>	.102 <sup>***</sup>
Tempo	103.5 <sup>a</sup>	109.5 <sup>a</sup>	132.8 <sup>b</sup>	.085 <sup>**</sup>
<b>Calcolo</b>				
Calcolo scritto	72.4 <sup>a</sup>	65.5 <sup>a</sup>	49.7 <sup>b</sup>	.115 <sup>***</sup>
Conoscenza Numerica,	66.9 <sup>a</sup>	54.5 <sup>a,b</sup>	44.2 <sup>b</sup>	.082 <sup>**</sup>
Accuratezza	71.6 <sup>a</sup>	66.3 <sup>a,b</sup>	57.5 <sup>b</sup>	.055 <sup>*</sup>
Rapidità	47.1 <sup>a</sup>	40.2 <sup>a,b</sup>	31.1 <sup>b</sup>	.052 <sup>*</sup>
<b>Insegnante</b>				
<b>Lettura</b>				
Comprensione	8.1	7.4	7.4	.034
Errori	2.1 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a,b</sup>	3.6 <sup>b</sup>	.074 <sup>***</sup>
Tempo	105.6	113.1	125.9	.043
<b>Calcolo</b>				
Calcolo scritto	70.7 <sup>a</sup>	62.1 <sup>a,b</sup>	54.9 <sup>b</sup>	.065 <sup>*</sup>
Conoscenza Numerica,	62.3 <sup>a</sup>	60.1 <sup>a</sup>	40.7 <sup>b</sup>	.093 <sup>**</sup>
Accuratezza	67.3	65.1	64.4	.003
Rapidità	49.1 <sup>a</sup>	35.5 <sup>a,b</sup>	31.9 <sup>b</sup>	.084 <sup>**</sup>

Note. <sup>o</sup>n = 54; <sup>s</sup>n = 42; <sup>^</sup>n = 34; \*p < .05; \*\*p < .01; \*\*\*p < .001; lettere uguali corrispondono a medie uguali (p < .05).

I dati relativi alla prova di calcolo evidenziano che le abilità della WM sono associate prevalentemente alle performance nella prova di Conoscenza numerica, mentre sembrano non avere associazione con le performance nella prova di Calcolo scritto. In particolare, sia i subtest *Dot matrix*, *Listening recall* e *Spatial recall*, sia i subtest che valutano il livello di elaborazione, *Processing Listening recall* e *Processing Spatial recall*, mostrano una correlazione positiva con

la scala Conoscenza numerica (si veda Tabella 3). Inoltre, i dati evidenziano una moderata relazione tra le scale visuo-spaziali *Dot matrix* e *Spatial recall* e, rispettivamente, la misura di accuratezza e la velocità di esecuzione della prova di calcolo. Non significativa risulta essere la relazione tra il subtest *Digit recall* e l'abilità di calcolo.

**Tabella 2.** Matrice di correlazione tra i punteggi riportati alle sottoscale dell'AWMA e le performance alle Prove di Lettura MT (N = 130)

Subtest AWMA	Prove di Lettura MT		
	Comprensione	Errori	Tempo
Digit recall	.106	.054	.032
Dot matrix	.164 <sup>*</sup>	-.077	-.047
Listening recall	.198 <sup>*</sup>	-.018	.081
Spatial recall	.164 <sup>*</sup>	-.104	.057
Processing Listening recall	.221 <sup>**</sup>	-.035	.073
Processing Spatial recall	.157 <sup>*</sup>	-.026	.116

Note. \*p < .05; \*\*p < .01; \*\*\*p < .001.

**Tabella 3.** Matrice di correlazione tra i punteggi riportati ai subtest dell'AWMA e le performance al Test di Valutazione delle abilità di Calcolo AC-MT 6-11 (N = 130)

Subtest AWMA	Prove di Calcolo MT			
	Calcolo scritto	Conoscenza numerica	Accuratezza	Rapidità
Digit recall	-.083	.038	.073	.004
Dot matrix	-.050	.261**	.187*	.128
Listening recall	-.067	.246**	.111	.038
Spatial recall	.142	.371**	.052	.149*
Processing Listening recall	-.052	.198*	.079	.031
Processing Spatial recall	.091	.379**	.072	.078

Note. \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$ .

#### Analisi della moderazione SAT famiglia

Per quanto riguarda le prove di lettura, le analisi condotte hanno messo in evidenza che lo stile di attaccamento con i propri genitori modera la relazione tra la memoria a breve termine verbale e l'abilità di lettura. In particolare, nel gruppo che mostra un attaccamento di tipo "Ambiguo/Disorganizzato", si osserva che alti punteggi nel *Digit recall* sono associati a una riduzione degli errori, mentre una maggiore abilità nel subtest *Listening recall* è associata a un maggior tempo di esecuzione della prova (si veda Tabella 4). Negli altri due gruppi ("Sicuri" e "Insicuri") i dati ricalcano l'andamento osservato nel campione complessivo.

Per quanto riguarda le prove di calcolo, i dati non mostrano effetti di moderazione dello stile di attaccamento con i genitori e la capacità di apprendimento nei principali subtest dell'AWMA. L'unico effetto significativo si osserva per il subtest *Processing Spatial recall*. In particolare, il gruppo con un attaccamento di tipo "Ambiguo/Disorganizzato" evidenzia una maggiore associazione tra questa abilità e la prova di apprendimento relativa al giudizio di numerosità (una delle prove di apprendimento del *Test di Valutazione delle abilità di calcolo AC-MT 6-11*), rispetto ai gruppi con attaccamento "Sicuro" e "Insicuro" (rispettivamente:  $r = .578, p < .01$ ;  $r = .367, p < .01$ ;  $r = .273, p < .05$ ).

#### Analisi della moderazione SAT scuola

Per quanto riguarda le prove di lettura, le analisi condotte hanno messo in evidenza che lo stile di attaccamento con l'insegnante modera la relazione tra la memoria a breve termine e abilità di lettura. In particolare, nel gruppo che mostra un attaccamento di tipo "Insicuro", una maggiore abilità nel *Digit recall*, nel *Listening recall*, nello *Spatial recall* e nel *Processing spatial recall* è associata a una maggiore comprensione del testo (si veda Tabella 5). Inoltre, una tendenza simile si osserva per la prova *Processing listening recall*. Nel gruppo che mostra un attaccamento con l'insegnante di tipo

"Ambiguo/Disorganizzato", l'abilità nel *Digit recall* è associata a un minor numero di errori. Non si osservano altri effetti significativi.

Per quanto riguarda le prove di calcolo, i dati mostrano che lo stile di attaccamento con l'insegnante influenza in modo marginale la relazione tra WM e apprendimento (si veda Tabella 6). In particolare, il gruppo con un attaccamento di tipo "Ambiguo/Disorganizzato" evidenzia una maggiore associazione tra l'abilità nella prova di *Spatial recall* e la prova di apprendimento *Rapidità* (una delle prove di apprendimento del *Test di Valutazione delle abilità di calcolo AC-MT 6-11*), rispetto ai gruppi con attaccamento "Sicuro" e "Insicuro". Un effetto simile si osserva nell'associazione tra il subtest *Processing listening recall* e la prova di apprendimento *Conoscenza numerica* (una delle prove di apprendimento del *Test di Valutazione delle abilità di calcolo AC-MT 6-11*) e tra il subtest *Processing spatial recall* e la prova di apprendimento *Rapidità* (una delle prove di apprendimento del *Test di Valutazione delle abilità di calcolo AC-MT 6-11*). Infine, si osservano due tendenze alla moderazione del ruolo della memoria a breve termine verbale che riguardano il gruppo con attaccamento "Insicuro" verso l'insegnante. In particolare, questo gruppo mostra un'associazione non significativa tra il subtest *Listening recall* e la prova di apprendimento *Conoscenza numerica* (una delle prove di apprendimento del *Test di Valutazione delle abilità di calcolo AC-MT 6-11*) e una relazione negativa tra *Processing listening recall* e l'abilità di *Calcolo scritto* (una delle prove di apprendimento del *Test di Valutazione delle abilità di calcolo AC-MT 6-11*).

**Tabella 4.** Correlazioni tra i subtest dell'AWMA e le performance alle Prove di Lettura MT in funzione dello stile di attaccamento del bambino con i propri genitori (SAT famiglia)

Subtest AWMA	Attaccamento genitori		
	<sup>a</sup> Sicuro	<sup>b</sup> Insicuro	<sup>c</sup> Ambiguo/ Disorganizzato
<b>Comprensione</b>			
°Digit recall	.055	.054	.335*
Dot matrix	.035	.191	.189
Listening recall	.133	.08	.238
°Spatial recall	.057	.056	.326*
Processing Listening recall	.064	.129	.363*
†Processing Spatial recall	-.003	.052	.452**
<b>Errori</b>			
†Digit recall	.029	.239*	-.294
°Dot matrix	.290*	-.074	-.307*
Listening recall	-.029	.036	.124
Spatial recall	.038	-.086	-.118
Processing Listening recall	-.095	.127	-.067
Processing Spatial recall	.089	.013	-.059
<b>Tempo</b>			
Digit recall	-.061	.202	.018
Dot matrix	.137	-.081	-.034
†Listening recall	-.062	.035	.422**
Spatial recall	.169	.07	.135
Processing Listening recall	.019	.087	.257
Processing Spatial recall	.202	.2	.143

**Note.** <sup>a</sup>*n* = 54; <sup>b</sup>*n* = 42; <sup>c</sup>*n* = 34; \**p* < .05; \*\**p* < .01; \*\*\**p* < .001; † effetto di moderazione *p* < .05; ° effetto di moderazione *p* < .10.

**Tabella 5.** Correlazioni tra i subtest dell'AWMA e le performance alle Prove di Lettura MT in funzione dello stile di attaccamento del bambino con l'insegnante (SAT scuola)

Subtest AWMA	Attaccamento insegnante		
	<sup>a</sup> Sicuro	<sup>b</sup> Insicuro	<sup>c</sup> Ambiguo/ Disorganizzato
		<b>Comprensione</b>	
†Digit recall	-.035	.393**	.106
Dot matrix	.074	.352*	.076
†Listening recall	.037	.449**	.228
†Spatial recall	-.008	.418**	.095
°Processing Listening recall	.081	.411**	.239
†Processing Spatial recall	-.068	.493**	.089
		<b>Errori</b>	
†Digit recall	.257*	.037	-.293*
Dot matrix	-.050	.035	-.229
Listening recall	.030	.068	-.113
Spatial recall	.010	-.090	-.108
Processing Listening recall	-.012	.126	-.131
Processing Spatial recall	.106	.057	-.079
		<b>Tempo</b>	
Digit recall	.232*	-.132	-.126
Dot matrix	.064	-.135	-.059
Listening recall	.038	.093	.199
Spatial recall	.314*	-.045	.000
Processing Listening recall	.049	.109	.145
Processing Spatial recall	.387**	.039	.002

**Note.** <sup>a</sup>n = 54; <sup>b</sup>n = 42; <sup>c</sup>n = 34; \*p < .05; \*\*p < .01; \*\*\*p < .001; † effetto di moderazione p < .05; ° effetto di moderazione p < .10.

### Conclusioni

I risultati di questo studio confermano quanto riportato in letteratura sul ruolo della WM sull'apprendimento. Infatti, dalle analisi dei dati effettuate si è osservata un'associazione significativa e positiva tra le abilità di WM e le performance ottenute alle prove di apprendimento, sia di lettura sia di calcolo. I dati raccolti indicano che le abilità di WM influenzano prevalentemente la comprensione del testo e la conoscenza numerica, ossia l'abilità dei bambini nella trasformazione in cifre, nella disposizione di cifre in ordine crescente e decrescente e, infine, nel giudicare quale tra due numeri è il più grande. L'aspetto innovativo messo in evidenza da questo studio è che le performance di apprendimento non sono sempre legate alle abilità di WM. Infatti, i dati osservati indicano che i MOI moderano tale relazione. Questo effetto è ancora più rilevante se si considera che lo stile di attaccamento non influenza il funzionamento della WM, mentre sembra avere una relazione con le performance alle prove di apprendimento. In

particolare, le analisi condotte hanno messo in evidenza che lo stile di attaccamento con i propri genitori modera la relazione tra la memoria a breve termine verbale e l'abilità di lettura, mentre, relativamente alle abilità di calcolo, l'effetto si osserva tra la componente di processamento spaziale (*Processing spatial recall*) e la conoscenza numerica (*Giudizio di numerosità*). In definitiva, mentre nei soggetti con attaccamento "Sicuro" e "Insicuro" la relazione tra WM e performance è meno forte, nel gruppo con uno stile di attaccamento "Ambiguo/Disorganizzato" l'associazione tra la WM e la performance diventa maggiormente rilevante. Allo stesso modo, lo stile di attaccamento con l'insegnante modera la relazione tra la memoria a breve termine e abilità di lettura e, in modo marginale, la relazione tra WM e abilità di calcolo. In particolare, quando l'attaccamento verso l'insegnante è di tipo "Insicuro" si osserva una maggiore associazione tra la WM (nei subtest *Digit recall*, *Listening recall*, *Spatial recall* e *Processing spatial recall*) e la capacità di



comprensione del testo, mentre negli altri due gruppi WM e performance sembrano del tutto indipendenti. Per quanto riguarda le prove di calcolo, i dati mostrano che un attaccamento di tipo “Ambiguo/Disorganizzato” è caratterizzato da una forte associazione tra l’abilità nella prova di *Spatial recall* e la prova di apprendimento *Rapidità*, tra il subtest *Processing listening recall* e la prova di apprendimento *Conoscenza numerica* e tra il subtest *Processing spatial recall* e la prova di apprendimento *Rapidità*, mentre negli altri due gruppi WM e performance sembrano del tutto indipendenti.

Le relazioni bambino-genitore e bambino-insegnante hanno la funzione di regolare lo sviluppo delle abilità emotive e scolastiche, esercitando una notevole influenza sull’espressione, il deficit o il potenziamento delle competenze del bambino. Questi dati non lo disconfermano, confluendo in una concezione *developmental* in cui i disturbi psicopatologici, neuropsicologici e cognitivi in età evolutiva sono interconnessi (Levi, 2007).

**Tabella 6.** Correlazioni tra i subtest dell’AWMA e le performance al test di Valutazione delle abilità di calcolo AC-MT 6-11 in funzione dello stile di attaccamento del bambino con l’insegnante (SAT scuola)

Subtest AWMA	Attaccamento insegnante		
	<sup>a</sup> Sicuro	<sup>b</sup> Insicuro	<sup>c</sup> Ambiguo/ Disorganizzato
<b>Calcolo scritto</b>			
<i>Digit recall</i>	-.102	-.012	-.110
<i>Dot matrix</i>	-.017	-.143	-.090
<i>Listening recall</i>	.041	-.243	-.161
<i>Spatial recall</i>	.005	.042	.264
<sup>o</sup> <i>Processing Listening recall</i>	.045	-.315*	-.035
<i>Processing Spatial recall</i>	-.011	-.034	.172
<b>Conoscenza numerica</b>			
<i>Digit recall</i>	.063	-.019	.055
<i>Dot matrix</i>	.158	.231	.404**
<sup>o</sup> <i>Listening recall</i>	.370**	-.051	.308*
<i>Spatial recall</i>	.260*	.312*	.411**
<sup>†</sup> <i>Processing Listening recall</i>	.304*	-.175	.373*
<i>Processing Spatial recall</i>	.292*	.295*	.475**
<b>Accuratezza</b>			
<i>Digit recall</i>	.093	.109	-.004
<i>Dot matrix</i>	-.007	.387**	.304*
<i>Listening recall</i>	.217	.059	-.087
<i>Spatial recall</i>	-.086	.239	.163
<i>Processing Listening recall</i>	.159	-.050	.047
<i>Processing Spatial recall</i>	-.087	.272*	.132
<b>Rapidità</b>			
<i>Digit recall</i>	-.084	.032	.247
<i>Dot matrix</i>	.053	.142	.217
<i>Listening recall</i>	-.049	.029	.153
<sup>†</sup> <i>Spatial recall</i>	-.152	.145	.496**
<i>Processing Listening recall</i>	-.111	-.047	.272
<sup>†</sup> <i>Processing Spatial recall</i>	-.295*	.135	.440**

**Note.** <sup>a</sup>*n* = 54; <sup>b</sup>*n* = 42; <sup>c</sup>*n* = 34; \**p* < .05; \*\**p* < .01; \*\*\**p* < .001; <sup>†</sup>effetto di moderazione *p* < .05; <sup>o</sup>effetto di moderazione *p* < .10.

## Bibliografia

- AINSWORTH M.D.S., WITTING B.A. (1969), Attachment and Exploratory Behaviour of One-Year-Olds in a Strange Situation, in B.M. Foss (Ed), *Determinants of Infants Behaviour*, Vol. IV, London, Methuen.
- ALLOWAY T.P. (2012), Can interactive working memory training improve learning?, *Journal of Interactive Learning Research*, 23, 3:197-207.
- ALLOWAY T.P., GATHERCOLE S.E., WILLIS C., ADAMS A.M. (2004), A structural analysis of working memory and related cognitive skills in early childhood, *Journal of Experimental Child Psychology*, 87:85-106.
- ALLOWAY T.P., PASSOLUNGI M.C. (2011), The relationship between working memory, IQ, and mathematical skills in children, *Learning and Individual Differences*, 21, 1:133-137.
- ATKINSON R.C., SHIFFRIN R.M. (1968), Human Memory: A Proposed System and its Control Processes, in K.W. Spence, J.T. Spence (Eds), *The Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 2, New York, Academic Press.
- ATKINSON R.C., SHIFFRIN R.M. (1971), The control of short-term memory, *Scientific American*, 225:82-90.
- ATTILI G. (2001), *Ansia da Separazione e misura dell'Attaccamento normale e patologico - Versione modificata e adattamento italiano del Separation Anxiety Test (SAT) di Klagsbrun e Bowlby*, Milano, Edizioni Unicopli.
- BADDELEY A.D. (1986), *Working memory*, New York, Oxford University Press.
- BADDELEY A.D. (2000), The episodic buffer: A new component of working memory?, *Trends in Cognitive Sciences*, 4:417-422.
- BADDELEY A.D., HITCH G. (1974), Working memory, in G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, New York, Academic Press.
- BARON R.M., KENNY D.A. (1986), The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic and statistical considerations, *Journal of Personality and Social Psychology*, 51:1173-1182.
- BOWLBY J. (1972), *Attaccamento e Perdita*, vol. 1: L'attaccamento alla madre, Torino, Bollati Boringhieri.
- BOWLBY J. (1975), *Attaccamento e Perdita*, vol. 2: La separazione dalla madre, Torino, Bollati Boringhieri.
- BOWLBY J. (1983), *Attaccamento e Perdita*, vol. 3: La perdita della madre, Torino, Bollati Boringhieri.
- CASSIBBA R. (2005), *L'intervento clinico basato sull'attaccamento*, Bologna, Mulino.
- CASSIBBA R., CAVIGLIA G. (2001), La relazione educatrice-bambino all'asilo nido: variabili rilevanti per il benessere del bambino, *Psichiatria dell'infanzia e dell'adolescenza*, 67:85-92.
- CAVIGLIA G. (2003), *Attaccamento e psicopatologia*, Roma, Carocci.
- CAVIGLIA G. (2005), *Teoria della mente, attaccamento disorganizzato, psicopatologia*, Roma, Carocci.
- CAVIGLIA G., LA MARRA M., SAPUPPO W., PERRELLA R. (2010), Automated working memory assessment e apprendimento nei bambini: una ricerca empirica, *Psichiatria dell'Infanzia e Dell'Adolescenza*, 77, 11:38-47.
- CIANCHETTI C., SANNIO FANCELLO G. (2007), *TVL - Test di Valutazione del Linguaggio*, Gardolo (TN), Erickson.
- CICOGNA P.C. (1999), *Psicologia generale*, Roma, Carocci.
- CORNOLDI C., LUCANGELI D., BELLINA M. (2002), *Test di valutazione delle abilità di calcolo*, Trento, Erickson.
- CORNOLDI C., COLPO G. (1998), *Prove di lettura MT per la scuola elementare - 2*, Firenze, OS.
- DAZZI N., VETRONE G. (Ed) (2000), *Psicologia. Introduzione per le scienze umane*, Roma, Carocci.
- DEL VILLANO N., CECERE C., SAPUPPO W., CAVIGLIA G. (2011), Una prova standardizzata di memoria di lavoro come previsione e miglioramento delle capacità di apprendimento nella pratica educativa, *Nuovi Orizzonti. Psicologia, Medicina, Pedagogia*, III, Gennaio-Giugno:5-9.
- EBBINGHAUS H. (1885), *Memory. A Contribution to Experimental Psychology*, New York, Columbia University Press.
- GRAY P. (2004), *Psicologia*, Bologna, Zanichelli.
- HOWES C. (1999), *Attachment Relationships in the Context of Multiple Caregiver*, in J. Cassidy, P.R. Shaver (Eds), *Handbook of Attachment. Theory, Research, and Clinical Application*, New York, The Guilford Press.
- HOWES C., GALINSKY E., KONTOS S. (1998), Child care caregiver sensitivity and attachment, *Social Development*, 7, 1:25-36.
- LEVI G. (2007), I disturbi del bambino sono trasformabili? Moduli, connessioni, realtà rappresentazionale, *Psichiatria dell'Infanzia e Dell'Adolescenza*, 74, 451-458.
- LIVERTA SEMPIO O., MARCHETTI A., LECCISO F. (2001), *Il SAT- famiglia e il SAT- scuola. Strumenti di misura dell'ansia da separazione da genitori ed insegnanti*, Milano, I.S.U. Università Cattolica.
- MAIN M., SOLOMON J. (1990), Procedures for Identifying Infants as Disorganized/Disoriented During the Ainsworth Strange situation, in M.T. Greenberg, D. Cicchetti, E.M. Cummings (Eds), *Attachment in the Preschool Years: Theory, Research and Intervention*, Chicago, University of Chicago Press.
- MEINS E. (1999), *Sicurezza e sviluppo sociale della conoscenza nuove prospettive dell'attaccamento*, Milano, Raffaello Cortina Editore.
- PIANTA R.C. (1999), *Enhancing relationships between children and teachers*, Washington, DC, American Psychological Association.
- PIANTA R.C., NIMEZ S. e BENNET E. (1997), Mother-child relationships, teacher-child relationships, and school outcomes in preschool and kindergarten, *Early Childhood Research Quarterly*, 12:263-280.
- SAGI A., VAN IJENDOORN M.H., AVIEZER O., DONNELL F., KOREN-KARIE N., JOELS T., HAREL Y. (1995), Attachment in a multiple-caregiver and multiple-infant environments: the case of the Israeli kibbutzin, in E. Waters, B.E. Vaughn, G. Posada, K. Kondo-Ikemura (Eds), *Caregiver, cultural, and cognitive perspectives on secure-base behavior and working models: new growing points of attachment theory and research. Monographs of the Society for Research in Child Development*, 244, 60:71-91.
- TULVING E. (1985), How Many Memory System Are There?, *American Psychologist*, 40:385-398.