



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE



DIPARTIMENTO DI
SCIENZE DELLA VITA

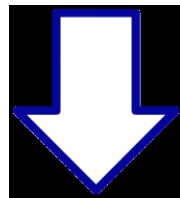
Prerequisiti/Precursori dell'apprendimento matematico

Overview

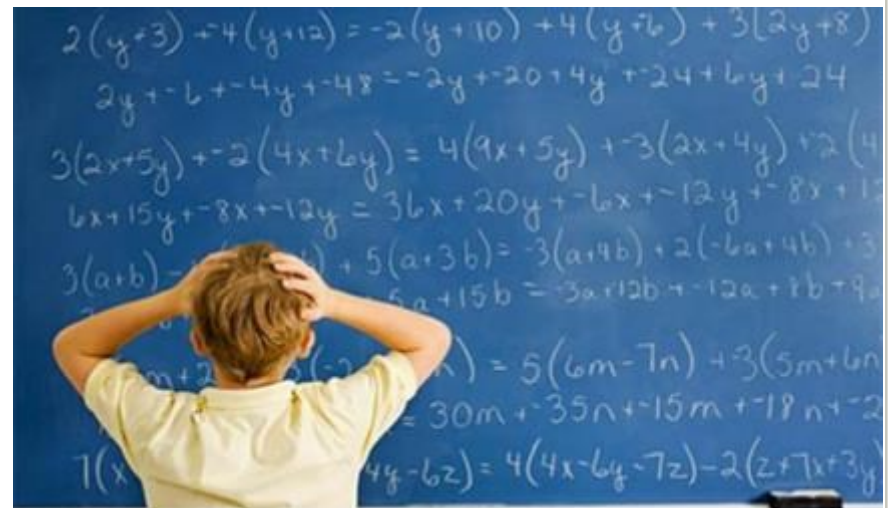
- Precursori dell'apprendimento matematico
 - Memoria di lavoro
 - Early numeracy e ANS e OTS
- Programmi di intervento:
 - Training di memoria di lavoro
 - Training di early numeracy
- Training di early numeracy e training di memoria di lavoro a confronto

Precursori dell'apprendimento matematico

- 5–10% dei bambini: serie difficoltà con l'acquisizione delle competenze matematiche (Barbaresi, Katusic, Colligan, Weaver, & Jacobsen 2005; Shalev, 2007; Shalev, Manor, & Gross-Tsur, 2005)
- Identificare i precursori



prevenzione precoce.



Precursori dell'apprendimento matematico

- Abilità misurate in età prescolare predicono le successive prestazioni in matematica

**Precursori
dominio-generalisti**

**Precursori
dominio-specifici**

(Krajewski & Schneider, 2009; Kroesbergen, Van Luit, & Auno, 2012; Mazzocco & Thompson, 2005; Passolunghi & Lanfranchi, 2012).

Precursori dominio-generalisti

- Abilità cognitive generali che predicano le performance in matematica ma anche altri domini apprendimento:
 - **memoria di lavoro** (WM)
 - velocità di processamento delle informazioni
 - intelligenza
 - attenzione
- Il ruolo dei precursori dominio generali è particolarmente importante in età prescolare.

(De Smedt et al., 2009; Espy, McDiarmid, Cwik, Stalets, Hamby, & Senn, 2004; Fuchs et al., 2006; Passolunghi & Lanfranchi, 2012;).

Precursori dominio-specifici: «**NUMBER**» sense e **Early numeracy**

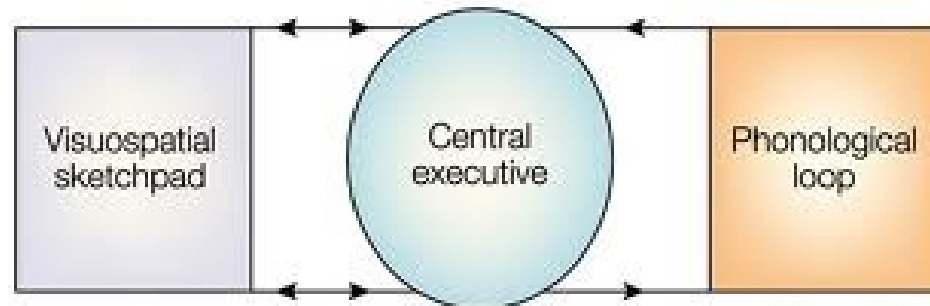
- Abilità cognitive specifiche che predicono le performance in matematica sono:
 - **NUMBER SENSE-** (ANS – OTS)
 - **EARLY NUMERACY**
- Le abilità di **NUMBER SENSE** e **EARLY NUMERACY**

Abilità di **EARLY NUMERACY** in età prescolare predicono lo sviluppo della abilità matematiche negli anni successivi

(Jordan, Kaplan, Locuniak, & Ramineni, 2007; Pasolunghi & Lanfranchi, 2012; Locuniak & Jordan, 2008).

Precursori dominio-generalisti: La memoria di lavoro

- MLD = uno spazio di lavoro mentale che sostiene una serie di compiti cognitivi per i quali sono necessari il mantenimento attivo e la contemporanea manipolazione delle informazioni per un breve periodo di tempo



Nature Reviews | Neuroscience

(Baddeley, 1986; Baddeley & Hitch, 1974)

Precursori dominio-generalisti: La memoria di lavoro

$$43 \times 5$$
$$5 \times 3 = 15$$
$$5 \times 40 = 200$$
$$200 + 15 = 215$$



Precursori dominio-generalisti: La memoria di lavoro

ESECUTIVO CENTRALE

- soluzione di problemi aritmetici
(Passolunghi e Siegel, 2004; Swanson e Beebe-Frankenberg, 2004)

LOOP FONOLOGICO

- immagazzinamento e nel recupero di fatti numerici
(Geary et al., 2000)

TACCUINO VISUOSPAZIALE

- rappresentazione e manipolazione della linea dei numeri, calcolo
(Dehane et al. 1999; Zorzi et al., 2002)

Precursori dominio-generalisti: **La memoria di lavoro**

- Il ruolo dell'**esecutivo centrale** sembra essere particolarmente importante
- Anche le altre componenti della WM sono coinvolte nell'apprendimento delle abilità matematiche.

(e.g. Kroesbergen, Van Luit, Van Lieshout, Van Loosbroek, & Van de Rijt, 2009; Gathercole et al., 2004)

Precursori dominio-generalisti: La memoria di lavoro

- **studi longitudinali:**

le abilità di MDL in età prescolare predicono le performance matematiche nei primi anni della scuola primaria.

(Gathercole, Brown & Pickering, 2003; Mazzocco & Thompson, 2005; Passolunghi & Lanfranchi, 2012)

Precursori dominio-generalisti: **La memoria di lavoro**

- Bambini con deficit in matematica hanno problemi a livello di esecutivo centrale

(Espy et al., 2004; Fuerst & Hitch, 2000; Passolunghi, Cornoldi, & De Liberto, 1999; Passolunghi & Siegel, 2001; St Clair-Thompson & Gathercole, 2006)

Anche se vi sono dati contrari (Temple & Sherwood, 2002)

Precursori dominio-specifici: «**NUMBER**» sense e **Early numeracy**

- Abilità cognitive specifiche che predicono le performance in matematica sono:
 - **NUMBER SENSE-** (ANS – OTS)
 - **EARLY NUMERACY**
- Le abilità di **NUMBER SENSE** e **EARLY NUMERACY**

Abilità di **EARLY NUMERACY** in età prescolare predicono lo sviluppo della abilità matematiche negli anni successivi

(Jordan, Kaplan, Locuniak, & Ramineni, 2007; Pasolunghi & Lanfranchi, 2012; Locuniak & Jordan, 2008).

Precursori dominio-specifici: «**Early numeracy**»

Nelle presentazioni di oggi ci concentreremo
sull'early numeracy

Influenza di

linguaggio istruzione e scolarità

Precursori dominio-specifici: **Early numeracy**

- **Early numeracy:** rappresentazione dei numeri in formato verbale



- conteggio
- conoscenza generale dei numeri
- corrispondenza "uno-a-uno"
- rappresentazione lineare delle grandezze numeriche



(Berch, 2005; Van de Rijt & Van Luit, 1999)

Precursori dominio-specifici: **Early numeracy**

- buone capacità di **early numeracy** sono un pre-requisito per il successo in matematica

(allo stesso modo in cui la consapevolezza fonologica è un prerequisito per il successo della lettura)

(Gestern & Chard, 1999; Jordan, Kaplan, Locuniak, & Ramineni, 2007; Pasolunghi & Lanfranchi, 2012; Locuniak & Jordan, 2008).

Precursori dominio-specifici: **Early numeracy**

- Difficoltà a livello di early numeracy:
 - difficoltà nel calcolo
 - sviluppo di un disturbo dell'apprendimento matematico

(Gersten et al., 2005; , Geary, Hoard, and Hamson 1999; Mazzocco & Thompson, 2005)

Mettiamo a confronto precursori
dominio generali

VS

precursori dominio specifici

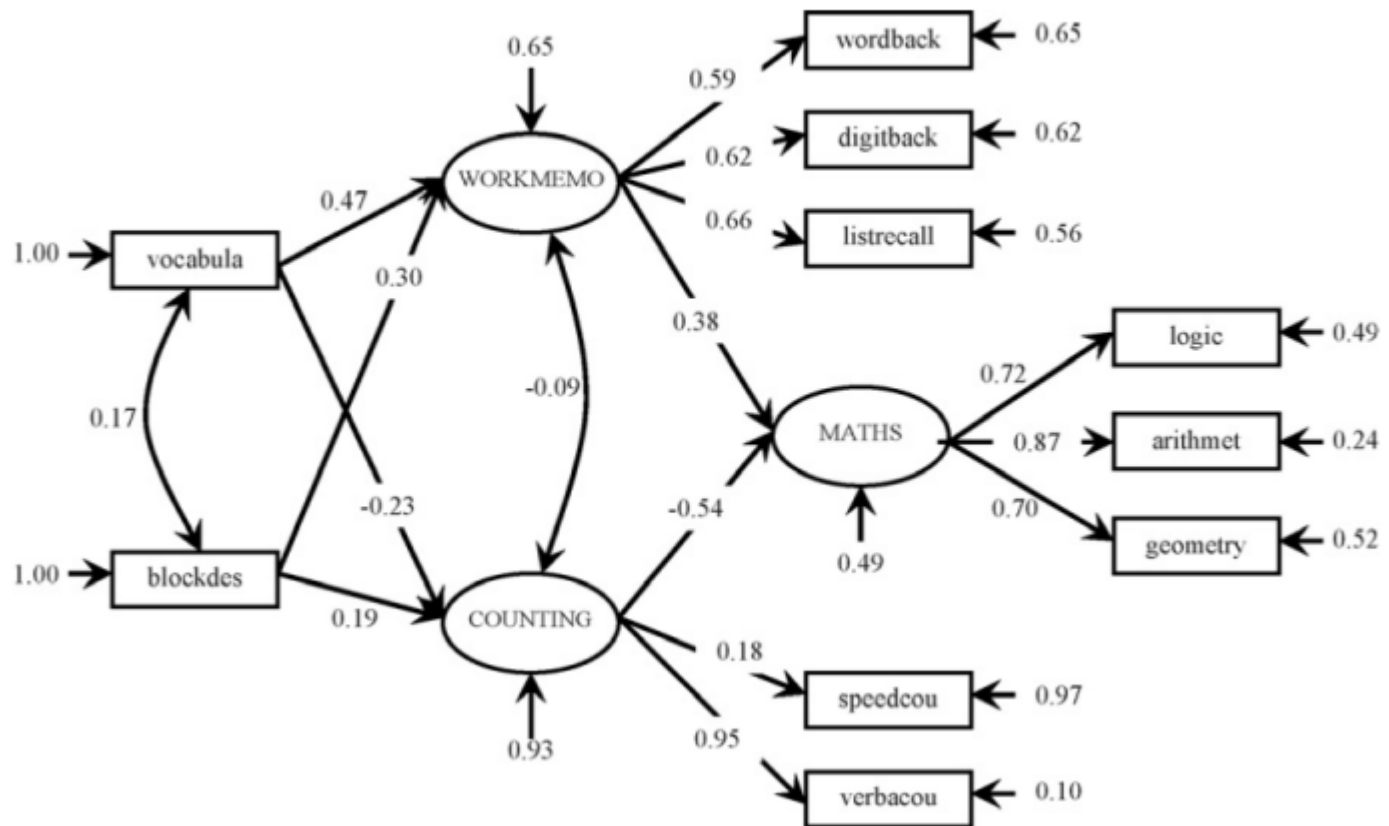
- **Quali abilità cognitive predicono il profitto matematico all'inizio della scolarità?**

•

- Passolunghi, et al. 2007 (*Cognitive Development*)
 - Partecipanti: 170 bambini testati all'inizio e alla fine della **prima classe della scuola primaria**
 - Materiali:
 - Fase iniziale: Prove di intelligenza (Vocab. e DisCubi); prove di MDL verbale, prove di segmentazione fonemica e di fusione sillabica, pre-requisiti del calcolo (counting, confronto numerosità, lettura e scrittura di numeri)
 - Fase finale: prestazioni in prove di matematica adatte all'età (test di Amoretti et al, 1993)
-

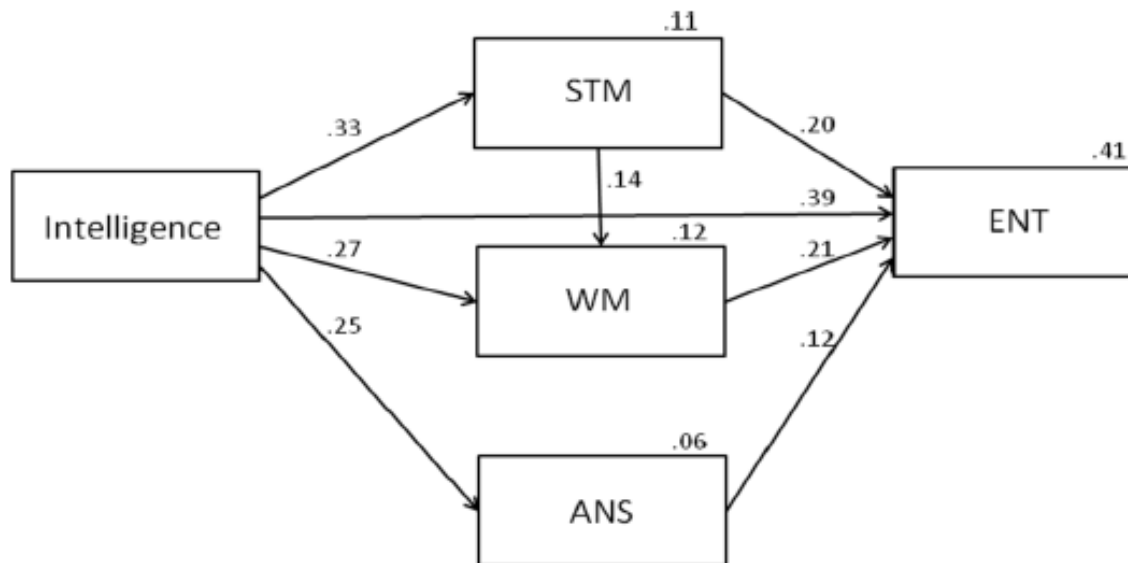
- Quali abilità cognitive predicano il profitto matematico all'inizio della scolarità?

M.C. Passolunghi et al. / Cognitive Development 22 (2007) 165–184



Precursori

Figure 1.1. Path Model 1.1



CHE FARE???

Overview

- Precursori dell'apprendimento matematico
 - Memoria di lavoro
 - Early numeracy e number sense
- **Programmi di intervento:**
 - **Training di early numeracy**
 - **Training di memoria di lavoro**
- Training di early numeracy e training di memoria di lavoro a confronto

Training di Early numeracy

- E' possibile migliorare le abilità di early numeracy in età prescolare utilizzando diversi tipi di training.

(Butterworth & Laurillard, 2010; Ramani & Siegler, 2008; Whyte & Bull, 2008, Gestern et al., 2005)

Training di Early numeracy

- Programmi focalizzati sul potenziamento di:
 - Conteggio
 - Corrispondenza uno a uno
 - Comparazione di quantità
 - Comprensione dei numeri e delle quantità

(Arnold, Fisher, Doctoroff, & Dobbs, 2002; Butterworth & Laurillard, 2010. Greenes, Ginsburg, & Balfanz, 2004; Starkey, Klein, & Wakeley, 2004; Young-Loveridge, 2004).

Training di memoria di lavoro e matematica

RISULTATI CONTROVERSI:

- Una metanalisi dimostra che il training di MDL NON porta a un miglioramento delle abilità matematiche (Melby-Lervåg & Hulme, 2013)
- Altri studi trovano un effetto positivo dei training di MDL sulle performance matematiche (Holmes, Gathercole e Dunning, 2009; Witt, 2011)

Training di memoria di lavoro e matematica

- **Can be mathematical learning problems be overcome by WM trainings?** (Holmes et al. 2009)
 - 10 anni
 - programma Cogmed system
 - potenziamento di MDL verbale e visuo-spaziale
 - 5-7 settimane
- Miglioramenti sia nelle prove di memoria che nelle prove di matematica.

Overview

- Precursori dell'apprendimento matematico
 - Memoria di lavoro
 - Early numeracy e number sense
- Programmi di intervento:
 - Training di memoria di lavoro
 - Training di early numeracy
- **Training di early numeracy e training di memoria di lavoro a confronto**

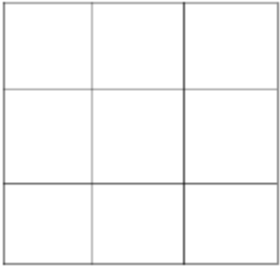
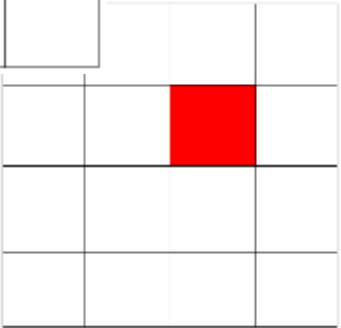
Obietti della ricerca

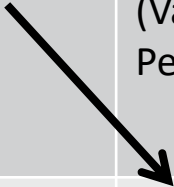
- Comparare gli effetti di due training cognitivi (memoria di lavoro VS abilità matematiche precoci) in età prescolare.
- Obiettivo: effetto su memoria e early numeracy
 - 1) MDL training →
 - 2) Early numeracy training →

Metodo

- 61 bambini della scuola dell'infanzia (5-6 anni)
 - 16 bambini: training di memoria di lavoro
 - 20 bambini: training di early numeracy
 - 25 bambini: gruppo di controllo
- 5 settimane, 2 volte a settimana (1 ora)
- Training adattivo
- Attività di gruppo

Misure

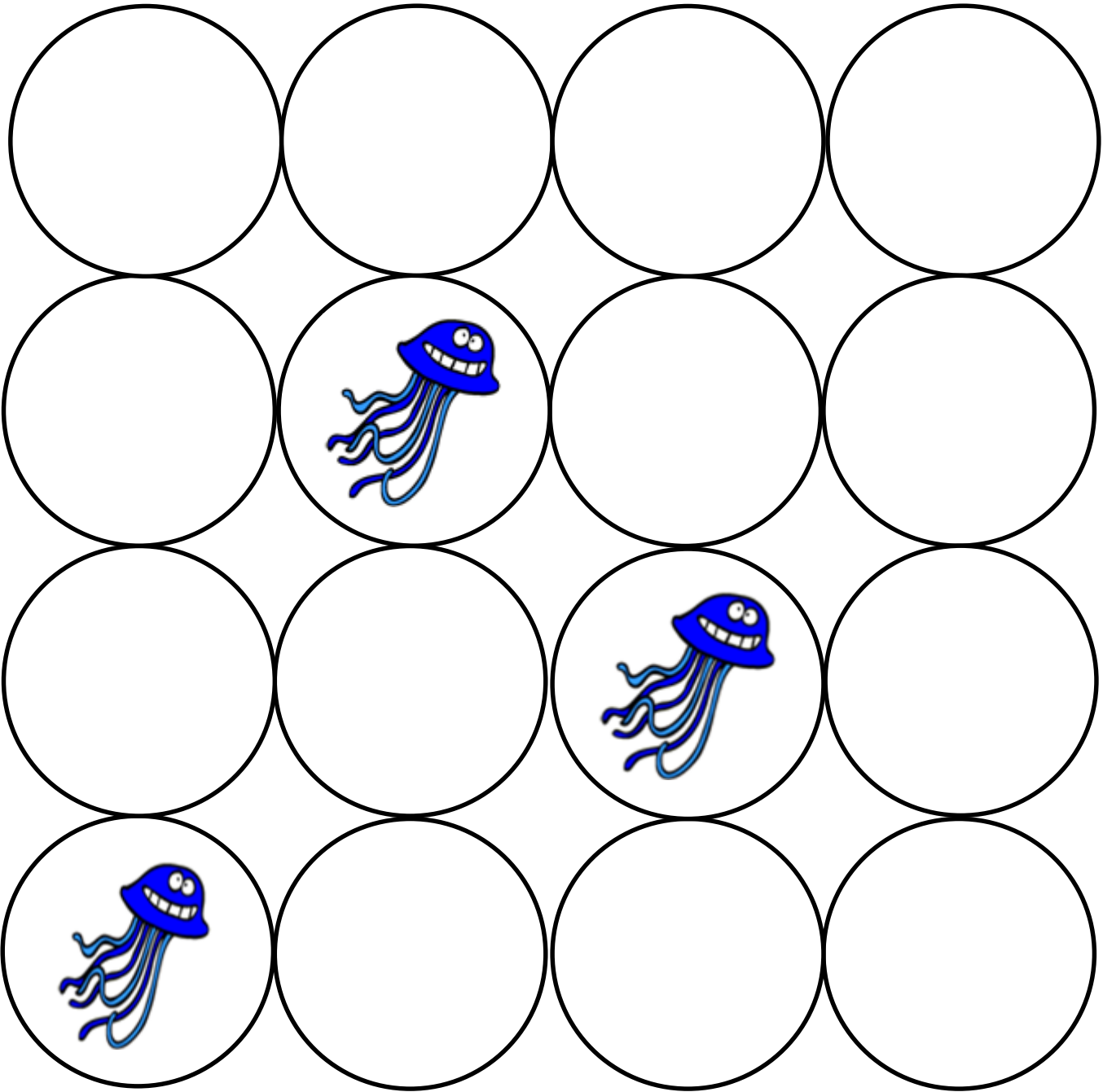
MBT VERBALE	MBT VISUO-SPAZIALE	MdL	EARLY MATHEMATICAL ABILITIES
<p>Span parole in avanti (Passolunghi & Siegel 2001)</p>	<p>Memoria di percorsi (Lanfranchi et al., 2004)</p>	<p>Doppio compito verbale (Lanfranchi et al., 2004)</p>	<p>ENT -Early Numeracy Test (Van Luit, Van de Rijt, e Pennings, 1994)</p>
		<p>Doppio compito visuo-spaziale (Lanfranchi et al., 2004)</p>	<p>MAMMA <i>PALLA</i> CASA <i>PALLA</i> SOLE CANE GATTO LUNA <i>PALLA</i></p>
			

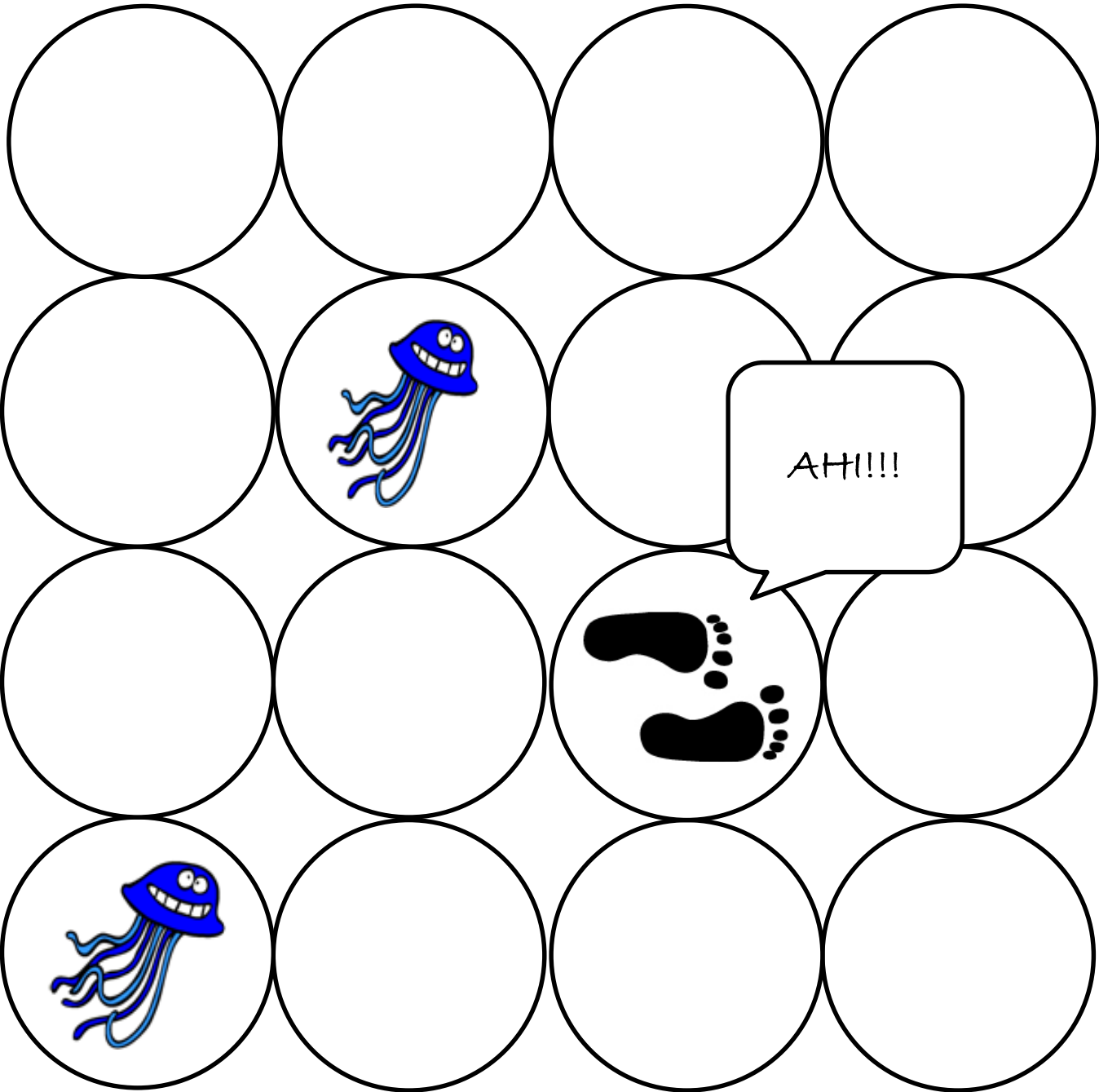


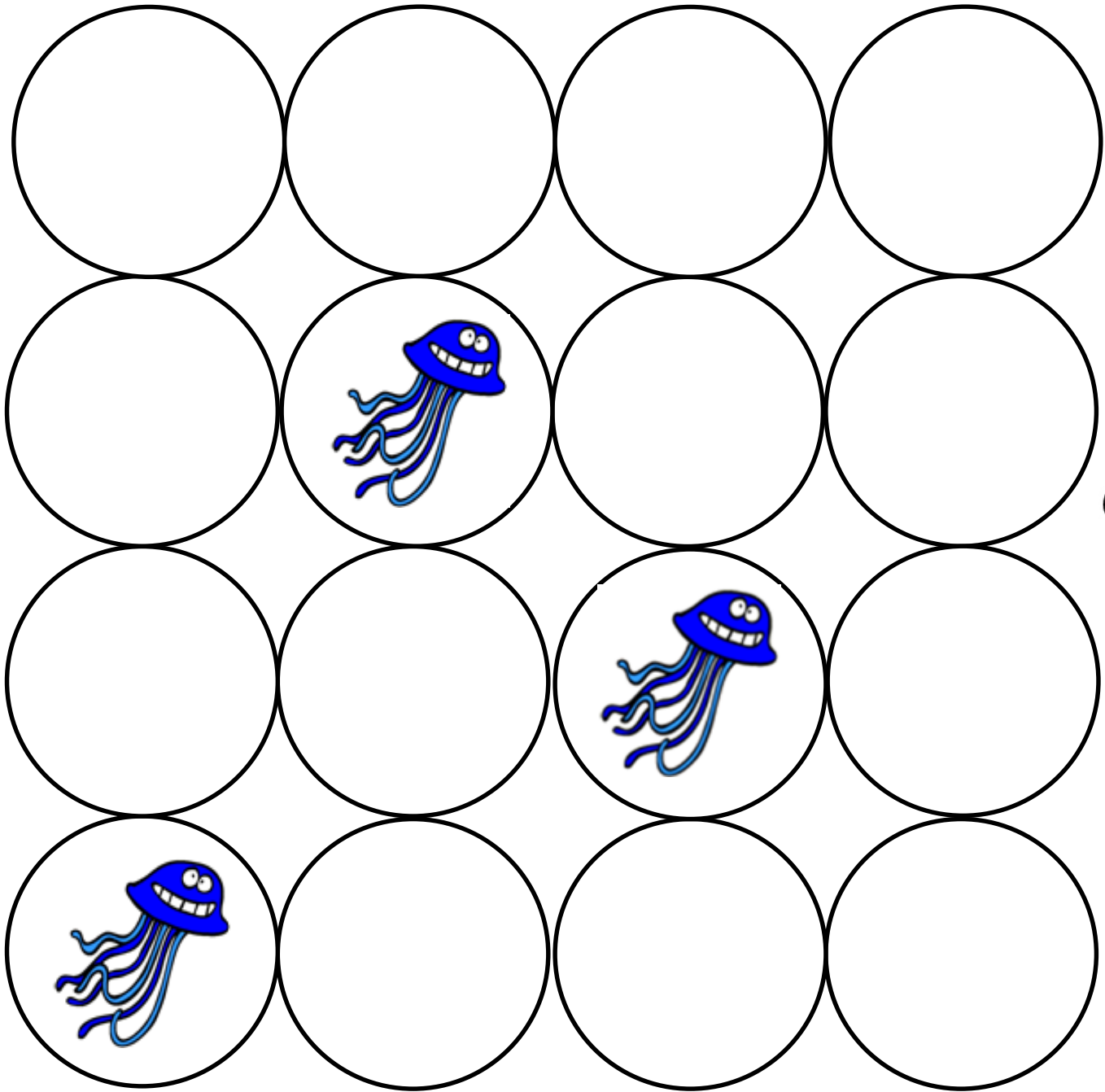
Training memoria di lavoro

- Attività che promuovono l'immagazzinamento e la manipolazione di informazione visuo-spaziale o verbale
- Potenziamento di tutte e tre le componenti della memoria di lavoro (Baddeley, 1986)

Esempio doppio compito visuo-spaziale

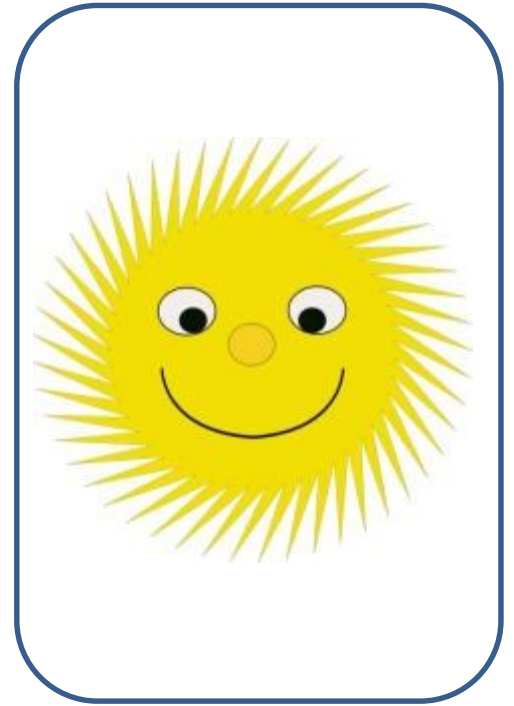


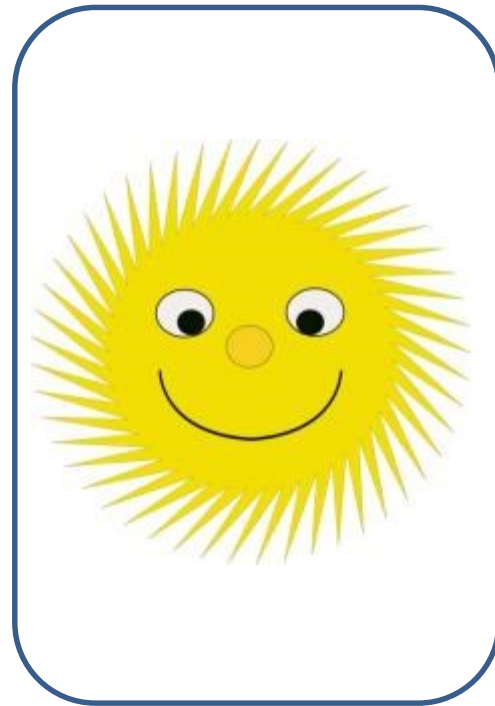
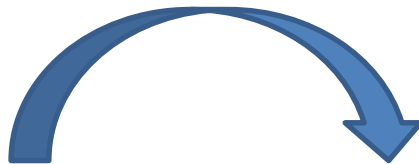
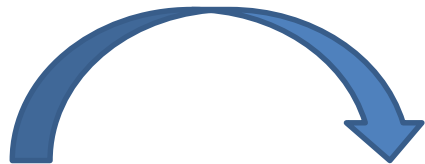




Esempio

Span di immagini





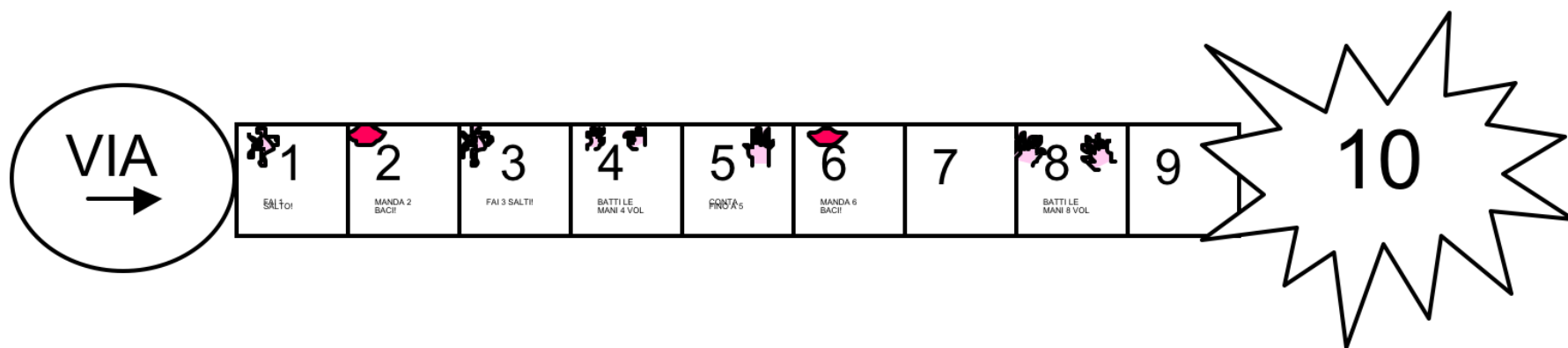
Training early numeracy

- Attività per creare familiarità con
 - Linea dei numeri
 - Conteggio
 - Confronto di quantità
 - Lettura dei numeri
 - Corrispondenza uno a uno tra quantità e numeri

Training early numeracy

ATTIVITA'	AREA POTENZIATA
La filastrocca dei numeri	Conteggio
La linea dei numeri	Rappresentazione lineare dei numeri
Il sentiero	Rappresentazione lineare dei numeri
Tombola	Corrispondenza tra numeri e quantità
Le coppie	Corrispondenza tra numeri e quantità
Gatti e topi	Comparazione di quantità

Il sentiero

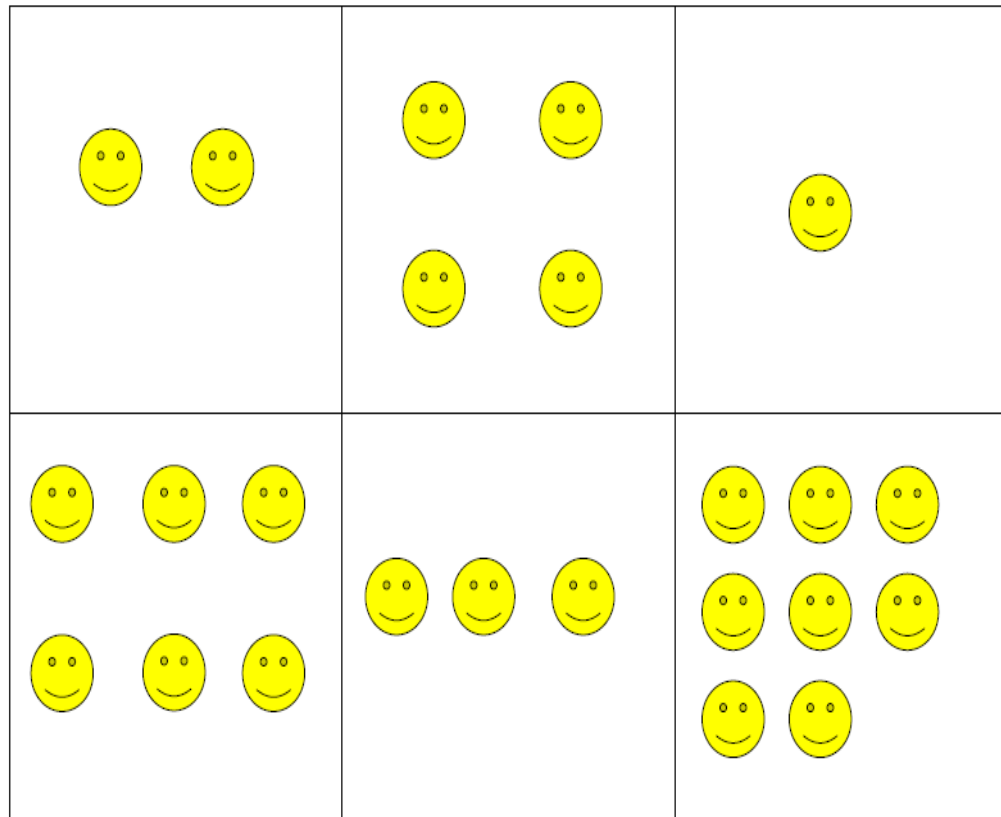


- Lettura di numeri
- Conteggio di insiemi di elementi
- Associazione tra simbolo cardinale (parola-numero) e quantità



Bingo!

- Corrispondenza tra quantità rappresentate sulle carte e numero estratto

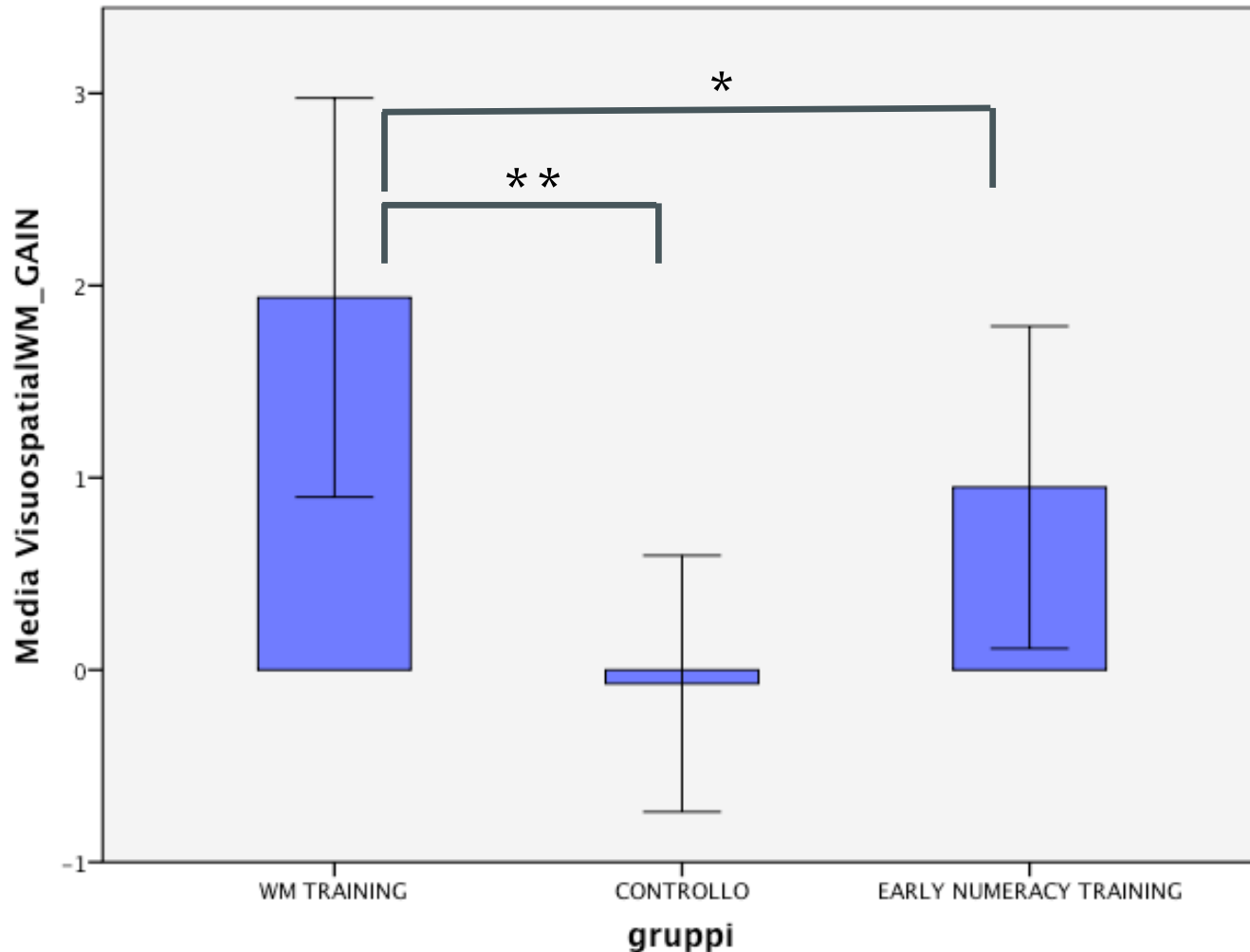


IPOSTESI della ricerca

- Comparare gli effetti di due training cognitivi (memoria di lavoro VS abilità matematiche precoci) in età prescolare.
- Obiettivo: effetto su memoria e early numeracy
 - 1) MDL training →
 - 2) Early numeracy training →

COSA VI ASPETTATE?

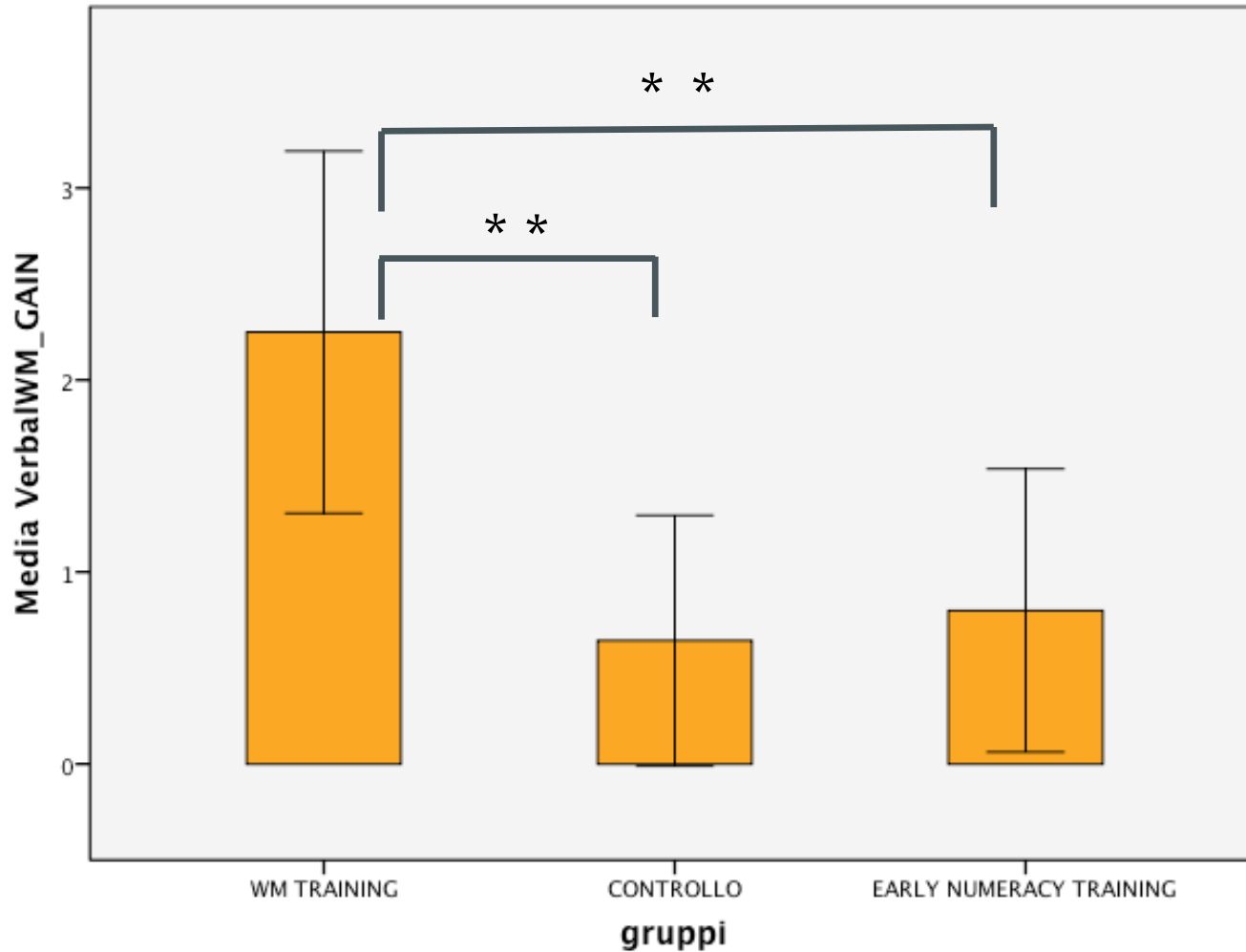
Risultati: MDL Visuospatiale



Barre degli errori: 95% CI

$F = 8.85, p < .001$

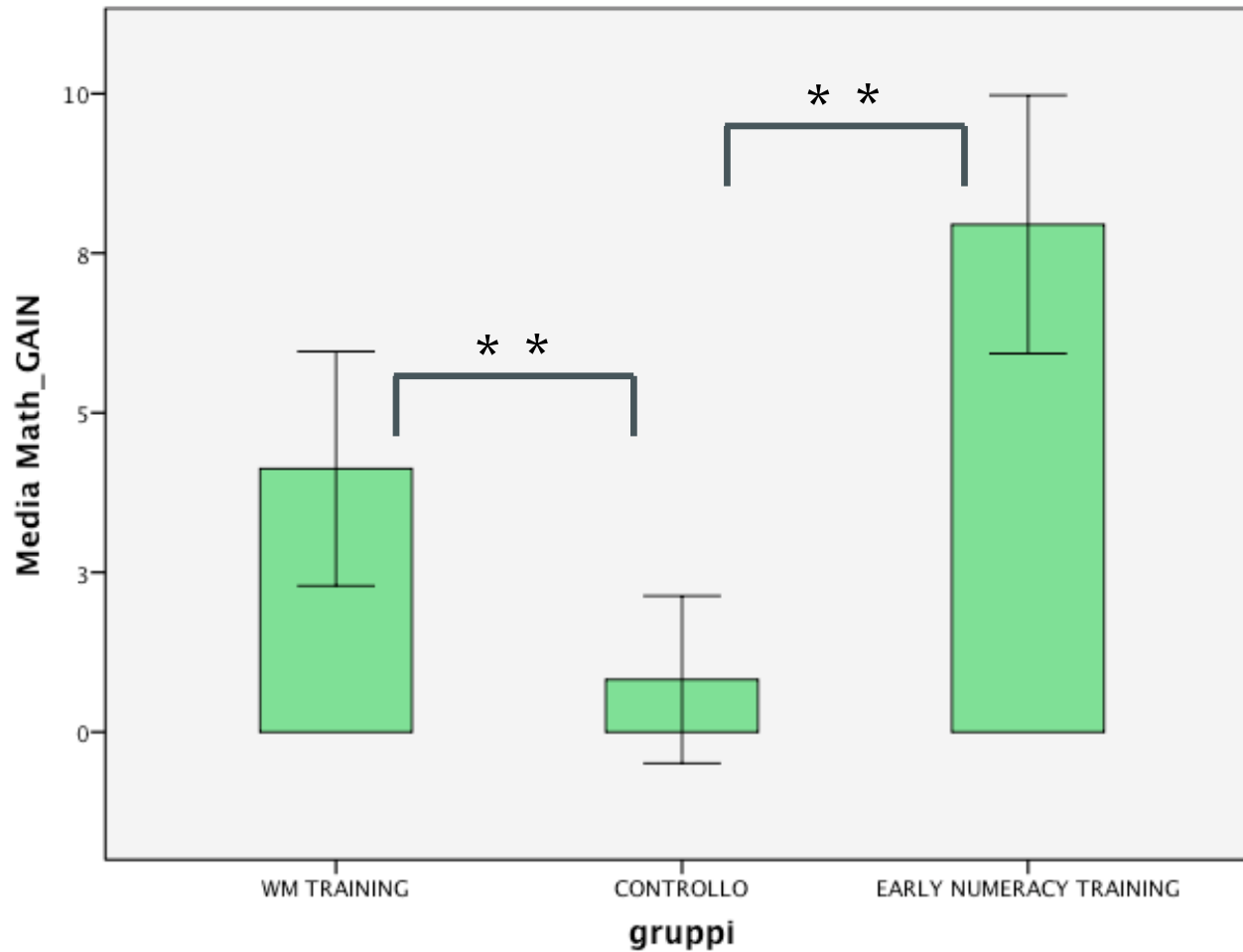
Risultati: MDL Verbale



Barre degli errori: 95% CI

$F = 8.04, p < .001$

Risultati: Early Numeracy



Barre degli errori: 95% CI

$F = 24.12, p < .001$

Conclusioni

- E' possibile potenziare il funzionamento cognitivo attraverso training che mirano al potenziamento dei prerequisiti dell'apprendimento
- training di MDL → effetto sia sulla memoria che sulla matematica
- training di early numeracy → un effetto piu specifico sull'apprendimento delle abilità matematiche precoci.
- Prevenzione precoce delle difficoltà dell'apprendimento

Working memory and early numeracy training in preschool children

Maria Chiara Passolunghi and Hiwet Mariam Costa

Department of Life Sciences, Psychology Unit "Gaetano Kanizsa," University of Trieste, Trieste, Italy

Many factors influence children's performance in mathematical achievement, including both domain-specific and domain-general factors. This study aimed to verify and compare the effects of two types of training on early numerical skills. One type of training focused on the enhancement of working memory, a domain-general precursor, while the other focused on the enhancement of early numeracy, a domain-specific precursor. The participants were 48 five-year-old preschool children. Both the working memory and early numeracy training programs were implemented for 5 weeks. The results

Materiali di Potenziamento e Recupero



ELEFANTE MEMO

Maria Chiara Passolunghi
Hiwet Mariam Costa



KIT DIDATTICO

PROVE-GIOCO + LABORATORIO

POTENZIAMENTO
DELLA MEMORIA DI LAVORO

COME E COSA FARE
NELLA SCUOLA DELL'INFANZIA

GIUNTI Scuola

Materiali di Potenziamento e Recupero



DELFINO OTTO

Maria Chiara Passolunghi
Hiwet Mariam Costa
Manuela Zoratto

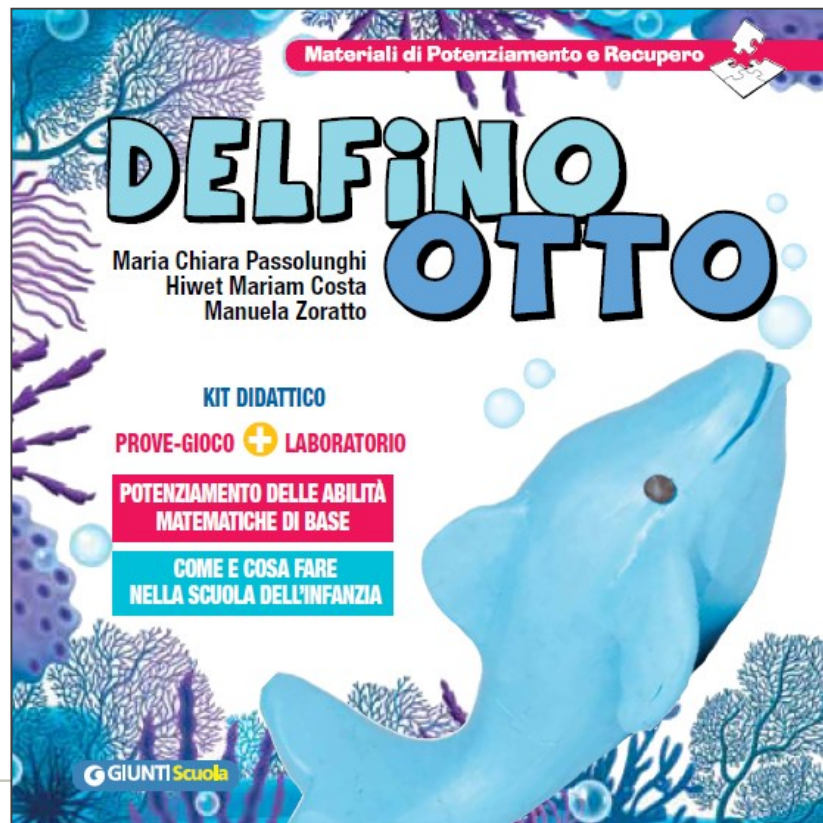
KIT DIDATTICO

PROVE-GIOCO + LABORATORIO

POTENZIAMENTO DELLE ABILITÀ
MATEMATICHE DI BASE

COME E COSA FARE
NELLA SCUOLA DELL'INFANZIA

GIUNTI Scuola



Grazie !

