

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**

**Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione,  
Dipartimento di Psicologia Generale**

**Corso di laurea in Psicologia Clinica dello Sviluppo**

**Tesi magistrale**

**Analisi delle caratteristiche di due nuove prove per  
valutare la lettura di parole e non parole**

An analysis of the characteristics of two new tests to evaluate word and  
nonword reading

*Relatrice*

**Prof.ssa Barbara Carretti**

***Laureanda: Elisa Alessandra Morosan***

***Matricola: 2022900***

Anno Accademico 2022-2023



## INDICE

Introduzione	5
I. Apprendimento	7
1. Definizione e cenni storici	7
2. La lettura	8
3. Modelli teorici	9
3.1 Modello a due vie	9
3.2 Modello evolutivo stadiale	11
3.3 Riadattamento del modello a stadi	12
4. Processo di acquisizione della lettura	13
5. Valutazione dell'abilità di lettura strumentale	14
5.1 Strumenti di valutazione	15
5.2 DDE-2	15
5.3 Prova di lettura di parole e non parole	16
5.4 MT-3 Clinica	17
II. Abilità cognitive associate alla lettura	21
1. Introduzione	21
2. Funzioni cognitive dominio-generalì	21
2.1 Attenzione	21
2.2 Percezione	23
2.3 Memoria	24
2.4 Velocità di elaborazione	26
3. Cronotipo	27
III. La Ricerca	29
1. Obiettivo	29
2. Partecipanti	29

3. Materiale	30
3.1 Culture Fair Intelligence Test, Scala 2 - Forma A	30
3.2 MEQ-CA	31
3.3 Lettura strumentale di parole e non parole	31
3.4 Rapid Automatized Naming (RAN)	32
3.5 Ricerca di simboli B	32
3.6 Memoria di cifre	33
3.7 Barrage con Crowding	33
3.8 Coherent Dot Motion (CDM)	34
4. Procedura	35
5. Analisi dati	36
6. Risultati	37
IV. Discussione e Conclusioni	43
Bibliografia	45
APPENDICE	51

# Introduzione

L'abilità di lettura è un processo che si sviluppa durante i primi anni di scolarizzazione in modo relativamente rapido nei bambini a sviluppo tipico. In pochi anni la lettura evolve in un processo automatico consentendo l'accesso alle informazioni scritte necessarie agli apprendimenti scolastici. La lettura, anche se non appare immediatamente evidente, è una capacità intellettuale altamente specializzata e complessa. L'analisi del presente lavoro di tesi verterà in particolare sulla funzione della decodifica della lettura e sulla descrizione di due nuove prove costruite per valutare la lettura di parole e non parole.

Nel primo capitolo, dopo un'iniziale definizione generale del concetto di apprendimento, viene descritto il processo di apprendimento della lettura attraverso i principali modelli teorici e strumenti di valutazione presenti in letteratura.

Nel secondo capitolo vengono trattate le principali funzioni cognitive dominio-generalmente associate al processo di lettura e altri fattori non cognitivi che possono influenzare le prestazioni di decodifica (come il cronotipo).

Il terzo capitolo espone il progetto di ricerca che ha coinvolto classi della scuola primaria e secondaria di primo grado della provincia di Padova. L'obiettivo della ricerca è quello di contribuire alla validazione di nuove prove impiegate per valutare la lettura strumentale.

Infine, nell'ultimo capitolo vengono riassunti i risultati emersi dalle analisi e discussi in relazione alle evidenze presenti in letteratura.



# CAPITOLO 1

## Apprendimento

### 1. Definizione e cenni storici

L'apprendimento è un processo intellettuale complesso e dinamico mediante il quale si acquisiscono nuove conoscenze e competenze. La capacità di apprendere è fondamentale allo sviluppo, alla crescita e alla stessa sopravvivenza dell'essere umano. La psicologia, sin dagli anni '30 del secolo scorso, si è interessata a studiare i meccanismi coinvolti nell'apprendimento umano. Nel tempo sono state sviluppate diverse teorie sui processi di apprendimento. Le principali sono le teorie comportamentiste, le cognitiviste e le costruttiviste.

Il comportamentismo è stato il modello teorico dominante negli anni 1930-1950. Esso considerava l'apprendimento come l'insieme di modificazioni osservabili del comportamento in seguito all'interazione con l'ambiente. L'apprendimento, secondo questa prospettiva, è il risultato di un processo associativo tra uno stimolo proveniente dal mondo fisico e una risposta costituita da un comportamento (De Beni et al., 2001). La teoria comportamentista riduce l'apprendimento ad una meccanica associazione tra stimolo e risposta, senza prendere in considerazione i processi cognitivi implicati nell'apprendimento. Dai limiti di questo modello teorico si sono sviluppate le teorie cognitiviste.

Il cognitivismo, a differenza del comportamentismo, pone l'attenzione sull'analisi dei processi conoscitivi e sullo studio delle possibili forme di rappresentazione delle conoscenze (Gambetti, 2008). La mente assume un ruolo centrale nello studio dell'elaborazione dell'informazione. Essa ha il ruolo di mediare il passaggio tra la ricezione di stimoli provenienti dall'ambiente e la produzione di comportamenti di risposta. L'apprendimento viene ridefinito in relazione alle diverse componenti cognitive coinvolte (percezione, attenzione, memoria, pensiero). La memoria, in particolare, svolge un ruolo essenziale nel processo di acquisizione della conoscenza (De Beni et al., 2001). Nelle prime teorie cognitiviste il flusso di informazione viene trattato come un processo

lineare, che procede per stadi. Il modello teorico iniziale riporta una stretta analogia tra il funzionamento della mente e quello di un computer. In questa prospettiva, non viene considerata la persona come agente attivo nel processo di costruzione dell'informazione. I limiti di questo approccio sono stati rivisitati dallo stesso autore che pubblicò la prima rassegna delle ricerche svolte nell'ambito della psicologia cognitiva (Neisser, 1967). Neisser espone la necessità di considerare il comportamento come il risultato di processi di interazione complessi, dove vengono considerate oltre alle variabili cognitive anche variabili non cognitive (emozioni, motivazione, fattori ambientali).

Il costruttivismo prende in considerazione il ruolo attivo della persona nel processo di apprendimento. La conoscenza viene costruita dal soggetto e non semplicemente registrata. Essa è influenzata da conoscenze pregresse e dal modo in cui queste sono organizzate. Le informazioni acquisite vengono organizzate sotto forma di schemi. Uno schema può essere definito come una struttura astratta di conoscenza che si forma attraverso la presentazione ripetuta di alcune esperienze, dalle quali è possibile astrarre caratteristiche comuni. Secondo questa prospettiva teorica, si può definire l'apprendimento un processo di integrazione di nuove informazioni negli schemi pregressi (De Beni et al., 2003). La conoscenza è il risultato di continue e dinamiche interazioni tra nuove informazioni e informazioni acquisite mediate attivamente da un soggetto che le elabora.

Nel successivo paragrafo verrà trattato il complesso processo di apprendimento della lettura, capacità intellettuale specializzata e fondamentale per accedere alla conoscenza scritta.

## 2. La lettura

La lettura è una abilità intellettuale altamente specializzata che si sviluppa nei primi anni della scolarizzazione. Leggere è una capacità essenziale in una società alfabetizzata, in quanto consente di accedere a tutte le informazioni scritte. Lo stesso apprendimento scolastico passa attraverso la capacità di leggere, comprendere e studiare i testi (De Beni et al., 2001). Il processo di lettura si può suddividere in due componenti funzionali che interagiscono tra loro, ma sono autonome e svolgono operazioni diverse:

- decodifica: capacità di trasformare una serie di simboli scritti (grafemi) in una sequenza di suoni (fonemi);
- comprensione: capacità di cogliere e comprendere il significato di ciò che si legge.

L'analisi del presente lavoro verterà, in particolare, sul processo di decodifica del testo. Verranno descritti i modelli teorici di riferimento e lo sviluppo del processo di lettura strumentale in lingue opache e trasparenti. Infine, saranno illustrati i principali strumenti standardizzati in lingua italiana per la valutazione dell'abilità di decodifica.

### 3. Modelli teorici

In letteratura esistono diversi modelli teorici che si sono occupati di spiegare i processi implicati nella decodifica del testo. La lettura strumentale verrà descritta sia da un punto di vista neuropsicologico attraverso il Modello a “due vie” (Coltheart, 1981), che evolutivo attraverso il Modello stadiale di Uta Frith (1985).

#### 3.1 Modello a due vie

Si tratta del modello più studiato dalla neuropsicologia cognitiva. Si sviluppa dalla necessità di comprendere i meccanismi mentali coinvolti nel processo di conversione grafema-fonema. Il presente modello viene elaborato da Coltheart negli anni '80 attraverso lo studio di pazienti adulti con dislessia acquisita, ovvero un disturbo della lettura che emerge come conseguenza a lesioni cerebrali. Secondo questo modello l'informazione scritta viene decodificata attraverso due meccanismi o vie: la via lessicale e la via fonologica.

La via lessicale o diretta assume che il lettore abbia acquisito un magazzino di conoscenze lessicali nel quale a ogni parola corrisponde una rappresentazione mentale. La via diretta consente di riconoscere in maniera automatica e veloce una parola scritta attraverso il recupero della sua pronuncia dal lessico mentale. Il modello prevede inoltre una ripartizione della via lessicale in due modalità: una semantica e una non semantica. La via lessicale semantica consente il recupero sia del significato associato alla parola letta, che della sua forma fonologica. Nella via semantica la parola viene elaborata in tre fasi:

1. riconoscimento di alcuni grafemi che costituiscono la parola (lessico ortografico in entrata);
2. riconoscimento e recupero del significato semantico della parola (sistema semantico);
3. recupero del suono associato alla parola (lessico fonologico in uscita).

La via lessicale non semantica, invece, accede alla forma fonologica della parola analizzata visivamente senza recuperare il significato a essa associato.

La via fonologica, chiamata anche indiretta o sub-lessicale, analizza i caratteri che compongono una parola (grafemi) e successivamente converte i grafemi in fonemi. Le singole unità fonemiche vengono poi associate per permettere la corretta pronuncia della parola scritta.

La via lessicale viene impiegata nella lettura di parole familiari o di parole irregolari, ovvero parole che non presentano una corrispondenza diretta tra grafema e fonema (per esempio le parole della lingua inglese). L'utilizzo di questa via comporta solitamente una maggiore velocità di lettura. La via fonologica viene utilizzata nella lettura di parole nuove regolari (con corrispondenza diretta tra ortografia e fonologia) e di non parole (per le quali non si ha una corrispondenza lessicale). L'utilizzo della via indiretta comporta tempi di lettura mediamente più lunghi. In una lettura del testo adeguata vengono attivate entrambe le vie a seconda della natura degli stimoli elaborati. Il modello della lettura a "due vie" viene schematizzato nella Figura 1.1.

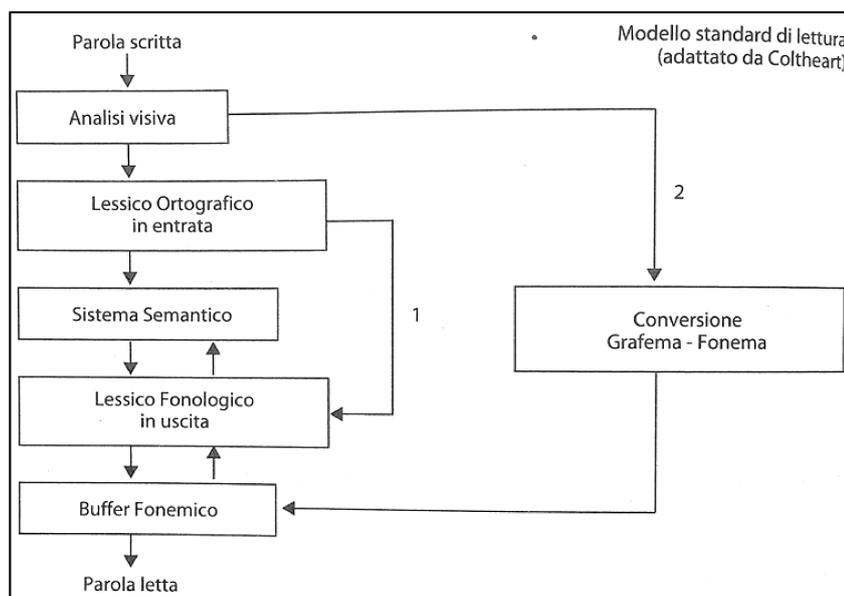


Figura 1.1: Modello a due vie (tratto da Cornoldi et al., 2018)

### 3.2 Modello evolutivo stadiale

Uta Frith (1985) ha proposto un modello evolutivo dello sviluppo tipico dell'abilità di lettura strumentale. Frith integra il modello neurocognitivo a "due vie" in un'ottica evolutiva, proponendo un modello a stadi. Questa prospettiva assume che i vari stadi di apprendimento della lettura siano indipendenti e successivi. Il raggiungimento di uno stadio pone le basi per lo sviluppo di quello successivo.

Il modello prevede quattro stadi coinvolti nel processo di apprendimento della lettura:

1. stadio logografico, tipico dell'età prescolare. Il bambino in questo stadio sa riconoscere alcune parole per la presenza di indizi di natura visiva che ha imparato a discriminare, ma non possiede ancora conoscenze sulla struttura ortografica o fonologica della parola. Si è creata un'associazione tra una rappresentazione grafica della parola e un significato;
2. stadio alfabetico, corrisponde all'inizio del processo di scolarizzazione. Il bambino impara che il suono di ogni parola può essere scomposto in parti più piccole (sillabe e fonemi). In questa fase, il bambino apprende le regole di conversione del grafema nel fonema corrispondente e inizia a leggere le prime parole. L'abilità di lettura fonologica può essere suddivisa in tre fasi (Orsolini et al., 2005):
  - a. lettura fonologica iniziale: il bambino riesce a leggere tramite indizi fonetici che consentono di riconoscere solo qualche parola già familiare (non sa ancora fondere i fonemi in sillabe);
  - b. lettura fonologica intermedia: riesce a fondere i fonemi in sillabe, riesce a leggere sillabe non troppo complesse. La lettura è sillabata;
  - c. lettura fonologica avanzata: il bambino dopo una lettura sillabata pronuncia l'intera parola ad alta voce.
3. stadio ortografico (intorno agli 8 anni), il bambino impara che esiste una regolarità nel meccanismo di conversione grafema/fonema. La combinazione delle lettere è regolamentata dalle regole ortografiche e sintattiche della lingua. Il processo di conversione grafema/fonema diventa sempre più fine e complesso. Questo stadio è un passaggio importante ai fini della correttezza nella lettura;

4. stadio lessicale, la lettura diventa sempre più automatica grazie alla formazione di un magazzino lessicale, che consente il riconoscimento diretto della parola. Le parole già note vengono lette attraverso la via lessicale, la quale permette l'accesso diretto alla forma fonologica della parola. L'automatismo, che si perfeziona nel tempo, porta il bambino ad una lettura sempre più fluida e veloce.

Le fasi dello sviluppo secondo il modello di Uta Frith vengono illustrate nella Figura 1.2.

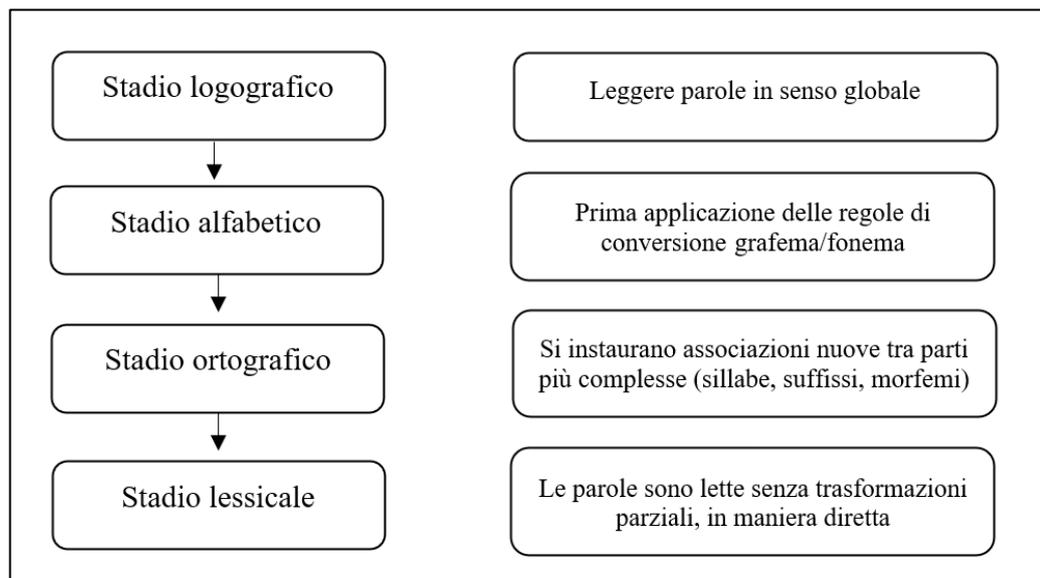


Figura 1.2: Modello Evoluto di Uta Frith (tratto da Cornoldi et al., 2018)

### 3.3 Riadattamento del modello a stadi

Il modello di Frith essendo un modello a stadi ipotizza un andamento gerarchico dell'apprendimento della lettura. Questa impostazione teorica implica il necessario raggiungimento di una tappa al fine di accedere alla successiva. Si tratta di una visione alquanto semplificata dello sviluppo. Recentemente è stato proposto un riadattamento di questo modello (Cornoldi, 2019). Si assume che le varie fasi dello sviluppo dell'abilità di decodifica non siano indipendenti e successive, ma evolvano parallelamente con punti di partenza e ritmi di sviluppo diversi (Figura 1.3). Prima ancora di iniziare la scuola il bambino sviluppa la capacità di riconoscere ed isolare i suoni all'interno di una parola (consapevolezza fonologica). All'inizio della scolarizzazione si sviluppano quasi contemporaneamente l'apprendimento dell'associazione grafema-fonema (fase

alfabetica), la lettura sub-lessicale per raggruppamenti e la lettura lessicale. Le componenti della lettura appena descritte giungono a maturazione in tempi diversi: l'associazione grafema-fonema giunge a sviluppo completo molto rapidamente (entro la fine del primo anno); la lettura sub-lessicale evolve per i successivi anni della scuola primaria, mentre la lettura lessicale si sviluppa lungo tutto il periodo della scuola dell'obbligo.

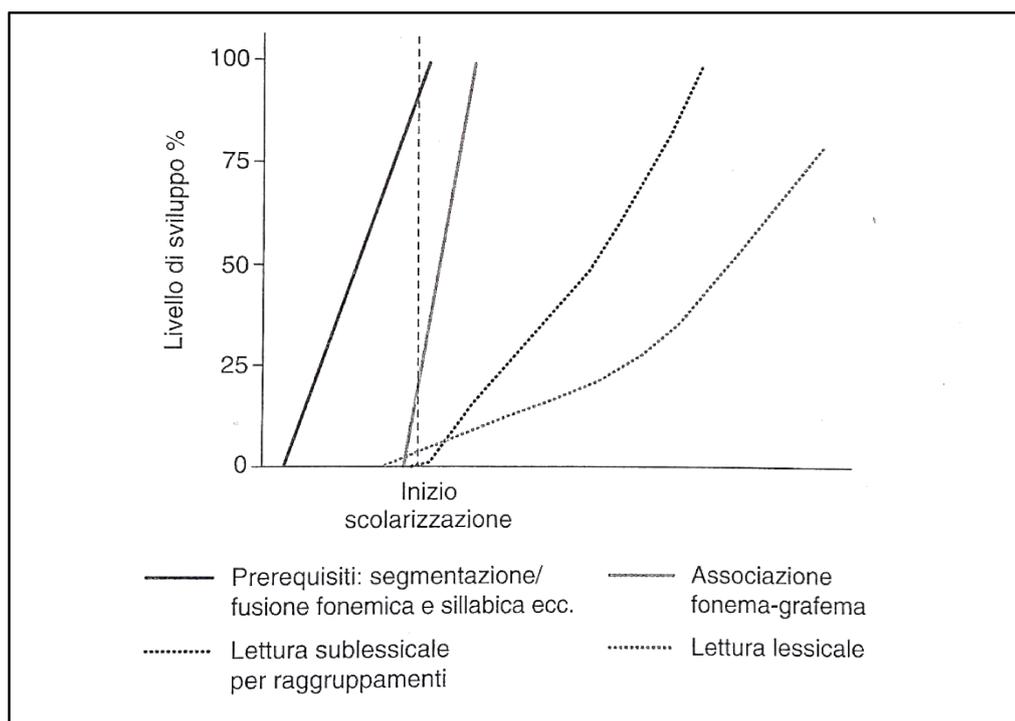


Figura 1.3: Evoluzione temporale delle diverse fasi di lettura (tratto da Cornoldi, 2019)

## 4. Processo di acquisizione della lettura

Il processo di apprendimento dell'abilità di decodifica viene influenzato dal livello di trasparenza o consistenza della lingua. Per trasparenza si intende il grado di regolarità della corrispondenza grafema-fonema. Le diverse lingue, pertanto, vengono classificate in base a questo criterio come opache o trasparenti. Nelle lingue opache (come l'inglese) la corrispondenza tra grafema e fonema è poco regolare e poco prevedibile, mentre nelle lingue trasparenti (come l'italiano) la corrispondenza è elevata.

In letteratura esistono due principali teorie che cercano di spiegare come le caratteristiche ortografiche di una lingua possano influenzare l'acquisizione della lettura:

l'ipotesi sulla profondità dell'ortografia (*orthographic depth hypothesis*) di Katz e Frost (1992) e l'ipotesi psicolinguistica della granularità (*psycholinguistic grain size hypothesis*) di Ziegler e Goswami (2005). Entrambe le teorie si basano sul modello a “due vie” di Coltheart.

La prima ipotesi assume che il grado di “profondità” di una ortografia influenzi, attraverso meccanismi diversi, l'abilità di lettura. Secondo questa ipotesi una lingua caratterizzata da una corrispondenza grafema-fonema complessa e poco regolare viene definita profonda o opaca, poiché stessi morfemi possono avere diverse pronunce a seconda del contesto in cui si presentano. Una lingua che presenta, invece, una corrispondenza grafema-fonema relativamente chiara e regolare viene definita superficiale o trasparente. Nella decodifica di una lingua opaca si tende a privilegiare la via lessicale per accedere alla pronuncia della parola, mentre nella decodifica di una lingua trasparente si impiega in modo preferenziale la via fonologica.

L'ipotesi psicolinguistica della granularità riprende in parte gli studi sulla profondità delle ortografie. Per granularità si intende la misura delle unità psicolinguistiche impiegate per leggere. Nelle ortografie profonde i bambini imparano a leggere riconoscendo unità psicolinguistiche sempre più ampie e complesse (come sillabe, morfemi o parole intere). Questi bambini sviluppano precocemente un tipo di lettura lessicale. Nelle ortografie trasparenti, invece, i bambini imparano a leggere utilizzando la strategia di conversione grafema-fonema tipica della via fonologica.

Diversi studi cross-culturali (tra cui Wimmer & Goswami, 1994) evidenziano che i bambini che imparano a leggere in lingue opache tendono ad avere una lettura veloce ma poco accurata, rispetto ai bambini che leggono in ortografie trasparenti. Questi ultimi presentano, invece, una lettura più accurata ma meno rapida. Queste differenze si osservano principalmente nei primi anni di scolarizzazione.

## 5. Valutazione dell'abilità di lettura strumentale

L'abilità di decodifica di un testo scritto viene valutata attraverso i parametri di rapidità e correttezza. La velocità di lettura viene misurata in secondi (sec.) oppure numero di sillabe lette per secondo (sill./sec.), mentre la correttezza viene misurata in numeri di errori commessi durante la lettura. Rapidità e correttezza sono degli indici che

fornisco importanti informazioni su quanto il processo di lettura strumentale sia diventato automatico.

Le prove più utilizzate per valutare la lettura strumentale sono le seguenti:

1. Lettura di parole: prova che ha l'obiettivo di valutare, attraverso la decodifica di parole note, la via lessicale. Componente della lettura strumentale che consente la corretta pronuncia della parola letta attraverso il recupero della corrispondenza fonologica dal lessico mentale;
2. Lettura di non parole: valuta, tramite la decodifica di parole non esistenti nel lessico della lingua italiana, la via fonologica. Componente della lettura strumentale che attiva il processo di conversione grafema-fonema al fine di giungere alla pronuncia della parola letta;
3. Lettura di brano: valuta una condizione di lettura più ecologica, ovvero più simile alla lettura che avviene in ambito scolastico.

I principali strumenti standardizzati in lingua italiana per la valutazione della lettura strumentale sono le prove di lettura di parole e non parole della batteria DDE-2 (Sartori, Job e Tressoldi, 2007), la prova di lettura di parole e non parole di Zoccoletti et al. (2005), e le prove di lettura di brano del test MT-3 Clinica (Cornoldi e Carretti, 2016).

## 5.1 Strumenti di valutazione

### 5.2 DDE-2

La batteria per la valutazione della Dislessia e della Disortografia Evolutiva-2 (Sartori, Job e Tressoldi, 2007) permette di valutare il livello di competenza acquisita sia nella lettura che nella scrittura (per lettura e scrittura si fa riferimento solo agli aspetti della decodifica e non a quelli relativi alla comprensione e produzione del testo). Il test comprende prove che possono essere utilizzate sia in fase di accertamento dello stato di queste abilità sia per capire meglio le caratteristiche nel caso non risultassero adeguate. La batteria può servire inoltre per il controllo dell'evoluzione della lettura e della scrittura a prescindere dal tipo di intervento scelto.

Questa versione contiene 8 prove: 5 per l'analisi del processo di lettura, 3 per l'analisi del processo di scrittura.

Le prove di lettura comprendono:

- Prova 1: serve per valutare l'efficienza nel passaggio dal singolo grafema alla sua corrispondenza fonemica;
- Prova 2: prova di lettura di liste di parole di diversa frequenza d'uso;
- Prova 3: prova di lettura di liste di non parole, che serve per valutare l'efficienza della via indiretta di lettura (via fonologica);
- Prove 4 e 5: sono prove di scelta di parole omofone non omografe, che servono a valutare lo sviluppo e il riconoscimento diretto delle parole (via lessicale).

Le prove di scrittura comprendono:

- Prova 6: dettato di parole di diversa lunghezza e complessità ortografica;
- Prova 7: dettato di non parole di diversa lunghezza e complessità ortografica;
- Prova 8: prova di dettato di frasi con parole omofone.

Le prove più utilizzate per valutare la lettura strumentale sono le Prove 1 e 2. Il compito presentato al bambino è quello di leggere le liste di parole e non parole il più velocemente possibile prestando attenzione a non fare errori. Il somministratore registra il tempo (indice di rapidità) e il numero di errori commessi (indice di correttezza) per ciascuna delle due prove. L'ordine di somministrazione delle prove non è considerato rilevante.

### 5.3 Prova di lettura di parole e non parole

Strumento elaborato da Zoccolotti e collaboratori (2005) finalizzato a misurare i fattori che influenzano il processo di riconoscimento di una parola. In modo particolare, i parametri presi in considerazione sono la frequenza d'uso e la lunghezza della parola. La frequenza d'uso è una misura che offre una stima della frequenza con cui una parola è stata recepita e immagazzinata a livello ortografico e lessicale. L'effetto della frequenza si osserva sui tempi di lettura: parole ad alta frequenza vengono decodificate più velocemente rispetto le parole a bassa frequenza. L'altro fattore analizzato è la lunghezza della parola, ovvero il numero di lettere di cui è composta una parola. Solitamente le parole corte vengono riconosciute più facilmente di quelle lunghe. L'effetto della lunghezza è più evidente in età evolutiva e varia molto con il grado di istruzione. Esso è

massimo in prima elementare e diminuisce progressivamente con l'apprendimento (Zoccolotti et al., 2005a).

La prova è composta da 8 fogli su cui sono stampate liste di parole e non parole. Le parole appartengono alla lingua italiana e sono sia corte (4-5 lettere) che lunghe (8-10 lettere), sia ad alta che bassa frequenza d'uso. Le non parole sono stringhe pronunciabili di lettere, generate modificando le parole ad alta frequenza. Le prove vengono somministrate una alla volta seguendo un ordine preciso di presentazione:

1. Prova preliminare Non parole
2. Test Non parole corte
3. Test Non parole lunghe
4. Prova preliminare Parole
5. Test Parole alta frequenza corte
6. Test Parole alta frequenza lunghe
7. Test Parole bassa frequenza corte
8. Test Parole bassa frequenza lunghe

Le liste test di non parole e parole vengono precedute da una prova preliminare per consentire al bambino di familiarizzare con il compito. Il compito è quello di leggere le liste il più velocemente possibile cercando di non commettere errori. Il somministratore cronometra il tempo di lettura di ogni lista e annota gli eventuali errori commessi. La prestazione viene valutata in termini di rapidità di lettura (espressa in secondi) e correttezza (numero di errori commessi), separatamente per ogni condizione test.

## 5.4 MT-3 Clinica

Le prove MT-3 sono uno strumento clinico che permettono di valutare in modo approfondito le abilità di decodifica e comprensione del testo nella scuola primaria e secondaria di primo grado. Questa batteria nasce dalla necessità da una parte di aggiornare i materiali e i dati normativi delle precedenti edizioni, dall'altra di disporre di uno strumento ad esclusivo uso clinico. I testi presenti sono il risultato di una attenta selezione di brani provenienti da libri per bambini e ragazzi, antologie scolastiche, riviste periodiche, quotidiani e articoli di attualità in rete. I brani inseriti nella batteria presentano contenuti nuovi e piacevoli e un livello di difficoltà adeguato alle diverse fasce scolastiche. Le prove MT-3 Clinica (6-14 anni) sono composte da 27 prove di lettura e comprensione:

18 per la scuola primaria (6 prove di lettura e 12 prove di comprensione) e 9 per la scuola secondaria di primo grado (3 prove di lettura e 6 prove di comprensione). La suddivisione delle prove presenta la seguente struttura:

- per la prima classe della scuola primaria è prevista un'unica valutazione alla fine dell'anno scolastico;
- per la seconda classe della scuola primaria sono previste due valutazioni: una all'inizio e una alla fine dell'anno scolastico;
- per le classi dalla terza primaria in poi è prevista una valutazione centrale per ciascun anno scolastico.

Nel processo di costruzione delle prove di lettura sono stati manipolati alcuni fattori come il numero delle parole, il numero delle sillabe, la lunghezza delle parole, il numero delle non parole, le ripetizioni e la frequenza d'uso, in modo tale da ottenere una progressiva difficoltà dei brani. Il compito presentato allo studente è quello di leggere il brano a voce alta in modo accurato e scorrevole, in modo simile a come farebbe in classe. L'esaminatore non interviene durante la lettura per segnalare errori o omissioni, si limita se necessario a indicare allo studente l'inizio della riga giusta da leggere, il salto di riga o il ritorno di una riga già letta. Il somministratore rileva il tempo impiegato a leggere il brano e annota sulla sua copia il tipo di errore e il punto dove il bambino ha letto in modo errato. Vengono misurate le variabili di rapidità e correttezza di lettura. La stima della rapidità di lettura viene espressa in secondi impiegati per leggere una sillaba (sec. /sill.) oppure in numero di sillabe lette al secondo (sill. /sec.). Il punteggio di correttezza è dato dal numero di errori commessi. Gli errori, in base alla loro natura, vengono classificati in errori da 1 punto o errori da ½ punto. Sono considerati errori da 1 punto: inesatta lettura della sillaba; omissione di sillaba, parola o riga; aggiunta di sillaba, parola e riletture di una stessa riga; pausa lunga più di 5 secondi. Sono considerati, invece, errori da ½ punto: spostamento di accento; grossa esitazione; errori da 1 punto che non cambiano il significato della frase; autocorrezioni.

Per quanto riguarda le prove di comprensione il testo è stato adattato in base a parametri quali la leggibilità, la ricchezza dei temi trattati e la lunghezza (per evitare eccessive discrepanze tra i due testi del medesimo livello scolastico). Per ogni brano sono state costruite domande a scelta multipla. Per i primi due anni della scuola primaria alcune domande sono state formulate con risposte in forma figurale. Le domande formulate

includono: domande di dettaglio, domande elaborative-inferenziali e domande metacognitive. Il compito richiesto è quello di leggere il brano in maniera silente, senza limiti di tempo, prestando molta attenzione al contenuto. L'obbiettivo, infatti, è quello di valutare la comprensione attraverso le domande chiuse poste alla fine del brano. La valutazione avviene assegnando 1 punto per ogni risposta corretta e 0 punti per ogni risposta errata, salata o in caso di doppia risposta. Il punteggio complessivo viene dato dalla somma dei punti ottenuti.



# CAPITOLO 2

## Abilità cognitive associate alla lettura

### 1. Introduzione

La lettura è una capacità intellettuale specializzata e complessa che si sviluppa attraverso un processo di interazione dinamica tra funzioni cognitive di base e fattori ambientali (contesto familiare e culturale, scolarizzazione). Secondo l'approccio neurocostruttivista (Karmiloff-Smith, 1998) sia la componente genetica che i fattori ambientali hanno un'influenza sul processo di apprendimento della lettura. Lo sviluppo della lettura richiede, oltre un'adeguata esposizione ambientale, il corretto funzionamento di molti processi neuropsicologici generali. Un bambino quando impara a leggere deve per prima percepire visivamente la parola, poi segmentare la stringa di lettere nei grafemi che la compongono, attivare la conversione grafema-fonema, mantenere nella memoria a breve termine fonologica questa informazione, attivare la sintesi fonemica degli elementi in memoria e pronunciare la parola.

Nel presente capitolo verranno trattate le principali funzioni cognitive dominio-generalmente associate al processo di lettura e altri fattori non cognitivi che possono influenzare le prestazioni di decodifica (come il cronotipo).

### 2. Funzioni cognitive dominio-generalmente

#### 2.1 Attenzione

L'attenzione può essere definita in modo generale come una funzione cognitiva che ha un ruolo centrale nel selezionare ed elaborare informazioni rilevanti presenti nell'ambiente. L'attenzione è una funzione complessa che comprende diversi processi distinti: attenzione selettiva, attenzione divisa, attenzione sostenuta.

L'attenzione selettiva viene considerata un'abilità che consente di filtrare e organizzare le innumerevoli informazioni che provengono dai sensi. Questa funzione

permette di orientare e focalizzare in modo mirato le risorse di elaborazione su informazioni rilevanti allo svolgimento di un compito.

L'attenzione divisa è una capacità che consente di gestire e suddividere le risorse attentive su più compiti contemporaneamente. Questa capacità dipende dal tipo e dalla natura dei compiti, dalle risorse attentive che richiedono e dal loro grado di automatizzazione.

L'attenzione sostenuta è la capacità di prestare attenzione ad uno stimolo per un periodo prolungato. La capacità di mantenere l'attenzione è influenzata sia dalle caratteristiche personali del soggetto che dalle caratteristiche dello stimolo.

Per quanto riguarda lo sviluppo dell'abilità di lettura, l'attenzione selettiva svolge un ruolo essenziale. Il processo di decodifica fonologica richiede la capacità di orientare l'attenzione nello spazio sulla stringa di lettere che compongono la parola target e di focalizzare l'attenzione sui singoli grafemi escludendo dall'elaborazione stimoli non rilevanti, prima di procedere alla conversione grafema-fonema. L'attenzione spaziale è un tipo particolare di attenzione selettiva che permette di orientare e focalizzare l'attenzione in una specifica porzione dello spazio. L'orientamento dell'attenzione nello spazio può essere innescato sia da stimoli visivi che uditivi. In uno studio Casco et al. (1998) hanno indagato la relazione tra l'attenzione selettiva visiva e prestazioni linguistiche. Attraverso un compito di ricerca visiva (cancellare una lettera bersaglio all'interno di stringhe di lettere), è stato rilevato che bambini con una scarsa prestazione presentavano una lettura più lenta rispetto a bambini che hanno ottenuto prestazioni più elevate in questo compito. È stato ipotizzato che la relazione tra ridotte capacità di ricerca visiva e difficoltà di lettura fosse dovuta a deficit nei meccanismi di attenzione visiva selettiva. Altri studi (Facoetti et al., 2000, 2001) riportano evidenze sulla presenza di deficit nell'attenzione spaziale in bambini con dislessia evolutiva. In particolare, il disturbo rilevato è selettivo per il rapido e automatico orientamento dell'attenzione spaziale. In uno studio recente Franceschini e collaboratori (2022) hanno indagato il ruolo dell'attenzione visiva spaziale nei bambini con difficoltà di lettura. Per misurare l'attenzione visuo-spaziale è stato utilizzato un semplice compito carta e matita che richiedeva di completare dei labirinti. I bambini che hanno partecipato allo studio sono stati suddivisi in lettori tipici e lettori con difficoltà sulla base di prove standardizzate di lettura di parole e non parole, prima di eseguire il compito dei labirinti. I dati mostrano

una relazione tra le abilità di lettura e capacità attentive visuo-spaziali. In base ai risultati, gli autori affermano che i bambini con difficoltà di lettura presentano un deficit specifico nell'attenzione visuo-spaziale. Queste evidenze confermano il ruolo fondamentale dell'attenzione visiva spaziale nello sviluppo dell'abilità di decodifica.

## 2.2 Percezione

La percezione è un processo attraverso il quale le informazioni raccolte dagli organi di senso sono organizzate in categorie (per esempio oggetti, eventi, situazioni) e vengono elaborate in unità dotate di significato per il soggetto (Cornoldi et al., 2018). Questa funzione cognitiva permette, quindi, di formare delle rappresentazioni a partire dall'elaborazione di informazioni sensoriali. La percezione può essere suddivisa in due processi di elaborazione: dal basso verso l'alto (*bottom-up*) e dall'alto verso il basso (*top-down*). Nel processo *bottom-up* l'elaborazione viene guidata dalle caratteristiche sensoriali dello stimolo, mentre nel processo *top-down* l'elaborazione viene guidata da processi cognitivi come la memoria, la motivazione e stati emotivi. Durante le prime fasi di apprendimento della lettura, per esempio, l'elaborazione della parola avviene attraverso l'analisi delle sue caratteristiche visive (percezione *bottom-up*). Quando il processo di decodifica diventa sempre più automatizzato, la parola viene elaborata attraverso il recupero dalla memoria della sua rappresentazione ortografica e fonologica, e del suo significato (percezione *top-down*).

L'elaborazione percettiva rappresenta un prerequisito fondamentale allo sviluppo di adeguate capacità di lettura. I bambini con dislessia evolutiva (DE), per esempio, presentano difficoltà sia nella percezione visiva che uditiva. Nelle prime fasi di apprendimento della lettura, i bambini con DE commettono errori di natura visiva quali inversioni, omissioni, sostituzioni, salti di riga. Sono presenti, inoltre, difficoltà legate alla discriminazione e manipolazione dei fonemi che compongono la parola. Diverse teorie sono state formulate in merito all'origine delle difficoltà percettive osservate nei bambini con DE.

Alcuni ricercatori (Gori et al., 2016; Stein, 2001; Stein e Walsh, 1997) sostengono che le difficoltà nella percezione visiva presenti nei bambini con DE abbiano origine da una disfunzione a carico del sistema visivo magnocellulare-dorsale (MD), via neurale specializzata nell'analisi del movimento visivo e delle relazioni visuospatiali fra gli

oggetti. Altre ricerche (Sperling et al., 2005, 2006) sostengono, invece, che i deficit nella percezione visiva delle parole siano dovuti ad una difficoltà nell'isolare dall'elaborazione stimoli non rilevanti al compito. Una condizione di affollamento percettivo (*crowding effect*) compromette un'adeguata elaborazione visiva del testo scritto, piuttosto che un deficit nella via MD.

I deficit nella percezione uditiva presenti nei bambini con DE sono stati documentati nel corso degli anni da diverse evidenze scientifiche (per una rassegna si veda Ramus, 2003). Questi deficit si manifestano principalmente attraverso difficoltà nella percezione di suoni linguistici in presenza di rumore di fondo (Ziegler et al., 2005) e difficoltà nella elaborazione di stimoli linguistici presentati per breve tempo o in rapida successione (Tallal, 2004). I deficit nella percezione uditiva sembrano avere origine da una disfunzione nel sistema magnocellulare (Stein, 2001).

La ricerca sullo sviluppo atipico del processo di decodifica ha permesso di individuare e confermare il ruolo centrale della percezione nelle iniziali fasi di elaborazione visiva e uditiva di una parola. In merito alle probabili cause sottostanti le difficoltà percettive riscontrate nei bambini con DE, l'opinione scientifica si presenta ancora discordante.

## 2.3 Memoria

La memoria può essere definita come un sistema attivo che permette continuamente di elaborare, conservare e recuperare informazioni. La memoria è una funzione multicomponentiale e convenzionalmente si distingue in: memoria a breve termine (MBT) e memoria a lungo termine (MLT). I due sistemi di memoria si distinguono in base alla capacità di reiterazione, al decadimento della traccia mnestica e alla loro funzione. La MBT ha la funzione di elaborare e codificare una limitata quantità di informazioni provenienti da diverse fonti sensoriali, mentre la MLT ha la funzione di conservare e recuperare potenzialmente una quantità illimitata di informazioni.

La memoria è una funzione strettamente coinvolta nei processi di apprendimento, in quanto consente di archiviare e manipolare le informazioni acquisite. In particolare, la memoria di lavoro (ML) ha un ruolo attivo nei processi di apprendimento della lettura, scrittura e calcolo. La ML rappresenta un sistema che ha la funzione di immagazzinare temporaneamente e reiterare informazioni durante lo svolgimento di compiti cognitivi

complessi come il ragionamento, la comprensione, l'apprendimento (Baddeley, 2010). Baddeley e Hitch (1974) per primi elaborarono un modello multicomponenziale della ML. Il modello, successivamente aggiornato da Baddeley (2000), prevede la suddivisione della ML in 4 componenti principali:

- esecutivo centrale: sistema di controllo attentivo che coordina le informazioni appartenenti a più modalità sensoriali;
- loop fonologico (chiamato anche memoria di lavoro verbale MLV): sistema che consente di trattenere l'informazione acustica e di reiterare gli stimoli verbali attraverso la ripetizione fonologica;
- taccuino visuo-spaziale (chiamato anche memoria di lavoro visuo-spaziale MLVS): sistema che mantiene ed elabora temporaneamente stimoli di natura visiva e spaziale;
- *buffer* episodico: sistema che ha la funzione di costruire temporanee rappresentazioni dotate di significato a partire da fonti multiple di informazioni.

Il modello della ML, illustrato nella figura 2.2, evidenzia una relazione tra i sistemi di elaborazione temporanea delle informazioni (sistemi fluidi) e i sistemi capaci di conservare a lungo termine le informazioni (sistemi cristallizzati).

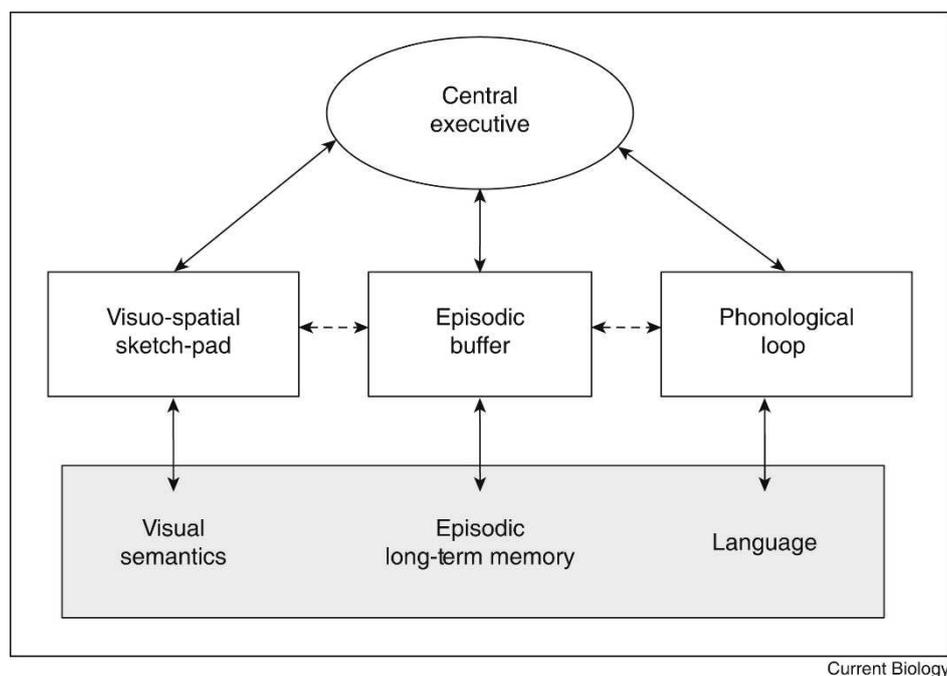


Figura 2.1: Modello della memoria di lavoro. Fonte: Baddeley, 2010

Il loop fonologico rappresenta la componente più sviluppata della ML ed è strettamente coinvolta nei processi di decodifica di un testo scritto. La memoria di lavoro fonologica ha il ruolo di trattenere e reiterare i suoni linguistici durante il processo di conversione fonemica. Un adeguato funzionamento di questo sistema consente poi di assemblare i diversi fonemi codificati e di pronunciare correttamente la parola letta. Deficit nella MLV nei bambini con DE sono ampiamente documentati dalla letteratura. La difficoltà a mantenere nella ML stimoli verbali durante il processo di decodifica fonologica compromette la capacità di costruire una rappresentazione fonemica adeguata. L'ipotesi fonologica della dislessia (Ramus, 2003) assume che un deficit nella rappresentazione e nell'utilizzo dei suoni linguistici sia alla base dello sviluppo della DE. La scarsa capacità di rappresentazione e decodifica fonologica, secondo questa ipotesi, ha origine da disfunzioni neurobiologiche presenti nell'area del giro angolare dell'emisfero sinistro, area corticale che fa parte di un complesso circuito linguistico implicato nella percezione, elaborazione e memoria di fonemi.

## 2.4 Velocità di elaborazione

La velocità di elaborazione (VE) è una funzione cognitiva che permette di elaborare informazioni provenienti da diverse fonti sensoriali in modo rapido e progressivamente automatico. Una rapida VE è associata, per esempio, ad un incremento della capacità della ML, a un potenziamento del ragionamento induttivo e a una maggiore precisione nella risoluzione di problemi matematici (Kail & Ferrer, 2007). La VE insieme alla ML hanno un ruolo fondamentale nei processi di apprendimento. Questo viene confermato dalla ricerca nel campo dei disturbi dell'apprendimento (DSA). Da un'ampia analisi sui profili intellettivi dei bambini DSA, misurati con le scale WISC-IV (Orsini et al., 2012), emerge un generale debolezza negli indici memoria di lavoro e velocità di elaborazione (Toffalini, Giofrè e Cornoldi, 2017). In particolare, la debolezza nella VE presente nei bambini con DE si manifesta attraverso una lettura lenta e talvolta poco accurata. Lobier, Dubois e Valdois (2013) in uno studio hanno indagato il meccanismo attraverso cui la VE visiva influenza lo sviluppo di una lettura fluida in bambini a sviluppo tipico della scuola primaria. I dati riportano che la VE, intesa come quantità di risorse cognitive disponibili per elaborare stimoli visivi (grafemi, sillabe), agisce sulla velocità di lettura attraverso l'incremento delle risorse attentive visive. Lo *spam* o capacità di

attenzione visiva, ovvero il numero di elementi visivi elaborati simultaneamente durante la decodifica, media l'azione della VE sulla velocità di decodifica.

### 3. Cronotipo

Il cronotipo può essere definito come la preferenza di una persona a svolgere attività, che richiedono un certo impegno cognitivo, in un determinato momento della giornata. La preferenza circadiana riflette uno stato di maggiore attivazione fisiologica e psicologica. Il cronotipo si presenta, quindi, un fattore che agisce su diversi aspetti della vita di un individuo, per esempio, ritmi sonno-veglia, abitudini alimentari, stato di attivazione psicofisiologico. Il cronotipo viene tradizionalmente concettualizzato come un tratto della persona che si colloca lungo un continuum: da mattutino a serotino. Una persona mattutina si sveglia facilmente e risulta più attiva la mattina rispetto la sera. D'altra parte, una persona serotina si presenta più attiva durante le ore pomeridiane o serali. La preferenza circadiana evolve e cambia durante il corso dello sviluppo. I bambini sono predisposti ad essere mattutini, mentre gli adolescenti generalmente sono più serotini (per una rassegna si veda Scherrer e Preckel, 2021).

Il cronotipo è un fattore che ha una certa influenza sulle funzioni cognitive di base e sui processi di apprendimento. Nel corso degli anni numerose ricerche hanno indagato la relazione tra ritmi circadiani e prestazioni accademiche (Preckel et al., 2011, 2013; Tonetti et al., 2015; Russo et al., 2017;). Le diverse ricerche scientifiche riportano una correlazione positiva tra cronotipo mattutino e performance scolastica ed una correlazione negativa tra cronotipo serotino e performance scolastica. Si pensa che queste evidenze siano dovute al fatto che un cronotipo mattutino si adatti con più facilità alle esigenze e ai ritmi di un ambiente scolastico, a differenza di un cronotipo serotino, il quale risulta meno attivo durante le prime ore del giorno. Questi risultati si osservano in maniera indipendente dall'età del campione analizzato. I ritmi circadiani vengono analizzati anche in relazione alle funzioni cognitive. Alcuni studi individuano una generale relazione positiva tra cronotipo serotino e alto profilo intellettuale. Altri studi riportano, invece, che solo alcune funzioni cognitive (per esempio memoria di lavoro e abilità verbali) correlano in modo significativo con un cronotipo serotino (si veda metanalisi di Preckel et al., 2011).

I fattori cognitivi e non analizzati in questo capitolo hanno l'obiettivo di portare una maggior consapevolezza su alcune delle numerose variabili che contribuiscono ed influenzano i processi di apprendimento della lettura. Nel prossimo capitolo verrà illustrato il progetto di ricerca del presente lavoro di tesi, e descritti alcuni degli strumenti impiegati nella valutazione delle funzioni cognitive associate alla lettura e del cronotipo.

# CAPITOLO 3

## La Ricerca

### 1. Obiettivo

La presente ricerca si pone l'obiettivo di validare due nuove prove per valutare la lettura di parole e non parole nella popolazione a sviluppo tipico di età compresa tra i dieci e i quattordici anni. Queste prove sono state costruite ex novo con lo scopo di integrare la valutazione delle abilità di decodifica del testo scritto presenti nelle Prove MT-3-Clinica (Cornoldi e Carretti, 2016), le quali prevedono solo le prove di lettura di brano. Sono state esaminate le variabili di rapidità e correttezza. La velocità di lettura viene calcolata in secondi e sillabe al secondo, mentre la correttezza viene calcolata in numero di errori commessi. Oltre alle abilità di decodifica di parole e non parole sono state valutate anche abilità associate alla lettura, quali pensiero analogico e deduttivo, velocità di decodifica e denominazione, velocità di elaborazione, attenzione visuo-spaziale e memoria a breve termine fonologica.

La presente ricerca fa parte di uno studio più ampio che ha lo scopo di indagare la relazione tra la prestazione in prove di lettura strumentale e cronotipo, ovvero la predisposizione individuale a svolgere attività in un dato momento della giornata.

## Metodo

### 2. Partecipanti

La raccolta dati è avvenuta nel periodo che va da maggio 2022 a dicembre 2022. Sono state coinvolte una scuola primaria della provincia di Padova, "De Amicis", ed una scuola secondaria di primo grado di Padova, "Briosco". Hanno partecipato alla ricerca un totale di 57 studenti, 20 della classe quinta della scuola primaria, 17 della classe prima e 20 della classe terza della scuola secondaria di primo grado. Per quanto riguarda il genere, il campione è composto da 29 femmine e 27 maschi e uno non specificato. L'età varia tra i 10 e i 14 anni. Gli studenti che hanno partecipato sono in maggioranza a sviluppo tipico

(49), mentre 5 presentano un Disturbo Specifico dell'Apprendimento, 2 sono facilitati da un Piano Didattico Personalizzato (PDP) per via di difficoltà legate alla lingua italiana, 1 è un Neo Arrivato in Italia (NAI) con minime conoscenze della lingua italiana.

### 3. Materiale

Gli strumenti utilizzati vengono di seguito elencati.

#### 3.1 Culture Fair Intelligence Test, Scala 2 - Forma A

Strumento ideato da R.B. Cattell e A.K.S. Cattell nel 1949 con l'obiettivo di misurare l'intelligenza fluida attraverso prove non verbali. Per intelligenza fluida si intendono abilità cognitive di base che non risentono di fattori legati all'apprendimento, all'esperienza o alla cultura. La Scala 2 viene somministrata a bambini con un range di età tra gli 8 e i 14 anni e si suddivide in 4 sub-test per un totale di 46 item. L'introduzione di ogni test avviene con una breve spiegazione del compito richiesto utilizzando alcuni esempi esplicativi. Ogni test ha specifiche istruzioni e un preciso tempo di esecuzione e si procede con la somministrazione solo dopo aver accertato che gli studenti abbiano compreso il compito. I test della Scala 2 forma A sono i seguenti:

- TEST 1: "Serie". Composto da 12 item e tempo massimo di 3 minuti. Il compito è quello di completare una sequenza logica di figure scegliendo tra cinque alternative.
- TEST 2: "Classificazioni". Presenta 14 item e tempo massimo di 4 minuti. Il compito è quello di trovare tra cinque figure una estranea alle altre.
- TEST 3: "Matrici". Vi sono 12 item da eseguire in 3 minuti. Il compito è quello di scegliere tra cinque alternative una figura che meglio completa la matrice illustrata a lato del foglio.
- TEST 4: "Analogie". Presenta 8 item e tempo di 2 minuti e mezzo. Il compito è quello di scegliere tra cinque alternative quella che replica le condizioni implicite illustrate nella casella di riferimento.

Il punteggio è dato dalla somma delle risposte corrette ad ogni test.

### 3.2 Morningness-Eveningness Questionnaire for Children and Adolescents (MEQ-CA)

Si tratta di un questionario self-report sviluppato da Horne e Östberg (1976) per valutare il cronotipo negli adulti. Lo strumento tarato per giovani ragazzi è stato validato nella versione italiana da Tonetti (2007). Il questionario è composto da 19 item che comprendono sia domande a scelta multipla su scala likert sia domande che richiedono di indicare un orario preciso in cui si preferisce svolgere una certa attività. Alcuni esempi di item: “Quanto di senti stanco/a alla mattina trenta minuti dopo che ti sei svegliato/a?”, “molto stanco/a, abbastanza stanco/a, abbastanza riposato/a, molto riposato/a”; “Se tu potessi andare liberamente a letto a che ora andresti a letto?” “ore\_ , minuti\_”. Il punteggio finale è dato dalla somma dei punti ottenuti ad ogni domanda. In base al punteggio totalizzato i soggetti vengono suddivisi in cinque tipologie circadiane denominate serotino estremo (da 16 a 30 punti), serotino moderato (da 31 a 41), intermedio (da 42 a 58 punti), mattutino moderato (da 59 a 69 punti), mattutino estremo (da 70 a 86 punti).

### 3.3 Lettura strumentale di parole e non parole

Sono state utilizzate due nuove prove di lettura di parole e non parole per valutare le abilità di decodifica del testo scritto. Nella presente ricerca, in particolare, sono state utilizzate la versione A e la versione B delle liste di parole e non parole. Durante la costruzione delle liste di parole sono stati controllati aspetti come la frequenza delle parole, la lunghezza delle parole (criterio di 2 sillabe e un massimo di 5 lettere per le parole corte e 3/4 sillabe e almeno 6 lettere per le parole lunghe) e infine la complessità ortografica. Entrambe le versioni della lettura di parole sono composte da 4 liste di 20 parole ciascuna. La prima lista presenta parole corte ad alta frequenza (CAF), la seconda parole corte a bassa frequenza (CBF), la terza parole lunghe a ad alta frequenza (LAF) e la quarta parole lunghe a bassa frequenza (LBF). Nella costruzione delle liste di non parole si è cercato di seguire alcuni criteri generali quali modificare 10 parole a bassa frequenza e 10 ad alta frequenza per ogni lista, modificare un numero di lettere uguale al numero delle sillabe, modificare una lettera per ogni sillaba, mantenere gli stessi elementi di complessità ortografica delle parole e modificare le non parole con un'elevata *word likeness*, ovvero somiglianti a parole realmente esistenti. La prova di lettura di non parole

è composta da 2 liste di 20 non parole ciascuna. La prima lista è formata da non parole corte, mentre la seconda presenta non parole lunghe. Il compito presentato agli studenti era quello di leggere a voce alta le liste di parole e non parole una colonna per volta in modo più preciso e veloce possibile. Il somministratore alla fine della lettura di ogni colonna segnava il tempo in secondi (indice di velocità) e il numero di errori commessi (indice di correttezza).

### 3.4 Rapid Automatized Naming (RAN)

Si tratta di uno strumento ideato da Denckla e Rudel (1976) e validato in Italia da Zoccoletti (2005) per valutare la capacità di denominazione rapida e ricerca visiva di colori, figure e numeri. Misurare la capacità di denominazione rapida consente di avere una stima della capacità di automatizzazione di un compito, elemento strettamente connesso all'abilità di lettura. Il test è composto da 18 fogli su cui sono stampate matrici di quadrati colorati, figure e numeri. Il test si divide in due sub-test: il sub-test RAN composto da 9 matrici, e il sub-test Ricerca Visiva, anch'esso composto da 9 matrici. Nel sub-test RAN il compito è quello di leggere a voce alta tutti gli elementi contenuti in ogni matrice, procedendo riga per riga, da sinistra verso destra. Nel sub-test Ricerca Visiva il compito è quello di individuare e barrare uno stimolo bersaglio, ignorando gli altri. Nella presente ricerca è stata utilizzata la condizione Figure del sub-test RAN. La prova RAN Figure presenta tre matrici: una preliminare, utile per familiarizzare con il compito e per definire in modo univoco e non ambiguo i nomi da attribuire alle figure stimolo; una matrice test "a" ed una matrice test "b". Le matrici test sono state somministrate una alla volta prestando attenzione a segnare il tempo in secondi e gli errori per ciascuna. La prestazione si valuta in termini di rapidità e correttezza.

### 3.5 Ricerca di simboli B

È stato somministrato il sub test Ricerca simboli B (per bambini di età compresa tra gli 8 e i 16 anni) dell'Indice di Velocità di Elaborazione (IVE) della scala di intelligenza Wechsler Intelligence Scale for Children quarta edizione (Orsini et al., 2012) per misurare la velocità di esecuzione di compiti insoliti che richiedono l'analisi di materiale di tipo visuo-percettivo. Il compito consiste nello svolgere rapidamente operazioni di discriminazione e confronto di simboli grafici. In particolare, ogni item

comprende un gruppo bersaglio (composto da due simboli) e un gruppo ricerca (composto da cinque simboli). L'obiettivo è quello di capire velocemente se almeno uno dei due simboli bersaglio è presente nel gruppo di ricerca, in caso affermativo va segnata la casella "sì" oppure in caso negativo la casella "no". Il test composto da 60 item con tempo di esecuzione massimo di 120 secondi, viene preceduto da due item di esempio utili all'esaminatore per spiegare e dimostrare il compito al bambino e da due item di esercitazione pratica. Il punteggio agli item è 1 se la risposta è giusta, 0 se sbagliata. Il punteggio grezzo totale si calcola come differenza tra il numero delle risposte corrette e il numero di quelle sbagliate.

### 3.6 Memoria di cifre

È stato somministrato il sub test Memoria di cifre dell'Indice di Memoria di Lavoro (IML) della scala di intelligenza Wechsler Intelligence Scale for Children quarta edizione (Orsini et al., 2012) per valutare la memoria a breve termine, in particolare la capacità di richiamo immediato di informazioni uditive. Il sub test fornisce informazioni riguardo l'ampiezza dello *span* di memoria a breve termine, l'efficienza della memoria di lavoro, la capacità di attenzione e di concentrazione e la capacità di visualizzazione mentale della serie di informazioni fornite. Il sub test Memoria di Cifre è diviso in due parti: memoria diretta di cifre (MD) e memoria inversa di cifre (MI). Entrambe le parti del sub test presentano 16 item. Ogni item è composto da due prove. Il compito nella MD è quello di ripetere la sequenza di numeri nello stesso ordine in cui vengono letti a voce alta dall'esaminatore, mentre il compito nella MI è quello di ripetere i numeri nell'ordine inverso rispetto a quello con cui vengono letti. Per ogni prova dell'item viene assegnato 1 punto ad una risposta corretta e 0 punti ad una risposta sbagliata. Il punteggio dell'item è dato dalla somma dei punteggi delle due prove che costituiscono l'item. Il punteggio grezzo totale si ottiene sommando i punteggi degli item.

### 3.7 Barrage con Crowding

Si tratta di un compito di ricerca visiva utilizzato per misurare le abilità di attenzione visiva selettiva, ovvero la capacità di selezionare e focalizzare l'attenzione su stimoli rilevanti escludendo informazioni distraenti. L'analisi visiva ha un ruolo saliente nei processi di decodifica del testo scritto. La lettura richiede infatti l'abilità di orientare

e focalizzare l'attenzione, la capacità di discriminare e identificare le lettere e un'efficiente programmazione dei movimenti oculari (Brizzolara et al., 2007). Numerosi studi hanno evidenziato come in molti casi di dislessia evolutiva vi sia un deficit nell'attenzione spaziale. La difficoltà di orientare e focalizzare l'attenzione su stimoli target comporta anche difficoltà a isolare dall'elaborazione visiva stimoli irrilevanti. Una condizione di affollamento percettivo, chiamato anche *crowding effect*, aumenta la difficoltà di ricerca visiva seriale e penalizza le abilità di lettura dei soggetti con dislessia (Casco et al., 1998).

La prova di Barrage si suddivide in due parti: *Baseline* e *Crowding*. Entrambe le parti hanno un tempo di esecuzione massimo di 90 secondi ciascuna. Il test viene preceduto da una piccola esercitazione pratica per familiarizzare con il compito. L'obiettivo è quello di ricercare una coppia di simboli target, nello stesso ordine in cui vengono presentati, all'interno di righe di simboli simili. Viene richiesto di procedere riga per riga in modo più veloce e accurato possibile. Il bambino utilizza una penna per marcare le coppie di simboli individuate e in caso di errore viene incoraggiato a proseguire la prova senza la necessità di apportare correzioni. La prova *Crowding* presenta una condizione di maggior affollamento percettivo rispetto alla prova *Baseline*. Per quanto riguarda il punteggio, per ogni prova, sono stati seganti il numero di stimoli individuati in modo corretto, il numero di stimoli barrati in modo errato e il numero di stimoli omessi.

### 3.8 Coherent Dot Motion (CDM)

Prova generata con il software MATLAB per valutare la percezione della coerenza del movimento. Una parte della letteratura (e.g. Gori et al., 2016; Stein, 2001; Stein e Walsh, 1997) sostiene l'ipotesi di un deficit sensoriale a carico del sistema visivo magnocellulare-dorsale (MD) come fattore implicato nella genesi della dislessia evolutiva (DE). La via MD elabora la percezione del movimento, le informazioni spaziali a bassa frequenza e le informazioni temporali ad alta frequenza. Questa teoria nasce dall'osservazione di una ridotta sensibilità al movimento visivo presente nei bambini con DE (Stein, 2001). Si tratta di un'ipotesi ancora dibattuta nella letteratura. Alcuni autori (Conlon et al., 2012; Sperling et al., 2005, 2006) sostengono, invece, che le difficoltà legate alla percezione del movimento osservate nei bambini con DE non siano dovute a

un deficit specifico della via MD, bensì ad anomalie nel sistema di “filtraggio” attentivo. La percezione di stimoli in movimento viene compromessa in condizioni di sovraffollamento percettivo a causa di un deficit nella capacità di isolare dall’elaborazione visiva informazione non rilevante (*noise exclusion theory*).

La prova è stata somministrata a computer. Il test veniva preceduto da una spiegazione a voce del compito e da una breve esercitazione pratica, ripetibile se necessario. Su uno schermo dallo sfondo nero appare e scompare molto velocemente un cerchio con all’interno dei punti bianchi che si muovono in diverse direzioni (alto, basso, sinistra, destra). La maggior parte di questi punti si muove in una direzione coerente e il compito è quello di capire quale, premendo il tasto opportuno sulla tastiera. È stato richiesto ai partecipanti di proseguire la prova test sino al suo arresto automatico. La presentazione degli stimoli aumentava via via in difficoltà (aumento graduale della velocità del movimento e dell’affollamento percettivo).

## 4. Procedura

La ricerca è iniziata ricercando istituti di Padova e provincia disposti a collaborare al progetto. Tramite una lettera di presentazione sono stati spiegati gli obiettivi, i materiali e le modalità di somministrazione della ricerca. Ottenuto il consenso dei dirigenti scolastici, sono stati contattati direttamente gli insegnanti interessati a collaborare. Tramite un consenso informato, infine, sono state raccolte le autorizzazioni da parte di entrambi i genitori di ogni studente che voleva partecipare.

Il progetto originale prevedeva una sessione collettiva e due mini-sessioni individuali da svolgere una al mattino e una al pomeriggio. È stato possibile impiegare questa modalità solo con la classe quinta della scuola primaria “De Amicis”. Le classi prima e terza della scuola secondaria di primo grado “Briosco” hanno svolto una versione alternativa del progetto che prevedeva una prova collettiva ed una sessione individuale unica da svolgersi al mattino. Tutte le classi hanno svolto la sessione collettiva al mattino, in un tempo di 30-40 minuti. Questa prevedeva la somministrazione del Culture Fair Intelligence Test, Scala 2-Forma A e del MEQ-CA. La classe quinta ha svolto due sessioni individuali (chiamate X e Z), una al mattino e una al pomeriggio. La sessione individuale X della durata di circa 20 minuti prevedeva le prove di Lettura di parole e non parole versione A, Memoria di Cifre diretta e inversa versione originale, Ricerca di

simboli B e RAN figure. La sessione individuale Z della durata di circa 20 minuti prevedeva le prove di Lettura di parole e non parole versione B, Memoria di Cifre diretta e inversa versione alternativa, Ricerca Visiva con Crowding e CDM. Per controbilanciare gli effetti dovuti all'ordine di presentazione delle prove, i bambini sono stati suddivisi in 4 gruppi di 5 persone ciascuno e assegnati a questi in modo casuale. La suddivisione dei gruppi e l'ordine di somministrazione delle sessioni individuali viene illustrata nella Tabella 1:

	<b>Gruppo</b>		<b>Ordine</b>	
	<b>I</b>	<b>II</b>		
1	X mattina	Z pomeriggio		
2	Z mattina	X pomeriggio		
3	X pomeriggio	Z mattina		
4	Z pomeriggio	X mattina		

Tabella 1: pseudorandomizzazione della classe 5

Le classi della scuola secondaria di primo grado hanno svolto un'unica sessione individuale della durata di 25-30 minuti in cui sono state svolte le prove di Lettura di parole e non parole versione A, RAN figure, Ricerca Simboli B, Ricerca Visiva con Crowding, Memoria di Cifre diretta e inversa e CDM.

## 5. Analisi dati

I dati sono stati analizzati utilizzando il software open-source JASP, distribuito dall'Università di Amsterdam. È stata fatta un'analisi della varianza (*Analysis of Variance*, ANOVA) per stimare la differenza tra i valori medi della variabile dipendente considerata. L'obiettivo dell'analisi è quello di capire se la lunghezza e la frequenza delle parole e non parole abbiano un effetto sul tempo di lettura e sul numero degli errori commessi.

Inizialmente sono state analizzate e messe a confronto le prove di lettura di parole e non parole di tutte e tre le classi. È stata fatta successivamente un'analisi per valutare la presenza di differenze tra le prestazioni avute dagli studenti di quinta elementare nelle

due sessioni individuali. Infine, sono state messe a confronto le prove di lettura con le altre prove somministrate.

Le analisi sono state eseguite considerando solo gli studenti a sviluppo tipico, sono stati esclusi i DSA e chi presentava certificate difficoltà nella lingua italiana.

## 6. Risultati

### 6.1 Velocità di lettura in secondi

È stata eseguita una *within-subjects* ANOVA (chiamata anche *repeated measures* ANOVA o RM ANOVA). Questo test viene eseguito considerando sia la varianza tra le condizioni nei soggetti sia la varianza tra i soggetti. Dalle analisi emerge un effetto significativo della lunghezza  $F(1,46) = 199.886, p < 0.001$  e della frequenza  $F(2,92) = 205.487, p < 0.001$  e un effetto dell'interazione tra i due fattori Lunghezza \* Frequenza  $F(2,92) = 123.546, p < 0.001$ . Questo risultato indica che i tempi di lettura variano a seconda della lunghezza della parola (corta o lunga) e della frequenza (alta o bassa). Come illustrato nella seguente immagine (Figura 3.1), il tempo impiegato a leggere parole e non parole lunghe è maggiore rispetto al tempo impiegato a leggere quelle corte. Il tempo di lettura aumenta al diminuire della frequenza della parola.

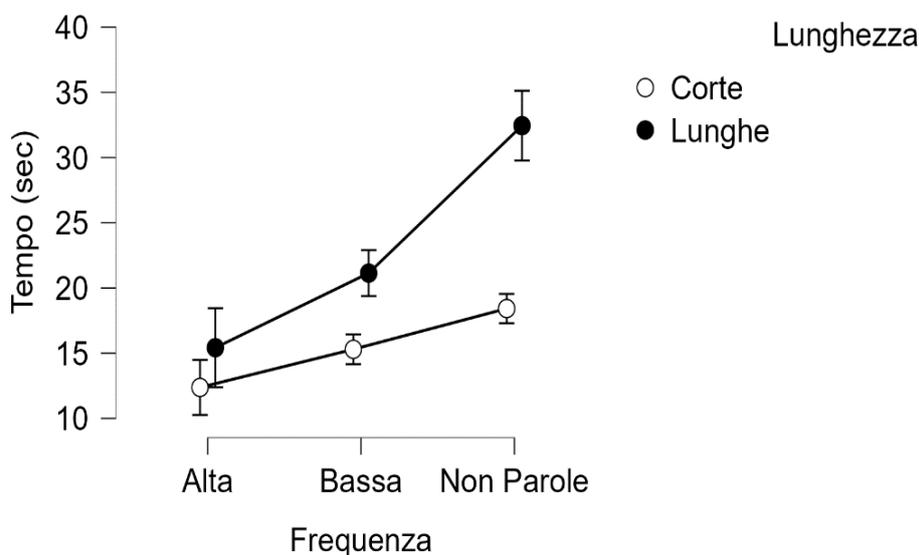


Figura 3.1: Velocità di lettura in secondi in relazione a lunghezza e frequenza

Non è stata trovata alcuna differenza significativa confrontando i risultati delle tre classi.

## 6.2 Velocità di lettura in sillabe al secondo

Sono state svolte le stesse analisi descritte prima. In questo caso viene analizzato l'effetto dei fattori lunghezza e frequenza sul tempo di lettura espresso in sillabe al secondo. Si osserva un effetto significativo della lunghezza  $F(1,53) = 81.156, p < .001$  e della frequenza  $F(2,106) = 254.384, p < .001$ . Le parole lunghe vengono lette con un maggior numero di sillabe al secondo rispetto alle corte. Al diminuire della frequenza delle parole diminuisce il numero di sillabe lette al secondo. È presente anche un effetto di interazione Lunghezza \* Frequenza  $F(2,106) = 67.965, p < .001$ . La velocità di lettura in termini di sillabe al secondo diminuisce per le parole lunghe e poco frequenti e per le non parole. Grafico descrittivo in Figura 3.2.

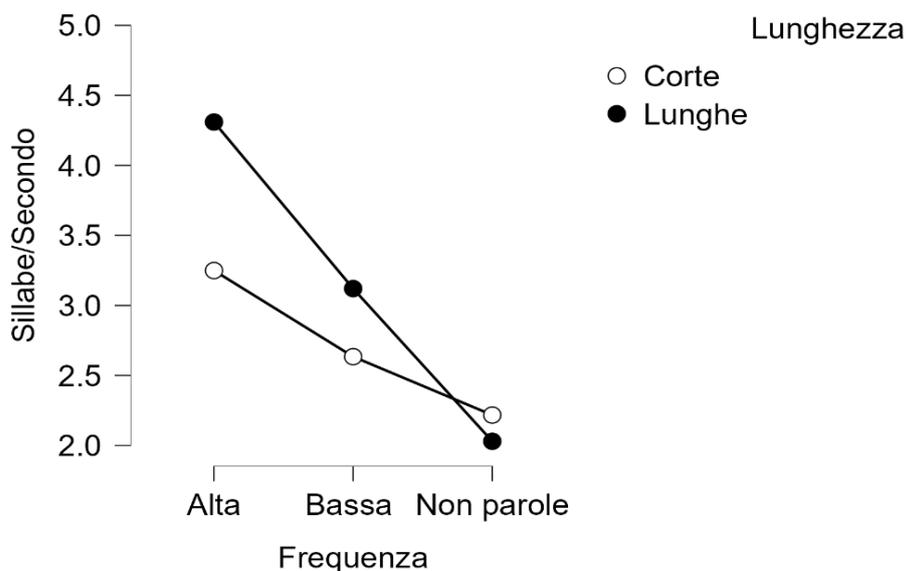


Figura 3.2: Velocità espressa in numero di sill/sec in relazione a lunghezza e frequenza

## 6.3 Correttezza

È stata svolta anche in questo caso un'analisi della varianza *within-subjects* per stimare la relazione tra i fattori lunghezza e frequenza e il numero di errori commessi nella lettura di parole e non parole. È presente un effetto della lunghezza  $F(1,46) = 24.87, p < .001$  e della frequenza  $F(2,92) = 57.025, p < .001$  sul numero degli errori. Vi è la

tendenza a commettere un maggior numero di errori nella lettura delle parole e non parole lunghe rispetto a quelle corte, e nella lettura delle parole a bassa frequenza rispetto a quelle ad alta frequenza. Non è presente un effetto significativo di interazione tra lunghezza e frequenza. Grafico descrittivo in Figura 3.3.

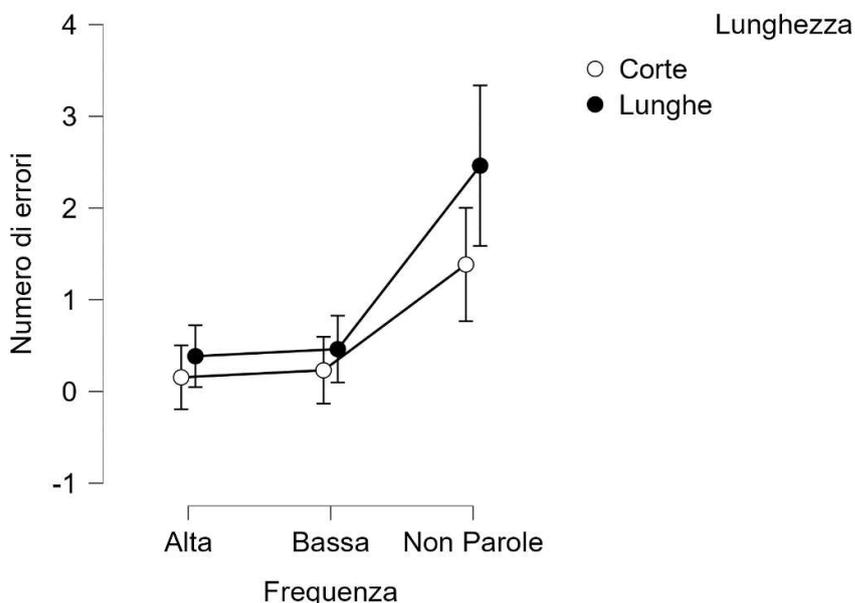


Figura 3.3: Numero di errori in relazione a lunghezza e frequenza

#### 6.4 Confronto sessioni individuali: velocità lettura di parole in secondi

Sono state poste a confronto le prove di lettura di parole (versione A e versione B) eseguite nelle due sessioni individuali dalla classe 5. È stata svolta un'analisi della varianza a misure ripetute. Dai risultati non emerge nessuna differenza significativa tra le medie dei tempi di lettura totali delle liste di parole. Il confronto viene illustrato nella Tabella 2.

<b>Descrittive</b>			
<b>Sessione</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
T1	69.130	18.265	18
T2	68.848	20.300	18

Tabella 2: confronto medie tempo (sec) prove lettura di parole A (T1) e B (T2)

### 6.5 Confronto sessioni individuali: velocità lettura di parole in sill/sec

Le due versioni della prova di lettura di parole sono state confrontate anche sul piano della velocità di lettura espressa in sillabe al secondo. È stata svolta una RM ANOVA. Anche in questo caso non sono emerse differenze tra le medie delle sillabe lette al secondo. I risultati vengono illustrati nella Tabella 3.

<b>Descrittive</b>			
<b>Sessione</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
T1	2.994	0.891	18
T2	2.994	0.927	18

Tabella 3: confronto medie sill/sec prove lettura di parole A (T1) e B (T2)

### 6.6 Confronto sessioni individuali: errori lettura di parole

Attraverso un'analisi della varianza a misure ripetute, sono stati messi a confronto le medie del numero di errori commessi nelle versioni A e B della lettura di parole. I risultati riportano una lieve differenza  $F(1,17) = 9.112$ ;  $p = 0.008$  tra le medie degli errori di lettura di parole. Sono stati commessi più errori nella prova B rispetto alla prova A. Analisi descritte nella tabella 4.

<b>Descrittive</b>			
<b>Sessione</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
T1	2.167	1.757	18
T2	3.889	3.644	18

Tabella 4: confronto medie errori prove lettura di parole A (T1) e B (T2)

### 6.7 Confronto sessioni individuali: velocità lettura non parole in secondi

È stata svolta un'analisi della varianza a misure ripetute per confrontare le prestazioni ottenute dagli studenti nelle due versioni della prova di lettura di non parole.

I risultati non riportano differenze significative tra le medie dei tempi di lettura delle non parole. Analisi descritte nella Tabella 5.

<b>Descrittive</b>			
<b>Sessione</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
T1	52.518	9.729	18
T2	57.250	15.118	18

Tabella 5: confronto medie tempo (sec) prove lettura di non parole A (T1) e B (T2)

### 6.8 Confronto sessioni individuali: velocità lettura non parole in sill/sec

Le prove di lettura di non parole sono state confrontate sul piano di velocità di lettura espressa in sillabe al secondo. Anche in questo caso è stata svolta un'analisi della varianza a misure ripetute. Non sono presenti differenze tra le medie di sillabe lette al secondo per le non parole. I dati sono riportati nella Tabella 6.

<b>Descrittive</b>			
<b>Sessione</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
T1	1.929	0.474	18
T2	1.903	0.564	18

Tabella 6: confronto medie sill/sec prove lettura di non parole A (T1) e B (T2)

### 6.9 Confronto sessioni individuali: errori lettura di non parole

Infine, sono state svolte analisi della varianza a misure ripetute per confrontare le medie degli errori commessi in entrambe le versioni della lettura di non parole. Emerge una lieve differenza  $F(1,17) = 12.542$ ,  $p = 0.003$  tra le medie degli errori di lettura di non parole. Sono stati commessi più errori nella prova B rispetto alla prova A. Le analisi sono riportate nella Tabella 7.

<b>Descrittive</b>			
<b>Sessione</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
T1	4.500	2.975	18
T2	6.278	3.908	18

Tabella 7: confronto medie errori prove lettura di non parole A (T1) e B (T2)

## 6.10 Correlazione tra le prove somministrate

È stata svolta un'analisi della correlazione per indagare l'eventuale presenza di relazioni lineari tra tutte le prove eseguite dal campione in esame.

I risultati riportano una forte correlazione positiva  $r = 0.768$  tra il tempo totale di lettura delle parole e il tempo totale di lettura delle non parole. È presente una moderata correlazione positiva  $r = 0.539$  tra gli errori di lettura di parole e non parole. Si riporta anche una moderata correlazione positiva  $r = 0.542$  tra il tempo e il numero di errori nella lettura delle non parole.

Dalle analisi si osserva una correlazione positiva  $r = 0.633$  tra la prova RAN e il tempo totale impiegato nella lettura delle liste di parole.

La prova Ricerca Simboli correla negativamente sia con il tempo totale di lettura di parole ( $r = - 0.442$ ) sia con la prova RAN ( $r = - 0.591$ ). Un punteggio elevato nella prova Ricerca Simboli, per esempio, viene associato a tempi di lettura di parole e di denominazione rapida di figure inferiori.

Per quanto riguarda le prove di Barrage, si riporta una forte correlazione positiva  $r = 0.743$  tra la prova Baseline e la prova Crowding. È presente una moderata correlazione positiva tra le prove Baseline e Ricerca Simboli ( $r = 0.522$ ) e le prove Crowding e Ricerca Simboli ( $r = 0.515$ ). Si osserva anche una moderata correlazione negativa  $r = - 0.459$  tra le prove Baseline e RAN.

Si riporta, infine, una moderata correlazione positiva  $r = 0.508$  tra le prove Memoria Diretta di cifre e Memoria Inversa di cifre.

# CAPITOLO 4

## Discussione e Conclusioni

I risultati emersi dalle analisi della varianza riportano la presenza di un effetto della lunghezza e della frequenza d'uso sui tempi di lettura e sul numero di errori commessi durante la decodifica di parole e non parole. I tempi di lettura, espressi sia in secondi che sillabe lette al secondo, aumentano in funzione del numero di lettere che compongono la parola o non parola. La velocità di lettura varia anche in relazione al grado di frequenza di una parola. Parole frequenti, per esempio, comportano tempi di lettura più rapidi rispetto a quelle meno frequenti. Le analisi riportano anche un effetto di interazione tra lunghezza e frequenza sulla velocità di lettura. Parole corte e ad alta frequenza vengono codificate più velocemente rispetto alle parole lunghe e a bassa frequenza o le non parole. Per quanto riguarda la correttezza della decodifica, vi è la tendenza a commettere un maggior numero di errori nella lettura delle parole e non parole lunghe rispetto a quelle corte, e nella lettura delle parole a bassa frequenza rispetto a quelle ad alta frequenza. I risultati ottenuti si ripresentano in tutte e tre le classi di studenti che compongono il campione.

La presente ricerca riporta risultati coerenti con le evidenze presenti in letteratura. Numerosi studi hanno dimostrato l'esistenza di un effetto della lunghezza e della frequenza sui tempi di lettura strumentale sia in bambini a sviluppo tipico che con dislessia evolutiva (Barca et al., 2002; Burani et al., 2002; Spinelli et al., 2005; Zoccolotti et al., 2005a). L'effetto della frequenza sulla velocità di lettura dei bambini a sviluppo tipico si riscontra già a partire dalla terza elementare: le parole ad alta frequenza vengono pronunciate in tempi minori rispetto alle parole a bassa frequenza (Burani et al., 2002). L'effetto della lunghezza si riscontra solitamente nella decodifica di parole a bassa frequenza o di non parole, in quanto viene meno l'accesso alla via lessicale. Nei bambini a sviluppo tipico l'effetto della lunghezza varia anche in relazione al grado di istruzione. Nei primi periodi di apprendimento la velocità di lettura dei bambini risente molto del numero di lettere che compongono la parola. Questo effetto tende a diminuire durante i

primi due/tre di scolarizzazione (Zoccolotti et al., 2005). L'effetto della lunghezza sui tempi di decodifica viene dimostrato e documentato anche dalla letteratura nel caso della dislessia evolutiva (DE). I bambini con DE, anche dopo diversi anni di scolarizzazione, presentano un significativo effetto della lunghezza, che si manifesta con una lettura particolarmente lenta e sillabata (Spinelli et al., 2005; Zoccolotti et al., 2005).

Il lavoro di ricerca, presentato in questa tesi, vuole contribuire al corpo di dati già presente in letteratura portando un focus sulle principali variabili coinvolte nella lettura strumentale di bambini a sviluppo tipico. La ridotta numerosità campionaria rappresenta un importante limite del presente lavoro, nonostante la presenza di dati in linea con la letteratura. Continuare lo studio delle variabili associate alla decodifica della lingua italiana su grandi campioni di bambini e ragazzi rappresenta un obiettivo della ricerca futura. Si ritiene importante ampliare la ricerca sullo sviluppo tipico della lettura, in modo da poter disporre di strumenti e conoscenze in grado di cogliere, sin dai primi periodi della scolarizzazione, eventuali difficoltà o anomalie riguardanti il processo di decodifica.

# Bibliografia

- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417–423.
- Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current Biology*, 20(4), R136–R140.
- Barca, L., Burani, C., & Arduino, L. S. (2002). Word naming times and psycholinguistic norms for Italian nouns. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 34(3), 424–434.
- Bertoni, S., Franceschini, S., Ronconi, L., Gori, S., & Facoetti, A. (2019). Is excessive visual crowding causally linked to developmental dyslexia? *Neuropsychologia*, 130, 107–117.
- Brizzolara, D., Gasperini, F., & Mazzotti, S. (2007). *Modelli neuropsicologici della dislessia evolutiva*, 27, 229–242.
- Burani, C., Marcolini, S., & Stella, G. (2002). How Early Does Morpholexical Reading Develop in Readers of a Shallow Orthography? *Brain and Language*, 81(1), 568–586.
- Casco, C., Tressoldi, P. E., & Dellantonio, A. (1998). Visual Selective Attention and Reading Efficiency are Related in Children. *Cortex*, 34(4), 531–546.
- Cattell, R. B. (1955). *Manuale per l'applicazione del reattivo di intelligenza generale: \*culture free: scala 2 forma A e B: fanciulli da 8 a 13 anni e adulti non selezionati con livello culturale inferiore / di R. B. Cattell; trad. a cura della Dott.ssa Lidia De Rita. - Firenze: Organizzazioni speciali, (1955?). - 4, (4) p.; 24 cm + 1 fasc. scala 2 forma A (7 p.), 1 fasc. scala 2 forma B (8 p.)*.
- Cattell, R. B. (1968). The theory of fluid and crystallized intelligence: Its relationship to

- culture free tests and its verification in 9-12 yr. old children. *Giunti Organizzazioni Speciali*, 88–90, 3–22.
- Cavallera, G. M., & Boari, G. (2015). Validation of the Italian Version of the Morningness-Eveningness Questionnaire for Adolescents by A. Lancry and Th. Arbault. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 21, 2685–2693.
- Coltheart, M. (2006). Dual route and connectionist models of reading: An overview. *London Review of Education*, 4, 5–17.
- Conlon, E. G., Lilleskaret, G., Wright, C. M., & Power, G. F. (2012). The influence of contrast on coherent motion processing in dyslexia. *Neuropsychologia*, 50(7),
- Cornoldi, C. (2019). *I disturbi dell'apprendimento / a cura di Cesare Cornoldi*. Il Mulino.
- Cornoldi, C., Meneghetti, C., Moè, A., & Zamperlin, C. (2018). *Processi cognitivi, motivazione e apprendimento*. Il Mulino.
- De Beni, R., Cisotto, L., & Carretti, B. (2001). *Psicologia della lettura e della scrittura / R. De Beni*.
- Facoetti, (2001). Disturbi dell'attenzione visiva spaziale nella dislessia evolutiva: Il ruolo del lobo parietale destro. *Giornale italiano di psicologia*, 2, 399–406.
- Facoetti, A., Paganoni, P., Turatto, M., Marzola, V., & Mascetti, G. G. (2000). Visual-Spatial Attention in Developmental Dyslexia. *Cortex*, 36(1), 109–123.
- Facoetti, A., Turatto, M., Lorusso, M., & Mascetti, G. (2001). Orienting of visual attention in dyslexia: Evidence for asymmetric hemispheric control of attention. *Experimental brain research*, 138, 46–53.
- Franceschini, S., Bertoni, S., Puccio, G., Gori, S., Termine, C., & Facoetti, A. (2022). Visuo-spatial attention deficit in children with reading difficulties. *Scientific*

*Reports*, 12(1), Art. 1.

Gambetti, F. (2008). *L' apprendimento significativo secondo la psicologia cognitiva: Una ricerca sulle teorie, gli strumenti e i metodi / Fabio Gambetti*. Edizioni la rondine.

Gori, S., & Facoetti, A. (2015). How the visual aspects can be crucial in reading acquisition? The intriguing case of crowding and developmental dyslexia. *Journal of Vision*, 15(1), 8–8.

Gori, S., Seitz, A. R., Ronconi, L., Franceschini, S., & Facoetti, A. (2016). Multiple Causal Links Between Magnocellular–Dorsal Pathway Deficit and Developmental Dyslexia. *Cerebral Cortex*, 26(11), 4356–4369.

Kail, R. V., & Ferrer, E. (2007). Processing Speed in Childhood and Adolescence: Longitudinal Models for Examining Developmental Change. *Child Development*, 78(6), 1760–1770.

Karmiloff-Smith, A. (1998). Development itself is the key to understanding developmental disorders. *Trends in Cognitive Sciences*, 2(10), 389–398.

Katz, L., & Frost, R. (1992). Chapter 4 The Reading Process is Different for Different Orthographies: The Orthographic Depth Hypothesis. In R. Frost & L. Katz (A c. Di), *Advances in Psychology* (Vol. 94, pp. 67–84). North-Holland.

Occhionero, M. (2018). *Introduzione alla psicologia generale / a cura di Miranda Occhionero*. Carocci.

Orsini, A., Pezzuti, L., & Picone, L. (2012). *WISC-4.: Contributo alla taratura italiana / Arturo Orsini, Lina Pezzuti, Laura Picone*. Giunti O.S.

Orsolini, M., Fanari, R., & Maronato, C. (2005). *Difficoltà di lettura nei bambini*. Carocci.

- Peng, P., & Fuchs, D. (2016). A Meta-Analysis of Working Memory Deficits in Children with Learning Difficulties: Is There a Difference Between Verbal Domain and Numerical Domain? *Journal of Learning Disabilities, 49*(1), 3–20.
- Preckel, F., Lipnevich, A. A., Boehme, K., Brandner, L., Georgi, K., Könen, T., Mursin, K., & Roberts, R. D. (2013). Morningness-eveningness and educational outcomes: The lark has an advantage over the owl at high school: *Morningness-eveningness and educational outcomes. British Journal of Educational Psychology, 83*(1), 114–134.
- Preckel, F., Lipnevich, A. A., Schneider, S., & Roberts, R. D. (2011). Chronotype, cognitive abilities, and academic achievement: A meta-analytic investigation. *Learning and Individual Differences, 21*(5), 483–492.
- Ramus, F. (2003). Developmental dyslexia: Specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction? *Current Opinion in Neurobiology, 13*(2), 212–218.
- Russo, P. M., Biasi, V., Cipolli, C., Mallia, L., & Caponera, E. (2017). Sleep habits, circadian preference, and school performance in early adolescents. *Sleep Medicine, 29*, 20–22.
- Sartori, G., Job, R., & Tressoldi, P. E. (2007). *DDE-2: Batteria per la valutazione della dislessia e della disortografia evolutiva-2: manuale / Giuseppe Sartori, Remo Job, Patrizio E. Tressoldi* (2. ed). Giunti O. S., Organizzazioni speciali.
- Scherrer, V., & Preckel, F. (2021). Circadian preference and academic achievement in school-aged students: A systematic review and a longitudinal investigation of reciprocal relations. *Chronobiology International, 38*, 1–20.
- Schmalz, X., Marinus, E., Coltheart, M., & Castles, A. (2015). Getting to the bottom of orthographic depth. *Psychonomic Bulletin & Review, 22*(6), 1614–1629.

- Sperling, A. J., Lu, Z.-L., Manis, F. R., & Seidenberg, M. S. (2005). Deficits in perceptual noise exclusion in developmental dyslexia. *Nature Neuroscience*, *8*(7), 862–863.
- Sperling, A. J., Lu, Z.-L., Manis, F. R., & Seidenberg, M. S. (2006). Motion-Perception Deficits and Reading Impairment: It's the Noise, Not the Motion. *Psychological Science*, *17*(12), 1047–1053.
- Spinelli, D., De Luca, M., Di Filippo, G., Mancini, M., Martelli, M., & Zoccolotti, P. (2005). Length Effect in Word Naming in Reading: Role of Reading Experience and Reading Deficit in Italian Readers. *Developmental Neuropsychology*, *27*(2), 217–235.
- Stein, J. (2001). The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia*, *7*(1), 12–36.
- Stein, J., & Walsh, V. (1997). To see but not to read: the magnocellular theory of dyslexia. *Trends in Neurosciences*, *20*(4), 147–152.
- Tallal, P. (2004). Improving language and literacy is a matter of time. *Nature Reviews Neuroscience*, *5*(9), Art. 9.
- Toffalini, E., Giofrè, D., & Cornoldi, C. (2017). Strengths and Weaknesses in the Intellectual Profile of Different Subtypes of Specific Learning Disorder: A Study on 1,049 Diagnosed Children. *Clinical Psychological Science*, *5*(2), 402–409.
- Tonetti, L. (2007). Validity Of The Morningness-Eveningness Questionnaire For Adolescents (MEQ-A). *Sleep and Hypnosis*, *9*(2), 47-51.
- Tonetti, L., Fabbri, M., Filardi, M., Martoni, M., & Natale, V. (2015). Effects of sleep timing, sleep quality and sleep duration on school achievement in adolescents. *Sleep Medicine*, *16*(8), 936–940.
- Vio, C., Lo\_Presti, G. psicologo, & Tressoldi, P. E. (2022). *Diagnosi dei disturbi specifici*

- dell'apprendimento / Claudio Vio, Gianluca Lo Presti e Patrizio E. Tressoldi.  
Erickson.
- Vio, C., & Toso, C. (2012). *Dislessia evolutiva: Dall'identificazione del disturbo all'intervento* / Claudio Vio, Cristina Toso (Nuova ed). Carocci Faber.
- Wimmer, H., & Goswami, U. (1994). The influence of orthographic consistency on reading development: Word recognition in English and German children. *Cognition*, *51*(1), 91–103.
- Ziegler, J. C., & Goswami, U. (2005). Reading Acquisition, Developmental Dyslexia, and Skilled Reading Across Languages: A Psycholinguistic Grain Size Theory. *Psychological Bulletin*, *131*, 3–29.
- Ziegler, J. C., Pech-Georgel, C., George, F., Alario, F.-X., & Lorenzi, C. (2005). Deficits in speech perception predict language learning impairment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *102*(39), 14110–14115.
- Zoccolotti, P., De Luca, M., Di Filippo, G., Judica, A., & Spinelli, D. (2005). *Prova di lettura di parole e non-parole*. (IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma).
- Zoccolotti, P., De Luca, M., Di Pace, E., Gasperini, F., Judica, A., & Spinelli, D. (2005). Word length effect in early reading and in developmental dyslexia. *Brain and Language*, *93*(3), 369–373.
- Zorzi, M., & Girotto, V. (2016). *Manuale di psicologia generale / a cura di Vittorio Girotto, Marco Zorzi*. Il mulino.

# APPENDICE



*Prova visiva per il pensiero analogico e  
deduttivo*

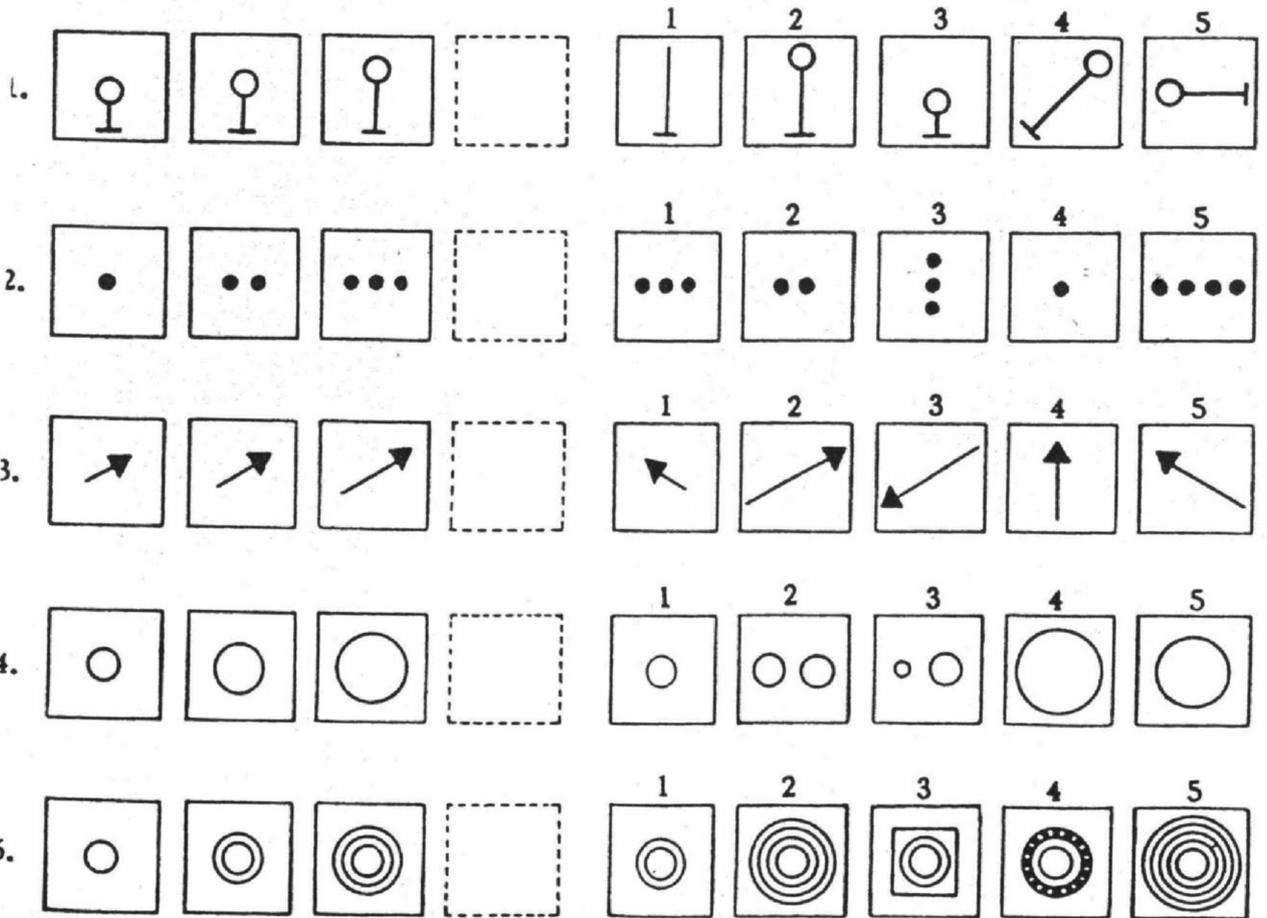
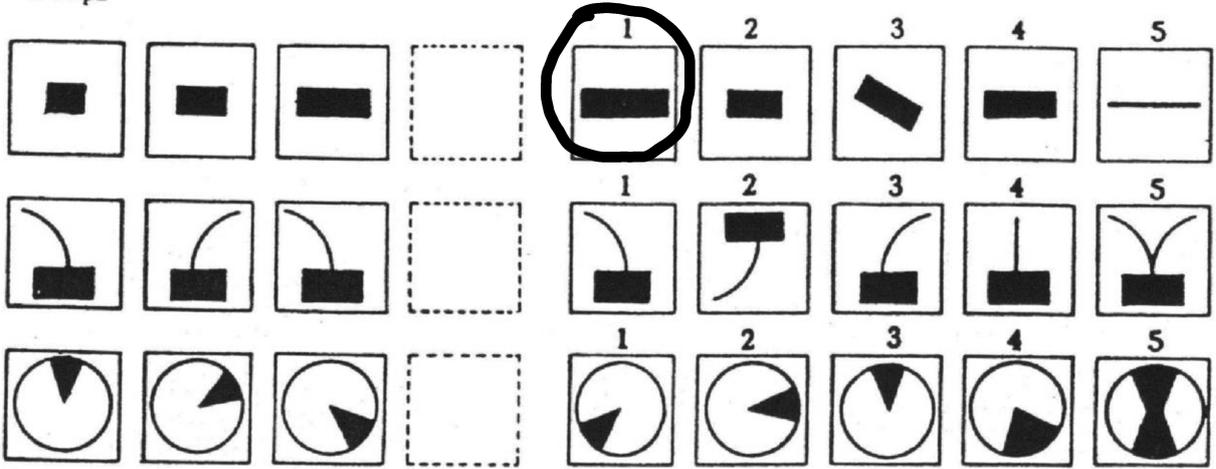
REATTIVO GENERALE  
“CULTUREFREE”

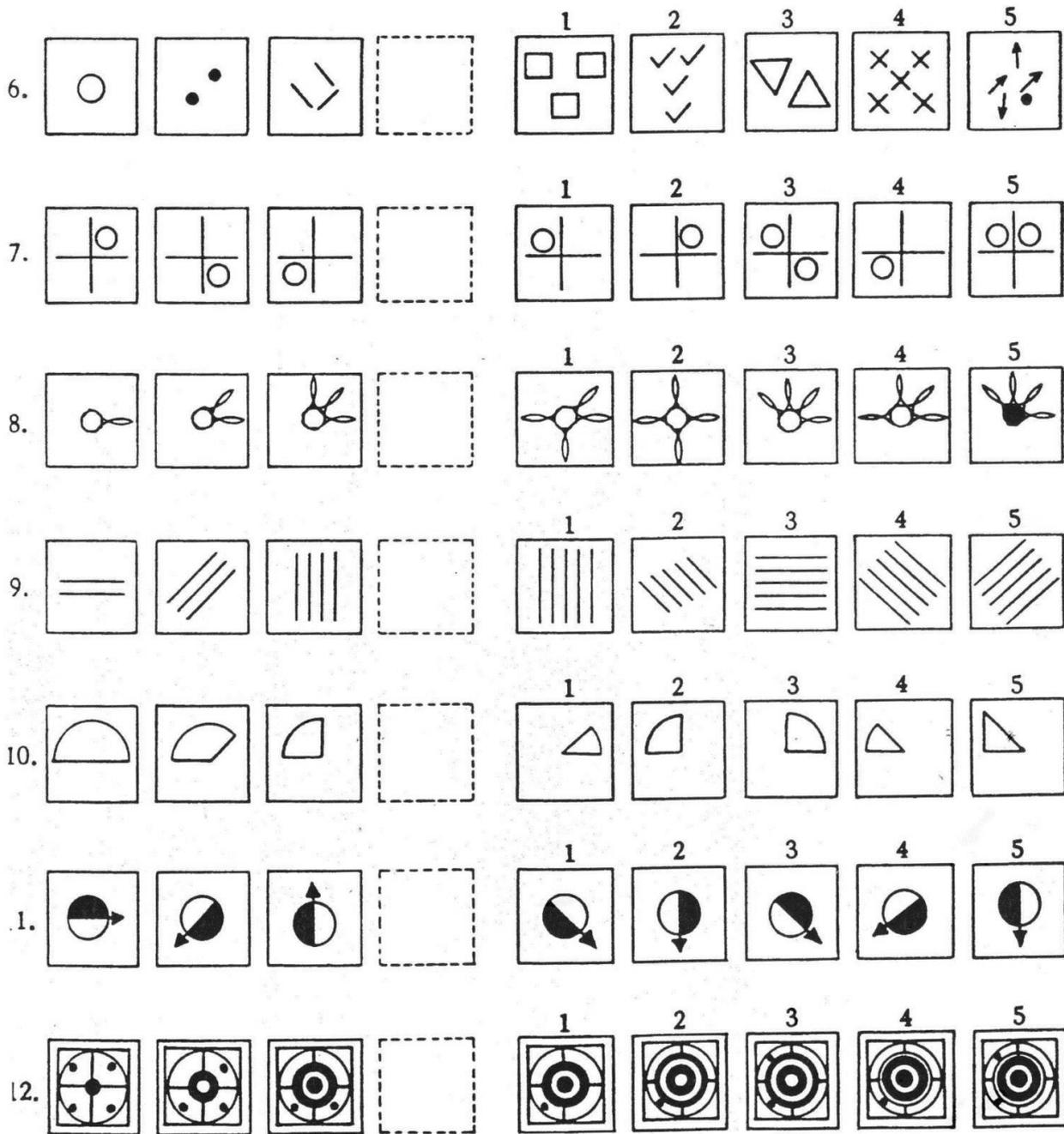
Scala 2 – Forma A

di R. B. Cattell e A. K. S. Cattell

# TEST 1

Esempi

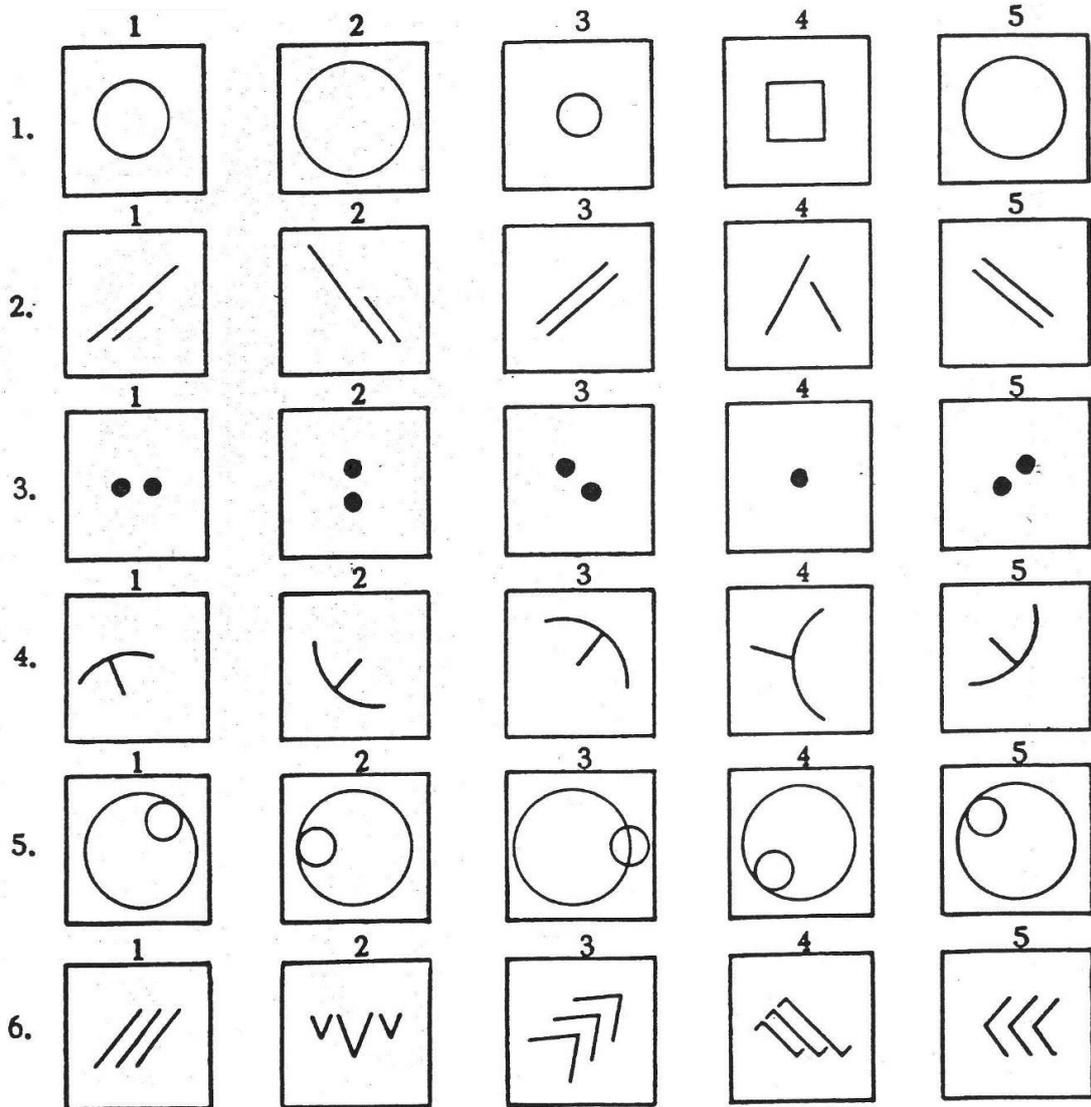
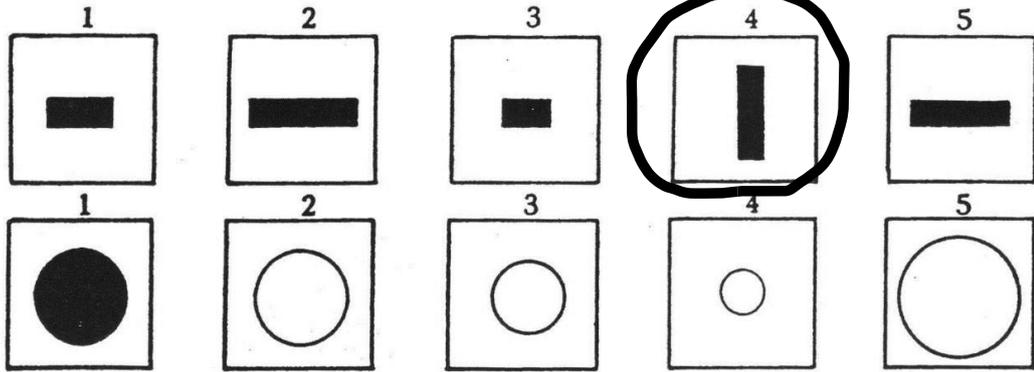


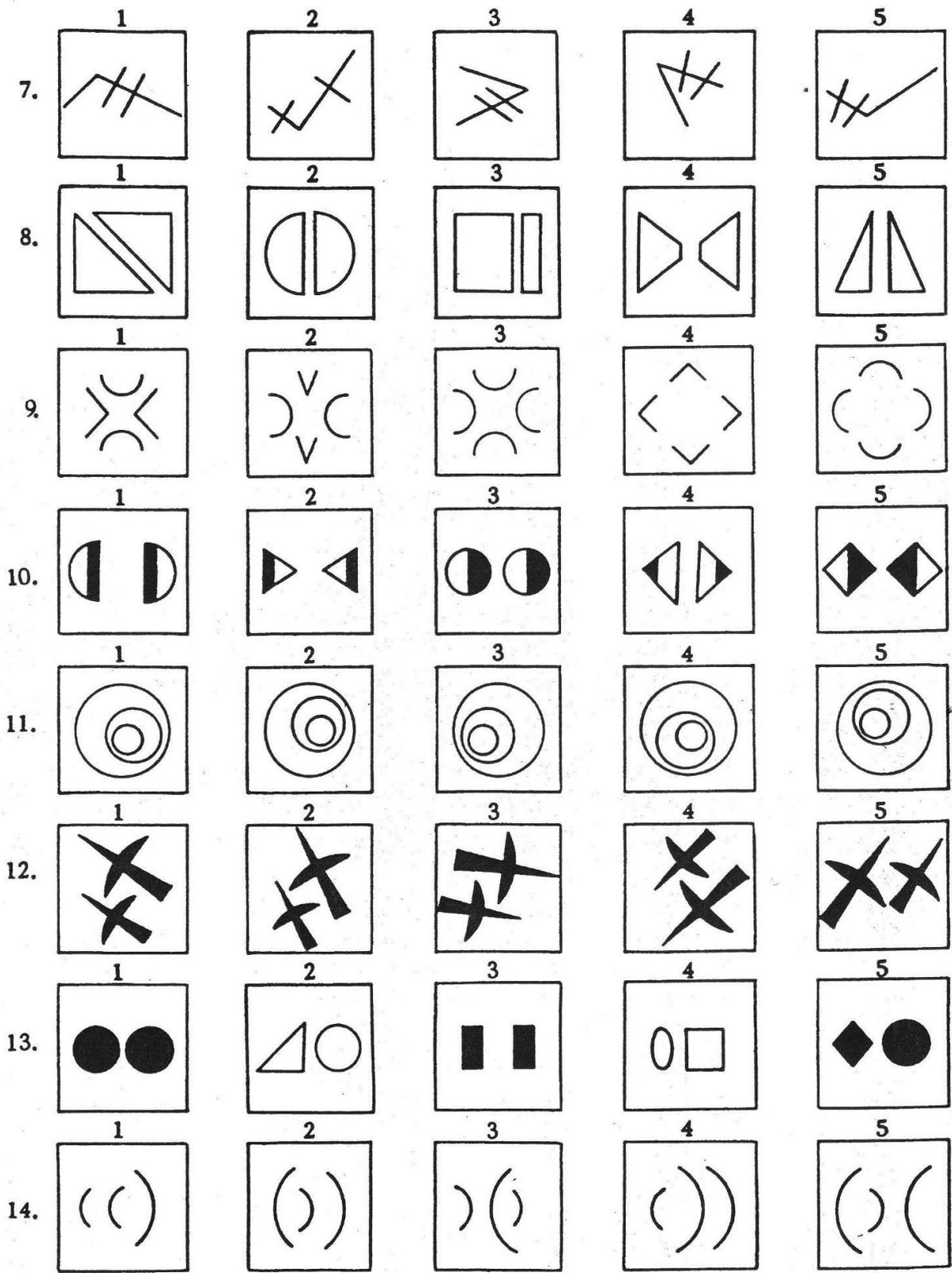


NON VOLTATE LA PAGINA PRIMA CHE VI VENGA DETTO

# TEST 2

Esempi

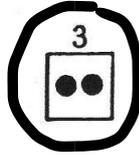
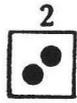
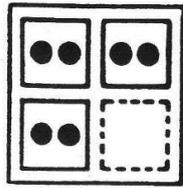




NON VOLTATE LA PAGINA PRIMA CHE VI VENGA DETTO

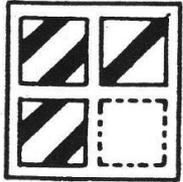
# TEST 3

Esempi

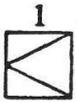
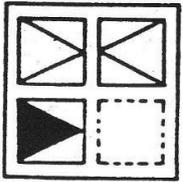


Risposte

3

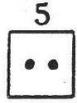
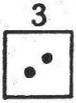
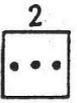
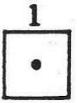
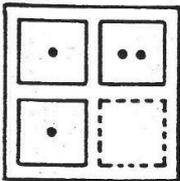


1

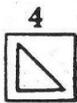
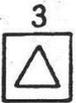
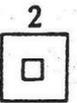
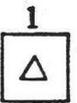
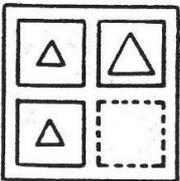


4

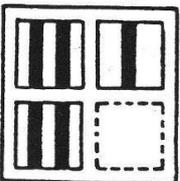
1.



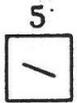
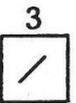
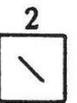
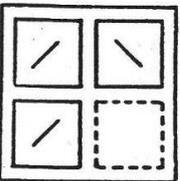
2.



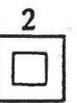
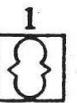
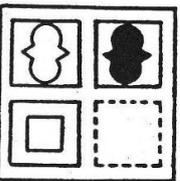
3.



4.



5.

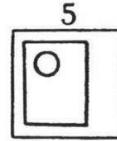
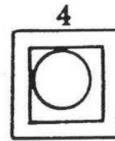
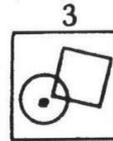
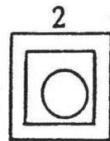
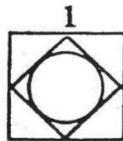
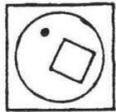


5.

6.		1	2	3	4	5	Risposte	<input type="checkbox"/>
							<input type="checkbox"/>	
7.		1	2	3	4	5	Risposte	<input type="checkbox"/>
							<input type="checkbox"/>	
8.		1	2	3	4	5	Risposte	<input type="checkbox"/>
							<input type="checkbox"/>	
9.		1	2	3	4	5	Risposte	<input type="checkbox"/>
							<input type="checkbox"/>	
10.		1	2	3	4	5	Risposte	<input type="checkbox"/>
							<input type="checkbox"/>	
11.		1	2	3	4	5	Risposte	<input type="checkbox"/>
							<input type="checkbox"/>	
12.		1	2	3	4	5	Risposte	<input type="checkbox"/>
							<input type="checkbox"/>	

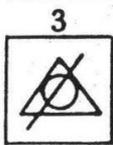
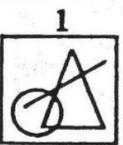
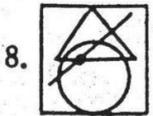
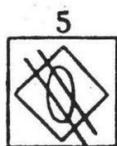
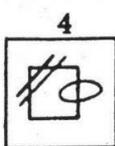
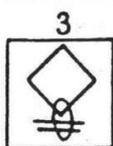
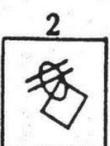
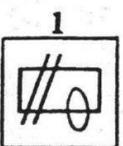
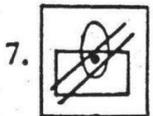
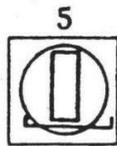
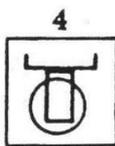
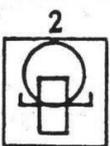
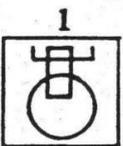
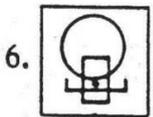
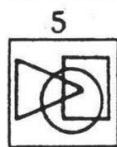
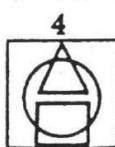
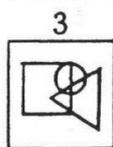
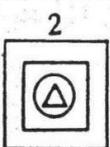
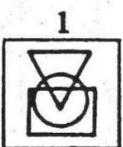
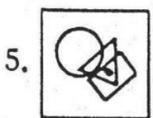
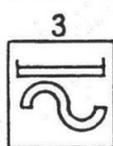
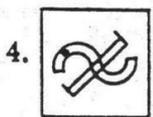
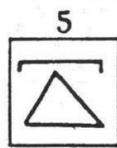
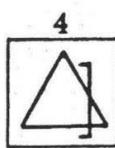
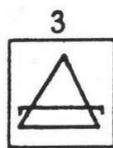
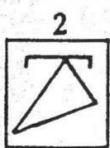
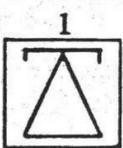
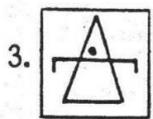
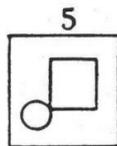
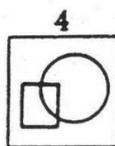
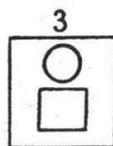
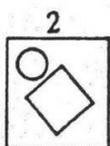
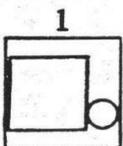
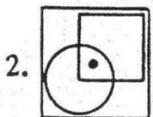
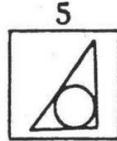
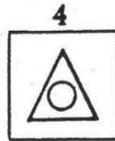
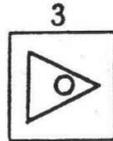
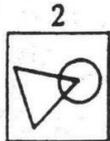
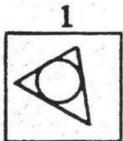
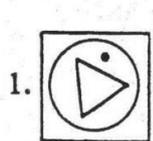
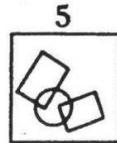
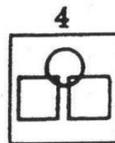
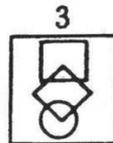
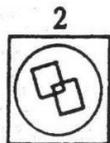
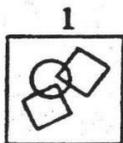
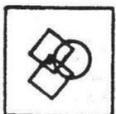
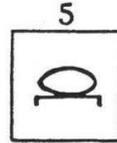
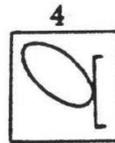
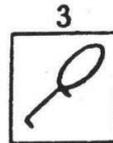
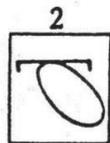
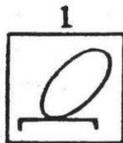
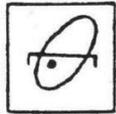
# TEST 4

Esempi



Risposte

3



## Morningness-Eveningness Questionnaire for Children and Adolescents (MEQ-CA)

Sesso (M) (F)

codice \_\_\_\_\_

data di nascita \_\_\_\_\_ data di compilazione \_\_\_\_\_ classe e scuola frequentata \_\_\_\_\_

ISTRUZIONI. Per favore, leggi attentamente ogni domanda e rispondi seguendo l'ordine numerico. Rispondi ad ogni domanda indipendentemente dalle altre senza tornare indietro per controllare le risposte precedenti. Le risposte date a questo questionario rimarranno riservate, cerca pertanto di rispondere il più sinceramente possibile. Alcune domande prevedono una serie di risposte; per queste scegli solo quella che meglio ti descrive facendo una crocetta tra le parentesi accanto ad essa. Per le domande, invece, che si riferiscono ad un orario preciso, indica l'ora ed i minuti esatti. Grazie per la collaborazione.

1. Se tu potessi svegliarti liberamente, a che ora ti alzeresti alla mattina?      ore \_\_\_\_\_ minuti \_\_\_\_\_
2. Se tu potessi andare a letto liberamente, a che ora andresti a letto la sera?      ore \_\_\_\_\_ minuti \_\_\_\_\_
3. Di solito per svegliarti al mattino quanto hai bisogno della sveglia o che qualcuno ti svegli?       per niente  
 leggermente  
 abbastanza  
 molto
4. Di solito quanto ti è facile svegliarti alla mattina?       molto difficile  
 difficile  
 abbastanza facile  
 molto facile
5. Di solito quanto ti senti sveglio/a alla mattina trenta minuti dopo esserti svegliato/a?       per niente sveglio/a  
 leggermente sveglio/a  
 abbastanza sveglio/a  
 molto sveglio/a
6. Di solito com'è il tuo appetito alla mattina trenta minuti dopo che ti sei svegliato/a?       molto scarso  
 abbastanza scarso  
 abbastanza forte  
 molto forte
7. Quanto ti senti stanco/a alla mattina trenta minuti dopo che ti sei svegliato/a?       molto stanco/a  
 abbastanza stanco/a  
 abbastanza riposato/a  
 molto riposato/a
8. Se il giorno dopo non devi andare a scuola, a che ora vai a letto rispetto alla tua solita ora?       quasi sempre alla stessa ora  
 meno di un'ora più tardi  
 una o due ore più tardi  
 più di due ore più tardi
9. Se tu dovessi fare ginnastica due volte alla settimana tra le 7 e le 8 del mattino, come ci riusciresti?       sarei in ottima forma  
 sarei in buona forma  
 lo troverei difficile  
 lo troverei molto difficile

10. A che ora la sera ti senti stanco/a e di conseguenza hai voglia di andare a letto? ore \_\_\_\_\_ minuti \_\_\_\_\_
11. Se devi sostenere un esame che dura due ore, pensando all'ora migliore per te, quale di questi periodi preferiresti?  
 tra le 8 e le 10  
 tra le 11 e le 13  
 tra le 15 e le 17  
 tra le 19 e le 21
12. Se vai a letto alle 11 di sera, quanto ti senti stanco/a?  
 per niente stanco/a  
 un po' stanco/a  
 abbastanza stanco/a  
 molto stanco/a
13. Se ti capita di andare a letto due o tre ore più tardi del solito, il giorno dopo a che ora riesci a svegliarti?  
 alla solita ora e mi alzo  
 alla solita ora e dopo sonnacchio  
 alla solita ora ma dopo mi riaddormento  
 più tardi della solita ora
14. Se una notte, per una qualche ragione, devi rimanere sveglio/a tra le 4 e le 6 del mattino, e il giorno dopo non devi andare a scuola, quale delle seguenti alternative scegli?  
 non dormo prima e vado a letto solo dopo  
 faccio un sonnellino prima e dormo dopo  
 dormo prima e faccio un sonnellino dopo  
 dormo solo prima e dopo rimango sveglio
15. Pensando all'ora in cui ti senti più sveglio/a, quale di questi orari sceglieresti per fare ginnastica?  
 tra le 8 e le 10  
 tra le 11 e le 13  
 tra le 15 e le 17  
 tra le 19 e le 21
16. Se tu dovessi fare ginnastica due volte alla settimana tra le 10 e le 11 di sera, come pensi che ti sentiresti a quell'ora?  
 sarei in ottima forma  
 sarei in buona forma  
 lo troverei difficile  
 lo troverei molto difficile
17. Un giorno sei a casa da scuola e devi aiutare i genitori a fare dei lavori di casa; ti pagano e più lavori più ti pagano. Quale orario sceglieresti? ore \_\_\_\_\_ minuti \_\_\_\_\_
18. A che ora del giorno ti senti più in forma? ore \_\_\_\_\_ minuti \_\_\_\_\_
19. Ti senti più attivo/a la mattina o il pomeriggio?  
 decisamente più attivo/a al mattino  
 un po' più attivo/a alla mattina rispetto alla sera  
 un po' più attivo/a alla sera rispetto alla mattina  
 decisamente più attivo/a alla sera

## PROVA PAROLE – Versione A

**Istruzioni.** Leggi a voce alta queste liste di parole, una colonna alla volta, fermandoti alla fine di ciascuna. Cerca di leggere il più velocemente possibile senza fare errori.

[A-CAF]

[A-CBF]

[A-LAF]

[A-LBF]

---

lepre  
regno  
luna  
pace  
notte  
disco  
merce  
mela  
gatto  
acqua  
topo  
mago  
tetto  
aria  
cuore  
scena  
orto  
destra  
pugno  
lato

elmo  
rissa  
rostro  
asma  
chiosa  
gazza  
tatto  
nodo  
cuoio  
cedro  
orzo  
vigna  
globo  
rospo  
sede  
ascia  
ciglia  
golfo  
prosa  
talpa

fenomeno  
colore  
natura  
lucertola  
piscina  
palazzo  
farina  
migliaio  
principe  
finestra  
pagina  
inglese  
albergo  
stagione  
cinghiale  
elefante  
sorella  
campagna  
tavolo  
castello

vipera  
merluzzo  
ginestra  
calcagno  
candito  
vertigine  
bersaglio  
monastero  
arnese  
codice  
gardenia  
carcere  
caparra  
coperchio  
profitto  
usignolo  
valvola  
sciagura  
silicone  
edicola

## PROVA NON-PAROLE – Versione A

**Istruzioni.** Leggi a voce alta queste liste di non-parole, una colonna alla volta, fermandoti alla fine di ciascuna. Cerca di leggere il più velocemente possibile senza fare errori.

[A-C]

[A-L]

---

nopre  
megne  
dusca  
marge  
niffe  
rontri  
delu  
gluma  
rasmò  
tissu  
zigo  
puoze  
gavvo  
ebia  
sada  
elnu  
chiole  
oscie  
girfo  
cuzza

tenusene  
ciscile  
zinostri  
filisa  
cenghiope  
urmide  
tarsoglio  
atagnome  
solvoca  
lorpace  
romilla  
molobo  
fasmella  
prancole  
paceno  
larmenio  
mozerpie  
prosabbi  
lapirma  
calzegne

## PROVA PAROLE – Versione B

**Istruzioni.** Leggi a voce alta queste liste di parole, una colonna alla volta, fermandoti alla fine di ciascuna. Cerca di leggere il più velocemente possibile senza fare errori.

[B-CAF]

[B-CBF]

[B-LAF]

[B-LBF]

---

nas  
bagno  
torta  
gioia  
nonno  
colpa  
luce  
mucca  
fata  
legno  
nome  
ghiro  
toro  
bocca  
aula  
lago  
strada  
sogno  
pane  
scelta

agio  
pepe  
fauna  
bava  
muffa  
nuca  
cigno  
sugo  
gobba  
fieno  
tiglio  
strale  
ernia  
zuffa  
urna  
scafo  
doglia  
rata  
alghe  
baco

problema  
nuvola  
persona  
palestra  
sentiero  
ospedale  
scienziato  
carnevale  
moneta  
ragione  
medaglia  
posizione  
autunno  
famiglia  
macchina  
carattere  
angolo  
inverno  
ragazzo  
cuscino

altare  
carcassa  
laconico  
farabutto  
dogana  
ministro  
pernice  
canguro  
fascino  
romanzo  
ovatta  
ringhiera  
scandalo  
ergastolo  
margine  
sogliola  
prestigio  
miliardo  
tagliere  
impulso

## PROVA NON-PAROLE – Versione B

**Istruzioni.** Leggi a voce alta queste liste di non-parole, una colonna alla volta, fermandoti alla fine di ciascuna. Cerca di leggere il più velocemente possibile senza fare errori.

[B-C]

[B-L]

---

vogni  
gieio  
erinoa  
murri  
strupa  
scerza  
scalna  
muge  
neddo  
aopa  
azie  
gaupa  
ornio  
ziffo  
niepo  
scabu  
elghi  
ruglie  
ufri  
fepo

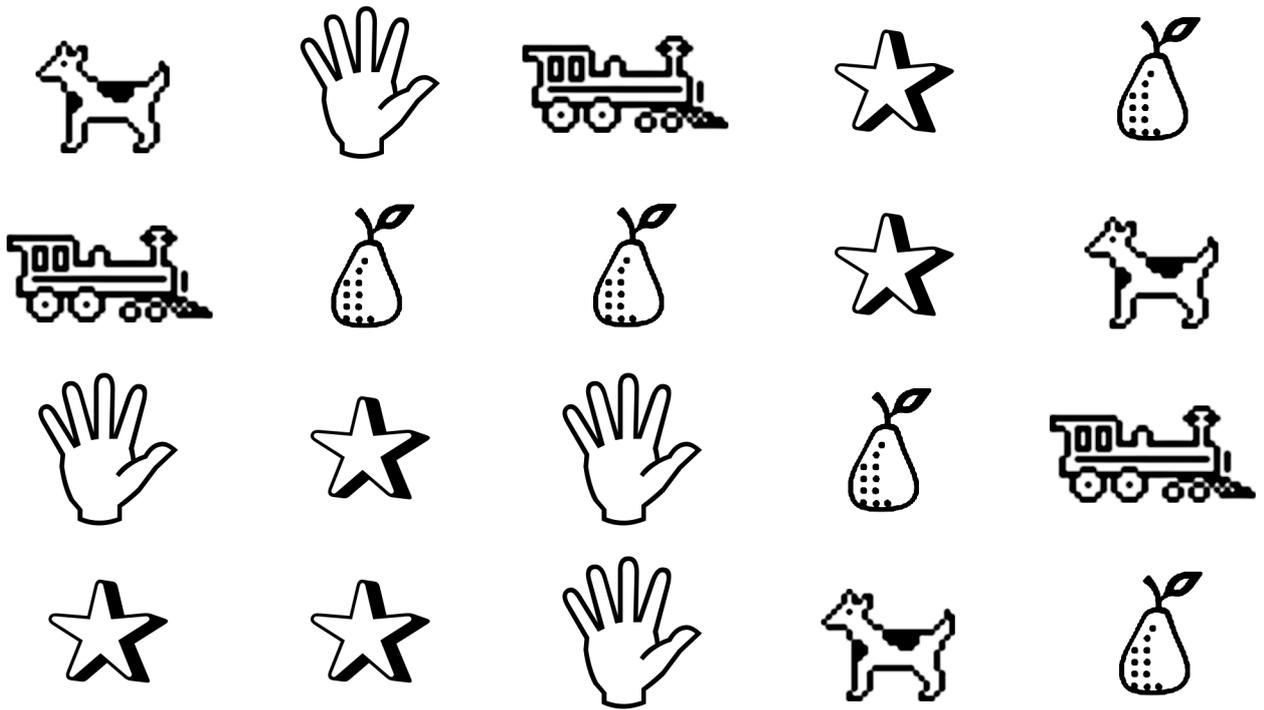
troblina  
darmesalo  
pulolo  
musciri  
scianziufu  
ospalata  
lomedata  
galiome  
ouzunni  
felaglio  
oltase  
cormasso  
tilistra  
rinchioma  
ponanza  
ortastafo  
scunfale  
pogliada  
impalze  
carovutte

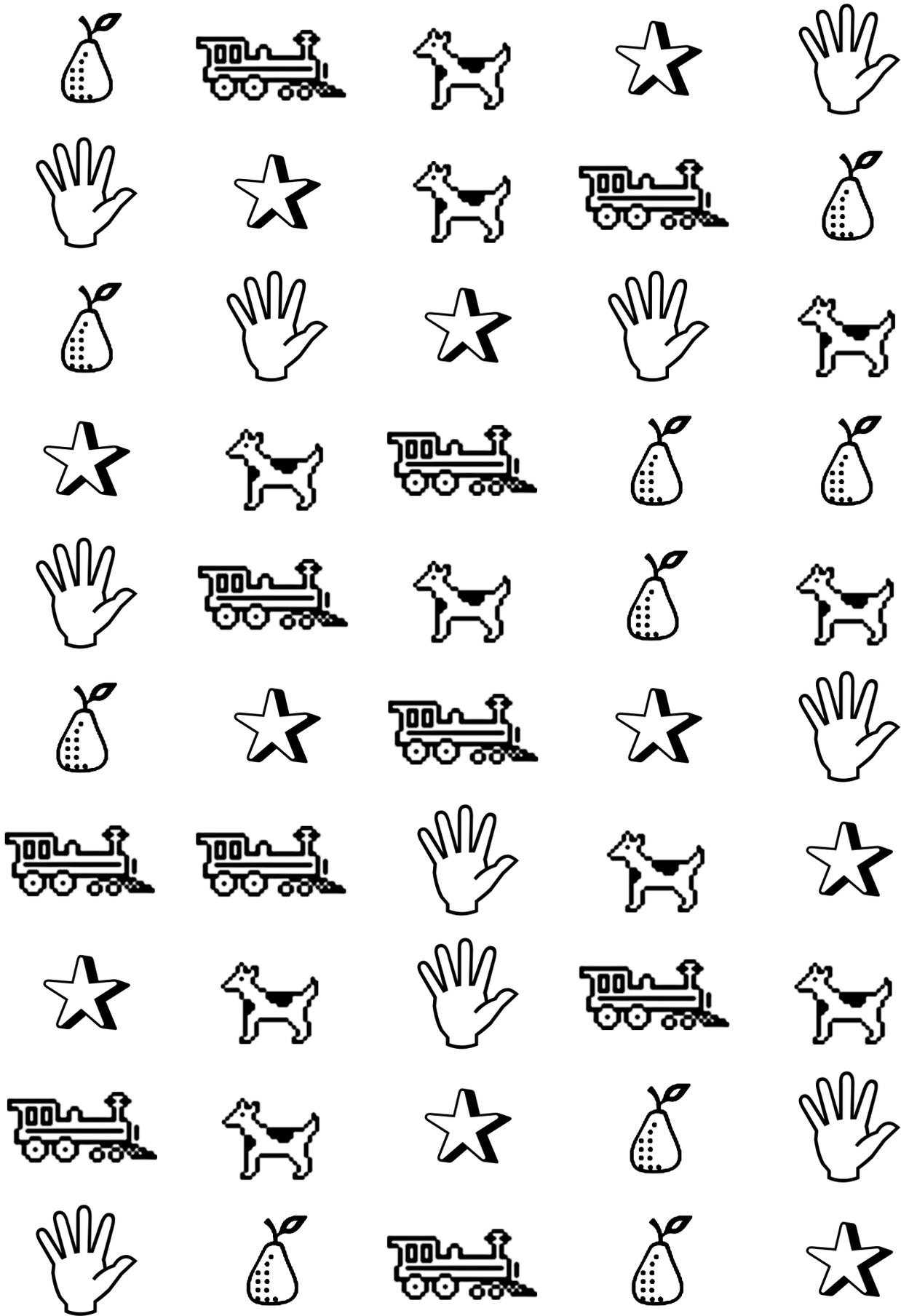


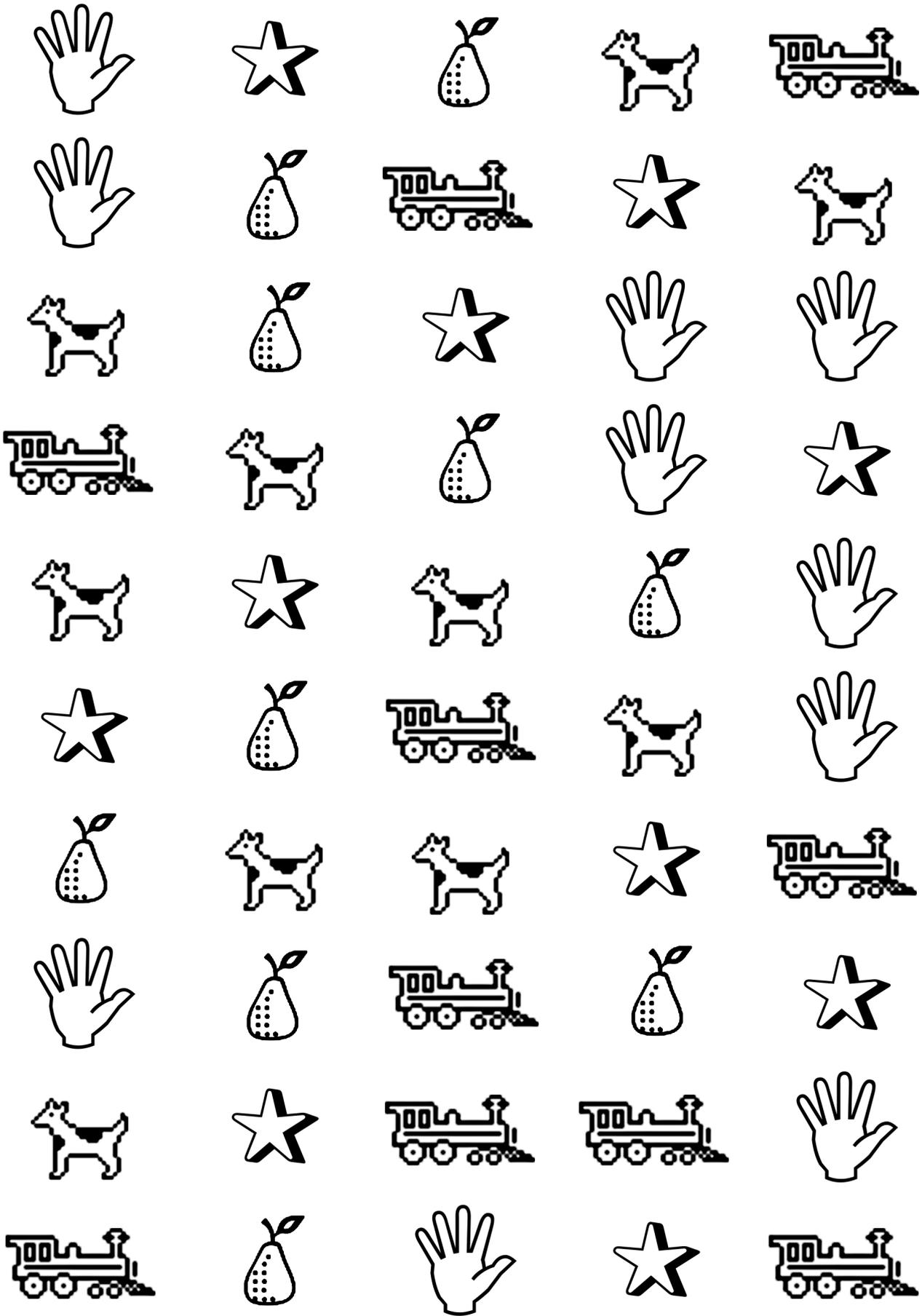
**SANTA LUCIA**

NEUROSCIENZE  
E RIABILITAZIONE

**TEST DI DENOMINAZIONE RAPIDA  
E RICERCA VISIVA DI  
FIGURE**







# Ricerca di simboli B

Età 8-16

## Item di esempio

$\oplus$   $\ominus$      $\oplus$   $\perp$   $<$   $\vdash$   $\sim$      Sì     NO

$\rightsquigarrow$   $\perp$      $\neq$   $\cup$   $\exists$   $\forall$   $\boxplus$      Sì     NO

## Item di addestramento

$\vDash$   $<$      $\rightsquigarrow$   $\vDash$   $\pm$   $\triangleleft$   $\ominus$      Sì     NO

$\approx$   $\ominus$      $\subset$   $\pm$   $\perp$   $\neq$   $\exists$      Sì     NO

Continuare a p. 8

# B

$\ominus$	$\oplus$	$\approx$	$\approx$	$\ominus$	$\approx$	$\perp$	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NO
$\perp$	$\perp$	$\perp$	$\approx$	$\succ$	$\cup$	$\otimes$	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NO
$\cup$	$\cup$	$\Rightarrow$	$\perp$	$\neq$	$\boxplus$	$\sphericalangle$	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NO
$\otimes$	$\approx$	$\neq$	$\otimes$	$\sqsupset$	$\neq$	$\ominus$	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NO
$\neq$	$\approx$	$\neq$	$\Rightarrow$	$\cup$	$\perp$	$\rightarrow$	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NO
$\sphericalangle$	$\sphericalangle$	$\approx$	$\cup$	$\approx$	$\neq$	$\approx$	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NO
$\approx$	$\sqsubset$	$\cup$	$\cup$	$\perp$	$\Rightarrow$	$\uparrow$	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NO
$\sphericalangle$	$\approx$	$\neq$	$\ominus$	$\approx$	$\sqsubset$	$\approx$	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NO
$\square$	$\sphericalangle$	$\sphericalangle$	$\cup$	$\approx$	$\sphericalangle$	$\cup$	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NO
$\boxplus$	$\approx$	$\neq$	$\perp$	$\cup$	$\boxplus$	$\perp$	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NO
$\sphericalangle$	$\sphericalangle$	$\sphericalangle$	$\sphericalangle$	$\sphericalangle$	$\neq$	$\neq$	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NO
$\Rightarrow$	$\uparrow$	$\approx$	$\approx$	$\cup$	$\approx$	$\approx$	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NO
$\cup$	$\perp$	$\perp$	$\sphericalangle$	$\sphericalangle$	$\neq$	$\approx$	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NO
$\Rightarrow$	$\otimes$	$\boxplus$	$\otimes$	$\sphericalangle$	$\perp$	$\Rightarrow$	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NO
$\perp$	$\neq$	$\sphericalangle$	$\perp$	$\Rightarrow$	$\perp$	$\Rightarrow$	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NO

# B (continua)

							<input type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> NO

B (continua)

							<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO

B (continua)

$\cup$	$\cap$	$\setminus$	$\cup$	$\setminus$	$\circ$	$\cap$	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
$\oplus$	$\otimes$	$\ominus$	$\otimes$	$\rightarrow$	$\neq$	$\sim$	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
$\boxplus$	$\emptyset$	$\cup$	$\oplus$	$\pm$	$\cup$	$\top$	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
$\approx$	$\neq$	$\otimes$	$\triangle$	$\cup$	$\neq$	$\Leftrightarrow$	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
$\neq$	$\neq$	$\neq$	$\pm$	$\otimes$	$\sim$	$\perp$	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
$\circ$	$\cup$	$\oplus$	$\cup$	$\circ$	$\square$	$\triangle$	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
$\otimes$	$\otimes$	$\otimes$	$\cap$	$\neq$	$\Leftrightarrow$	$\otimes$	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
$\perp$	$\perp$	$\neq$	$\perp$	$\square$	$\perp$	$\cup$	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
$\otimes$	$\cup$	$\otimes$	$\sim$	$\cup$	$\rightarrow$	$\neq$	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
$\triangle$	$\setminus$	$\triangle$	$\approx$	$\setminus$	$\setminus$	$\triangleright$	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
$\neq$	$\neq$	$\neq$	$\pm$	$\otimes$	$\perp$	$\neq$	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
$\rightarrow$	$\sim$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\Leftrightarrow$	$\sim$	$\rightarrow$	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
$\emptyset$	$\cup$	$\cup$	$\neq$	$\cup$	$\otimes$	$\cap$	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
$\triangleright$	$\setminus$	$\triangleright$	$\Leftrightarrow$	$\neq$	$\perp$	$\triangle$	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO
$\pm$	$\square$	$\neq$	$\cup$	$\perp$	$\pm$	$\pm$	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> NO





||| 2 ||| ~ c 2 < 3 + < 3 + + 3 + ⊖ ||| ~ < ṁ ⊖ c ⊕ 3 + <  
⊕ ⊕ ⊖ ⊖ 3 + 2 ⊖ c ṁ 3 + 2 2 3 + ~ 3 + + 3 + ṁ 3 ṁ ṁ  
+ ~ 3 + c + ṁ ⊖ 3 + ⊖ 2 ⊖ ⊕ ~ 3 + ⊖ 3 3 + ṁ ~ 2 < c  
ṁ 3 + ||| c 3 + ~ 3 + ⊕ ~ c ~ c c 3 2 ~ 3 + + ṁ 2 + |||  
3 + ~ ||| c ṁ < 3 + < 2 < c 3 c 3 + c ⊖ 3 c ~ ⊕ < 3 2  
3 + 3 ~ ⊕ 2 < c ~ 3 + ||| c ⊕ c 3 + ⊖ < c ~ < ⊕ ~ 3 ⊖  
3 + 3 c ||| < ~ < ~ 2 c 3 + ⊖ ⊖ c c ṁ 3 + ~ ~ ~ 3 + |||  
< ṁ ⊕ ~ ⊕ ~ 3 + + < < < < 3 + ||| 2 < 3 + < + ~ 3 + ⊕  
⊖ ṁ ⊕ ṁ ⊕ ⊕ < ṁ 3 + < 3 + ~ < 3 3 ⊖ 3 + ~ 3 ⊕ ṁ 2  
ṁ 3 + < c 3 + ||| 3 ⊕ c ṁ ||| 3 + ~ ṁ 3 + ⊕ c ~ ⊖ ⊖ + ⊖  
3 + ṁ ~ 3 c 3 + ||| + + 3 + ṁ ||| ⊖ ⊕ ||| ||| 2 ⊖ ~ 3 + ṁ 2  
||| ṁ 3 + 3 c 3 + ||| 2 3 + ~ + ⊕ 3 + ṁ 2 < 3 < 3 + ⊖ 3 +  
⊖ ~ ⊖ ⊕ 2 + + ~ c 3 + ||| < ṁ ⊕ ⊕ ||| 2 ||| 3 + ⊕ + 2 2  
< + 3 + 2 < < < c < ⊕ ⊕ 3 + ~ + 2 ⊕ + ~ ~ ⊖ c 3 +  
⊖ 3 + 3 c ṁ c 3 + c ṁ ṁ < ||| 3 + c ṁ ⊖ 3 + ~ 2 2 3 c  
~ ṁ ⊕ c ~ c 2 3 + ||| < 2 ||| ṁ ||| 3 + ~ 3 + 2 < ⊕ 3 + ṁ  
+ ||| ⊕ ⊖ + ||| ⊕ 3 + ~ 3 ⊖ c ⊖ 3 + ṁ 2 3 + + ⊕ < 3 + ṁ  
~ ⊕ ||| ⊖ 2 ~ c ⊕ 3 + 2 3 ||| ||| ṁ 2 + 3 ||| 3 + 2 ~ 3 + c  
||| ⊕ + ~ 2 ||| 3 + 2 c + 3 + 2 3 + 2 3 + ⊕ ~ ⊖ 3 + ~ ṁ  
3 + ṁ 2 < ⊖ 3 ṁ ~ ⊖ 3 + 3 2 ⊕ ⊖ 3 + + < ⊕ ṁ ⊖ 3 3 +  
+ c ⊕ 3 + c < 3 + c ~ ṁ ||| < c c ⊖ ~ 3 + < ~ ⊕ ||| < ~  
2 3 + ||| ~ 2 c ⊖ 3 + 3 2 ṁ + 3 3 c 3 + ⊕ ⊖ ||| ~ 3 +  
c < ṁ ~ ṁ 2 ||| c 3 + + 3 + ⊖ ||| 3 + ⊖ 3 + 3 c ~ < 3 +  
+ ⊖ ||| ṁ 3 + < ~ ṁ 2 3 + 3 ||| c ⊖ 3 c ||| ⊕ c 3 + 3 ⊖ ⊖  
3 + ⊖ ⊖ + c 2 3 + ⊕ ⊕ 3 + ||| ⊖ 3 2 3 2 3 + ||| c ⊕ ⊖  
2 3 + 2 ⊖ < ṁ ⊕ 3 + ||| 3 + 2 < < + ⊕ 3 3 + 3 ||| ||| 2 ~  
ṁ c 3 3 + ||| ⊖ 2 ⊕ 2 3 + ⊕ ⊖ ~ ṁ 3 + + 3 ⊕ 3 + ⊖ <  
⊖ ṁ + 2 ||| 3 + ⊖ 3 + ⊖ < < c ~ ~ 3 + 2 c ~ < + ||| ⊖ |||  
3 + c ~ 3 + ṁ < ||| 3 3 + < ⊕ ṁ ||| ⊕ ⊕ 3 3 + ⊖ ⊖ c ⊖ ~  
+ ṁ 2 < 3 + ⊕ < ~ ṁ 3 ⊖ 3 + < ṁ ⊕ ⊕ 3 ~ + 3 + c 3 ⊕  
||| ||| 2 3 + + ṁ 3 c 3 + ⊕ c < + < + ⊖ < 3 + ~ < ⊕ 3 +  
⊖ ⊕ c ~ 3 + ⊕ 3 ⊖ 2 ||| 3 + ⊖ ⊖ c ||| ~ 2 3 ~ 3 + ⊖ ⊖  
⊖ + < ṁ + ⊖ < 3 + 2 c ⊖ c 2 + 3 + ⊖ c ⊕ ⊖ < 2 3 +  
c + ||| ṁ + + 3 ||| 3 + c ṁ 3 ~ c 3 + 2 ⊖ < < ⊖ < + ṁ 2  
3 + < ⊖ 2 ⊖ c 2 ⊖ 3 ⊖ 3 + ~ c ⊖ < ~ ~ 3 + ~ ⊕ c ṁ



### 3. Memoria di cifre

 **Punti di inizio:**  
Età 6-16  
Diretta: Item 1  
Inversa: Esempio, poi item 1

 **Interruzione:**  
Diretta: Dopo un punteggio di 0 in entrambe le prove di un item.  
Inversa: Dopo un punteggio di 0 in entrambe le prove di un item.

 **Punteggio:**  
0 o 1 punto per ogni prova  
**MD e MI**  
Punteggio grezzo totale rispettivamente per Memoria di cifre diretta e memoria di cifre inversa  
**SD e SI**  
Numero di cifre richiamate correttamente nell'ultima prova in cui il bambino ha ottenuto 1 punto, rispettivamente per Memoria di cifre diretta e memoria di cifre inversa.

#### MEMORIA DIRETTA (originale)

Item	Stimoli	Risposta data
1. Prova 1 Prova 2	2-9 4-6	
2. Prova 1 Prova 2	3-8-6 6-1-2	
3. Prova 1 Prova 2	3-4-1-7 6-1-5-8	
4. Prova 1 Prova 2	8-4-2-3-9 5-2-1-8-6	
5. Prova 1 Prova 2	3-8-9-1-7-4 7-9-6-4-8-3	
6. Prova 1 Prova 2	5-1-7-4-2-3-8 9-8-5-2-1-6-3	
7. Prova 1 Prova 2	1-8-4-5-9-7-6-3 2-9-7-6-3-1-5-4	
8. Prova 1 Prova 2	5-3-8-7-1-2-4-6-9 4-2-6-9-1-7-8-3-5	

#### MEMORIA INVERSA (originale)

Item	Stimoli	Risposta giusta	Risposta data
<i>Esempio 1</i> <i>Esempio 2</i>	8-2 5-6	2-8 6-5	
1. Prova 1 Prova 2	2-1 1-3	1-2 3-1	
2. Prova 1 Prova 2	3-5 6-4	5-3 4-6	
3. Prova 1 Prova 2	5-7-4 2-5-9	4-7-5 9-5-2	
4. Prova 1 Prova 2	7-2-9-6 8-4-9-3	6-9-2-7 3-9-4-8	
5. Prova 1 Prova 2	4-1-3-5-7 9-7-8-5-2	7-5-3-1-4 2-5-8-7-9	
6. Prova 1 Prova 2	1-6-5-2-9-8 3-6-7-1-9-4	8-9-2-5-6-1 4-9-1-7-6-3	
7. Prova 1 Prova 2	8-5-9-2-3-4-6 4-5-7-9-2-8-1	6-4-3-2-9-5-8 1-8-2-9-7-5-4	
8. Prova 1 Prova 2	6-9-1-7-3-2-5-8 3-1-7-9-5-4-8-2	8-5-2-3-7-1-9-6 2-8-4-5-9-7-1-3	

**MEMORIA DIRETTA (versione alternativa)**

Item	Stimoli	Risposta data
1. Prova 1 Prova 2	2-8 5-3	
2. Prova 1 Prova 2	7-1-3 8-5-2	
3. Prova 1 Prova 2	9-2-5-4 6-8-3-5	
4. Prova 1 Prova 2	2-1-8-6-3 7-4-5-2-6	
5. Prova 1 Prova 2	9-7-2-5-1-4 1-5-2-9-8-6	
6. Prova 1 Prova 2	3-1-8-6-4-2-5 2-8-9-1-4-6-3	
7. Prova 1 Prova 2	5-2-9-8-1-6-7-4 7-4-2-3-6-1-5-8	
8. Prova 1 Prova 2	1-3-7-8-2-6-4-5-9 6-7-2-9-3-5-1-8-4	

**MEMORIA INVERSA (versione alternativa)**

Item	Stimoli	Risposta giusta	Risposta data
<i>Esempio 1</i> <i>Esempio 2</i>	8-2 5-6	2-8 6-5	
1. Prova 1 Prova 2	3-5 8-7	5-3 7-8	
2. Prova 1 Prova 2	1-6 9-2	6-1 2-9	
3. Prova 1 Prova 2	4-9-6 2-1-7	6-9-4 7-1-2	
4. Prova 1 Prova 2	8-3-5-1 6-3-7-9	1-5-3-8 9-7-3-6	
5. Prova 1 Prova 2	3-8-4-6-9 4-7-1-8-5	9-6-4-8-3 5-8-1-7-4	
6. Prova 1 Prova 2	9-2-6-4-8-3 2-1-7-3-9-4	3-8-4-6-2-9 4-9-3-7-1-2	
7. Prova 1 Prova 2	4-7-2-5-9-1-6 3-5-4-9-1-6-7	6-1-9-5-2-7-4 7-6-1-9-4-5-3	
8. Prova 1 Prova 2	2-5-1-9-7-6-3-4 8-3-2-5-9-1-4-7	4-3-6-7-9-1-5-2 7-4-1-9-5-2-3-8	