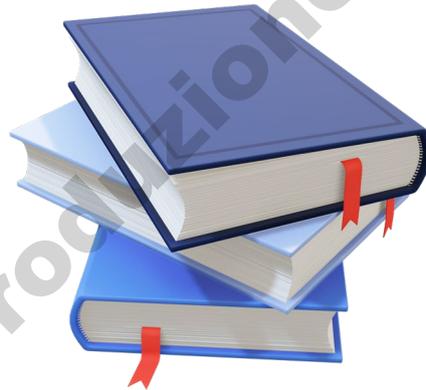




# **BIBLIOGRAFIA DEL METODO ARM**

**LIVELLO 0, 1 E 2**



**Francesco Tarè**

Logopedista, Terapista ARM di IV Livello

**Lorenzo Coccia**

Logopedista, ideatore del Metodo ARM

# Bibliografia Metodo ARM

<b>0. Introduzione</b>	<b>3</b>
<b>1. Funzioni esecutive</b>	<b>4</b>
1.1 Definizione	
1.2 Funzioni esecutive e apprendimento	
1.3 Il Sistema Attentivo Supervisore	
1.4 Modello Moscovitch Umiltà	
1.5 La Balbuzie e il paradigma del doppio compito	
<b>2. Disturbi Specifici di Apprendimento</b>	<b>9</b>
2.1 Definizione e caratteristiche principali	
2.2 Classificazione dei disturbi specifici dell'apprendimento secondo il DSM-5	
2.3 Modello di Uta Frith	
2.4 Modello a due vie	
2.5 Teoria psicolinguistica della granularità di Ziegler e Goswami	
2.6 Modello dell'autoinsegnamento	
2.7 Modello a due Processi	
2.8 Disturbo della lettura e della scrittura nella lingua italiana	
2.9 Ipotesi di disturbo	
<b>3. Metodo ARM</b>	<b>25</b>
3.1 Introduzione	
3.2 Multimodalità e Multisensorialità	
3.3 Prensione della matita	
3.4 Livello 0	
3.5 Il Corsivo	
3.6 I Blocchetti	
3.7 LETTURA BATTUTA®	
3.8 Livello 2	
<b>4. Conclusioni</b>	<b>40</b>
<b>5. Bibliografia</b>	<b>41</b>

*Edizione aggiornata al 26/02/2022*

## 0. Introduzione

Dal 2017 ad oggi, in giro per l'Italia prima e online poi, ho incontrato centinaia di persone che hanno scelto di dedicare del tempo alla formazione sul Metodo ARM. Logopedisti, TNPEE, Psicologi, NPI tra le figure sanitarie e Pedagogisti, Insegnanti e Tutor DSA tra i professionisti legati al mondo della Scuola: ciascuno di essi ha avuto l'opportunità di intervenire, provare, valutare o contestare e infine applicare il Metodo ARM. Nei loro confronti e verso le persone che a essi si affidano per superare una difficoltà o scoprire un modo diverso di apprendere, sento di avere un'enorme responsabilità. Sulla base di quanto avevo appreso durante la mia formazione accademica e post-universitaria, ho provato a modellare l'intervento logopedico sul bambino; quando mi sono accorto che alcune proposte funzionavano, ho cercato di dare sostanza e scientificità alla mia pratica clinica. Nel 2020, grazie all'impegno e al generoso contributo di un Centro di riabilitazione, sarebbe dovuto partire il percorso di validazione del Metodo ARM; il COVID ha bloccato tutto e per tanto tempo non ho avuto neanche le energie per rammaricarmene, poiché eravamo tutti alle prese con il senso di paura e di urgenza che ci ha accompagnati, insieme al virus, per molto tempo.

Oggi, grazie al duro lavoro del collega logopedista Francesco Tarè, incontrato proprio durante uno dei corsi sul Metodo ARM, sono lieto di presentarvi un concentrato di riferimenti scientifici e bibliografici che ha raccolto per mio conto sul Protocollo ARM di Livello 0, 1 e 2. Trovo essenziale, infatti, che nella pratica clinica quotidiana ciascuno di noi possa sapere, in coscienza, di applicare un metodo che ha delle solide basi scientifiche; desidero che sia possibile argomentare, in maniera seria e approfondita, le scelte operate nel proporre i punti cardine del Metodo ARM; pretendo, da me stesso e dagli applicatori del Metodo ARM, quel rigore scientifico che deve essere alla base di ciascun intervento, sia in ambito clinico che pedagogico.

La presente bibliografia del Metodo ARM è aggiornata al 26/02/2022, data in cui si è svolto l'ultimo Convegno di Aggiornamento Nazionale riservato ai Terapisti e agli Esperti ARM. Le pagine che seguono sono rivolte a loro e a tutte le persone – clinici, insegnanti, famiglie e ragazzi – che desiderano avvicinarsi a un Metodo pensato per chi ha difficoltà di lettura, scrittura e calcolo.

I tanti feedback positivi ricevuti quotidianamente, le soddisfazioni raccolte dai tanti colleghi nella pratica quotidiana, la tesi della collega Logopedista Francesca Savoca premiata con la lode nel Master sui DSA della Lumsa e i sorrisi dei bambini, che finalmente riescono a leggere, scrivere e contare con soddisfazione, non possono rappresentare un punto d'arrivo. Ogni piccolo successo deve spingere ciascun operatore ARM a essere ancora più curioso, ad aggiornarsi, a mettersi in discussione, a personalizzare il suo intervento e a non dimenticare l'enorme responsabilità che ha. Corsi, convegni, laboratori, incontri e supervisioni sul Metodo ARM avranno sempre l'obiettivo di alimentare la fiamma della passione per il nostro splendido lavoro.

A tutta ARM!

Logopedista Lorenzo Coccia

Ideatore del Metodo ARM

# 1. Funzioni Esecutive

## 1.1 Definizione

I primi studi che hanno portato a teorizzare la presenza di un sistema esecutivo di controllo e di funzioni esecutive nascono dall'individuazione delle funzioni frontali (Luria,1976).

All'inizio del '900, il fisiologo Bianchi dopo diversi studi, indica nelle funzioni frontali, o meglio nella loro assenza in seguito a lesione: la capacità di guidare il comportamento in base all'esperienza passata, la difficoltà nel riconoscimento di oggetti noti, la mancanza d'iniziativa, l'incoerenza comportamentale e la perdita delle emozioni secondarie.

Il termine funzioni frontali verrà sostituito successivamente con quello di funzioni esecutive, dandogli un'accezione meno neuroanatomica e più funzionale.

Il termine **funzioni esecutive** è generalmente usato per descrivere un insieme di processi psicologici necessari a mettere in atto comportamenti adattivi e orientati verso obiettivi futuri (Shallice,2002).

## 1.2 Funzioni esecutive e apprendimento

Pensando alle funzioni esecutive (FE) come dei processi necessari a programmare e a mettere in atto un comportamento finalizzato allo scopo, ci rendiamo conto che, nell'apprendimento, comportamenti di questo genere sono estremamente frequenti e permeano in un certo qual senso l'apprendimento stesso.

È stato osservato come l'influenza delle FE sugli apprendimenti sia addirittura superiore a quella del quoziente intellettivo (Blair e Razza, 2007) e che pertanto esse possiedono un loro peso nei contesti finalizzati a questo scopo.

Il legame e il ruolo predittivo di queste abilità sugli apprendimenti sono ben documentati in letteratura (Gathercole et al, 2004; Swanson, 2003; Swanson e Howell,2001).

È stato evidenziato come la memoria di lavoro sembra svolgere un ruolo cruciale nelle abilità di calcolo fin dalle prime abilità di conteggio e sembrerebbe in grado di condizionare l'acquisizione dei fatti aritmetici (Geary, 2004) e la risoluzione dei problemi (Swanson e Sachse-Lee,2001). Bambini con sviluppo tipico con FE più evolute raggiungono, quindi, migliori livelli di apprendimento. Questo aspetto si consolida nel momento in cui vengono presi in esame studi che caratterizzano grosse difficoltà nelle FE, nelle quali le progressioni sociali e didattiche risultano molto compromesse (Moffit et al, 2001). Ciò è ancor più vero quando ad essere prese in esame sono le competenze delle FE all'interno degli stessi disturbi dell'apprendimento dove, a parità di disturbo, bambini che non hanno difficoltà nelle FE mostrano un decorso maggiormente positivo con l'ottenimento di risultati migliori.

Questo breve excursus sulla letteratura ha l'obiettivo di condurre a una riflessione sul ruolo delle FE all'interno della pratica clinica in relazione ai DSA. Recenti studi hanno dimostrato che la maturazione delle FE non risulta solo età specifica, ma può essere modificata e implementata attraverso appositi training (Holmes, Gathercole e Dunning, 2009).

L'effetto del training investirebbe, inoltre, anche gli apprendimenti, come le abilità di calcolo (Holmes, Gathercole e Dunning, 2009): potenziare l'efficienza della memoria di lavoro accrescerebbe la capacità di concentrazione e incrementerebbe l'utilizzo di strategie per l'apprendimento dei calcoli grazie all'impiego di tecniche come la ripetizione continua degli elementi o meccanismi che consentono la creazione di appunti mentali. Il messaggio che deve passare, in tal senso, è che le funzioni esecutive non vanno attese; non bisogna aspettare una loro maturazione fisiologica, ma è possibile condizionarle favorendo dei cambiamenti i cui risultati positivi possano essere osservabili all'interno degli stessi apprendimenti.

Dando dunque per importante e assodato che agire sulle funzioni esecutive abbia molteplici vantaggi in relazione alle singole competenze e alla loro prognosi, il primo dubbio che può sorgere è relativo alla dominio-specificità del training. La maggior parte degli interventi su questi aspetti si basano su stimolazioni di carattere generale, che intervengono sulla singola competenza in maniera aspecifica puntando, poi, su una generalizzazione nell'attività specifica. Di per sé, è presumibilmente corretto agire in questa maniera, ma è altrettanto giusto pensare che inserire attività dominio-specifiche all'interno di compiti esecutivi ne permetta una migliore integrazione e una **modularizzazione** più adeguata.

### 1.3 Il Sistema Attentivo Supervisore (SAS)

Al fine di comprendere meglio questo tipo di visione è importante aprire una finestra e soffermarsi sui modelli che descrivono il sistema attentivo supervisore (Shallice, 1988; Baddeley 1986, 2002): è possibile definire il SAS come un coordinatore e un convogliatore di energie in particolari circuiti autorganizzati. L'alimentazione, l'integrazione e la coordinazione dei sistemi periferici, costituiti da moduli automatizzati o semiautomatici, dipenderebbero dal SAS che, tuttavia, al fine di evitare un sovraccarico dell'intero sistema, non si fa carico di tutte queste funzioni, ma le demanda a questa periferia modulare autorganizzata che gestisce delle risorse dedicate ad attività routinarie. In tal senso, come descritto nei principali modelli neuropsicologici, le funzioni modulari si esprimono in maniera autonoma; esse, però, lasciano spazio all'intervento del SAS quando necessario e in occasione di attività non routinarie o di risposte emotive importanti che lo attivano.

Il SAS è molto coinvolto nelle fasi di apprendimento, di riapprendimento e di controllo in genere, fino ad arrivare all'automatizzazione e all'iperapprendimento. Per semplificare, più che un supervisore, il SAS dovrebbe essere visto come un circuito di controllo che agisce in funzione dei segnali di evidenza (come potrebbe essere il sistema emotivo) che ne richiamano la presenza. Questo tipo d'intervento rispecchia anche un concetto di economia cognitiva, nel quale è estremamente funzionale la presenza di un unico meccanismo che si inneschi proponendo diversi livelli d'impegno delle funzioni esecutive più adatte, piuttosto che dover moltiplicare per ogni funzione esecutiva i compiti attribuiti al SAS.

Si può affermare che il SAS abbia una pluralità di funzioni riconosciute:

- fornire energie e controllo dei processi in fase di apprendimento;
- favorire il coordinamento e l'assemblamento di moduli semplici in apprendimenti complessi;

- controllare e mantenere la coerenza del comportamento del momento, agevolando l'autoregolazione e supervisionando la selezione competitiva degli schemi in funzione dello scopo.

Queste considerazioni delineano un altro aspetto di cui deve farsi carico il SAS: quello di coordinare i vari processi in corso, in modo che acquistino coerenza. Nello specifico, una volta che una funzione è demandata a un modulo decentralizzato, vi è sempre la possibilità di un intervento di sostegno e controllo. Al fine di riuscire in questo, il SAS deve ricevere informazioni sia dai diversi sistemi specializzati, sia dalle elaborazioni di livello più elevate, che sono definite “ridescrizione rappresentazionale” (Kalmiloff-Smith,1992). La coerenza si raggiunge attraverso l'integrazione tra le varie rappresentazioni provenienti dai moduli periferici e quelle che emergono in base al confronto con le conoscenze acquisite. In questo modo il SAS è arbitro nella selezione degli schemi di pensiero e di azione, in funzione dell'integrazione delle varie informazioni ricevute. Per semplificare la dinamica, il Sas e il suo intervento sono mediati da un continuo confronto tra le informazioni che arrivano dai moduli periferici, anche sensoriali, e le informazioni già apprese che fanno parte del nostro bagaglio personale. In questa maniera vi è la possibilità di interrompere un automatismo al fine di inserire una risposta non routinaria causata, possibilmente, da un segnale di evidenza che non è tipico dell'atto che si sta compiendo.

#### 1.4 Modello Moscovitch e Umiltà

La definizione del SAS appena proposta trova la sua evoluzione nel modello di Moscovitch e Umiltà (1990).

Moscovitch e Umiltà (1990) distinguono tre tipi di moduli in base al loro valore di automatismo:

- i **moduli di primo tipo** sarebbero quelli innati e poco influenzabili dall'apprendimento, tra i quali sono compresi alcuni schemi motori, i riflessi e molteplici attività di base;

- i **moduli di secondo tipo** emergerebbero, invece, dall'assemblamento di moduli semplici. Tale processo si svilupperebbe in maniera implicita e inconsapevole, utilizzando risorse attentive dedicate da un processore centrale. Tra queste vi rientrano, ad esempio, le abilità linguistiche. Tutto questo avverrebbe implicitamente (Karmiloff-Smith, 1992), sfruttando un sistema attentivo solido ma non ancora consapevole. Le risorse attentive a ciò dedicate agirebbero come un processore specifico che, nel momento in cui il modulo risulta automatizzato, ne costituirebbe la risorsa base per l'attività routinaria;

- a livello più alto di complessità si collocano i **moduli di terzo tipo** (nel quale rientrano gli apprendimenti), che sarebbero il frutto di un assemblamento di moduli di secondo tipo, capaci di coinvolgere e lasciare attivo il processore centrale anche in seguito. A differenza dei moduli di secondo tipo, questi agirebbero in una fase consapevole volitiva e pienamente cosciente.

È importante sottolineare che, ad eccezione dei moduli di primo livello, nel modello proposto avverrebbe sempre un assemblamento dei vari moduli.

Il processo di modularizzazione che ne consegue determina un grado di automaticità che va a ridursi all'aumentare di complessità del sistema, richiedendo un intervento maggiore di un processore centrale.

Questo aspetto rafforza l'ipotesi di un continuum (Benso,2010) nel quale vi è una costante interazione tra sistemi centrali e periferici, dove l'intervento maggiore dell'uno o dell'altro viene determinato dal contesto.

Il SAS, come sopra descritto, in questo caso ha due funzioni: controllare e sostenere l'apprendimento e la costituzione di un modulo; coordinare la selezione competitiva di un modulo formato, una volta avvenuto l'apprendimento.

La riflessione fondamentale, in questo caso, riguarda il ruolo del SAS che, oltre a coordinare, può favorire l'assemblamento dei moduli.

### **Cosa hanno a che fare queste considerazioni con la proposta del Metodo ARM?**

In base a quanto affermato fino a questo momento, è lecito domandarsi se non sia il caso di prendere in considerazione, all'interno dell'intervento riabilitativo, l'inserimento di **attività che siano in grado di potenziare le funzioni esecutive** nelle loro molteplici sfaccettature.

Inoltre, dopo aver affermato il ruolo primario del SAS nella composizione e potenziamento dei moduli di riferimento e il ruolo di coordinamento delle Funzioni Esecutive, perché non usufruire delle stesse all'interno di **attività dominio-specifiche** dove la multimodalità di stimolazione e l'inserimento di compiti possono solo costruire un modulo più ricco, completo e soprattutto efficace?

**Nella proposta del Metodo ARM** non c'è la pretesa di fare esclusivamente qualcosa di nuovo, ma **vi è il desiderio di impostare una modalità di intervento diversa**, che interagisca in maniera più proficua con i processi che vanno a costituire i moduli di riferimento, **senza "scompattare" le singole competenze** ma mantenendole all'interno di quel continuum che abbiamo già citato.

Un simile modus operandi risulta necessariamente più efficiente, proprio in virtù di tutto quello che è stato scritto finora.

## **1.5 La Balbuzie e il paradigma del doppio compito**

Tutti i percorsi di modularizzazione e di assemblaggio dei moduli coinvolgono risorse attentive: queste sono utili prima nella selezione degli input importanti, poi nell'integrazione di questi ultimi con gli output dei moduli più semplici nella fase di sviluppo e assemblaggio di modularità più complesse.

Per un funzionamento ottimale del sistema, e riflettendo sul modello di Moscovich e Umiltà, è ragionevole pensare che la soluzione nel controllo dei processi si possa trovare attraverso una compensazione tra un funzionamento automatico e un controllo centrale pronto ad intervenire nella gestione degli imprevisti. Affrontando questa dinamica in un contesto completamente diverso, D'Ambrosio (2012) descrive le balbuzie come derivante da tre condizioni:

- un funzionamento debole delle componenti modulari, non compensato a livello attentivo esecutivo;
- un inserimento disfunzionale del SAS che intralcia e rallenta i processi automatici;
- un'attivazione emotiva eccessiva.

Non c'è nulla che possa far pensare che nei processi di apprendimento queste dinamiche possano essere diverse.

Un modo per studiare l'impegno delle risorse profuse dal sistema attentivo ed esecutivo è quello di sottoporre i soggetti al **doppio compito**: il paradigma del doppio compito richiede un impegno attentivo in due prove concorrenti, come ad esempio elaborare nello stesso tempo materiale verbale e motorio. Considerando le risorse attentive in quantità limitata e studiando le risposte ai compiti concorrenti, si può comprendere e indagare su quanto uno di essi sottragga risorse attentive all'altro. L'altro aspetto da considerare è il grado di automatismo con il quale sono svolti, per il quale più i compiti diventano di routine e automatizzati, più ci si attende che la richiesta di risorse all'esecutivo centrale diminuisca, mentre compiti poco automatizzati dovrebbero aumentare tale richiesta (Gathercole e Baddeley, 1993).

Pertanto, con l'inserimento di un doppio compito dovremmo, normalmente, attenderci un **abbassamento della performance**, più o meno influenzata dal grado di automatismo dei compiti stessi. Paradossalmente questo **non avviene in tutte le occasioni**, come illustrato proprio da D'Ambrosio in merito alla balbuzie: da una parte il doppio compito regola un intervento disfunzionale del SAS, in quanto le energie dello stesso vengono convogliate nella gestione dei compiti concorrenti togliendole invece a un monitoraggio eccessivo e intrusivo; dall'altra toglie attenzione dal proprio stato d'animo spesso ansioso nell'esercizio di qualcosa di disfunzionale, eliminando il segno d'evidenza che normalmente attiva in maniera eccessiva il Sas stesso.

Osservandolo ulteriormente da un punto di vista gerarchico modulare, l'inserimento di un doppio compito innesca un intervento positivo del sistema attentivo che in quel momento interviene per coordinare e assemblare funzionamenti modulari indipendenti, così come avviene nei percorsi di costruzione di modularità complesse (D'Ambrosio, 2014, 2015a, 2016).

Dando per certo che non tutti i bambini esprimono le medesime difficoltà per lo stesso motivo, la caratteristica fondamentale di tutto questo è che per un determinato motivo il doppio compito rappresenta una risposta efficace, perché più che attivare o inibire, semplicemente regola l'inserimento del SAS all'interno del compito stesso, conducendo a eventuali percorsi di correzione.

Questo tipo di strategia è estremamente presente in molte tipologie di trattamento, basti pensare all'uso di **azioni** o **gesti regolatori** all'interno della pratica clinica nel trattamento di molteplici quadri patologici.

Il meccanismo che viene descritto ha un carattere di funzionamento cognitivo che è estremamente inferibile ad altre situazioni e tipologie di trattamento, proprio perché cerca di esporre quello che avviene mentre si controlla la relazione e l'assemblamento di moduli.

Quello che emerge, come conseguenza di quanto espresso finora, è **l'importanza di effettuare nella nostra pratica clinica un training non parallelo, ma che includa le funzioni esecutive all'interno delle nostre attività dominio-specifiche**, in modo che vi sia un richiamo regolato e positivo del SAS nella costituzione del modulo o nella sua regolazione.

## 2. Disturbi Specifici dell'Apprendimento

I Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA) sono Disturbi del Neurosviluppo che riguardano la capacità di leggere, scrivere e calcolare in modo corretto e fluente.

Tali disturbi dipendono dalle diverse modalità di funzionamento delle reti neuronali coinvolte nei processi di lettura, scrittura e calcolo. Non sono causati da deficit di intelligenza, problemi ambientali o psicologici o deficit sensoriali. Quello che caratterizza il disturbo è un diverso neuro funzionamento del cervello, che non impedisce la realizzazione della specifica abilità, ma necessita di tempi più lunghi e carichi maggiori di attenzione. Questo diverso neuro funzionamento risulta innato e non è transitorio: ciò significa che il disturbo accompagna il soggetto per tutta la vita. Per tale motivo non si “guarisce” dal disturbo, ma le difficoltà che lo accompagnano possono essere compensate con il tempo e con una buona attività di potenziamento o tramite un percorso riabilitativo.

### 2.1 Definizione e caratteristiche principali

I “Disturbi Evolutivi Specifici dell'Apprendimento”, oggi conosciuti anche con l'acronimo DSA, rappresentano un insieme di condizioni tipiche dell'età evolutiva, caratterizzate dalla presenza di significative e persistenti difficoltà nell'acquisizione delle abilità di lettura, scrittura e di calcolo, in presenza di una normodotazione intellettiva e di adeguate opportunità di apprendimento, in assenza di alterazioni biologiche o neurologiche.

Nel 1900 Donald D. Hammil definiva le caratteristiche principali del disturbo dell'apprendimento, introducendo il concetto di **Learning Disabilities**. Con tale definizione faceva riferimento ad un gruppo eterogeneo di disordini che si manifestano con significative difficoltà nell'acquisizione e nell'utilizzo delle abilità di ascolto, di espressione orale, di lettura, di ragionamento e di matematica, probabilmente dovuti a disfunzioni del sistema nervoso centrale. Possono coesistere difficoltà nei comportamenti di autoregolazione, nella percezione e nell'interazione sociale, ma non costituiscono di per sé una Learning Disability. Quest'ultima può verificarsi in concomitanza con altri fattori di handicap o con influenze estrinseche, ma non rappresenta il risultato di quelle condizioni o influenze. La Learning Disability, perciò, raccoglie un'ampia e diversificata serie di problematiche relative allo sviluppo cognitivo e all'apprendimento scolastico che non sono però imputabili primariamente a fattori di disabilità mentale grave ma sono, invece, definibili in base al mancato raggiungimento di criteri attesi di apprendimento rispetto alle potenzialità generali del soggetto.

La scelta di tradurre l'espressione anglosassone Learning Disabilities in **Disturbo dell'Apprendimento** permette di riferirsi al problema più che al soggetto, in maniera tale da evitare il pericolo di una patologizzazione del bambino in toto (Cornoldi, 1999).

Il termine “Disturbo Specifico dell'Apprendimento” fa riferimento ad una precisa categoria diagnostica sia dal punto di vista clinico sia scientifico, identificata da precisi criteri oggettivi e valutabili. Per questo motivo, va diversificata dall'espressione “difficoltà di apprendimento” che include invece varie tipologie di difficoltà che si possono manifestare in ambito scolastico. Nel contesto italiano, con la definizione “difficoltà di apprendimento” si intende una prestazione, da

parte dello studente, inferiore rispetto ai livelli attesi per età o per scolarità, definita tale nel contesto scolastico attraverso la somministrazione di prove standardizzate; quando si utilizza invece la dicitura “disturbo di apprendimento”, si fa riferimento ad una specifica condizione accertata da un procedimento clinico. Tuttavia, nel caso in cui il disturbo sia di entità lieve o quando l’individuazione a scuola non è validata da una diagnosi clinica, le due condizioni possono sovrapporsi rendendo complicato stabilire dove finisce la difficoltà e inizia il disturbo. Risulta quindi necessario definire le caratteristiche distintive delle due condizioni per identificare se le problematiche dello studente sono dovute a difficoltà generiche o a un ritardo sul piano delle acquisizioni scolastiche o se sono dovute alla presenza di un vero e proprio disturbo di apprendimento: il disturbo è caratterizzato da una natura innata, è resistente all’intervento e all’automatizzazione; la difficoltà, invece, non ha un carattere innato, può essere modificabile attraverso interventi didattici mirati e, soprattutto, può evolvere e permettere l’automatizzazione.

Questa differenza tra difficoltà e disturbo viene ben definita all’interno della *Consensus Conference*, nel documento redatto nel gennaio 2007 come risultato dell’accordo di 10 associazioni e società scientifiche di esperti in questo ambito, la quale identifica come principale caratteristica dei disturbi specifici dell’apprendimento quello della *specificità*, in quanto interessano uno specifico dominio di abilità in modo significativo e circoscritto, lasciando intatto il funzionamento intellettivo globale (QI). I domini specifici dei disturbi specifici dell’apprendimento sono: lettura, ortografia, grafia, numero, procedure esecutive del numero e calcolo.

Il principale criterio per stabilire una diagnosi di Disturbo Specifico dell’Apprendimento è quello della *discrepanza* tra abilità nel dominio specifico interessato (deficitario in rapporto alle attese per l’età e/o per la classe frequentata dal bambino) e l’intelligenza generale (adeguata all’età cronologica). Esistono alcune disuguaglianze, sia a livello nazionale sia internazionale, su come concettualizzare e applicare tale criterio, ma esiste un sostanziale accordo sul fatto che l’abilità specifica deve essere significativamente compromessa (prestazione inferiore a -2 Deviazioni Standard dai valori normativi attesi per l’età o per la classe frequentata, nel momento in cui non coincida con l’età cronologica del bambino) e che il livello intellettivo deve essere nei limiti della norma (il Quoziente Intellettivo non deve essere inferiore a -1 Deviazione Standard, equivalente a un valore di 85, rispetto ai valori medi attesi per l’età). È bene sottolineare che, come delineato dalla Consensus Conference (2011), si ritiene che la diagnosi possa essere ipotizzata anche in presenza di competenze cognitive in area limite (QI tra 70 e 85) laddove le prestazioni scolastiche risultino significativamente deficitarie rispetto a quelle attese in funzione del QI.

Inoltre, fondamentale per la definizione e per la diagnosi di disturbi specifici dell’apprendimento è il criterio di *esclusione*, cioè la necessità di escludere la presenza di altre condizioni che potrebbero influenzare i risultati emersi dai test standardizzati (menomazioni sensoriali e neurologiche gravi, disturbi significativi della sfera emotiva, situazioni ambientali di svantaggio socioculturale che possono interferire con un’adeguata istruzione).

La Consensus Conference riporta anche altri criteri utili per la corretta definizione dei Disturbi Specifici dell’Apprendimento, tra cui il loro carattere evolutivo, la differente espressività nelle diverse fasi evolutive dell’abilità in questione, la marcata eterogeneità dei profili funzionali e di espressività con cui si manifestano (data la costante comorbidità con altri disturbi), il carattere

neurobiologico delle anomalie processuali che li caratterizzano e, infine, la presenza di un impatto significativo e negativo per l'adattamento scolastico e/o per le attività della vita quotidiana.

È importante ricordare anche l'esistenza di un disturbo di apprendimento (non categorizzabile come specifico) in presenza di patologie o deficit sensoriali, neurologici, cognitivi e psicopatologici che normalmente costituiscono criteri di esclusione. Questa condizione può manifestarsi quando l'entità del deficit è talmente importante da non poter essere spiegata solo sulla base di patologie presenti. In questi casi si raccomanda di estendere e approfondire la valutazione diagnostica su tutte le aree implicate, in quanto lo stato attuale delle conoscenze non consente di distinguere in modo compiuto le relazioni eziopatogenetiche fra i disturbi compresenti.

## 2.2 Classificazione dei disturbi specifici dell'apprendimento secondo il DSM-5

I disturbi specifici dell'apprendimento, presenti all'interno del Manuale Diagnostico e Statistico dei Disturbi Mentali 5 – DSM-5 (American Psychiatric Association, 2014), appartengono alla categoria dei **Disturbi del Neurosviluppo**, che si manifestano nelle prime fasi dello sviluppo e sono caratterizzati da deficit del funzionamento personale, sociale, scolastico o lavorativo. Oltre ai Disturbi Specifici dell'Apprendimento, all'interno dei disturbi del neurosviluppo troviamo: la Disabilità Intellettiva, i Disturbi della Comunicazione, il Disturbo dello Spettro dell'Autismo, il Disturbo da Deficit di Attenzione/Iperattività e i Disturbi del Movimento.

Di seguito vengono riportati i criteri diagnostici dei disturbi specifici dell'apprendimento secondo il DSM-5 (2014):

- A. Difficoltà di apprendimento e nell'uso di abilità scolastiche, come indicato dalla presenza di almeno uno dei seguenti sintomi che sono persistenti per almeno 6 mesi, nonostante la messa a disposizione di interventi mirati su tali difficoltà:
  - lettura delle parole imprecisa o lenta e faticosa;
  - difficoltà nella comprensione del significato di ciò che viene letto;
  - difficoltà nello spelling;
  - difficoltà nell'espressione scritta;
  - difficoltà nel padroneggiare il concetto di numero, i dati numerici o il calcolo;
  - difficoltà nel ragionamento matematico.
- B. Le abilità scolastiche colpite sono notevolmente e quantitativamente al di sotto di quelle attese per l'età cronologica dell'individuo, e causano significativa interferenza con il rendimento scolastico o lavorativo o con le attività della vita quotidiana, come confermato da misurazioni standardizzate somministrate individualmente, dai risultati raggiunti e da valutazioni cliniche complete. Per gli individui di 17 anni e oltre di età, un'anamnesi documentata delle difficoltà di apprendimento invalidanti può sostituire l'inquadramento clinico standardizzato.
- C. Le difficoltà di apprendimento iniziano durante gli anni scolastici, ma possono non manifestarsi pienamente fino a che la richiesta, rispetto a queste capacità scolastiche colpite, supera le limitate capacità dell'individuo (per esempio, come nelle prove a tempo, nella lettura o scrittura di documenti complessi e lunghi in breve tempo, con carichi scolastici eccessivamente pesanti).

- D. Le difficoltà di apprendimento non sono meglio giustificate da disabilità intellettive, acuità visiva o uditiva alterata, altri disturbi mentali o neurologici, avversità psicosociali, mancata conoscenza della lingua dell'istruzione scolastica o istruzione scolastica inadeguata.

Generalmente viene richiesto di specificare se il disturbo presenta una:

- compromissione della lettura (specificare se nell'accuratezza nella lettura delle parole, nella velocità della lettura, nella comprensione del testo);
- compromissione dell'espressione scritta (specificare se nell'accuratezza dello spelling, nell'accuratezza della grammatica e della punteggiatura, nella chiarezza o organizzazione dell'espressione scritta);
- Compromissione del calcolo (specificare se nel concetto del numero, nella memorizzazione di fatti aritmetici, nel calcolo accurato o fluente, nel ragionamento matematico corretto).

Viene richiesto, inoltre, di specificare anche la gravità attuale del disturbo: lieve, moderata o grave. La gravità è lieve quando le difficoltà negli ambiti scolastici non sono eccessive e consentono al soggetto di compensare mediante l'uso di facilitazioni e servizi di supporto; la gravità viene definita moderata quando le difficoltà nelle abilità di apprendimento sono marcate e per sviluppare competenze adeguate sono necessari periodi di insegnamento specializzati e intensivi; il disturbo è grave quando gli ambiti scolastici coinvolti sono numerosi, rendendo difficile l'apprendimento senza un insegnamento intensivo, continuativo e personalizzato.

I disturbi specifici dell'apprendimento interessano le abilità scolastiche e, in base alla difficoltà specifica considerata, si suddividono in: dislessia, disortografia, disgrafia e discalculia (Consensus Conference, 2007).

Per **dislessia** si intende il disturbo specifico della lettura, dovuto a difficoltà di decodifica del testo a causa del mancato riconoscimento della corrispondenza tra lettera e suono che impedisce ai soggetti, intellettivamente normodotati, di automatizzare la lettura e quindi di renderla fluida e scorrevole. Nel DSM-5 la dislessia è codificata come Disturbo Specifico dell'Apprendimento con compromissione della lettura (codice 315.00). Per definire precisamente il disturbo specifico di decodifica della lettura, la Consensus Conference (2007) ritiene necessario somministrare prove standardizzate di lettura a più livelli (lettere, parole, non parole, brano), valutare congiuntamente i due parametri di rapidità e accuratezza nella performance e stabilire la presenza di una distanza significativa dei valori medi attesi per la classe frequentata dal bambino nella rapidità e/o nell'accuratezza. Tale distanza viene convenzionalmente fissata a 2 deviazioni standard sotto la media per la velocità e al di sotto del 5° percentile per l'accuratezza. Non è specificato a quante delle prove di lettura somministrate per l'accertamento diagnostico (parole, non parole, brano) i criteri sopra menzionati si debbano applicare per porre la diagnosi. Viene proposto che, in caso di prestazione inferiore al 5° percentile o alle 2 deviazioni standard ad una sola prova, sia il giudizio clinico, considerando attentamente l'intero quadro osservativo, a determinare la decisione di formulare o meno la diagnosi di DSA (AID, 2009). La comprensione del testo scritto non concorre alla formulazione della diagnosi di dislessia anche se fornisce indicazioni utili sull'efficienza del lettore e può dare indicazioni rispetto all'interferenza funzionale e alla gravità del quadro clinico. È

possibile compiere diagnosi di dislessia al termine del secondo anno della scuola primaria, che coincide con il completamento del ciclo dell'istruzione formale del codice scritto.

Per **disortografia** si intende il disturbo specifico della scrittura, che riguarda la difficoltà a tradurre in simboli grafici una sequenza di suoni e il riconoscimento di regole ortografiche che permettono la corretta scrittura di parole con trascrizione ambigua, in assenza di deficit uditivi. Nel DSM-5 la disortografia è codificata come Disturbo Specifico dell'Apprendimento con compromissione dell'espressione scritta (codice 315.2). La Consensus Conference (2007) suddivide il disturbo della scrittura in due componenti: una di natura linguistica (deficit nei processi di cifratura) e una di natura motoria (deficit nei processi di realizzazione grafica). Per la valutazione diagnostica, la Consensus Conference raccomanda la somministrazione di prove standardizzate e la valutazione di componenti diverse in base al momento evolutivo: nelle fasi iniziali dell'alfabetizzazione, i processi di conversione fonema-grafema; nel corso della scuola primaria, le componenti orografiche di tipo lessicale che acquistano, con il passare del tempo, maggior rilevanza; al termine della scuola primaria, la presenza di errori di conversione grafema-fonema che, se riscontrata in tale fascia temporale, costituisce un elemento diagnostico di particolare gravità del disturbo. Nell'ambito dell'ortografia viene utilizzato il parametro di valutazione dell'accuratezza, che corrisponde al numero di errori, il quale deve collocarsi al di sotto del 5° percentile affinché la prestazione risulti deficitaria. È possibile porre diagnosi di disortografia al completamento del secondo anno della scuola primaria.

Per **disgrafia** si intende il disturbo specifico della scrittura, che riguarda però la realizzazione del tratto grafico. È un disturbo caratterizzato dalla mancanza di accuratezza nella formazione delle lettere e dalla insufficiente velocità, che determinano una scarsa comprensibilità dello scritto. Per la valutazione diagnostica di tale disturbo è necessario somministrare prove standardizzate; in questo caso viene utilizzato il parametro di valutazione della fluenza (rapidità di esecuzione), il quale deve risultare al di sotto della media di almeno 2 deviazioni standard, e l'analisi qualitativa delle caratteristiche del segno grafico.

Per **discalculia** si intende il disturbo specifico del calcolo, che si manifesta come difficoltà dell'apprendimento delle abilità numeriche e aritmetiche di base. Nel DSM-5 la discalculia è codificata come Disturbo Specifico dell'Apprendimento con compromissione del calcolo (codice 315.01). La Consensus Conference (2007) distingue nella discalculia due diversi profili: uno caratterizzato da debolezza nella strutturazione cognitiva delle componenti di cognizione numerica (intelligenza numerica basale: subitizing, meccanismi di quantificazione, comparazione, seriazione, strategie di calcolo a mente) e l'altro che coinvolge le procedure esecutive (lettura, scrittura e messa in colonna dei numeri) e il calcolo (recupero dei fatti aritmetici e algoritmi del calcolo scritto). Per la valutazione diagnostica di tale disturbo è necessario somministrare prove standardizzate che forniscano parametri per valutare l'accuratezza e la rapidità nelle abilità aritmetiche (fatti aritmetici; padronanza di abilità fondamentali come addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni; lettura e scrittura di numeri; confronto di quantità; abilità di conteggio) e di applicare il criterio di -2 deviazioni standard dai valori attesi per la classe frequentata nelle prove specifiche. È importante fare riferimento anche ad un'analisi qualitativa degli errori per ottenere ulteriori informazioni e orientare la diagnosi nei casi dubbi (Consensus Conference, 2011). Per la valutazione delle competenze di cognizione

numerica, si raccomanda di considerare soprattutto il parametro della rapidità. È possibile compiere diagnosi di discalculia al completamento del terzo anno della scuola primaria, per evitare l'individuazione di falsi positivi (Consensus Conference, 2007; PARCC, 2011).

## 2.3 Modello di Uta Frith

Le abilità di letto-scrittura si fondano su competenze linguistiche già acquisite dal bambino in modo naturale ed automatico che poi sfociano nella mappatura dei simboli visivi e dei suoni corrispondenti. Questo aspetto del processo prende il nome di **decodifica fonologica** ed è considerata la condizione necessaria per il successo nell'acquisizione della letto-scrittura (Share, 1994).

Per capire meglio l'evolversi di questa competenza sono osservabili dei modelli di evoluzione come quello di Uta Frith (1985); Vio, Tressoldi e Lo Presti (2012) descrivono ed ampliano il modello caratterizzato da stadi interconnessi tra loro.

- **Stadio Pittografico** (precedente ai 5 anni) – le parole sono come delle icone che il bambino riconosce in una modalità globale.

- **Stadio Logografico** (5-6anni) – pur non conoscendo i singoli suoni si riconosce una determinata parola collegandola al significato. All'interno di questa fase si sviluppano importanti abilità: la **consapevolezza fonologica** e le **abilità visive**.

La consapevolezza fonologica concerne la capacità di riconoscere le varie parti fonemiche della parola e può sottendere l'abilità di riconoscere la parola all'interno della frase o di riconoscere parti della stessa, oltre che le sue sillabe finali o iniziali. Difficoltà in tale ambito sono considerate un segno predittivo di possibili problematiche legate ai DSA.

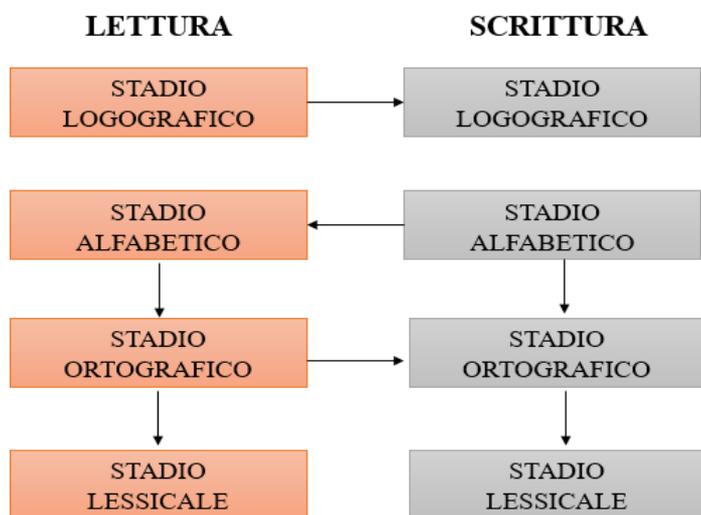
Le abilità visive sono intese come la capacità di riconoscere le varie parti della parola (grafemi). Difficoltà nelle abilità visive caratterizzano errori come spostamenti di lettere e sillabe (inversioni). Generalmente, attraverso compiti di ricerca di gruppi di lettere, si effettua un potenziamento a questo livello.

- **Lo stadio Alfabetico** individua l'acquisizione della capacità di conversione del grafema in fonema. Fornisce la capacità di leggere non parole e parole nuove.

- **Lo stadio Ortografico** acquisito gradualmente dalla seconda alla quarta classe della scuola primaria rappresenta il momento in cui il bambino impara le regole ortografiche ed alcune peculiarità delle parole. Negli studi di Burani et al. (2002; 2008) si è osservato che sia bambini dislessici che normo lettori hanno una lettura più fluente e corretta se sono capaci di analizzare il **morfema**, ossia la radice di una parola. Non si osservano, invece, grosse variazioni in funzione di un processamento degli affissi se non in termini di accuratezza. Questo lascia intendere come il riconoscimento della radice determina una variazione importante in termini di rapidità e accuratezza ed è utile in bambini con ridotta capacità di lettura. Il passaggio successivo alla lettura fonologica è pertanto rappresentato dalla possibilità di accedere ad un lessico che contiene i morfemi radice della parola.

- Nello **Stadio Lessicale** la parola scritta viene riconosciuta in modo globale e la sua pronuncia recuperata direttamente, senza bisogno di applicare regole di conversione grafema-fonema a livello sub-lessicale. Il riconoscimento delle parole scritte risulta rapido e non più condizionato dalla

lunghezza delle parole o dalla loro complessità ortografica, ottenendo così una lettura fluida. Questa è la fase in cui il processo di lettura diviene automatico: il bambino ha sviluppato un proprio magazzino lessicale ed è in grado di leggere parole ad alta frequenza d'uso attraverso un accesso diretto. In questa fase diminuiscono le fissazioni oculari nel testo o meglio, aumenta il numero di parole coperte con unica fissazione e diminuisce il numero di regressioni oculari.



Come sottolineato da Zoccolotti e colleghi (2005; Angelelli et al, 2008), l'originalità del modello di Frith sta nell'aver ipotizzato le relazioni tra i processi di lettura e quelli di scrittura. Nello specifico, la Frith ritiene che lo sviluppo delle abilità di lettura e di scrittura siano in interazione reciproca in maniera asincrona: le fasi sono attivate in successione, sia in lettura che in scrittura, nello stesso ordine ma non in modo simultaneo; lo stadio logografico è avviato prima in lettura e poi in scrittura;

al contrario **lo stadio alfabetico si struttura prima nelle competenze di scrittura e successivamente in quelle di lettura**, in analogia con quello che avviene nello stato ortografico. La stessa strategia lessicale è utilizzata prima in scrittura e poi in lettura. **Ne consegue che la scrittura non è trattata in modo secondario alla lettura, ma ha invece un ruolo primario, costituendo in talune fasi un precursore delle competenze di lettura.**

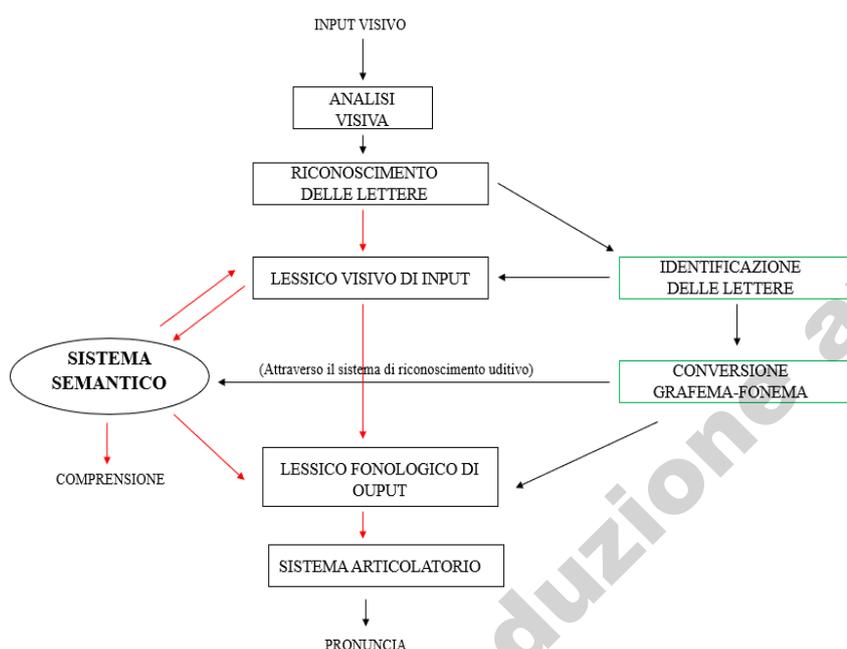
Il modello ha ricevuto alcune critiche che, però, trovano risposte andando a identificare le differenze tra le varie lingue. Uno studio che le sintetizza è stato svolto da Seymour e colleghi (2003). Esaminando bambini di diverse nazionalità e linguaggio, comprendendo sia lingue ad ortografia opaca che lingue ad ortografia trasparente, si è osservato che **i bambini con ortografie opache hanno bisogno sia di un fondamento logografico che alfabetico**, mentre quelli **esposti ad ortografia trasparente richiedono esclusivamente un fondamento alfabetico.**

Ciò che emerge da questo tipo di elaborazione è innanzitutto il legame intrinseco e connesso tra le due competenze di lettura e scrittura, non solo a livello evolutivo ma anche nell'ambito più funzionale. Basti pensare all'importanza delle varie fasi e alla loro asincronia. Se in una lingua tendenzialmente trasparente come l'italiano è necessario dare un ruolo fondamentale allo stadio alfabetico, **perché non utilizzare la scrittura nel suo ruolo di precursore come via per il potenziamento della lettura?**

Altri elementi importanti che emergono in questo modello sono la rilevanza della consapevolezza fonologica e le dinamiche visive di riconoscimento, oltre al ruolo dei morfemi nell'aumento della velocità di lettura.

## 2.4 Modello a due vie

Il **modello di lettura a due vie** è stato proposto per la prima volta da Coltheart (1978) e prevede due diverse vie o strategie di decodifica della lingua scritta. Oggi è conosciuto come “modello standard”, termine utilizzato per permettere di confermare il generale accordo esistente tra i ricercatori sulla validità del modello teorico nello spiegare il processo di lettura. Tale modello nasce da ricerche sia sui processi di lettura in soggetti normo-lettori, in cui le prestazioni si differenziano in base al tipo di materiale da decodificare, che dall’esame clinico dei casi di dislessia acquisita, in cui la natura del disturbo varia in funzione della localizzazione della lesione cerebrale e del danno a specifiche sottocomponenti cognitive (Sartori, 1984).



Come riportato nell’immagine, possiamo osservare un primo stadio comune ad entrambe le vie: la presenza dell’analisi visiva di uno stimolo scritto, ossia la capacità di riconoscere la struttura alfabetica/idiografica del simbolo scritto, e il riconoscimento delle lettere e la comprensione degli elementi costitutivi dello stimolo. Successivamente, le due vie si suddividono in **via lessicale** e **via fonologica**.

La prima è un processo cosciente che consente di leggere direttamente le parole, in quanto permette il recupero della loro pronuncia attraverso un lessico mentale, passando direttamente dal riconoscimento delle lettere al sistema di riconoscimento delle parole senza bisogno di convertire i segni in suoni.

La via fonologica, invece, è un processo indiretto che non arriva alla coscienza e che permette di leggere parole sconosciute e non parole attraverso varie operazioni. Rappresenta un processo complesso che parte dall’identificazione astratta delle lettere per passare alla conversione grafema-fonema, alla lettura lenta per poi arrivare a mettere insieme i suoni decodificati e trattenuti nella memoria a breve termine uditivo-verbale. La via fonologica rappresenta la via utilizzata dai bambini quando imparano a leggere (Vallar e Papagno, 2007).

Mentre attraverso la via fonologica si differenziano e identificano le lettere che la memoria a breve termine uditivo-verbale assembla in un’unica parola, nella via lessicale si accede direttamente alla parola intera. Questa via è suddivisa ulteriormente in due: la *via lessicale semantica* e la *via lessicale non semantica* (Vallar e Papagno, 2007). La via lessicale semantica, prima di attivare il sistema di produzione della parola, passa attraverso il sistema semantico e determina la comprensione della parola stessa. La via lessicale non semantica collega direttamente il sistema di

riconoscimento visivo delle parole con il loro sistema di produzione. L'utilizzo di questa via spiega l'esistenza di una lettura accurata in assenza di comprensione (Vallar e Papagno, 2007).

La via lessicale si avvale di rappresentazioni ortografiche e fonologiche contenute in specifici repertori, il lexicon (Coltheart, 2004), due magazzini di memoria a lungo termine che contengono le rappresentazioni percettive delle parole conosciute da un soggetto: il lessico fonologico di natura uditiva e quello ortografico di natura visiva.

Il lessico fonologico e ortografico contengono le parole note al soggetto e si formano con un'esposizione prolungata e sistematica a parole udite e scritte. La via fonologica nei processi di lettura è sempre attiva (Burani, Marcolini e Stella, 2002).

A monte delle due vie vi è un livello comune di elaborazione precoce costituito dall'analisi visiva. La stringa di fonemi che deriva da entrambe le vie viene raccolta da un buffer fonemico che rappresenta un deposito a breve termine, il quale mantiene le informazioni per il tempo necessario alla programmazione motoria.

## 2.5 Teoria psicolinguistica della granularità di Ziegler e Goswami

Secondo la teoria psicolinguistica della granularità, **il processo fondamentale nell'acquisizione della lettura è la decodifica fonologica**. Un bambino che deve imparare a leggere, deve affrontare tre tipi di difficoltà: la **disponibilità**, la **consistenza** e la **granularità della mappatura grafema – fonema**.

Il problema della disponibilità consiste nel fatto che non tutte le unità fonologiche sono consapevolmente accessibili prima della lettura e le relative connessioni richiedono un ulteriore sviluppo cognitivo.

Il problema della consistenza riflette il fatto che nei diversi linguaggi alcune unità ortografiche possono essere pronunciate in più modi e trascritte in modo differente.

Infine, il problema della granularità descrive come sia più semplice l'accesso al sistema fonologico alle prese con una stringa breve e trasparente, rispetto a una stringa lunga e ortograficamente complessa – ad esempio ricca di digrammi e trigrammi.

La consapevolezza fonologica comprende la capacità di riconoscere, identificare e manipolare qualsiasi unità fonologica all'interno della parola, sia essa **un fonema**, una **sillaba** o un **morfema**. L'acquisizione di questa capacità ha un orientamento gerarchico con una prima analisi a livello della parola per poi svilupparsi sulla sillaba e infine il fonema, il tutto in analogia tra lingue e sistemi fonologici diversi.

Se il livello di consapevolezza fonologica è simile nei diversi contesti linguistici, quello che varia è il tempo di acquisizione: in lingue trasparenti come il turco, il greco o lo stesso italiano, la consapevolezza fonologica a livello sillabico è molto elevata in età precoce per via di una strutturazione della sillaba tendenzialmente semplice ("CV", "VC" e "CVC") e un ridotto numero di vocali. Al contrario, lingue come il francese e l'inglese presentano strutture sillabiche più complesse e un repertorio di vocali più ampio. Questo comporta uno sviluppo della consapevolezza fonologica a livello sillabico più tardivo.

Questa diversa complessità nella decodifica fonologica definisce un sistema linguistico come trasparente quando ad ogni fonema corrisponde un grafema in un rapporto 1:1, con un grado di trasparenza che diminuisce all'aumentare del rapporto nella trascrizione ortografica.

La differenza di consistenza ortografica è una conseguenza del rapporto tra numero di grafemi e numero di fonemi. Ovviamente più è ampia, maggiore è il grado di opacità. Nell'italiano, ad esempio, ci sono 30 fonemi per 21 grafemi, in netta contrapposizione con l'inglese dove ci sono 44 fonemi per 26 lettere.

È importante definire le considerazioni che si possono fare osservando questa interessante teoria.

La prima è la rilevanza centrale della mappatura fonema grafema e come quest'ultima si renda necessaria e fondante rispetto all'apprendimento della letto-scrittura.

La seconda riguarda i tipi di difficoltà che si possono incontrare nell'avviare questo processo: nella nostra lingua, nello specifico, non vi sono problemi di disponibilità o eccessiva granularità; la consistenza, inoltre, è alta e pertanto caratterizzata da poca variabilità nell'associazione tra stringhe ortografiche e fonemi corrispondenti.

**Un approccio di questo tipo rende evidente** quanto già espresso in precedenza da altri studi, ossia **la centralità della consapevolezza fonologica e dello stadio alfabetico** all'interno di un contesto dove altre grosse difficoltà non sono presenti.

In una lingua opaca i processi di decodifica sono molteplici e il vocabolario, e in generale i processi di lessicalizzazione, sono importanti proprio in virtù di una minore consistenza e di una maggiore granularità. Questo, tuttavia non avviene nella lingua italiana, dove la mappatura è mediata maggiormente da processi di decodifica. È per questo che nei sistemi ortografici regolari le competenze di letto scrittura vengono acquisite in tempi più rapidi rispetto ai sistemi opachi.

Ultimo aspetto interessante espresso all'interno di questa teoria è un principio di gradazione: variano i tempi di acquisizione perché le strutture da decodificare nelle varie lingue sono più o meno complesse. Questo ci porta a pensare all'**importanza di parcellizzare la nostra proposta** in base alle competenze che si acquisiscono e, proprio in virtù delle differenze tra le varie lingue, di sviluppare una gerarchia di acquisizione che parte dalla sillaba ma **che ha come punto finale il fonema, e di conseguenza il grafema**, la cui associazione diventa l'esito della mappatura.

In conclusione, la teoria psicolinguistica della granularità inquadra la dislessia evolutiva come un deficit della consapevolezza fonologica simile nei vari sistemi linguistici, ma che assume delle caratteristiche differenti in base al maggiore o minore grado di trasparenza od opacità.

Ponendo come base questa teoria Johannes, Ziegler, Perry e Zorzi (2014) teorizzano come per lo sviluppo della letto-scrittura sia centrale il ruolo del mappaggio dei nuovi codici ortografici con i corrispettivi codici fonologici già presenti prima della scolarizzazione e che questo processo avviene attraverso la decodifica fonologica. Alla base di questo processo si trova anche l'ipotesi di sviluppo della letto-scrittura proposta da Share (1994) ed Ehri (1992), secondo la quale l'iniziale insegnamento esplicito di un gruppo relativamente piccolo di corrispondenze grafema-fonema (ad esempio sillabe) permette ai bambini di decodificare un numero crescente di parole, fino allo sviluppo completo del lessico ortografico con molteplici termini. Questo permette l'aggancio con un

modello teorizzato dagli stessi autori in funzione della teoria prodotta: il modello dell'autoinsegnamento.

## 2.6 Modello dell'autoinsegnamento

Nel **modello di autoinsegnamento**, ogni esperienza di successo del bambino nella decodifica di una parola sconosciuta durante la lettura, offre l'opportunità di acquisire la corretta rappresentazione ortografica di quella parola, che rappresenta la base per un adeguato riconoscimento lessicale. In tal senso la decodifica fonologica funge da meccanismo di auto-insegnamento della lessicalizzazione del lemma. Nella didattica di base è impossibile sottoporre ad un'esposizione massiccia e totalizzante delle combinazioni fonema grafema; al bambino ne viene insegnato un numero limitato di queste corrispondenze; per tale motivo, la crescita esponenziale del lessico ortografico del bambino avviene in autonomia, in conseguenza alla corretta attivazione della decodifica fonologica rinforzata dal riconoscimento fonologico della parola già presente nel vocabolario del bambino. Le competenze di letto-scrittura progrediscono proprio tramite questo rinforzo, mediato dalla corrispondenza tra il vocabolario e la decodifica effettuata.

Ragionare in questi termini, estremamente plausibili, ci fornisce due informazioni importanti: la prima è la serialità dell'apprendimento per il quale è un ripetuto meccanismo di decodifica fonologica che permette infine la lessicalizzazione del lemma; la seconda è una domanda spontanea: qualora il meccanismo di decodifica fonologica non sia propriamente adeguato cosa succede alla formazione del corrispondente lexicon?

## 2.7 Modello a due Processi

Un altro interessante modello è stato proposto da Ans e colleghi (1998) che in maniera simile a quanto proposto da Coltheart ipotizzano un unico meccanismo alla base della lettura di parole e non parole che opera tuttavia attraverso due processi: uno di tipo globale (lessicale) e uno analitico (sublessicale). La differenza sostanziale con il modello a due vie è la strutturazione gerarchica del **modello a due processi** che non li pone in parallelo ma in sequenza: la procedura globale è quella che si attiva sempre per prima e per ogni parola da leggere, la procedura sublessicale viene invece coinvolta secondariamente e solo nel caso d'insuccesso dell'attivazione lessicale.

Nella descrizione di tale meccanismo un elemento centrale è la **finestra attentzionale visiva** attraverso la quale viene estratta l'informazione ortografica di input. Nel primo step di lettura, quello globale, la finestra si estende automaticamente e sistematicamente su tutta la stringa ortografica; quando e se si passa alla modalità analitica, la finestra si restringe per focalizzare l'attenzione su una porzione della stringa fonemica in una direzione da sinistra a destra. Questo processo implica una serie di acquisizioni attentive visive in base alla lunghezza dell'input della stringa ortografica.

A conferma di questo modello vi è uno studio sperimentale interessante (Juphard, 2011) che ha osservato questi meccanismi mediante un elettroencefalogramma intra cerebrale, potendo così misurare l'attività neurale durante i processi di lettura. Nello studio avviene l'attivazione di tutte le arie deputate ma con rilevanti differenziazioni dei tempi in base alla familiarità delle parole e l'attivazione del processo sublessicale. Lo studio mostra una gerarchia nella sequenzializzazione

delle attivazioni con una prima attivazione della **Visual Form Word Area** (VWFA; Cohen et al. 2000; 2002. Dehaene et al. 2001) da considerare il substrato che contiene i lexicon (Coltherart,1994), a cui fa seguito l'attivazione **dell'area di Broca** e del **giro sopramarginale**; queste due aree si occupano maggiormente di elaborazione fonologica e hanno un tempo maggiore di attivazione in base alla familiarità con il lemma o alla presenza di una non parola. La lettura ripetuta della stessa stringa ortografica permette poi una diretta associazione tra la forma ortografica (visiva) e la sua corrispondente forma fonologica già presente nel giro sopramargianale (SMG). La conversione della stringa ortografica nella corrispondente stringa fonologica diventerebbe quindi un processo globale, immediato, sostenuto da una partecipazione minima delle aree di Broca e SMG, indipendentemente dalla lunghezza della stringa.

Tutto questo va inevitabilmente a confermare la validità del modello di autoinsegnamento. Quando dei processi cominciano ad avere delle gambe solide, forniscono da una parte l'informazione diretta di come funzionano, ma dall'altra suggeriscono dove e come inserirsi quando questi non vanno. Nello specifico, nel Metodo ARM, s'intende proporre qualcosa che incentivi la formazione del processo in sé, ma con principi di gradualità aumentati e rispettosi dei tempi del bambino.

## **2.8 Disturbo della lettura e della scrittura nella lingua italiana**

Uno dei problemi sorti nello studio di questi disturbi è stato capire se gli approcci valutativi e riabilitativi, largamente condivisi nella lettura internazionale a prevalenza inglese, fossero adeguati anche nel cogliere le problematiche che caratterizzano un sistema come quello italiano, trasparente e diverso dall'inglese.

Zoccolotti et al (1997,1999,2002) hanno osservato in ragazzi di scuola secondaria di primo grado l'assenza di un disturbo selettivo nella lettura di non-parole che è generalmente un indice di efficacia della via segmentale-sublessicale. Nell'inglese è normalmente diffuso nella maggior parte dei ragazzi con deficit della lettura, ed indica la presenza di una dislessia fonologica.

Anche gli studenti italiani con dislessia hanno difficoltà a leggere le non parole, tuttavia non in maniera vistosa rispetto a quanto si osserva nella lingua inglese. Nel complesso, lo studio ha dimostrato che i ragazzi italiani con dislessia hanno una capacità normale di analizzare i grafemi e una difficoltà nella lettura di non parole assimilabile a quella delle parole, alle quali si associa una comprensione del testo sufficiente o ad ogni modo coerente con il livello di decodifica ortografica.

Pertanto, mediamente, questo quadro non si associa ad una dislessia di tipo fonologico ma più ad un quadro di dislessia superficiale o morfemica.

Un aspetto caratteristico della lettura dei ragazzi italiani con disturbo di lettura è la loro lentezza. Questo fenomeno è stato descritto da Heinz Wimmer con soggetti in lingua tedesca: le ragioni di questa lentezza possono essere comprese se si esaminano i movimenti oculari durante la lettura di un brano o di liste di parole. Sempre il gruppo di lavoro di Zoccolotti, partendo da questo concetto, ha osservato come i ragazzi dislessici mostrano un numero molto elevato di movimenti saccadici di piccola ampiezza, dimostrando una scansione sequenziale del materiale posto a stimolo. In questo caso, i movimenti oculari aumentano in funzione della lunghezza dello stimolo senza differenziazioni tra parole e non parole. Questo aspetto mostra, con discreta coerenza, che i ragazzi con disturbo di

lettura sfruttano una via sublessicale indipendentemente dalla natura dello stimolo. I movimenti oculari del normolettore, nella lettura di parole, non risentono della lunghezza dello stimolo; non si osserva, inoltre, una differenza nel tipo di lettura usata a partire dal tipo di stimolo. In analogia con i movimenti oculari, e in diretta conseguenza di questi, si è osservato anche un ritardo nei tempi di reazione vocale. Per tempi di reazione vocale intendiamo il tempo che intercorre tra la presentazione di uno stimolo e l'avvio della pronuncia dello stesso.

Questo quadro è sicuramente diverso da quello presentato dai cattivi lettori di lingua anglosassone, dove prevalgono i soggetti che leggono attraverso la via lessicale e che fanno uso carente delle regole di conversione grafema fonema.

Come per lo studio del deficit di lettura, anche per quello di scrittura il gruppo di ricerca di Zoccolotti ha prodotto numerosi lavori (Angelelli 2004; Angelelli et al., 2004, 2010a, 2010b; Judica et al., 2012; Marinelli et al., 2011; Notarnicola et al., 2011): seguendo il modello della DDO (DDO – Diagnosi dei Disturbi Ortografici in età evolutiva Angelelli et al., 2008), gli errori di scrittura sono stati classificati in **errori fonologicamente plausibili** (quasi-cuasi), **errori di conversione semplice** (sostituzioni, omissioni e aggiunte di grafema), **conversioni non 1:1** (caratterizzanti errori relativi alla scrittura di suoni che si scrivono con due o più lettere come ad esempio cuscino - cusino) e **sostituzioni di consonanti o vocali** che si differenziano per tratti distintivi minimi. L'analisi delle prestazioni ha mostrato una caduta nella scrittura di parole ad ortografia ambigua e una prevalenza di errori fonologicamente plausibili. La lettura era lenta con errori compatibili con un uso prevalente della via sublessicale. I soggetti presentavano quindi deficit di lettura e scrittura simmetrici, inquadrabili come dislessia e disortografia superficiale. Un deficit di scrittura nelle primissime fasi di acquisizione della lingua scritta tende ad evolvere poi verso un disturbo superficiale nel progredire dell'esposizione alla lingua scritta. Il tutto in congruenza con l'ipotesi di un ritardo e di una fragilità nell'elaborazione della via sublessicale, associato a un grave e più resistente deficit nell'elaborazione lessicale.

Quest'insieme di considerazioni ha portato il gruppo di Zoccolotti a chiarire delle basi per un intervento riabilitativo efficace: essendo la natura del disturbo tendenzialmente a livello della via lessicale, è opportuno focalizzarsi sulle parole e non su stimoli privi di contenuto lessicale. A questo si aggiunge che la lettura dei ragazzi italiani è sensibile alla lunghezza della parola, ed è pertanto importante gradare la lunghezza delle stesse durante l'intervento partendo da strutture più brevi per poi incrementarne la lunghezza.

Prendendo in esame le evidenze osservate prima, quello che può emergere è un'interruzione del processo di autoinsegnamento nel passaggio dalla consapevolezza fonologica alla formazione di una lessicalizzazione. Potrebbe essere risolutivo, in tal senso, costruire una strategia sul quale poi poter sviluppare l'autoinsegnamento. Il principio è elevare la consapevolezza fonologica con una metacognizione della stessa, maggiormente elevata e precisa, per poi proporla su stimoli idonei selezionati su un principio di gradualità di lunghezza, complessità strutturale e valore lessicale.

Tenendo in considerazione la tendenza ad aumentare i movimenti oculari in sinergia con un uso prevalente della via sublessicale anche nell'elaborazione delle parole, uno spazio è utile fornirlo alla visione tachistoscopica presentando stimoli per tempi molto brevi, forzando la lettura ad un'unica fissazione (inferiori o uguali ai 150 millisecondi) e favorendo di conseguenza una lettura di tipo

lessicale. Si ricordi che il range di durata ideale delle fissazioni si colloca tra 150 e 500 millisecondi, valore superato il quale si perde di efficacia in termini di attenzione visiva.

## 2.9 Ipotesi di disturbo

Attualmente sono numerose le **teorie che propongono meccanismi differenti alla base dei disturbi di letto-scrittura**. In generale i meccanismi cercano di spiegare i deficit di lettura trascurando i disturbi normalmente associati e si concentrano prevalentemente su aspetti neurologici e cognitivi, tralasciando quelle che sono le condizioni ambientali che favoriscono l'insorgere del disturbo stesso.

Una buona chiave di lettura viene fornita da Pennington (2006), che definisce i disturbi specifici di apprendimento come dei deficit complessi, con profili di compromissione eterogenei dal punto di vista neuropsicologico e con deficit cognitivi differenti in individui diversi che esitano, tuttavia, in performance simili nella letto-scrittura e calcolo. Questo approccio multifattoriale concorre ad indicare diverse forme e cause del disturbo e spiega le numerose comorbidità con le quali spesso si associano.

Una delle ipotesi più accreditate è quella del **deficit di attenzione visiva spaziale** (Facoetti et al., 2016).

L'attenzione visiva spaziale può essere definita come l'elaborazione selettiva delle informazioni visive. Questa capacità appare indipendente dai movimenti oculari e avviene anche in loro assenza, caratterizzando uno spostamento dell'attenzione anche in assenza di un movimento da parte degli occhi. Questo meccanismo definito orientamento implicito, anticipa e controlla l'orientamento esplicito che consiste nel vero movimento oculare. La correttezza di quest'ultimo avviene solo se in precedenza l'attenzione visiva spaziale è stata focalizzata nella regione d'interesse. È quest'ultima che rende la rappresentazione degli stimoli più salienti a livello delle aree visive, tramite processi eccitatori che determinano il focus dell'attenzione e processi inibitori delle regioni dello spazio non rilevanti. Il focus attentivo permette tempi di reazione più rapidi per la discriminazione di stimoli visivi e una riduzione dell'interferenze date dagli stimoli vicini.

Il funzionamento del fuoco attentivo può essere compreso attraverso la definizione di tre distinte componenti:

- il disancoraggio dalla regione dello spazio oggetto del precedente focus;
- lo spostamento verso la nuova regione d'interesse;
- l'ancoraggio dove avviene il nuovo focus nella nuova regione spaziale d'interesse.

Se il disancoraggio e lo spostamento costituiscono l'orientamento, l'ancoraggio indica proprio la focalizzazione e quindi anche il dimensionamento del focus dell'attenzione visiva spaziale. Quest'ultimo processo consta di due fasi: una precoce nella quale vi è un aggiustamento delle dimensioni del focus in funzione della comparsa di un nuovo oggetto all'interno del campo visivo e una fase più tardiva dove l'aggiustamento del fuoco viene mantenuto volontariamente. Se il meccanismo di focalizzazione avviene velocemente, l'elaborazione dello stimolo risulta migliore; viceversa, un rallentamento di questo processo rende lo stesso più sensibile a stimoli interferenti laterali soprattutto per un tempo maggiore, disturbando l'elaborazione dello stimolo rilevante centrale.

Questa descrizione spiega come l'attenzione visiva spaziale sia in grado di ridurre l'interferenza degli stimoli laterali, come avviene nei casi di mascheramento laterale o nei fenomeni di affollamento visivo o dello stesso crowding, un fenomeno che caratterizza la periferia del campo visivo. Nello specifico, se una lettera nella periferia del campo visivo è abbastanza grande siamo in grado di identificarla; se questa viene affiancata da altre lettere questa capacità viene meno. Quando leggiamo un testo, solo una porzione cade al centro del campo visivo, la maggioranza degli stimoli sono periferici e sono quindi soggetti a crowding. Gori e Facchetti (2015) hanno proposto l'ipotesi che un eccesso di crowding potrebbe essere un predittore precoce delle future difficoltà di lettura nei bambini dislessici, e che una riduzione del crowding potrebbe essere ottenuta con un training dei meccanismi di attenzione visiva spaziale. La focalizzazione su aree ristrette, come del resto l'orientamento dell'attenzione visiva spaziale, normalmente non persiste per più di 500 millisecondi. Tempi maggiori, in funzione di quanto spiegato, rischiano di diventare controproducenti.

Esistono molteplici teorie sia sullo sviluppo precoce o tardivo dell'attenzione visiva spaziale o sulla suscettibilità della stessa alla familiarità delle stringhe ortografiche. Quest'ultimo aspetto risulta particolarmente interessante: le parole ad alta familiarità verrebbero riconosciute immediatamente perché il focus dell'attenzione visiva spaziale si allinea alla rappresentazione ortografica già appresa; nelle non parole, o più in generale nelle stringhe ortografiche non apprese, l'elaborazione visiva richiede un processo più parcellizzato e progressivo ad identificazione di sub-unità familiari più facilmente riconoscibili, come le sillabe o i morfemi.

Questi aspetti si legano in maniera rilevante a quanto già detto sul modello dell'autoinsegnamento e sul modello a due processi. Con la pratica, la parcellizzazione del focus si riduce richiedendo meno partecipazione da parte dell'attenzione visiva spaziale. Partendo dal presupposto che qualunque bambino inizialmente utilizza la via fonologica, quest'ultima richiede un processo di segregazione grafemica, ossia una segmentazione visiva di una stringa ortografica nei suoi grafemi costituenti. Tale procedura, unita ad adeguate abilità uditive-fonologiche, necessita naturalmente di appropriate abilità di attenzione visiva spaziale; ne consegue che tale tipo di attenzione è determinante nello sviluppo delle competenze di lettura. Partendo dal modello di autoinsegnamento, la decodifica fonologica diventa determinante nello sviluppo della lettura in funzione di una futura lessicalizzazione. Un deficit nell'attenzione visiva spaziale (AVS) può spiegare le problematiche di lettura nei dislessici italiani: nei bambini con dislessia evolutiva (DE), infatti, si rileva una lieve inattenzione nell'emicampo visivo sinistro, proprio in corrispondenza di un rallentamento dell'attenzione visiva spaziale in quella porzione di spazio.

Il lento orientamento dell'AVS sembra trovare le sue basi neurobiologiche in un selettivo disturbo della via magnocellulare-dorsale, circuito visivo che trasmette l'informazione spaziale e di movimento dalla retina sino alla corteccia parietale posteriore. Una delezione del gene DCDC2, tra i principali geni candidati della DE, risulta disturbare selettivamente la percezione del movimento illusorio sia nei bambini con DE che nei soggetti adulti senza DE, dando ulteriore credito all'ipotesi causale di un deficit dell'AVS mediato da un selettivo disturbo della via visiva magnocellulare-dorsale geneticamente determinato (Gori *et al.*, 2015).

A sostegno di questa teoria ci sono numerosi studi (Facoetti et al., 2006; Zorzi et al., 2012; Montani et al., 2014; Gori et al., 2014) che evidenziano miglioramenti in lettura in funzione di un miglioramento o modificazioni dell'attenzione visiva spaziale.

Questa teoria sembra ipotizzare un'interruzione nei processi di lessicalizzazione che impedisce poi un corretto evolvere della letto scrittura. Determinata l'importanza di tale aspetto, all'interno della pratica clinica sarebbe opportuno svolgere un'attività di educazione all'attenzione visiva spaziale finalizzata all'allineamento con la rappresentazione ortografica; sarebbe utile, inoltre, provare a mediare con attività regolanti richiamanti il Sistema Attentivo Supervisore (SAS) al fine di regolare l'ancoraggio dell'attenzione visiva, rendendo la costituzione e l'assemblamento del modulo "lettura" efficienti e cognitivamente economici.

Un'altra ipotesi accreditata è quella del **Deficit di processamento temporale multisensoriale**.

La teoria M o magnocellulare, si sviluppa dall'osservazione che molti bambini dislessici presentano un disturbo nella via visiva M, che origina a livello retinico dalle grandi cellule gangliari M e che procede fino alle aree visive e, nello specifico, all'area V5, dove avviene l'analisi del movimento degli stimoli visivi.

I neuroni del sistema magnocellulare forniscono risposte rapide, ma di tipo transitorio. Sono insensibili ai colori e incapaci di analizzare gli oggetti statici. Il loro compito è quello di analizzare movimento e relazioni spaziali fra gli oggetti e fornire indicazioni che riguardano il "dove" si trova un oggetto piuttosto che sul suo riconoscimento.

Alcune ricerche hanno dimostrato che esiste anche una via uditiva M specializzata nell'analisi della posizione e del movimento degli stimoli uditivi. Quello che accomuna bambini con DSL e dislessici è la difficoltà nell'elaborazione rapida o in sequenza di stimoli uditivi. Secondo tale ipotesi (Tallal, 2004), il deficit di elaborazione temporale comprometterebbe selettivamente la percezione dei transienti acustici alla base della capacità di discriminazione dei fonemi. La percezione degli stessi sarebbe quindi alterata, ostacolando l'elaborazione e la memoria fonologica. La percezione e la corrispondente rappresentazione fonologica dei fonemi è determinante per una corretta decodifica fonologica, che è a sua volta essenziale per una corretta transcodifica grafema-fonema. Se il processo di lessicalizzazione passa per l'autoinsegnamento derivante da progressive decodifiche fonologiche, è diretta conseguenza che, in presenza di alterazioni del sistema preposto, si sviluppino difficoltà di lettura.

La versione multisensoriale di questa teoria (M) porta a pensare che i bambini dislessici, così come i bambini con disturbo di linguaggio, abbiano uno specifico deficit nell'elaborare stimoli sensoriali brevi presentati in rapida successione temporale, sia in modalità visiva che uditiva.

### 3. Metodo ARM

Analizzato quanto prodotto, ora la vera sfida consiste nel riuscire a coordinarlo e utilizzarlo per rendere il nostro lavoro più efficace: partirei, in primo luogo, dal concetto stesso di disturbo dell'apprendimento, non più incasellato in una singola definizione, ma all'interno di una serie di varianti che ne costituiscono la causa.

La varietà di possibili meccanismi disfunzionali ci dà l'idea di quali tra questi permettano al sistema di funzionare in modo appropriato. Nell'idea di costruire qualcosa che funzioni, diventa necessario ideare una via che promuova e alleni tutti questi meccanismi, non perché la causa del disturbo possa essere in uno o nell'altro, ma perché l'equilibrio con il quale devono integrarsi permette ad un processo di funzionare nella maniera migliore. La parola **integrazione** in questo caso diventa fondamentale perché la vita, a prescindere dalla semplice lettura, non è costituita da attività segmentate. Esse, infatti, ballano e danzano tra di loro restituendo un quadro armonico o disarmonico a seconda dei casi. Il nostro obiettivo, pertanto, in relazione al trattamento dei disturbi dell'apprendimento, non è potenziare la consapevolezza fonologica o addestrare l'attenzione visuo-spaziale, ma allenarle entrambe mentre dialogano tra di loro, costituendo una base comune sulla quale funzionare.

La parola chiave è **metodo**: normalmente questo termine viene definito come un "Procedimento atto a garantire, sul piano teorico o pratico, il soddisfacente risultato di un lavoro o di un comportamento"; il metodo ARM racchiude questa definizione, con l'obiettivo di conferirle valenze multiple su più livelli. Un disturbo dell'apprendimento invade la realtà delle persone che si autodefiniscono in base alle esperienze e alle difficoltà che vivono tutti i giorni: è a loro che il Metodo ARM si rivolge.

Non importa quanto, agli occhi di un adulto, le paure e i fallimenti del bambino possano sembrare sciocchi, per lui sono tutto e rappresentano la sua realtà, nella quale spesso si identifica. Anche gli adulti vivono paure e affrontano difficoltà, ma per un bambino DSA questo è diverso. Egli non può evitare di rapportarsi quotidianamente con le sue difficoltà e non può "costruirsi" una realtà dove non sia sottoposto a questo tipo di frustrazione. È impensabile, dunque, che la sensazione di inadeguatezza che affronta ogni giorno non condizioni il proprio modo di essere. Tutto ciò, dal punto di vista terapeutico, ha una valenza enorme, perché il bambino, in questo caso, non ha la sola necessità di potenziare le abilità carenti, ma ha bisogno di **strategie**. Raggiungere tali obiettivi spezza il meccanismo con il quale un bambino si autodefinisce in base al disturbo che lo caratterizza.

Il Metodo ARM si pone l'obiettivo di potenziare, abilitare e riabilitare, intervenendo sui meccanismi disfunzionali e fornendo strategie atte a superare le difficoltà più rilevanti. Per tali ragioni, il Metodo ARM non è rivolto solo alle persone con DSA, ma anche a coloro che desiderano incrementare le proprie abilità di letto-scrittura, sviluppare le competenze logico-matematiche e acquisire un metodo di studio efficace.

Un elemento chiave risulta essere la trasferibilità del Metodo che, a seguito della partecipazione ad appositi corsi di formazione, viene quotidianamente applicato con costanza e successo da centinaia di professionisti italiani. È interessante notare che la trasferibilità riguarda anche i caregiver, spesso presenti durante le sedute, e i bambini stessi: capita spesso che, tra loro, vi sia chi decide di proporre in classe o agli amici le attività apprese durante il percorso.

Proveremo, nelle prossime pagine, a interrogarci in maniera critica sulla bontà del Metodo ARM, in base alle teorie che sono state enunciate e facendo riferimento a queste parole chiave: integrazione, metodo, strategia e trasferibilità. Partiamo con queste semplici domande.

- Sfruttare le funzioni esecutive all'interno di un contesto dominio-specifico non favorisce l'integrazione tra i moduli nella costituzione e nell'applicazione di un modulo complesso?
- Farlo in maniera metodica, non permette al soggetto di strutturare delle strategie, fornendogli un aiuto nella pianificazione delle risposte alle proprie difficoltà?
- Farlo in maniera graduale, senza forzare i tempi della persona, non abbatte i livelli di ansia che spesso accompagnano chi crede di aver perso terreno nel contesto scolastico?

### 3.1 Introduzione

Prima di illustrare in maniera più approfondita il Metodo ARM, risulta fondamentale riportare le principali raccomandazioni presenti in letteratura, che fanno riferimento al trattamento per il miglioramento delle abilità di lettura, scrittura e calcolo di bambini con difficoltà o con disturbi dell'apprendimento diagnosticati come specifici. Poiché i DSA sono disturbi cronici che non scompaiono neanche in età adulta, l'obiettivo finale del trattamento non può essere l'eliminazione del disturbo in sé, ma la riduzione della sua severità in termini di scostamento dai parametri di riferimento normativi e un miglioramento delle condizioni adattive rispetto all'assenza di trattamento.

Il Panel di Aggiornamento e Revisione della Consensus Conference (PARCC, 2011), in merito all'efficacia degli interventi attualmente disponibili, si domanda: "esistono prove di efficacia sugli esiti di interventi abilitativi e/o riabilitativi sui DSA?". Le risposte che vengono riportate nel documento sono le seguenti:

C.2 Si raccomanda di trattare i soggetti con dislessia con interventi specialistici mirati al miglioramento della velocità e della correttezza della lettura.

C.3 Si raccomanda che gli interventi per il trattamento della dislessia siano diretti alla correttezza e all'automatizzazione dei processi psicolinguistici di conversione tra stringa ortografica e stringa orale. Si raccomanda, inoltre, che le tecniche d'intervento tengano conto delle caratteristiche dell'ortografia della lingua italiana.

C.4 Sulla base di prove scientifiche non forti, ma comunque sufficienti per supportare l'efficacia, si raccomanda di trattare i soggetti con dislessia con interventi specifici per migliorare la comprensione del testo. Tali interventi sono distinti da quelli utilizzati per migliorare l'accuratezza e la fluenza di lettura.

Dalle revisioni sistematiche, emerge che gli interventi specialistici finalizzati a migliorare la correttezza e la fluenza della lettura, consistono in esercizi strutturati per facilitare la lettura di parole isolate o inserite nel contesto, partendo da attività studiate per favorire le abilità metafonologiche, l'apprendimento delle regole di conversione tra grafemi e fonemi; si lavora, inoltre, su letture ripetute con facilitazioni (per esempio ascoltando la lettura da parte di un tutor). L'efficacia dell'intervento, inoltre, non è volta solo a migliorare le abilità di decodifica della lettura, ma anche la comprensione del testo, conformemente a quanto descritto nel DSM-5, che fa rientrare i disturbi della comprensione all'interno dei DSA (Linee Guida sulla gestione dei Disturbi Specifici

dell'Apprendimento, 2021). In letteratura, inoltre, sono presenti interessanti proposte focalizzate sul potenziamento di componenti più trasversali del funzionamento cognitivo, quali l'attenzione, la memoria e il ritmo.

Sulla base di quanto riportato dalla Consensus Conference e dalla letteratura scientifica di riferimento, il Metodo ARM propone l'attività della **tastiera prescolare e scolare**, con lo scopo di effettuare un addestramento delle abilità fonologiche e metafonologiche che, come sappiamo, sono alla base di un corretto apprendimento della letto-scrittura; è prevista la tecnica della **LETTURA BATTUTA**<sup>®</sup>, al fine di migliorare le abilità di decodifica della lettura, in termini di velocità e correttezza, con un'eventuale ritorno positivo sulla comprensione del testo. Il Metodo ARM, inoltre, prevede una serie di attività che mirano al potenziamento di componenti relative al funzionamento cognitivo, tra cui la ricerca nel testo, anche se, come vedremo successivamente, tali componenti vengono stimulate e potenziate continuamente in ogni attività presentata dal Metodo tramite proposte ludico-motorie.

Per quanto riguarda il trattamento della scrittura, intesa come ortografia e grafia, la Consensus Conference riporta che attualmente non sono disponibili studi sull'efficacia di interventi condotti in ortografie regolari. In Italia, nei DSA, si fa principalmente riferimento alla correttezza dello scritto (errori), ma sono state comunque individuate delle revisioni sistematiche in cui si ritiene necessario effettuare interventi focalizzati sul potenziamento dei processi di trascrizione fonema-grafema e, successivamente, orientati non solo alla competenza ortografica e alla rappresentazione dei pattern ortografici, ma anche al potenziamento delle funzioni esecutive (memoria di lavoro e inibizione DELLA risposta). Inoltre, è bene tenere conto degli interventi di ordine psicomotorio sulle componenti disprassiche per migliorare il controllo dei movimenti fini, la coordinazione oculomotoria, la velocità motoria nella produzione dei grafemi e l'organizzazione spazio-temporale. In presenza di difficoltà nella scrittura a mano (grafia), si suggerisce un intervento basato sull'utilizzo di istruzioni sistematiche ed esplicite della grafia. Con ciò si intende un intervento riabilitativo strutturato sui raggruppamenti per famiglie di lettere, sull'esplicitazione della direzione dei tratti che le compongono, con dimostrazione visiva e verbale e sul recupero del corretto pattern motorio attraverso la copia e la rievocazione.

Il Metodo ARM propone il criterio dei tre piani, utile allo sviluppo delle competenze grafo-motorie e all'acquisizione del corsivo minuscolo attraverso l'utilizzo di input visuo-motori e visuo-percettivi. Al bambino vengono fornite delle indicazioni verbali e visive sulla rappresentazione dei singoli grafemi che, una volta generalizzato il gesto grafo-motorio per riprodurli, verranno poi fusi insieme per la creazione di sillabe e di parole. Viene proposto, inoltre, il concetto dei blocchetti, ossia delle indicazioni visive a complessità crescente che permettono al bambino di controllare la propria produzione scritta. I blocchetti permettono di potenziare gli aspetti fonologici della nostra lingua e, una volta consolidati, consentono il successivo lavoro sulle componenti ortografiche, le quali vengono presentate al bambino attraverso regole esplicite e mediante il criterio della prova.

Infine, la Consensus Conference riporta che "nonostante sia prematuro fare diagnosi conclamata di dislessia e disortografia prima della seconda primaria e di discalculia prima della terza primaria, è possibile, già alla fine della prima o all'inizio della seconda primaria porre il forte sospetto diagnostico di rischio di DSA". Tale affermazione conferma l'importanza dell'intervento precoce

indipendentemente dalla classe frequentata e, di conseguenza, la rilevanza del lavoro sui prerequisiti all'apprendimento di lettura, scrittura e calcolo, oltre che sul lavoro delle abilità generali quali linguaggio, percezione, attenzione, memoria e motricità.

Il Metodo ARM, infatti, può essere applicato già a partire dall'ultimo anno della scuola dell'infanzia, grazie all'utilizzo del protocollo di livello 0, ponendo le basi sullo sviluppo e sul rinforzo delle competenze metafonologiche e fonologiche con approccio analitico, proprio attraverso il concetto della tastiera prescolare. Inoltre, come già sottolineato più volte, risulta fondamentale il potenziamento delle funzioni esecutive dominio-specifiche, stimulate durante ogni singola attività proposta.

Sulla base di tutto questo, nel Metodo ARM è stato sviluppato un protocollo ad hoc per il trattamento della dislessia, disortografia e disgrafia; esso si compone di due livelli: il 1° livello permette di sviluppare e potenziare gli aspetti fonologici, mentre il 2° livello si concentra principalmente sulla strutturazione delle abilità ortografiche. Il protocollo, ad oggi, si articola in 72 punti totali: ognuno di essi mira al consolidamento di una specifica abilità e il bambino, per poter passare allo step successivo, deve essere in grado di gestire correttamente le informazioni apprese in precedenza.

### 3.2 Multimodalità e Multisensorialità

Partiamo da un presupposto già ben espresso all'interno del manuale sul Metodo ARM: vi sono bambini che presentano innate e spiccate competenze visuo-spaziali (emisfero destro dominante) con una predilezione verso stimoli con caratteristiche affini a questa dominanza; viceversa un bambino con spiccate competenze linguistiche (emisfero sinistro dominante) sarà più sensibile a manipolare informazioni espresse in modalità linguistiche. La completezza del lavoro si trova, tuttavia, nello sfruttare in sinergia tutti e due i tipi di canali, promuovendo un lavoro che metta in comunicazione gli emisferi. Sul versante pratico, questo aspetto si converte in un uso multimodale e multisensoriale degli stimoli proposti. Si riprende il principio d'integrazione che abbiamo osservato e che permette di far dialogare in maniera armonica moduli diversi, promuovendo un assemblamento più valido. Sul principio della **multimodalità** e **multisensorialità** tra l'altro ritroviamo numerosi riferimenti: diversi studi confermano le relazioni che si creano nel momento in cui nell'elaborazione di uno stimolo vengono associati altri canali percettivi (Lehman e Murray, 2005; Shams e Seitz, 2008; Nyberg et al, 2000; Wheeler et al., 2000). In generale, i risultati supportano il concetto che aspetti unisensoriali di informazioni acquisite a livello multisensoriale siano memorizzate in alcune regioni cerebrali coinvolte durante la loro codifica.

In una ricerca di Ludersdorfer et al. (2013) è stata rilevata un'attivazione della Visual Form Word Area (VFWA) nell'udire parole e non parole. Questo conferma quanto già osservato da Yoncheva (2010) che aveva evidenziato un'attivazione delle rappresentazioni visive di parole in associazione allo stimolo uditivo.

Anche Purcell e colleghi (2011) spiegano alcuni meccanismi di particolare importanza: in un dettato ortografico la pronuncia di un vocabolo attiva, se correttamente lessicalizzata, l'immagine globale corrispondente - con l'attivazione della VFWA - tramite un meccanismo automatico

derivante da un apprendimento multisensoriale di appaiamento suono-immagine e derivante dal modello di autoinsegnamento di decodifica fonologica.

Questo, nella pratica clinica, si traduce nell'utilizzare più canali per inserire un concetto, una competenza, una strategia, trovando agganci in numerose modalità di richiamo ed attivazioni proprio perché le stesse vengono classificate secondo ognuno dei canali sfruttati. Pertanto, **accompagnare gli stimoli con informazioni visuo-percettive, uditivo-linguistiche, ritmiche, cinestetiche e cromatiche ne permette un'elaborazione più chiara e maggiormente interiorizzabile.**

Al di là dei disturbi dell'apprendimento, la multimodalità della stimolazione trova ampio spazio anche nel trattamento di altre forme di disturbo; basti pensare alle disprassie, alle balbuzie o ai disturbi del linguaggio in generale.

### 3.3 Prensione della matita

Una prima applicazione del principio di multimodalità, si trova già nella ricerca di un'impugnatura adeguata, dove la scelta dello strumento e delle relative informazioni tattili e l'applicazione di informazioni cromatiche, donano una rilevanza visuo-percettiva e una valenza clinica dell'intervento.

Una cattiva impugnatura, infatti, si traduce in una tensione muscolare che, a partire dalla mano, coinvolge inevitabilmente altre strutture, determinando un accumulo di tensioni che inficia la fluidità del gesto grafico, rendendo più faticoso l'atto dello scrivere.

A questo si aggiunge che un'impugnatura scorretta, che copre alla vista ciò che scriviamo, costringe lo scrivente a inclinarsi sulla sinistra o sulla destra, se mancino, determinando una postura che impedisce al diaframma di muoversi secondo la sua fisiologia, con conseguenti adattamenti respiratori e un accentuarsi degli atteggiamenti scoliotici.

L'impugnatura scorretta dello strumento grafico incide negativamente anche sulla vista. Può capitare che per compensare la prensione, si adottino delle inclinazioni del foglio e del capo che possono determinare una difficoltà per l'occhio opposto alla mano di scrittura.

Osservato tutto questo, si rende inevitabilmente importante andare a correggere la prensione, impostandone una adeguata, sfruttando i principi che abbiamo esposto e seguendo in maniera graduale una serie di attività atte a prendere consapevolezza dell'uso dello strumento e l'evolversi dei primi tratti grafici (linee spezzate, linee, curve, figure geometriche, ecc.).

### 3.4 Livello 0

La parte dei prerequisiti (Livello 0 del Metodo ARM) fa riferimento ai modelli di Uta Frith (1985); Vio, Tressoldi e Lo Presti (2012).

Abbiamo già espresso quanto sia importante lo sviluppo di uno stadio alfabetico, in particolare nei sistemi ad ortografia trasparente come la nostra. Ciò che lo precede, come espresso nei modelli, è una fase dove sono determinanti la consapevolezza fonologica e le abilità visive in generale. Entrambi, infatti, sono due importanti indici prognostici in relazione a possibili e futuri DSA; ne consegue un importante invito ad accompagnarne e incentivarne lo sviluppo.

Il Livello 0 è una delle sezioni del Metodo ARM dove è possibile una buona dose di aspecificità e dove a fare da oggetto del trattamento è l'abilità singola che si dirige, gradualmente, verso una maggiore integrazione.

La prima parte è riservata al potenziamento delle **abilità visive**, integrate con l'esecuzione delle forme apprese nel potenziamento della prensione svolta in precedenza. In questo caso - ma come avviene in tutto l'evolversi del trattamento - le funzioni esecutive sono sempre coinvolte. Il nome del Livello (zero) riconduce al suo obiettivo precipuo: potenziare qualunque forma di prerequisito necessaria alla successiva acquisizione delle abilità di letto-scrittura. Anche a livello di funzioni esecutive, si fa riferimento alle tre di base: **inibizione, shifting e updating**.

In merito all'inibizione si può fare riferimento a dei sottotipi specifici di questa funzione: Nigg (2000) pubblica una rassegna sui diversi tipi d'inibizione e ne valuta soprattutto le dimensioni automatiche/volontarie e cognitive /motivazionali. In una tabella ne indica 8 tipi, di cui 4 riferibili ad un'inibizione di tipo esecutivo:

- controllo dell'interferenza;
- inibizione cognitiva;
- inibizione comportamentale;
- inibizione oculo-motoria.

Miyake e Friedman (2004), partendo proprio dagli studi di Nigg, combinano l'inibizione del comportamento a quella oculo-motoria in un unico termine come "**inibizione delle risposte preponderanti**". Successivamente valutano la "resistenza all'interferenza dei distrattori" e la "**resistenza all'interferenza proattiva**" (sovrapponibile all'inibizione cognitiva di Nigg).

I risultati delle analisi fattoriali, portano gli autori a ridurre l'inibizione esecutiva sostanzialmente a due tipi:

1. inibizione delle risposte preponderanti, intesa come la capacità d'inibire la risposta automatica e spontanea acquisita in precedenza, definita anche risposta a "forza relativa";
2. interferenza proattiva, che è la condizione in cui le informazioni apprese precedentemente disturbano la rievocazione di materiale più recente.

Questi sono i due tipi d'inibizione esercitati in tutto il trattamento e a tutti i livelli, ma nel Livello 0 trova molto spazio anche l'allenamento dell'inibizione proattiva che, in questa fase di costruzione di un'abilità, è particolarmente rilevante, in quanto è meno probabile dover cercare di inibire qualcosa di automatizzato.

La capacità di cambiamento del compito (shifting) è una funzione esecutiva che secondo Rubinstein, Meyer e Evans (2001) ha le seguenti sottofasi:

- **identificazione dello stimolo** o dei suggerimenti percettivi, intesi come gli indizi visivi o uditivi che possono ordinare operazioni di shifting in caso vi sia una regola da applicare;
- **goal shifting**, ossia l'insieme di memorie che hanno il compito di ricordare ciò che è avvenuto e ciò che sta per avvenire. Si deve conservare una visione generale e il ricordo dei compiti da svolgere;
- **rule activation**, cioè una working memory procedurale in cui si interrompe l'esecuzione di un compito per implementare quello che segue;
- **produzione della risposta**.

Le abilità di shifting diventano importanti e vengono esercitate in particolare nell'esecuzione dei ritmi e nel loro richiamo. Si prova ad esercitarle a tutti i livelli, variando di volta in volta la complessità con attività di denominazione rapida delle figure con diverse valenze percettive (grandezza e colore), con sequenze di ritmi da produrre (Goal shifting) e mediante l'esecuzione stessa dell'atto grafomotorio che determina una rule activation. A livello visuo-percettivo, inoltre, si promuove un corretto scanning dello spazio osservato, spesso alterato nei casi di dislessia evolutiva.

Negli anni è stata ripetutamente proposta l'ipotesi che i disturbi di lettura siano imputabili, almeno in alcuni casi, ad un deficit della capacità di automatizzare un compito (Wolf e Bowers, 1999). Un paradigma molto utilizzato in ambito anglosassone per valutare questo disturbo, consiste nello studio della velocità con la quale i ragazzi riescono a denominare matrici di lettere, sillabe, figure di oggetti comuni, colori o numeri (Rapid Automatization Naming, o RAN; Denckla e Rudel, 1976). In genere, i ragazzi con dislessia hanno un livello normale di accuratezza in compiti di RAN, ma impiegano tempi più lunghi rispetto ai ragazzi senza deficit di lettura. Il fatto che il disturbo sia osservabile sia con stimoli ortografici (denominazione di parole) che con figure o colori, esclude un effetto della pratica con testi scritti (Bowers e Swanson, 1991). In questa chiave, nell'interpretare i disturbi dell'apprendimento della lingua scritta, Wolf e Bowers (1999) hanno proposto la "**double-deficit hypothesis**" che prevede l'interazione di due deficit indipendenti, uno fonologico e uno di lentezza in denominazione. In quest'ottica, compiti come la riletture dei ritmi, oltre che a stimolare le funzioni esecutive sopra espresse, vanno considerati come un esercizio di denominazione rapida, nel quale progressivamente si inserisce un doppio compito individuato nella denominazione di qualcosa di iperappreso ed automatico: il colore. Lo scopo finale è potenziare questo tipo di automatismo ed agire su componenti alla base del medesimo; si agisce, inoltre sui prodromi delle funzioni esecutive stesse dominio-specifiche.

Per **protofunzioni esecutive**, che in realtà abbiamo visto essere importanti in particolare per l'attenzione visiva spaziale, si intende l'insieme di quei processi che concorrono alla preparazione e allo sviluppo delle funzioni esecutive (Benso, 2010).

Tra queste protofunzioni troviamo il **disancoraggio**, inteso come la capacità di staccare l'attenzione dalla linea dello sguardo, lo **spostamento** e l'**ancoraggio**: in altri termini, quell'aspetto di orientamento dell'attenzione guidato da processi esterni e poi interni. In seguito, si può considerare la capacità di **avviare** un'azione che si esprime in conseguenza a una stimolazione attivante. L'avvio nelle varie attività sarà il prerequisito necessario alla capacità di shiftare da un compito all'altro, rendendo il comportamento flessibile.

L'allenamento proposto nel Livello 0 risulta in tal senso molto completo, perché tiene conto di diversi modelli di prerequisiti sia a livello di funzioni esecutive, sia sul piano grafo-motorio, sia in relazione alle abilità visive.

La restante parte è mediata invece dalla tastiera prescolare che si occupa di lavorare maggiormente sulla decodifica fonologica e sulla consapevolezza fonologica.

Il concetto di **tastiera prescolare** nasce con l'obiettivo di fornire al bambino una visione d'insieme dei grafemi e dei fonemi della nostra lingua; tramite i criteri di associazione e opposizione, il fine è raggiungere un buon livello di consapevolezza fonologica e una buona abilità di fusione fonemica. Come è stato riportato precedentemente, un corretto sviluppo della consapevolezza fonologica

permette al soggetto di riconoscere, identificare e manipolare le unità fonologiche della parola e, in seguito, di riconoscerla all'interno della frase o di riconoscere parti della parola oltre che sillabe iniziali e/o finali.

Abbiamo visto quanto queste competenze siano importanti per veicolare un corretto stadio alfabetico che permetta poi una progressione più limpida nella letto-scrittura. Nell'evoluzione dei disturbi di apprendimento nel paziente italiano, la decodifica e la consapevolezza fonologica sono ben più importanti di una lessicalizzazione, data la natura trasparente del nostro sistema. Gli studi di Zoccolotti e in generale sulle differenze linguistiche, hanno sancito quanto a livello sillabico il bambino italiano arrivi a possedere una buona dose di disinvoltura e naturalezza. Partendo da tali presupposti, diventa importante potenziare le abilità di decodifica e consapevolezza fonologica e successivamente portare l'attenzione dalla sillaba al fonema. Questo diventa fondamentale in virtù di quanto espresso dalla teoria della granularità e dall'importanza osservata nel mappaggio fonema-grafema. Dobbiamo costruire questo mappaggio in maniera consapevole, affinché il bambino lo sfrutti nell'apprendimento della letto-scrittura e ciò non avverrebbe se l'unità di riferimento rimanesse la sillaba.

Il lavoro svolto con la tastiera prescolare, dunque, agendo sui vari canali – fonologico, lessicale, visivo, motorio, ritmico e cromatico, potenzia necessariamente la memoria di lavoro, che abbiamo già visto essere estremamente determinante nei disturbi dell'apprendimento.

Il tutto segue i principi già espressi, in particolare quello della multimodalità di esposizione e produzione del compito, oltre ad una gradualità di complessità che favorisce da una parte l'allenamento esecutivo e dall'altra permette un'assimilazione più adeguata della competenza. Sui medesimi principi, ma con obiettivi più evoluti, si baserà, poi, l'uso della **tastiera scolare**.

### 3.5 Il Corsivo

Altro elemento fondante del metodo è l'uso del **corsivo**.

Cominciano ad esserci numerosi studi riguardo l'uso del carattere corsivo e la sua utilità nei processi di apprendimento.

In uno studio francese del 2012 (Perfetti, Han) viene rilevato e osservato come vi sia un miglioramento della percezione visiva delle lettere in funzione di un apprendimento adeguato della loro sequenza grafomotoria non trovando, in questo, differenze tra sistemi linguistici diversi anche di natura logografica. Lo stesso viene osservato nella risonanza magnetica funzionale, riportando il ruolo della corteccia premotoria dorsale nel controllo dei movimenti e dell'ampiezza dei medesimi; si arriva alla conclusione che questa specifica area contribuisca ad una lettura fluente effettuando inferenze che partono dai gesti grafomotori.

Gli autori suggeriscono che vi sia un'attivazione dell'area premotoria dorsale e che quest'area – legata alla produzione scritta – abbia un ruolo fondamentale nell'acquisizione della lettura. In particolare, nelle prime fasi di riconoscimento delle parole scritte, si fa maggiormente affidamento su una memoria motoria dei gesti delle mani. (Bara F, Gentaz E, Colé P, Sprenger-Charolles, 2004).

Un altro lavoro interessante è uno studio italiano del 2019 (Semeraro, Coppola, Cassibba e Lucangeli). All'interno di questo studio viene ribadito quanto un allenamento grafomotorio giochi un ruolo fondamentale nella rappresentazione mentale delle lettere. Lo studio ha riguardato

proprio l'efficacia che comporta un training basato sul potenziamento e sull'insegnamento del corsivo, arrivando alla conclusione che un intervento precoce sullo stesso sia un fattore critico nella prevenzione delle difficoltà di scrittura. Nel caso specifico, il carattere corsivo oltre ad essere predittivo di migliori capacità di scrittura, sembra più facile da imparare per i bambini nella scuola primaria. Considerando le peculiarità grafiche dei caratteri normalmente insegnati, possiamo distinguere lo stampato contraddistinto da schemi discontinui e il corsivo caratterizzato da schemi continui. È stato affermato che la coerenza del movimento nel tempo e nello spazio è una caratteristica importante della buona grafia e questa è una caratteristica distintiva della scrittura in corsivo (Morin M. F., Lavoie N and Montésinos-Gelet I 2012). I bambini più piccoli hanno una minore regolarità e coerenza di movimento e di tempo quando eseguono schemi discontinui rispetto a quelli continui (Orliaguet J. P., Kandel S and Boe L. J, 1997).

Nel carattere stampato, il movimento è interrotto e caratterizzato da ripetuti arresti e ripartenze della matita; sul piano grafo motorio, invece, il corsivo è lo stile di scrittura più vicino ai movimenti naturali del bambino. Se pensiamo, ad esempio, agli scarabocchi, i primi schemi grafici del bambino sono curvi e circolari e a circa tre anni si raggiunge la chiusura delle forme aperte. Vi è, pertanto, la spontanea tendenza ad una grafica curvilinea e/o circolare nei processi di scrittura, testimoniato tra l'altro dal fatto che la prima lettera riprodotta dai bambini è solitamente la "O". La riproduzione di lettere stampate, poi, prevede la copia di un modello statico composto da segmenti che devono essere tracciati in una precisa direzione grafica; le lettere in corsivo, invece, si collegano tra di loro in maniera dinamica. Spencer et al (2003) evidenziano un pensiero su base neuropsicologica per il quale una scrittura discontinua può per il bambino essere più impegnativa rispetto ai modelli continui (Bonneton-Botté N., Bara F., Marec-Breton N., De La Haye-Nicolas F and Gonthier C.,2018), (Bara F., Morin M. F., Alamargot D and Bosse M. L.,2016), ( Vinter A and Chartrel E.,2008), (Morin M. F., Lavoie N and Montésinos-Gelet I,2012), a causa di uno sviluppo più lento del cervelletto particolarmente coinvolto in questo tipo di movimenti. Questi risultati suggeriscono che l'insegnamento della scrittura in corsivo, in presenza degli opportuni prerequisiti, potrebbe avvenire anche prima di quanto non avvenga normalmente. Attualmente alcuni modelli pedagogici hanno promosso, per lo sviluppo delle capacità di letto-scrittura, la selezione di metodi globali di derivazione anglosassone che, tuttavia, nella lingua italiana, non mostrano di avere efficacia nello sviluppo delle capacità grafo-motorie ma, in assenza di difficoltà, solo nelle abilità percettive legate alla lettura

Su questo argomento diventa particolarmente interessante uno studio di Marin, già citato, dove è stata esplorata la relazione tra diversi metodi d'insegnamento della scrittura: solo stampatello, solo corsivo e qualcosa di estremamente simile agli attuali metodi d'insegnamento nei quali il corsivo è stato inserito all'inizio del secondo anno di scuola primaria.

I risultati hanno dimostrato che i bambini esposti solo al corsivo hanno raggiunto prestazioni superiori sia nell'ortografia che nella sintassi rispetto agli altri gruppi e che l'insegnamento di entrambi gli stili non favorisce l'automatizzazione dei movimenti, lasciando pertanto un carico cognitivo maggiore sulle abilità di scrittura che si ripercuote poi sulle sue altre componenti.

Partendo da tutti questi presupposti le autrici Lucangeli, Cassibba, Coppola e Semeraro hanno sviluppato un training caratterizzato dall'illustrazione delle lettere e dei loro schemi motori e da

compiti di pregrafismo, per poi progredire verso maggiori connessioni e stringhe più ampie. Nello studio ci si è concentrati proprio sul ruolo del tipo d'insegnamento, selezionando i candidati dei gruppi tra bambini che non avessero ancora cominciato il ciclo scolastico. I risultati hanno rivelato che i cambiamenti delle abilità di lettura e scrittura variavano in funzione del tipo di formazione ricevuta, mostrando performance migliori nel gruppo sottoposto al corsivo. In particolare, sono emersi risultati superiori nella fluenza di scrittura (indice prognostico importante anche per problemi di ortografia) e in compiti di ricerca di due lettere; è emersa, inoltre, una linearità maggiore nella progressione sia in lettura che in scrittura. Il risultato più interessante relativo all'allenamento della scrittura corsiva è rappresentato dai dati sulla fluidità della scrittura. Gran parte della letteratura supporta l'idea che i bambini con una scrittura più fluente nelle prime fasi dell'apprendimento mostrino migliori capacità di scrittura in termini di ortografia e maggiori capacità di composizione del testo. I risultati dello studio di cui sopra supportano la letteratura, sottolineando il rapporto tra abilità grafiche e ortografiche. Nel gruppo di intervento, si è osservato che le capacità di scrittura a mano sono cambiate drasticamente nel corso dell'anno scolastico, mostrando risultati migliori rispetto a quelli previsti dalle consuete tendenze evolutive. Questi risultati dimostrano come i bambini possano migliorare non solo le abilità di base, ma anche le capacità di apprendimento successive grazie alla formazione specifica del dominio svolta nel campo dell'apprendimento grafo-motorio. A supporto, lavori recenti dimostrano come possano verificarsi miglioramenti nelle caratteristiche della grafia strumentale durante l'insegnamento e la pratica quotidiana diretta ed esplicita, in particolare nelle prime fasi della scuola (Graham S., Harris K. R and Fink B., 2000), (Berninger V. W., Vaughan K., Abbott R. D., Brooks A., Abbott S. P., Rogan L et al.1998).

Tutto ciò suggerisce l'importanza di automatizzare la produzione di lettere e parole durante la scrittura, in modo che i bambini possano indirizzare le loro risorse attentive alla regolazione di aspetti più complessi della produzione del testo, come il suo contenuto – sia dal punto di vista sintattico che semantico – e l'accuratezza ortografica della scrittura. Questo studio introduce un fatto innovativo non affrontato in precedenza nella letteratura recente: i bambini che hanno adottato il corsivo come unico tipo di scrittura a mano, hanno mostrato un livello più elevato di performance nella scrittura rispetto agli alunni che utilizzano più tipi.

Ciò è in contrasto con la parte di letteratura che afferma che il corsivo riduce il tasso qualitativo della produzione scritta. Si è osservato che gli alunni che usano il corsivo come unico tipo di scrittura a mano hanno risultati migliori nella produzione di parole ortograficamente corrette rispetto agli studenti che usano più tipi. Inoltre, **è stato evidenziato che coloro che hanno imparato solo il carattere corsivo, hanno migliorato più rapidamente la lettura.** Questo fatto può essere spiegato con una maggiore focalizzazione delle risorse attive sul compito di accesso lessicale. La natura stessa del carattere corsivo può aiutare gli studenti a memorizzare e richiamare facilmente l'elemento chiave di una parola, poiché nel corsivo le lettere di una parola sono legate tra loro, mentre nello stampato sono separate (Morin M. F., Lavoie N and Montésinos-Gelet I 2012).

A supporto quest'ultimo concetto, alcuni studi cominciano ad affrontare la relazione tra l'uso del corsivo e le abilità di lettura. Un'interessante ipotesi parte dalla descrizione del corsivo a livello neurale e in generale in relazione alla coordinazione oculo-manuale. Quando scriviamo, il cervello deve tracciare visivamente le posizioni che permettono un cambio rapido della matita controllando

i movimenti della mano e delle dita. Per apprendere questo tipo di abilità il cervello deve raccogliere dei feedback visivi permettendo dei correttivi. Sia il tracciamento che il controllo del movimento richiedono un impegno cognitivo rilevante di cui il corsivo si fa mediamente grosso attivatore, coinvolgendo pertanto più circuiti neurali rispetto al carattere stampato. Di conseguenza, la chiave per imparare a scrivere è l'unione di un tracciamento visivo ben controllato e di risposte neurali ad alta velocità al feedback correttivo.

I bersagli visivi sono fissati da saccadi, ossia da movimenti rapidi degli occhi che conducono una regione inizialmente periferica al centro del campo visivo. Sappiamo già che il cervello prevede i movimenti degli occhi in base a ciò che vedono ad ogni fissazione della saccade. Questo è il modo in cui il nostro mondo visivo è reso stabile, anche se gli occhi si muovono velocemente; in caso contrario, l'immagine oscillerebbe continuamente avanti e indietro. Ciò suggerisce che la rappresentazione dell'immagine visiva è integrata rapidamente su molte saccadi successive. Il grado di velocità di tracciamento, accuratezza ed errore di previsione deve sicuramente influenzare il modo in cui le lettere vengono trascritte durante la scrittura a mano. La sintesi è che meglio si impara a scrivere a mano, meglio il cervello impara a tracciare visivamente. Nella scrittura a mano, ad esempio, il cervello valuta la forma di una parte di una lettera mentre viene tracciata e prevede come e dove aggiungere la parte successiva della lettera. Imparare come ottimizzare il disegno sarebbe quindi legato a una riduzione degli errori di previsione.

Un nuovo studio, tuttavia, ha testato l'ipotesi che se gli errori di localizzazione fossero davvero causati da previsioni errate, ci si aspetterebbe che si riscontrassero anche se un movimento oculare, già previsto dal cervello, non si verificasse all'ultimo momento, magari in risposta al comando di interruzione del movimento oculare. Atsma et al. (2014), a tal proposito, hanno osservato questo meccanismo, trovando tuttavia come gli errori sembravano essere associati a comandi neurali per la fissazione degli occhi e non a previsioni saccadiche. L'applicazione per l'apprendimento della scrittura a mano esplicita che i circuiti neurali che controllano la fissazione del bersaglio possono essere un fattore importante nell'imparare a scrivere bene il corsivo. Sicuramente, questi circuiti risponderebbero all'allenamento, sebbene ciò non sia stato analizzato in questo ambito. Quest'ultimo studio suggerisce che, oltre ad implementare la componente relativa alla previsione saccadica, un allenamento sul corsivo favorisce una qualità migliore nella componente di fissazione.

È plausibile che questi circuiti possano essere addestrati tramite l'apprendimento del corsivo per fornire un tracciamento visivo più rapido e accurato che dovrebbe avere altri vantaggi, come nella lettura.

Uno studio correlato, basato sul tracciamento visivo nelle scimmie, rivela l'elaborazione parallela durante la ricerca visiva (Shen e Paré. 2014). Le registrazioni delle attività neuronali durante il tracciamento visivo dei bersagli in un campo distraente hanno mostrato che nello stato non addestrato, questi neuroni avevano risposte indiscriminate agli stimoli. Tuttavia, con l'allenamento, la funzione neuronale si è evoluta per prevedere dove avrebbe potuto essere il bersaglio mobile prima della saccade vera e propria. I risultati hanno anche mostrato che si è imparato a prevedere la corretta posizione dei due movimenti oculari successivi (saccadi), il che ovviamente suggerisce che un tracciamento accurato può essere accelerato senza perdita di informazioni.

In breve, l'apprendimento del corsivo dovrebbe addestrare il cervello a funzionare in modo più efficace nella scansione visiva. In teoria, l'efficienza della lettura potrebbe trarne beneficio.

Altro interessante studio è quello dell'università dell'Indiana del 2012 condotto da Karin Harman James, mediante il quale è stato osservato quanto le abilità motorie fini possono essere importanti nello sviluppo cognitivo del bambino. In questo studio è emerso che la capacità di rievocazione delle informazioni dopo la loro trascrizione in corsivo è migliore rispetto allo stampato o alla loro scrittura in digitazione.

Il Metodo ARM utilizza il corsivo per l'interesse della sua proposta, all'interno di attività che si strutturano principalmente sulla decodifica fonologica, appoggiandosi solo inizialmente a strutture semanticamente non significative (blocchetti CCV randomizzati). Il principio iniziale è quello di non sovraccaricare la memoria di lavoro, ma sfruttare strutture semplici, da una parte per favorire l'approccio alla programmazione del corsivo, dall'altra per gradare la complessità della decodifica stessa che, in questo modo, può svilupparsi rispettando le difficoltà del bambino. Il tutto agisce anche creando degli assurdi linguistici (zbu, vpe, ecc.) che costringono il bambino al compito di analisi fonologica.

### 3.6 i Blocchetti

Il concetto da approfondire successivamente è il ruolo dei "blocchetti" (subunità di parole che non sempre corrispondono alla divisione sillabica e che terminano sempre con una vocale) e l'uso delle parole nella progressione del Metodo ARM. Abbiamo osservato nella teoria dell'autoinsegnamento che il passaggio alla lessicalizzazione dei lemmi passa attraverso una decodifica fonologica ridondante e produttiva, che porta poi ad una lessicalizzazione della stessa. Al fine di permettere questo, il materiale deve essere necessariamente costituito da parole. Lo scopo del Metodo ARM è guidare questo processo che, invece, in alcuni bambini, non si struttura correttamente e, anzi, evolve in automatismi errati (anticipazioni e conduites d'approche).

Il buon esito dell'intervento dipende dalla gradualità della presentazione degli elementi chiave e dallo sviluppo parallelo delle abilità di decodifica e di quelle visive: l'obiettivo è l'identificazione delle strutture chiave sotto forma di blocchetti. Con una continua sollecitazione delle funzioni esecutive dominio-specifiche, si allena il riconoscimento di queste strutture anche attraverso la ricerca nel testo, attribuendogli uno specifico segno grafico (sottolineature di forma e colore diversi), proprio in ossequio al principio di multimodalità esposto in precedenza. Lo scopo è dargli un valore significativo, sia nel riconoscimento che nell'interiorizzazione della struttura anche da un punto di vista fonologico.

L'utilizzo dei blocchetti nasce con lo scopo di aiutare visivamente il bambino, partendo dai singoli grafemi, a comporre graficamente sillabe e parole per poi arrivare a leggerle. Come riportato in precedenza, nel modello di Uta Frith si ritiene che lo sviluppo delle abilità di lettura e scrittura siano in interazione reciproca e che, nello stadio alfabetico, l'abilità di lettura sia correlata all'acquisizione dell'abilità di scrittura. Partendo da questa riflessione si è pensato di proporre attività che allenino contemporaneamente entrambe le competenze, cercando di potenziare la lettura attraverso il graduale sviluppo della scrittura. Inoltre, la scelta di partire prima dalla realizzazione grafica e di proseguire successivamente con la lettura di ciò che è stato scritto, è supportata dalla letteratura

scientifico, in cui si sostiene che la scrittura non è trattata in modo secondario alla lettura, ma ha invece un ruolo primario, costituendo in alcuni momenti un precursore delle competenze di lettura (Zoccolotti et al., 2005; Angelelli et al., 2008).

Il modus operandi del Metodo ARM è coerente anche con l'ipotesi del deficit dell'attenzione visiva. Lavorando sulla scrittura e la lettura di elementi di complessità crescente, puliamo la focalizzazione dell'attenzione su specifiche strutture allenandone il riconoscimento in contesti grafomotori e isolandole, oltretutto da un possibile effetto crowding. Anche nel momento in cui i blocchetti formano le parole, l'attenzione viene guidata progressivamente in contesti più ampi fino a far coincidere la parola con il focus attentivo, rimuovendo pian piano i compensi visuoperceptivi assegnati.

Nelle prime fasi del metodo, si può considerare l'attività randomizzata di scrittura e di successiva lettura dei blocchetti come un primo allenamento all'identificazione dei morfemi radice della parola, del quale abbiamo già definito il ruolo nell'aumento della fluenza; in questa parte, ponendo attenzione sui blocchetti, si inibiscono i processi di anticipazione, costringendo il bambino a un'analisi più accurata che può trasformarsi più facilmente in un lexicon.

Il tutto viene effettuato implementando le abilità di pianificazione e tutte le funzioni esecutive implicate nella legatura di grafemi, nel loro eventuale rovesciamento e nella lettura degli elementi ottenuti, con un impatto rilevante sulla consapevolezza fonologica e, come appena illustrato, sull'inibizione della risposta impulsiva.

### **3.7 LETTURA BATTUTA®**

Familiarizzare con la sottolineatura dei blocchetti permette di accedere alla LETTURA BATTUTA®.

In questa fase, il bambino è chiamato a individuare e sottolineare in un testo gli elementi con cui ha familiarizzato nella prima fase relativa alla scrittura; successivamente, egli deve "battere" con le mani ciascun blocchetto, utilizzando pattern motori diversi in base agli elementi presenti nelle varie parole. Il sovraccarico rappresentato dal gesto regolatore, paradossalmente, impone al bambino un alto livello di gradualità e di accuratezza sia nell'esplorazione visiva del rigo che nella decodifica, costringendolo a sincronizzare le due abilità.

Proviamo a operare un parallelo tra i meccanismi disfunzionali descritti nella balbuzie e le difficoltà di apprendimento. A tal proposito prendiamo in esame tre condizioni:

1. un funzionamento debole delle componenti modulari, non compensato a livello attentivo esecutivo;
2. un inserimento disfunzionale del SAS che intralcia e rallenta i processi automatici;
3. un'attivazione emotiva eccessiva.

Immaginare in lettura un funzionamento modulare non compensato a livello attentivo esecutivo, induce a pensare a una debolezza nell'analisi fonologica, con conseguenti anticipazioni, indice di una lessicalizzazione non adeguata".

Un inserimento disfunzionale del Sas lascia invece pensare ad una competenza di lettura che non riesce ad evolvere da un approccio sublessicale, a causa di un inserimento eccessivo che toglie automatismo al modulo

Il tutto, con molta probabilità, innesca atteggiamenti emotivi che fungono da importanti attivatori del SAS stesso e che, probabilmente lo inducono a intervenire in maniera smisurata generando un suo inserimento disfunzionale.

L'esito di questo ragionamento sembra supportare la scelta di inserire il doppio compito nell'allenamento della abilità di letto-scrittura: esso diventa sostanzialmente un regolatore dell'inserimento del Sas e dell'assemblamento di più moduli funzionali. A questo punto non importa se il deficit sia provocato da un inserimento disfunzionale del SAS o da un funzionamento debole del modulo, poiché il sovraccarico rappresentato dal doppio compito interviene su entrambi i meccanismi inopportuni.

Nella lettura, a partire dalla sottolineatura e sempre secondo un principio di multimodalità, viene inserito un gesto regolatore diversificato in base al tipo di struttura.

Tali gesti motori vengono introdotti gradualmente e hanno lo scopo di regolare l'intervento del SAS nel processo di costruzione del modulo; il tutto favorisce un miglior automatismo e inibisce intrusioni disfunzionali portando, infine, l'attenzione lontano da attivatori emotivi.

In questo caso la LETTURA BATTUTA® diventa un compito esecutivo che trova le sue basi sui principi dei moduli complessi, sul continuum esecutivo e sul paradigma del doppio compito.

All'interno di tutto il Metodo, compresa la LETTURA BATTUTA®, l'integrazione con le funzioni esecutive assume un ruolo fondamentale.

Sottolineatura, ricerca nel testo di vocali, consonanti, blocchetti e parole hanno la funzione di integrare attività di shifting, attenzione selettiva e sostenuta, ancoraggio e disancoraggio attentivo, competenze visuospaziali, il tutto in un contesto specifico dal punto di vista linguistico e degli apprendimenti.

Nell'intero Protocollo del Metodo ARM, dunque, la gradualità caratteristica del modello della granularità e la multimodalità trovano massima espressione.

### 3.8 Livello 2

I vari passaggi del Protocollo ARM evolvono fino alla presentazione dei digrammi e trigrammi e all'utilizzo delle non parole, finalizzato a verificare la consolidata abilità di transcodifica anche in assenza di significato.

Si passa così al Secondo Livello che, non a caso, comincia con un gioco esecutivo preparatorio che insegna al bambino a pianificare, ma soprattutto a richiamare anche verbalmente quello che si fa in una sorta di descrizione contingente finalizzata a uno scopo. L'intervento sulla memoria di lavoro e sulle protofunzioni esecutive, svolto in precedenza, trova un completamento evolvendo verso la pianificazione del compito, che diventa successivamente la base per il problem solving (Holmes, Gathercole e Dunning, 2009). L'obiettivo è giungere alla creazione di appunti mentali che permettano il superamento delle difficoltà ortografiche, fornendo un insieme di strategie al fine di compensare un'abilità carente.

A partire da un gioco, quindi, si arriva a consolidare il criterio dell'opposizione, ossia l'abilità di scegliere un'opzione tra le tante disponibili, argomentando la preferenza. Per chiarire questo concetto, possiamo fare riferimento all'esercitazione sull'apostrofo, in cui viene chiesto al soggetto

di illustrare i passaggi in base ai quali sceglie un articolo piuttosto che un altro, dovendone specificare numero, genere e altre caratteristiche.

L'enorme impegno dell'attenzione selettiva nell'individuare la presenza di una regola ortografica, si traduce in una successiva attivazione della memoria di lavoro nel confronto tra le opzioni plausibili (è oppure e, h oppure no); solo a quel punto è utile attivarsi in termini di shifting attentivo sullo strumento compensativo creato insieme, affinché possa essere operata una scelta e possa essere applicata correttamente la regola. A supporto di tale strategia vi è il criterio della "prova", ossia la possibilità di verificare l'effetto dell'applicazione della regola. In questa maniera si creano dei veri e propri appunti mentali, come avevamo detto all'inizio, che si trasformano in uno schema di approccio. Si affronta la "questione ortografica" proponendo uno schema in maniera ridondante e risolutiva. Sia la ridondanza che l'efficacia rendono lo schema più assimilabile, proprio perché, oltre ad essere accompagnato dalla ripetizione, esso diventa motivante rispetto a quello che è il vero problema del bambino: sapere cosa fare quando è in difficoltà.

Pianificare un piano d'azione nel monitoraggio della correttezza ortografica non è semplice, soprattutto quando il sistema è sovraccarico; le strategie esposte sopra, però, possono essere applicate durante lo svolgimento del compito – monitoraggio sincrono, oppure in modalità asincrona, ossia al termine dell'attività. Capita spesso che, durante la scrittura, un bambino con importanti difficoltà grafo-motorie non riesca a monitorare la correttezza fonologica e ortografica della sua produzione scritta; in quel caso, avere una strategia per intervenire dopo aver sospeso l'uso dello strumento grafico, risulta motivante e funzionale

Viene avviato, così, un processo estremamente importante e necessario per qualunque DSA: **l'autocorrezione.**

Un elemento estremamente importante del Metodo è che ogni livello o fase dello stesso contiene quelli che lo precedono. Nel momento in cui si pianificano delle strategie di approccio alle varie problematiche ortografiche, vengono integrate informazioni già acquisite e funzioni esecutive precedentemente allenate; ciò viene fatto in multimodalità, con gradualità, attraverso un allenamento visivo e percettivo, seguendo una gerarchia di acquisizione fonologica e sollecitando tutte le componenti oculari in termini di fissazioni visive e di movimenti saccadici.

Alla fine del Livello 2, le abilità di lettura e le competenze ortografiche vengono sollecitate simultaneamente e, attraverso il doppio compito, se ne va a modulare l'integrazione, rendendole quindi applicabili anche in un contesto ecologico.

La pretesa non può essere arrivare a tale acquisizione in tutti i casi, ma fornire strategie utili per far fronte alle difficoltà quotidiane è fondamentale.

## 4. Conclusioni

Il Metodo nasce dall'esperienza e dai risultati. La sua efficacia è stata prima di tutto empirica, misurata nella realtà e nella soddisfazione dei bambini che l'hanno provato. Il compito in un certo senso è stato semplificato dal fatto che davanti avevamo qualcosa che già mostrava un suo funzionamento e che andava semplicemente capito affinché se ne comprendessero i meccanismi alla base. In letteratura, come si è visto, vi sono numerosi riferimenti che possono giustificare i meccanismi e di conseguenza l'efficacia, e molti altri che sottolineano l'importanza d'integrazione delle competenze. Non ci si può fermare al senso di efficacia di un metodo, però, senza che questo non si mostri trasferibile al bambino e, perché no, agli altri professionisti.

In attesa di risorse utili a testare la validità del Metodo ARM, è opportuno che ciascun attore coinvolto nella sua applicazione possa essere edotto in merito ai fondamenti scientifici che vi sono alla base. La speranza è che la diffusione del presente trattato - e della bibliografia a cui esso fa riferimento - possa rendere consapevole il lettore che il Metodo ARM non è una serie di esercizi, ma un protocollo articolato in continua evoluzione, nato dall'esperienza quotidiana e modellato sulla base delle esigenze dei bambini e della letteratura scientifica di riferimento.

## 5. Bibliografia

1. **Adamo KB et al** (2012). Young Children and Parental Physical Activity Levels Findings from the Canadian Health Measures Survey August 2012 American Journal of Preventive Medicine 43(2):168-75
2. **Angelelli P., Judica A., Spinelli D., Zoccolotti P., & Luzzatti C.** (2004). Characteristics of writing disorders in Italian dyslexic children. Cognitive and Behavioral Neurology, 17(1), 18-31.
3. **Angelelli P., Notarnicola A., Costabile D., Marinelli C.V., Judica A., Zoccolotti P., & Luzzatti C.** (2008). DDO - Diagnosi dei disturbi ortografici in età evolutiva. Trento: Edizioni Erickson.
4. **Angelelli P., Marinelli C.V., & Zoccolotti P.** (2010a). Single or dual orthographic representations for reading and spelling? A study on Italian dyslexic and dysgraphic children. Cognitive Neuropsychology, 27, 305-333.
5. **Angelelli P., Notarnicola A., Judica A., Zoccolotti P., & Luzzatti C.** (2010b). Spelling impairment in Italian dyslexic children: does the phenomenology change with age? Cortex, 46, 1299-1311. Angelelli P., Marinelli
6. **Ans B., Carbonnel S., & Valdois S.** (1998). A connectionist multiple-trace memory model for polysyllabic word reading. Psychological Review, 105, 678–723.
7. **APA** (American Psychiatric Association) (2014), DSM-5: Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali, quinta edizione, Raffaello Cortina Editore, Milano.
8. **Atkinson RC , Shiffrin RM** (1971) The Control of Short-Term Memory. Scientific American Vol. 225, No. 2 (August 1971), pp. 82-91
9. **Atsma, J. et al.** (2014). No peri-saccadic mislocalization with abruptly cancelled saccades. Journal of Neuroscience, 15 April 2014
10. **Baddeley AD, Hitch G,** (1974) – Working Memory. University of Stirling, Stirling, Scotland
11. **Baddeley A.D.** (1986). Working Memory. Oxford: Oxford University Press.
12. **Baddeley AD, Bernsen NO** (1989) Research Direction in cognitive science : European perspective. Vol 1 : cognitive psychology. Lawrence Erlbaum Associates, London
13. **Baddeley AD, Wilson AB** (2002) Prose recall and amnesia: implications for the structure of working memory. Elsevier Neuropsychologia Volume 40, Issue 10, 2002, Pages 1737-1743
14. **Baddeley A.D.** (2002). Is working memory still working? European Psychology, 7, 85–97.
15. **Bara F, Gentaz E, Colé P, Sprenger-Charolles L.** The visuo-haptic and haptic exploration of letters increases the kindergarten-children's understanding of the alphabetic principle. Cogn Dev. 2004;19(3):433–449
16. **Bara F., Morin M. F., Alamargot D and Bosse M. L** (2016) Learning different allographs through handwriting: The impact on letter knowledge and reading acquisition. Learning and Individual Differences
17. **Benso F** (2004) I protocolli riabilitativi di tipo cognitivo integrati con trattamenti attentivi: alcune considerazioni teoriche e sperimentali a sostegno. Giornale italiano della disabilità 4(3):41 - 48
18. **Benso F,** (2007) un modello di interazione tra il sistema attentivo supervisore e i sistemi specifici nei diversi apprendimenti. Child devel Disabil 32:39-52

19. **Benso F**, (2010) Sistema attentivo-esecutivo e lettura. Un approccio neuropsicologico alla lettura. I lleone verde. Torino
20. **Blair C, Raza RA** (2007) Relating Effortful Control, Executive Function, and False Belief Understanding to Emerging Math and Literacy Ability in Kindergarten March 2007 Child Development 78(2):647-63
21. **Bonneton-Botté N., Bara F., Marec-Breton N., De La Haye-Nicolas F and Gonthier C** (2018) Perception of the cursive handwriting movement in writers and pre-writers. Reading and Writing
22. **Burani C., Marcolini S., & Stella G.** (2002). How early does morpho-lexical reading develop in readers of a shallow orthography? Brain and Language, 81, 568-586.
23. **Burani, C., Marcolini, S., De Luca, M., & Zoccolotti, P.** (2008). Morpheme-based reading aloud: Evidence from dyslexic and skilled Italian readers. Cognition, 108(1), 243-262.
24. **Casey et al** (2000) Structural and functional brain development and its relation to cognitive development. Biol Psychol 54:241-257
25. **Coccia L.** (a cura di Chiara Bonavita) (2021), Manuale per terapeuti ed esperti A.R.M. 1° e 2° livello – Il trattamento pratico dei DSA.
26. **Cocking, R. R., & Copple, C. E.** (1987). Social influences on representational awareness: Plans for representing and plans as representation. In **S. L. Friedman, E. K. Scholnick, & R. R. Cocking** (Eds.), Blueprints for thinking: The role of planning in cognitive development (pp. 428–465). Cambridge University Press
27. **Cohen L. , Dehaene S. , Naccache L., Lehericy S. , Dehaene-Lambertz G. , Henaff M.A., & Michel F.** (2000). The visual word form area: spatial and temporal characterization of an initial stage of reading in normal subjects and posterior split-brain patients. Brain, 123(Pt 2), 291-307
28. **Cohen L., Lehericy S. , Chochon F., Lemer C. , Rivaud S. , & Dehaene S.** (2002). Language-specific tuning of visual cortex? Functional properties of the visual word form area. Brain, 125, 1054-1069.
29. **Coltheart M.** (1978), Lexical access in simple reading tasks, In: G. Underwood (Ed.), Strategies of Information Processing. San Diego, CA: Academic Press (pp. 151-216).
30. **Coltheart M., & Leahy J.** (1996). Assessment of lexical and non lexical reading abilities in children: some normative data. Australian Journal of Psychology, 48, 136-140.
31. **Coltheart M., Rastle K., Perry C., Langdon C., & Ziegler J.C.** (2001). DRC: a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. Psychological Review, 108(1), 204-256.
32. **Coltheart M.** (2004). Are there lexicons? Quarterly Journal of Experimental Psychology, 57(7), 1153-1171.
33. **Consensus Conference** (Montecatini 2006, Milano 2007), Disturbi evolutivi specifici di apprendimento. Raccomandazioni per la pratica clinica dei disturbi evolutivi specifici dell'apprendimento: dislessia, disortografia, disgrafia e discalculia.
34. **Consensus Conference** (2011), Disturbi specifici dell'apprendimento, Sistema nazionale per le linee guida 2011.
35. **Corbetta M, Shulman GL** (2002) Neural Systems for Visual Orienting and Their Relationships to Spatial Working Memory Journal of Cognitive Neuroscience (2002) 14 (3): 508–523

36. **Cornoldi C., Miato L., Molin A., & Poli S.** (1985). *La Prevenzione e il Trattamento delle Difficoltà di Lettura e Scrittura*. Firenze: Giunti O.S. Organizzazione Speciali.
37. **Cornoldi, C.** (1999), *Le difficoltà di apprendimento a scuola*, Il Mulino, Bologna.
38. **D'Ambrosio M.** (2012) "Scacco alla balbuzie in sette mosse"
39. **Diamond A, Lee K** (2011) Interventions shown to Aid Executive Function Development in Children 4–12 Years Old *Science*. 2011 Aug 19;333(6045):959-964
40. **Ehri, L. C.** (1992). Reconceptualizing the development of sight word reading and its relationship to recoding. In P. B. Gough, L. E. Ehri, & R. Treiman, *Reading acquisition* (p. 105 - 143). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
41. **Facoetti A. et al.** (2016). L'attenzione visiva spaziale e il suo ruolo nell'apprendimento della lettura. In Maffioletti S., & Facchin A. (A cura di), *La visione nell'apprendimento del bambino* (p. 45-62). Milano: Franco Angeli.
42. **Fassbender C, Zhang H, Buzy WM et al** (2009) A lack of default network suppression is linked to increased distractibility in ADHD. *Brain Res* 1273: 114-128
43. **Frith U.** (1985), *Beneath the surface of developmental dyslexia*, in: K.E. Patterson. J.C Marshall., M. Coltheart, *Surface Dyslexia: cognitive and neuropsychological studies of phonological reading*, Lawrence Erlbaum Associates, London.
44. **Fodor, J. A.** (1983). *Representations: Philosophical essays on the foundations of cognitive science*. MIT Press.
45. **Fox PT et al** (2005) Brainmap taxonomy of experimental design: Description and evaluation. *Hum Brain Mapp*. 2005 May; 25(1): 185–198
46. **Fransson P** (2005) Spontaneous low frequency BOLD signal fluctuations: an fMRI investigation of the resting-state default mode of brain functions hypothesis. *Human Brain Mapping* 26:15-29
47. **Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D.** (1993). *Working memory and language*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
48. **Gathercole, S. E et al** (2004) Working memory skills and educational attainment: evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age *Applied Cognitive Psychology* Volume 18, Issue 1 p. 1-16
49. **Gazzellini, S., & Laudanna, A.** (2011). Digit repetition effect in two-digit number comparison. *Zeitschrift für Psychologie/Journal of Psychology*, 219(1), 30–36.
50. **Geary DC** (2004) Mathematics and Learning Disabilities. *Journal of learning disabilities*
51. **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(8), doi:10.1167/15.1.8.
52. **Graham S., Harris K. R and Fink B** (2000) Is handwriting causally related to learning to write? Treatment of handwriting problems in beginning writers. *Journal of educational psychology*
53. **Hammill D.D.** (1990), "On defining learning disabilities: an emerging consensus", in *Journal of Learning Disabilities*
54. **Holmes J, Gathercole SE, Dunning DL** (2009) Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. *Dev Sci*. 2009 Jul;12(4):F9-15

55. **Horowitz TS et al** (2006). Visual search deficits in Parkinson's disease are attenuated by bottom-up target salience and top down information. *Neuropsychologia* 44: 1962-1977
56. **Judica A., Angelelli P., De Luca M., Spinelli D., & Zoccolotti P.** (2012). I disturbi della letto-scrittura. In Ruoppolo G., Schindler A., Amitrano A., & Genovese E. (A cura di), *Manuale di Foniatria e Logopedia*. Roma: Società Editrice Universo.
57. **Juphard A., Vidal J.R., Perrone-Bertolotti M., Minotti L., Kahane P., Lachaux J., & Baciú M.** (2011). Direct evidence for two different neural mechanisms for reading familiar and unfamiliar words: an intra-cerebral EEG study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 5(101), 1-18.
58. **Karmiloff – Smith A** (1992) *Beyond modularity : a developmental perspective on cognitive science*. MIT Press, Cambridge, MA
59. **Lehmann S. , & Murray M.M.** (2005). The role of multisensory memories in unisensory object discrimination. *Cognitive Brain Research*, 24(2), 326-334.
60. **Ludersdorfer P. , Schurz M., Richlan F., Kronbichler M. , & Wimmer H.** (2013). Opposite effects of visual and auditory word-likeness on activity in the visual word form area. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(Article 491), 1-10.
61. **MacLeod CM, Dodd MD, Sheard ED et al** (2003) in opposition to inhibition. *The psychology of learning and motivation*. Elsevier Science
62. **Marinelli C.V., Angelelli P., Di Filippo G., & Zoccolotti P.** (2011). Is developmental dyslexia modality specific? A visual-acoustic comparison on Italian dyslexics. *Neuropsychologia*, 49, 1718-1729.
63. **McNab F, Klingberg T.** (2008) Prefrontal cortex and basal ganglia control access to working memory. *Nat Neurosci* 11: 103-107
64. **Miyake A., Friedman NP, Emerson Mj** (2000). The Unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “ frontal lobe” tasks: a latent variable analysis. *Cogn Psychol* 41
65. **Miyake A., Friedman NP** (2004) The relationship among inhibition and interference cognitive functions: a latent variable analysis. *J Exp Psychol Gen* 133:101-135
66. **Moffitt, Terrie E., and Avshalom Caspi.** (2001) "Childhood predictors differentiate life-course persistent and adolescence-limited antisocial pathways among males and females." *Development and psychopathology* 13.2 (2001): 355-375.
67. **Morin M. F., Lavoie N and Montésinos-Gelet I** (2012) The effects of manuscript, cursive or manuscript/cursive styles on writing development in Grade 2. *Language and literacy*
68. **Morris CA et al** (1988) Natural history of Williams syndrome: physical characteristics. *J Pediatr* 1988 Aug;113(2):318-26
69. **Moscovitch M, Umiltà C,** (1990) modularity and neuropsychology. In : Schwartz M (ed) *Modular process in Alzheimer disease*. MIT press, Cambridge, MA
70. **Nigg GT** (2000) On Inhibition/ disinhibition in developmental psychopathology : views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychol Bull*
71. **Norman, D. A., & Shallice, T.** (1986). Attention to Action: Willed and Automatic Control of Behaviour. In: R. J. Davidson., G. E. Schwartz, & D. E. Shapiro (Eds.), *Consciousness and Self-Regulation* (pp. 1-14). New York: Plenum Press

72. **Notarnicola A., Angelelli P., Judica A., & Zoccolotti P.** (2011). The Development of spelling skills in a shallow orthography: The case of the Italian language. *Reading and Writing DOI*, 10.1007/s11145-011-9312-0.
73. **Nyberg L. et al.** (2000). Reactivation of encoding-related brain activity during memory retrieval. *PNAS*, 97, 11120–11124.
74. **Owen MA** (1990) Planning and spatial working memory following frontal lobe lesions in man. *Neuropsychologia* 1990;28(10):1021-34
75. **Orliaguet J. P., Kandel S and Boe" L. J** (1997) Visual perception of motor anticipation in cursive handwriting: Influence of spatial and movement information on the prediction of forthcoming letters
76. **Pennington B.F.** (2006). From single to multiple deficit models of developmental disorders. *Cognition*, 101, 385-413.
77. **Perfetti C.A., Li – Hai Tan** (2013) Write to read : the brain’s universal reading and writing network *Trends Cogn Sci* 2013 Feb
78. **Perry, C., Ziegler, J.C., & Zorzi, M.** (2014).CDP++.Italian: Modelling sublexical and supralelexical inconsistency in a shallow orthography. *PLoS ONE* 9(4): e94291.
79. **Postle BR, D’Esposito M** (2000) Prefrontal cortical contributions to working memory: evidence from event-related fMRI studies *Experimental Brain Research* 133(1): 3-11
80. **Purves D et al** (2010) *Neuroscienze cognitive*. Zenichelli, Bologna
81. **Repovs G, Baddeley AD,** (2006). The multi-component model of working memory: Explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience* 139(1):5-21
82. **Rubenstein JS, Meyer DE, Evans JE** (2001) Executive control of cognitive processes in task switching. *J Exp Psychol* 27:763-797
83. **Rueda MR, Posner M.I., Rothbart M.K.** (2004) Attentional control and self-regulation. In: **Baumeister RF, Vosh KD** (eds) *Handbook of self regulation: eesearch, theory, and applications*. Guilford Press, New York, pp 283-300
84. **Sabbadini L, Fazzi E., Benso F.** (2013) *Disturbi specifici del linguaggio, disprassie e funzioni esecutive*. Springer
85. **Sagvolden et al** (2004) A dynamic developmental theory of attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD) predominantly hyperactive/impulsive and combined subtypes. *Behavioral and brain science*. Cambridge University Press
86. **Sartori G.** (1984), *La lettura*, il Mulino, Bologna
87. **Semeraro, Coppola, Cassibba e Lucangeli** (2019). Teaching of cursive writing in the first year of primary school: Effect on reading and writing skills
88. **Seymour P.H., Aro M., & Erskine J.M.** (2003). Foundation literacy acquisition in european orthographies. *British Journal of Psychology*, 94, 143-174.
89. **Shams L. , & Seitz A. .** (2008). Benefits of multisensory learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 411–417.
90. **Shallice T** (1982) Specific impairments of planning *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 1982 Jun 25;298(1089):199-209

91. **Shallice T** (1988) From Neuropsychology to mental structure. Cambridge university press, Cambridge
92. **Shallice, T.** (1994). Multiple levels of control processes. In C. Umiltà & M. Moscovitch (Eds.), Attention and performance 15: Conscious and nonconscious information processing (pp. 395–420). The MIT Press.
93. **Share, D. L.** (1994). Phonological recoding and self-teaching: sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 151-218.
94. **Shen, Kelly and Paré, Martin.** (2014). Predictive saccade target selection in superior colliculus during visual search. *The Journal of Neuroscience*, 16 April 2014
95. **Sonuga – Barke EJS, Castellanos FX** (2007) Spontaneous attentional fluctuations in impaired states and pathological conditions : a neurobiological hypothesis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 31:977-986
96. **Spencer R. M., Zelaznik H. N., Diedrichsen J and Ivry R. B** (2003) Disrupted timing of discontinuous but not continuous movements by cerebellar lesions. *science*, 300(5624), 1437–1439. 10.1126/science
97. **Squire, L. R.** (1987). Memory and brain. Oxford University Press
98. **Swanson, H. L., & Howell, M.** (2001). Working memory, short-term memory, and speech rate as predictors of children's reading performance at different ages. *Journal of Educational Psychology*, 93(4), 720–734
99. **Swanson, H. L, Lee CS** (2001). Mathematical Problem Solving and Working Memory in Children with Learning Disabilities: Both Executive and Phonological Processes Are Important. *Journal of experimental child psychology* Vol79, issue3 pp294-321
100. **Swanson, H. L., & Sáez, L.** (2003). Memory difficulties in children and adults with learning disabilities. In H. L. Swanson, K. R. Harris, & S. Graham (Eds.), *Handbook of learning disabilities* (pp. 182–198). The Guilford Press
101. **Thorell L. B.** (2008) Training and transfer effects of executive functions in preschool children *Developmental Science* Vol12, issue 1 pp 106-113
102. **Unterrainer J.** (2005) What is in a name: Comparing the Tower of London with one of its variants. June 2005 *Cognitive Brain Research* 23(2-3):418-28
103. **Vallar G., Papagno C** (2007) *Manuale Di Neuropsicologia* edito da Il Mulino
104. **Vinter A and Chartrel E** (2008) Visual and proprioceptive recognition of cursive letters in young children. *Acta Psychologica* ;
105. **Vio, C., Tressoldi, P. E., & Lo Presti, G.** (2012). *Diagnosi dei disturbi specifici dell'apprendimento scolastico*. Trento: Erickson.
106. **Wheeler M.E. , Petersen S.E. , & Buckner R.L.** (2000). Memory's echo: Vivid remembering reactivates sensory-specific cortex. *PNAS*, 97(20), 11.125-11.129.
107. **Yoncheva Y.N. et al.** (2010). Auditory Selective Attention to Speech Modulates Activity in the Visual Word Form Area. *Cerebral Cortex*, 20(3), 622–632
108. **Zelazo PD, Muller U** (2002) Executive functions in typical and atypical development. *Handbook of childhood cognitive development*, pp 445-469

109. **Ziegler J.C., & Goswami U.** (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: a psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, 131(1), 3-29.
110. **Zoccolotti P. et al.** (1997). Caratteristiche della dislessia superficiale evolutiva nella lingua italiana. *Archivio di Psicologia, Neurologia e Psichiatria*, 53, 254-284.
111. **Zoccolotti P. et al.** (1999). Markers of developmental surface dyslexia in a language (italian) with high grapheme-phoneme correspondence. *Applied Psycholinguistics*, 20, 191-216.
112. **Zoccolotti P. et al.** (2002). Diagnosi e riabilitazione dei disturbi di lettura in ragazzi italiani di età scolare. In **Vicari S., & Caselli M.C.** (A cura di), *I disturbi dello sviluppo: Neuropsicologia clinica e ipotesi riabilitative* (p. 153-167). Bologna: Il Mulino.
113. **Zoccolotti P., Angelelli P., Judica A., & Luzzatti C.** (2005). *I disturbi evolutivi di lettura e scrittura*. Roma: Carocci.
114. **Zoccolotti P. et al** (2005) TEST DI DENOMINAZIONE RAPIDA E RICERCA VISIVA DI COLORI, FIGURE E NUMERI MANUALE