



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione

Corso di laurea in Psicologia dello Sviluppo e dell'Educazione

Tesi di Laurea Magistrale

**Funzioni Esecutive e Abilità socio-emotive nel Disturbo
Specifico dell'Apprendimento in età evolutiva**

**Executive Functions and Social-Emotional Skills in youth
with Specific Learning Disorder**

Relatrice

Prof.ssa Irene C. Mammarella

Correlatrice

Dott.ssa Rachele Lievore

Laureanda: Maria Ilaria Lamberti

Matricola: 2016683

Anno Accademico 2021/2022

Sommario

Introduzione	7
Capitolo 1	9
I Disturbi Specifici dell'Apprendimento	9
1.1 Consensus Conference	9
1.2 Caratteristiche cliniche	11
1.3 Criteri diagnostici	14
1.3.1 Disturbo della lettura.....	19
1.3.2 Disturbo della scrittura.....	21
1.3.3 Disturbo specifico della compitazione.....	23
1.3.4 Disturbo dell'espressione scritta	25
1.3.5 Disturbo del calcolo	25
1.4 Diagnosi differenziale.....	27
1.5 Epidemiologia.....	27
1.6 Fattori di rischio.....	28
1.7 Comorbidità	30
1.7.1 DSA e disturbi internalizzanti.....	31
1.7.2 DSA e disturbi esternalizzanti.....	32
1.8 Modelli teorici di riferimento	33
1.8.1 Modello della lettura a due vie.....	33
1.8.2 Modello della scrittura a due vie.....	36

Capitolo 2.....	39
Abilità socio-emotive e funzionamento esecutivo nei DSA.....	39
2.1 Le abilità socio-emotive nello sviluppo tipico e nei DSA	39
2.1.1 Il riconoscimento di emozioni.....	41
2.2 Le funzioni esecutive nello sviluppo tipico e nei DSA	45
2.3 La relazione tra funzioni esecutive e abilità socio-emotive.....	50
Capitolo 3.....	53
La Ricerca.....	53
3.1 Obiettivi e Ipotesi.....	53
3.2 Partecipanti	54
3.3 Metodo	54
3.3.1 Fase di Screening	55
3.3.2 Fase Sperimentale	59
3.4 Procedura	63
Capitolo 4.....	65
I Risultati	65
4.1 Fase di screening.....	65
4.1.1 Età in mesi.....	66
4.1.2 Genere	67
4.1.3 QI breve.....	67
4.1.4 Prove di lettura	67
4.1.5 Calcolo a mente.....	68
4.2 Fase sperimentale.....	68

4.2.1 Riconoscimento Emozioni	68
4.2.2 Le funzioni esecutive	69
4.2.3 Regressione lineare	72
Capitolo 5.....	75
Discussione dei risultati.....	75
5.1 Riconoscimento di emozioni nei Disturbi Specifici di Apprendimento..	75
5.2 Funzioni Esecutive nei Disturbi Specifici di Apprendimento	76
5.3 La relazione tra riconoscimento di emozioni e funzioni esecutive.....	77
5.4 Limiti dello studio.....	78
5.5 Implicazioni cliniche ed educative	79
Bibliografia	81

Introduzione

Lo scopo del presente studio è quello di indagare la modalità con cui le funzioni esecutive (FE) possono predire l'abilità di riconoscimento delle emozioni nei bambini e ragazzi con Disturbi Specifici di Apprendimento. La difficoltà di riconoscimento delle emozioni nei DSA sembra influenzare negativamente l'acquisizione delle competenze socio-emotive, e sembra essere associata a un deficit nel funzionamento esecutivo. Per capire ciò i punteggi ai test dei bambini e ragazzi con DSA sono stati comparati ai punteggi ottenuti da pari a sviluppo tipico (TD). Dopo una prima fase di screening, le funzioni esecutive sono state valutate attraverso i test *Wisconsin Card Sorting Task*, *go-no go* e *Updating* visuo-spaziale, mentre per il riconoscimento di emozioni è stato costruito un test *ad hoc*.

La tesi è suddivisa in cinque capitoli.

Nel primo capitolo sono stati analizzati i Disturbi Specifici dell'Apprendimento, attraverso una descrizione delle loro caratteristiche e dei criteri diagnostici.

Il secondo capitolo analizza la letteratura in merito al riconoscimento di emozioni, alle funzioni esecutive e alla loro relazione.

Il terzo capitolo esamina l'obiettivo dello studio e le ipotesi della ricerca, la metodologia, gli strumenti e le modalità di raccolta dei dati.

Il quarto capitolo mostra i risultati emersi dalla ricerca, elaborati con specifiche analisi statistiche.

Nel quinto ed ultimo capitolo vengono interpretati i risultati alla luce delle ipotesi formulate inizialmente e della letteratura di riferimento.

Capitolo 1

I Disturbi Specifici dell'Apprendimento

I Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA), identificano una categoria eterogenea di difficoltà nell'apprendimento di base della lettura, della scrittura e del calcolo, che emergono in età evolutiva e ostacolano il normale processo di maturazione delle abilità scolastiche (American Psychological Association [APA], 2013). La caratteristica che accomuna tali disturbi concerne l'origine neuro-biologica e la specificità del deficit che interessa un determinato dominio di abilità, in modo significativo e circoscritto, senza compromettere il funzionamento intellettuale generale. Il Quoziente Intellettivo (QI) dei bambini con DSA è uguale o superiore alla media, non essendo presenti, sia deficit di ordine neurologico-sensoriale (riguardanti vista e udito), sia alcuna patologia relazionale e/o condizione socioculturale sfavorevole.

1.1 Consensus Conference

L'Associazione Italiana Dislessia (AID) nel 2006 ha promosso una Consensus Conference sui Disturbi Specifici dell'Apprendimento per condividere standard clinici del percorso diagnostico e fornire linee guida per gli interventi riabilitativi. Prima di questo evento, esistevano diverse Linee Guida per la diagnosi, predisposte da differenti associazioni (Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento [AIRIPA], 2005; AID, 2000) o società di professionisti (Società Italiana Neuropsichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza [SINPIA], 2006), ma, nonostante ciò, i servizi per l'età evolutiva non avevano delle procedure di accertamento clinico uniformi (Vio et al., 2007).

Alla prima Consensus Conference parteciparono dieci associazioni e società scientifiche e, in qualità di uditori, i comitati *Scuola e problematiche sociali dell'AID* e la società di *Audiologia e Foniatria*. Il lavoro prodotto e poi pubblicato nel 2009 descrive i criteri generali relativi a tutte le diagnosi della categoria nosografica dei DSA: dislessia, disortografia, disgrafia e discalculia. Per i soggetti con patologie che comportano una

compromissione negli apprendimenti viene data la possibilità di usufruire degli interventi e dei diritti che offre la L.170 (GU n°244/2010). Per il disturbo della comprensione del testo, purtroppo, non si è trovata nessuna collocazione e il disturbo dell'espressione scritta non è stato nemmeno nominato (Vio et al., 2012; Raccomandazioni per la pratica clinica CC, 2007).

La discussione emersa dalla Consensus Conference, riassunta nei documenti per le raccomandazioni cliniche (PARCC, 2011), ha sortito degli effetti positivi a livello operativo. Il principale risvolto è di tipo metodologico, cioè l'aver diffuso delle indicazioni per i criteri di inclusione per la diagnosi di Disturbo specifico. Il clinico, come prima cosa, deve verificare la presenza dei sintomi, e poi indagare sulla presenza dei criteri di esclusione (Vio et al., 2012).

Un altro risvolto rilevante è quello dell'opportunità, cioè una volta stabilita la diagnosi DSA è opportuno eseguire degli approfondimenti clinico-funzionali del problema che permettano di stabilire la natura del disturbo e la sua estensione. Tutto ciò consente di esaminare le abilità collegate all'apprendimento scolastico, verificare la comorbilità del problema con altri Disturbi del neurosviluppo, valutare l'ambiente in cui il paziente è inserito e le sue condizioni emotive e relazionali.

Il lavoro della Consensus Conference non si fermò con la divulgazione del documento, ma si realizzò un Panel di Revisione, il PARCC, per approfondire quelle questioni lasciate ancora aperte come il problema del funzionamento Intellettivo Limite e DSA. Furono individuate differenti aree tematiche con l'obiettivo di portare avanti il confronto tra gli esperti, sostenuto da ricerche sempre più aggiornate sull'argomento.

Il documento d'intesa finale (PARCC, 2011) riporta le raccomandazioni cliniche elaborate da un gruppo di lavoro multidisciplinare. Il PARCC si è fatto, inoltre, promotore (04/2018) per la produzione di linee guida da parte dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS). La domanda, presentata il 26 marzo 2008, è stata all'origine di una nuova Consensus Conference celebrata a Roma il 6 e 7 dicembre 2010 a cura dell'Istituto Superiore di Sanità (Vio et al., 2012). Il metodo di lavoro utilizzato dall'Istituto prevede, accanto a un comitato tecnico scientifico, una giuria per la nomina di un comitato per la redazione del documento, e un gruppo di esperti scelti per la redazione delle sintesi delle prove scientifiche disponibili per ciascun tema assegnato. Le relazioni sono state elaborate sulla base degli studi selezionati dai documentalisti del Settore Documentazione dell'Istituto

Superiore della Sanità. La conferenza tenutasi nel 2010, l'anno stesso della promulgazione della L.170 (GU n°244 /2010), ha istituito insieme a quest'ultima uno sviluppo nell'assistenza fornita a persone con Disturbi Specifici dell'Apprendimento (Vio et al., 2012; CC-ISS, 2011).

Nel 2022, dopo 11 anni dall'ultima Consensus Conference, sono uscite le nuove "Linea Guida sulla gestione dei Disturbi Specifici dell'Apprendimento. Aggiornamento ed integrazioni" (LG ISS DSA), il cui obiettivo primario è quello di fornire indicazioni operative aggiornate per la valutazione e la diagnosi dei DSA. Queste linee guida hanno lo scopo di uniformare i criteri diagnostici e riabilitativi approfondendo il processo diagnostico, riducendo la variabilità diagnostica e, di conseguenza, la discrezionalità operativa, estendendo la valutazione diagnostica strutturata ai giovani adulti e ai bambini bilingui e migliorando l'efficacia e l'efficienza degli interventi, grazie a una più rigorosa valutazione clinica.

1.2 Caratteristiche cliniche

Il Disturbo specifico dell'apprendimento è un disturbo del neurosviluppo con un'origine biologica, che comprende un'interazione multifattoriale di fattori genetici, epigenetici ed ambientali, che colpiscono le capacità cerebrali di percepire o processare informazioni, sia verbali o non verbali, in modo preciso ed efficiente (APA,2013).

Le caratteristiche diagnostiche, secondo il DSM-5 (APA 2013), vengono declinate in base a 4 criteri A, B, C, D che di seguito si approfondiscono.

Contrariamente al parlare o al camminare, che sono tappe di sviluppo acquisite legate alla maturazione cerebrale, le abilità scolastiche (es., leggere, spelling, scrivere, calcolo) devono essere insegnate ed apprese in modo esplicito. Una prima caratteristica del disturbo specifico dell'apprendimento è la persistente difficoltà di apprendimento delle abilità scolastiche chiave, con esordio durante il periodo dello sviluppo (Criterio A). Le abilità scolastiche chiave comprendono la lettura di singole parole in modo preciso e fluente, la comprensione della lettura, espressioni scritte e *spelling*, calcolo aritmetico e ragionamento matematico

Il disturbo specifico dell'apprendimento non è inoltre una semplice conseguenza della mancanza di opportunità di apprendimento o di istruzione inadeguata, ma altera il normale pattern di apprendimento delle abilità scolastiche. Inoltre, le difficoltà che

influenzano queste abilità scolastiche chiave possono anche ostacolare l'apprendimento di altre materie scolastiche per es., storia, scienze, educazione civica, proprio a causa dei problemi di apprendimento delle abilità scolastiche sottostanti.

Le difficoltà nell'imparare a mettere in connessione le lettere con i suoni della propria lingua e di leggere parole scritte (dislessia) rappresentano le manifestazioni più comuni del disturbo specifico dell'apprendimento.

Le difficoltà di apprendimento si manifestano con un range di comportamenti o sintomi clinici che possono essere indagati tramite il colloquio clinico e/o verificati da pagelle scolastiche, scale di valutazione o descrizioni di precedenti valutazioni educative o psicologiche. Tali difficoltà di apprendimento sono persistenti.

Nei bambini e negli adolescenti, la persistenza è definita come un ridotto progresso nell'apprendimento per almeno 6 mesi nonostante la messa a disposizione di aiuti scolastici ed extrascolastici. Per esempio, può indicare un disturbo specifico dell'apprendimento la difficoltà nell'imparare a leggere singole parole, che non si risolve completamente o rapidamente quando vengono fornite istruzioni circa abilità fonologiche o strategie di identificazione delle parole.

Una seconda caratteristica chiave è rappresentata da abilità scolastiche ben al di sotto dell'aspettativa in base all'età (Criterio B). Un massiccio indicatore clinico delle difficoltà nelle abilità di apprendimento scolastico è dato da un rendimento scolastico basso per l'età o un rendimento medio che è possibile solo attraverso livelli straordinariamente elevati di sforzo o di sostegno. Nei bambini, le scarse abilità scolastiche determinano rilevanti interferenze nelle prestazioni scolastiche (come indicato dalle pagelle scolastiche e dalle votazioni o valutazioni degli insegnanti). Un altro indicatore clinico, soprattutto negli adulti, è dato dall'evitare attività che richiedono abilità scolastiche, infatti spesso nell'età adulta, le scarse abilità scolastiche interferiscono con le prestazioni lavorative o con le attività quotidiane che le richiedono.

Una terza caratteristica fondamentale è che le difficoltà di apprendimento sono quasi sempre già evidenti nei primi anni di scuola, sebbene in alcuni individui, si palesino negli anni scolastici successivi, quando la richiesta di apprendimento aumenta e supera le limitate capacità dell'individuo (Criterio C).

Un'altra caratteristica diagnostica chiave consiste nel fatto che le difficoltà di apprendimento sono considerate “specifiche” (Criterio D), in quanto non sono attribuibili a:

1. disturbo dello sviluppo intellettivo;
2. ritardo globale dello sviluppo;
3. disturbi uditivi o visivi;
4. disturbi neurologici o motori.

L'espressione “rendimento scolastico al di sotto delle aspettative” è sovente citata per definire le caratteristiche del disturbo specifico dell'apprendimento poiché le disabilità specifiche dell'apprendimento, non costituiscono parte di una difficoltà di apprendimento più generale, come invece avviene nella disabilità intellettiva o nel ritardo globale dello sviluppo. Il disturbo specifico dell'apprendimento può presentarsi anche in individui identificati come intellettualmente “dotati”. Questi individui possono essere in grado di sostenere un andamento scolastico apparentemente adeguato utilizzando strategie compensatorie, sforzi straordinariamente elevati o forme di sostegno, finché le richieste di apprendimento o le procedure di valutazione non pongono degli ostacoli alla dimostrazione del loro apprendimento o allo svolgimento dei compiti richiesti.

In secondo luogo, la difficoltà di apprendimento non può essere attribuita a fattori esterni più generali, come lo svantaggio economico o ambientale, l'assenteismo cronico o la mancanza di un'istruzione simile a quella tipicamente fornita nella comunità di appartenenza dell'individuo.

In terzo luogo, la difficoltà di apprendimento non può essere attribuita a disturbi neurologici o motori o a disturbi visivi o uditivi, che spesso sono associati a problemi di apprendimento delle abilità scolastiche, ma che possono essere distinti grazie alla presenza di segni neurologici.

Per ultimo, la difficoltà di apprendimento può essere limitata a una sola abilità o a un solo ambito scolastico (es.: leggere parole singole, ricordare o calcolare dati numerici).

È importante sottolineare come i DSA abbiano effetti persistenti e spesso invalidanti per la vita del ragazzo (ad esempio, prematuro abbandono scolastico, difficoltà lavorative, ecc.). Inoltre, soprattutto se non riconosciuti in modo tempestivo, possono portare a una cascata di problemi secondari nella sfera psicopatologica (da una bassa autostima, a un senso di impotenza appresa, fino a forme più franche di

ansia/depressione), o a problemi della sfera comportamentale (soprattutto quando il disturbo di apprendimento è associato ad ADHD), capaci di interferire anche in modo significativo con l'adattamento personale e sociale delle persone affette, soprattutto nel caso delle forme di disturbo più severe.

1.3 Criteri diagnostici

Per la diagnosi è richiesta una valutazione approfondita, infatti il disturbo specifico dell'apprendimento viene per lo più diagnosticato solo dopo l'inizio dell'istruzione formale, ma può essere diagnosticato in un momento successivo in bambini, adolescenti o adulti, quando viene fornita l'evidenza dell'esordio del disturbo durante gli anni dell'istruzione formale (cioè nel periodo di sviluppo). La diagnosi di DSA solitamente viene posta al termine del secondo anno di scuola primaria, periodo in cui, grazie all'esposizione alla letto-scrittura, il DSA diviene più evidente.

Il disturbo specifico dell'apprendimento è una diagnosi clinica che si fonda su diversi aspetti, nella fattispecie sulla sintesi: - della storia medica, dello sviluppo, educativa e familiare dell'individuo; - della storia della difficoltà di apprendimento, comprese le manifestazioni presenti o passate; - dell'impatto di tali difficoltà sull'andamento scolastico, lavorativo e sociale; - delle pagelle scolastiche passate o attuali; - della documentazione delle attività che richiedono abilità scolastiche; - delle valutazioni basate sul curriculum; - dei punteggi passati o presenti ottenuti nei test individuali standardizzati sul rendimento scolastico. Se vi è il sospetto di un disturbo intellettivo, sensoriale, neurologico o motorio, allora la valutazione clinica per il disturbo specifico dell'apprendimento deve comprendere anche procedure appropriate a questi disturbi. Pertanto, la valutazione complessiva coinvolgerà multi-professionalità: professionisti con esperienza nel disturbo specifico dell'apprendimento e nella valutazione psicologica/cognitiva. Dal momento che il disturbo specifico dell'apprendimento persiste tipicamente in età adulta, raramente è necessaria una rivalutazione, a meno che non sia indicata a causa di rilevanti cambiamenti nelle difficoltà di apprendimento (miglioramento o peggioramento) o di richieste per scopi specifici.

Come anzidetto, la diagnosi di DSA è clinica, per la cui formulazione, al fine di garantire un'uniformità di linguaggio tra i clinici, si fa riferimento ai criteri diagnostici concordati a livello internazionale (Vio et al., 2012). Allo stato attuale dell'arte, i

principali manuali diagnostici internazionalmente utilizzati sono il DSM-5 (APA, 2013) e l'ICD-10 (la decima versione dell'International Classification of Disorders; WHO, 2007). La nuova versione ICD-11 presentata nel 2019, entrerà in vigore a partire dal corrente anno. In Italia, per le diagnosi viene utilizzata la classificazione indicata nell'ICD-10 (WHO, 2007), tenendo conto della legge 170/2010 e dei documenti di consenso ad essa correlati: i disturbi specifici dell'apprendimento riconosciuti dalla legge italiana sono quattro, nello specifico Dislessia, Disortografia, Disgrafia e Discalculia (APA, 2013; Cornoldi & Tressoldi, 2014).

I criteri diagnostici citati nel DSM-5 (APA, 2013) sono:

- A. Difficoltà nell'apprendere e usare abilità scolastiche, come indicato dalla presenza di almeno uno dei seguenti sintomi, presenti da almeno 6 mesi, nonostante siano stati forniti interventi utili al superamento di tali difficoltà:
 - 1. Lettura di parole imprecisa, o lenta e faticosa;
 - 2. Difficoltà a comprendere il significato di ciò che viene letto;
 - 3. Difficoltà con l'ortografia (spelling);
 - 4. Difficoltà con la produzione del testo scritto (espressioni scritte);
 - 5. Difficoltà a padroneggiare il concetto del numero, i dati numerici, o il calcolo;
 - 6. Difficoltà con il ragionamento matematico;
- B. Il livello raggiunto nelle abilità scolastiche carenti è al di sotto di quello atteso per l'età cronologica, e interferisce in modo significativo con il rendimento scolastico o lavorativo o con le attività di vita quotidiana;
- C. Le difficoltà d'apprendimento iniziano nell'età scolare ma potrebbero manifestarsi in modo evidente solo quando le richieste scolastiche che coinvolgono le abilità carenti superano il limite delle capacità individuali;
- D. Le difficoltà d'apprendimento non possono essere spiegate da disabilità intellettiva, deficit visivo o uditivo, altri disturbi di natura mentale o neurologica, fattori di natura psicosociale, mancata conoscenza della lingua con cui è veicolata l'istruzione scolastica, o istruzione scolastica inadeguata.

Per formulare una diagnosi e fornire una descrizione dettagliata, il DSM-5 (APA,2013) si avvale di specificatori suddivisi per “tipologia” e “gravità” che di seguito si riportano.

Specificatori per tipologia (APA, 2013):

- 315.00 (F81.0) **Con compromissione della lettura:**
 - a. accuratezza nella lettura delle parole
 - b. velocità o fluenza nella lettura
 - c. comprensione del testo
- 315.2 (F81.81) **Con compromissione dell’espressione scritta:**
 - a. accuratezza nello spelling
 - b. accuratezza nella grammatica e nella punteggiatura
 - c. chiarezza/organizzazione dell’espressione scritta
- 315.1 (F81.2) **Con compromissione del calcolo:**
 - a. concetto di numero
 - b. memorizzazione di fatti aritmetici
 - c. calcolo accurato o fluente
 - d. ragionamento matematico corretto

Specificatori per gravità (APA, 2013):

- **Lieve:** l’individuo pur avendo alcune difficoltà nelle capacità di apprendimento in uno o due ambiti scolastici, è in grado di compensare o di funzionare bene se fornito di facilitazioni e servizi di sostegno appropriati.
- **Moderata:** l’individuo a causa di marcate difficoltà di apprendimento in uno o più ambiti scolastici, difficilmente può sviluppare competenze senza momenti di insegnamento intensivo e specializzato.
- **Grave:** l’individuo a causa di gravi difficoltà nelle capacità di apprendimento che coinvolgono diversi ambiti scolastici, difficilmente riesce ad apprendere tali abilità senza un insegnamento continuativo, intensivo, personalizzato per la maggior parte degli anni scolastici. Anche con una serie di facilitazioni e/o servizi in ambito domestico, scolastico e /o lavorativo l’individuo può non essere in grado di completare tutte le attività efficientemente.

Nell'ICD-10 (WHO, 2007), i Disturbi Specifici dell'Apprendimento sono identificati come “Disturbi Evolutivi Specifici delle abilità scolastiche” facendo riferimento al fatto che le capacità di acquisizione e apprendimento appaiono alterate fin dalle prime fasi dello sviluppo (Tabella 1.1).

Nella classificazione, in maniera sovrapponibile al DSM-5 (APA, 2013), viene precisato che tali condizioni non sono il risultato di ritardo mentale, di mancanza di opportunità di apprendimento, e di patologia acquisita. Nell'ICD-10, i Disturbi Specifici dell'apprendimento comprendono anche le difficoltà di comprensione del testo, non riconosciute però dalla legge 170/2010.

Tabella 1.1 Codici ICD-10 (WHO, 2007)

<i>Codice nosografico ICD-10</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Tipo di disturbo</i>
F 81.0	Disturbo specifico della lettura	Dislessia
F 81.1	Disturbo specifico della compitazione	Disortografia
F 81.2	Disturbo specifico delle abilità aritmetiche	Discalculia
F 81.3	Disturbi misti delle abilità scolastiche	DSA in comorbilità
F 81.8	Altri disturbi evolutivi delle abilità scolastiche	Disgrafia
F 81.9	Disordine evolutivo delle abilità scolastiche non specificato	-

Per quanto riguarda l'identificazione dei DSA, le Linee Guida (MIUR, 2011) e la Consensus Conference (CC, 2011) raccomandano l'identificazione precoce del disturbo, volta ad offrire al bambino strategie ottimali per l'apprendimento. Per la loro identificazione precoce vengono utilizzati, a partire dalla scuola dell'infanzia, protocolli di screening, che si avvalgono altresì di questionari ai genitori e di valutazione da parte degli insegnanti. Se sono evidenziati fattori di rischio si mettono in atto percorsi mirati. Se le criticità persistono, previa autorizzazione da parte dei genitori, il soggetto viene segnalato ai servizi che procedono con un accertamento diagnostico più approfondito per valutare la natura del problema (CC, 2011; Vio et al., 2012).

Per Dislessia, Disortografia e Disgrafia, la diagnosi può essere posta dalla fine della classe seconda della scuola primaria; mentre per la Discalculia, allo scopo di diminuire i falsi positivi, alla fine della classe terza (CC, 2007; PARCC, 2011; LG ISS DSA, 2022).

Per quanto riguarda le prestazioni in lettura, la CC (2007) evidenzia l'estrema utilità di anticipare la diagnosi a partire dalla fine del primo anno della scuola primaria per i soggetti particolarmente compromessi.

Anche nel documento d'intesa (PARCC, 2011), si focalizza l'attenzione sul fatto che, in presenza di prove significativamente inferiori ai livelli attesi, debbano essere attivati interventi di recupero sia in ambito scolastico che domiciliare. L'attivazione di interventi riabilitativi veri e propri si possono ottenere in presenza di ulteriori aggiuntivi elementi quali prestazioni fortemente deficitarie, familiarità per Disturbi Specifici dell'Apprendimento, Disturbo del linguaggio (DSL) concomitante o pregresso.

Per quanto riguarda la Disgrafia, in base a quanto delineato nel succitato documento d'intesa, la diagnosi può essere anticipata solo se vi è un tratto fortemente compromesso anche in stampato (PARCC, 2011).

Come riportato nei documenti redatti al termine delle due conferenze di consenso (CC, 2007; CC, 2011), l'accertamento diagnostico avviene in due fasi distinte. La prima fase prende in considerazione i criteri di inclusione, finalizzati a formulare una diagnosi provvisoria, mentre la seconda i possibili criteri di esclusione. Tra i fattori di inclusione si annoverano: specificità (difficoltà dominio-specifiche), significatività (la prestazione del soggetto deve cadere sotto il 5° percentile o le -2 DS alla valutazione con test standardizzati), persistenza (assenza di una significativa regressione all'attuazione di interventi mirati) e carattere evolutivo (espressività diversa a seconda della gravità e trend evolutivo nel tempo).

Per quanto riguarda invece i criteri di esclusione, la CC del 2011 ha ritenuto appropriato l'inserimento del criterio della discrepanza tra QI e prestazioni specifiche compromesse. A tal fine, viene raccomandato l'utilizzo di test standardizzati per indagare le abilità specifiche e test multi-componenziali per misurare il quoziente intellettivo. La Consensus Conference (CC, 2011) fissa come soglia un QI pari a 70, a differenza della precedente (CC, 2007) nella quale era stato accordato un QI più alto, ossia pari o superiore a 85. Oltre alla disabilità intellettiva, bisogna escludere altre condizioni che potrebbero alterare i risultati ai test, nella fattispecie eventuali disturbi neuro- sensoriali, disturbi

emotivi, condizioni psicosociali ed educative svantaggiose, inadeguata conoscenza della lingua d'insegnamento.

Per quanto riguarda gli strumenti di valutazione, la CC del 2007 definisce la scelta "a discrezionalità del clinico". Viene evidenziata l'importanza dell'utilizzo di strumenti attendibili, con buoni standard di affidabilità e validità.

Le Nuove linee guida sui DSA del 2022 sottolineano l'importanza che la diagnosi di DSA debba far riferimento a prove standardizzate su popolazione bilingue costituendo esse il 10% degli studenti (MIUR, 2013).

Nei sottostanti paragrafi, si procederà ad una disamina delle tipologie principali di disturbi specifici dell'apprendimento, e verranno altresì elencati gli strumenti diagnostici principalmente utilizzati.

1.3.1 Disturbo della lettura

La dislessia è un disturbo specifico dell'apprendimento che si manifesta con una difficoltà nell'imparare a leggere, nella decifrazione dei segni linguistici ovvero caratterizzato da una minore correttezza e rapidità della lettura (L.170/2010).

L'ICD-10 (WHO, 2007) definisce la dislessia (F 81.0) come una significativa e specifica compromissione nelle abilità di lettura non attribuibile ad età mentale, acutezza visiva ed istruzione scolastica (WHO, 2007).

L'abilità di lettura investe due aspetti: 1) processo di decodifica, cioè abilità nel tradurre i grafemi in fonemi in modo veloce e corretto; 2) comprensione del testo, cioè capacità di rappresentare e comprendere il contenuto di ciò che viene decodificato (Vio et al.,2012).

La Consensus Conference del 2011 (CC, 2011) focalizza l'attenzione sul parametro "rapidità" considerandolo come maggiormente predittivo, in quanto il soggetto negli anni può diminuire il numero di errori, mantenendo una velocità di lettura molto bassa.

In genere la dislessia si manifesta con una lettura eccessivamente lenta oppure veloce ma contraddistinta da numerosi errori e imprecisioni. Talvolta i bambini dislessici tendono a non comprendere ciò che leggono e devono ripetere più volte la lettura di un brano.

L'individuo dislessico presenta una o più delle seguenti caratteristiche:

- lentezza nell'apprendere la corrispondenza tra una lettera e il suono;
- apprendimento più veloce attraverso altri canali che non siano la lettura (video, audio, sperimentazioni);
- confusione tra lettere simili (ad esempio m/n, v/f, b/d, a/e);
- difficoltà nel separare la parola in suoni e a ricostruire la parola dai suoni;
- le capacità di lettura e scrittura sono più basse rispetto a quanto ci si aspetta in base all'intelligenza e alla curiosità;
- rendimento scolastico basso soprattutto nelle prove scritte;
- ripetizione scorretta delle parole lunghe;
- difficoltà a leggere parole isolate non all'interno di una frase;
- la lettura dei testi è lenta e poco fluente;
- fatica a verbalizzare i pensieri;
- fatica a comprendere i testi;
- le parole o le lettere scritte sembrano muoversi durante la lettura;
- fatica nel leggere l'ora da un orologio con le lancette;
- mostra difficoltà nel vestirsi, nell'allacciarsi le scarpe e in molti altri compiti che richiedono abilità fino-motorie;
- fatica a indicare la destra e la sinistra;
- fatica nel contare le sillabe di una parola;
- inverte lettere e numeri (ad esempio "li" al posto di "il" oppure "16" al posto di "61").

Costituiscono fattori di esclusione per una diagnosi di dislessia un ambiente familiare ad alta deprivazione culturale, linguistica o educativa, la presenza di handicap sensoriali e intellettivi e gravi problemi di natura emotiva.

Per indagare le difficoltà è prevista la somministrazione di prove di lettura di parole, non-parole e brano. Di queste prove, si andrà a valutarne correttezza e rapidità. Il soggetto dovrà presentare una discrepanza significativa di almeno 2 DS dalla media per il parametro rapidità, e al di sotto del 5° percentile per il parametro accuratezza. La diagnosi viene posta quando il soggetto presenta deficit in almeno uno dei due parametri.

Gli strumenti diagnostici più utilizzati per la valutazione delle abilità di lettura sono:

- *BVN 5-11, Batteria di Valutazione Neuropsicologica per l'età evolutiva* (Bisiacchi et. Al 2005): batteria di screening utilizzata per valutare i prerequisiti della lettura, lettura di brano, parole e non parole e consapevolezza fonologica.
- *MT- 3 clinica per la scuola primaria e secondaria di primo grado* (Cornoldi et al.,2017); *MT Avanzate-3-Clinica* (Cornoldi & Carretti, 2016) *per il biennio della scuola secondaria di secondo grado*: prove volte a valutare abilità di lettura, comprensione del testo e abilità matematiche.
- *DDE-2, Batteria per la valutazione della dislessia e della disortografia evolutiva -2* (Sartori et al. 2007): utilizzata per lettura di parole e non parole e per la valutazione dell'abilità visiva della lettura.

1.3.2 Disturbo della scrittura

Con il termine disgrafia, si intende un disturbo specifico di scrittura che si manifesta con la difficoltà nella realizzazione della scrittura ossia del grafema (L170/2010). Nel DSM-5 (APA,2013), la disgrafia, viene identificata mediante l'espressione "perdita di espressione scritta".

La disgrafia è quindi un disturbo del ritmo neuromotorio della scrittura; è messa in relazione al controllo degli aspetti grafici, formali, della scrittura manuale che appare meno fluente e qualitativamente meno bella dal punto di vista grafico e pertanto meno leggibile.

È necessario distinguere dal punto di vista diagnostico il disturbo vero e proprio dalle difficoltà nella grafia, il primo suscettibile di lenti e parziali miglioramenti, le seconde con carattere temporaneo e associate a fattori di ordine motivazionale ed emotivo.

I sintomi della disgrafia, infatti, non sono rari, specialmente tra i bambini che si apprestano a scrivere, ma per codificare il disturbo bisogna appurare se queste difficoltà persistono o si dissolvono dopo un certo periodo di tempo. Solo nel primo caso, si dovrà procedere ad una adeguata diagnosi per inquadrare la problematica presentata.

I sintomi della disgrafia vengono raggruppati in sei categorie: 1) visuo-spaziale, 2) motoria, 3) elaborazione del linguaggio, 4) ortografia/scrittura, 5) grammatica e 6) organizzazione del linguaggio.

Gli individui con disgrafia possono presentare:

- problemi con la forma e la spaziatura tra lettere;
- difficoltà a scrivere nella pagina da sinistra verso destra;
- difficoltà a scrivere dentro i margini o sulle righe;
- problemi a colorare all'interno dei margini;
- problemi a tenere una matita in modo corretto;
- incapacità di usare adeguatamente le forbici;
- difficoltà a leggere le mappe, il disegno o la riproduzione di una forma di un testo.

Tali sintomi, pur variando a seconda dell'età del bambino, compaiono durante i primi anni di scuola primaria.

L'AIRIPA, l'Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicologia dell'Apprendimento, ha proposto i seguenti criteri diagnostici:

- assenza di patologie neurologiche e/o deficit sensoriali;
- QI nella norma;
- interferenza con l'apprendimento scolastico e vita quotidiana;
- velocità di scrittura (fluenza prassica) notevolmente al di sotto della media.

È importante analizzare sia la fluenza che la qualità del grafema. Per la conferma diagnostica la velocità media di scrittura deve essere al di sotto delle 2 DS, per età e classe frequentata; per quanto concerne la qualità, il clinico deve accertare la scarsa o totale illeggibilità del tratto grafico (Russo et al., 2012). Nello specifico sono considerati i movimenti scrittori, le forme e le dimensioni della scrittura e la sua disposizione nello spazio del foglio.

Gli strumenti diagnostici usati per la valutazione della componente grafica della scrittura sono:

- *Batteria per la Valutazione della Scrittura e della Componente Ortografica – BVSCO* (Cornoldi et al., 2012): valutazione della fluenza mediante la scrittura in sequenza di /le/, /uno/, /numeri/.
- *Scala BHK* (di Hamstra- Bletz, 1993, ripubblicata con standardizzazione italiana da Di Brina & Rossini, 2011): valutazione della qualità del segno grafico.
- *DGM-P* (Borealan et al, 2012): valutazione di prensione e postura.

1.3.3 Disturbo specifico della compitazione

Per disortografia si intende un disturbo specifico di scrittura che si manifesta in una difficoltà nei processi linguistici di transcodifica (L170/2010), ossia una rilevante e specifica compromissione nella compitazione stando alla definizione presente nell'ICD-10 (WHO, 2007). Tale compromissione si manifesta con diversi aspetti: errori ortografici (come omissioni, inversioni, sostituzioni), lentezza dovuta alla carente capacità di conversione del fonema in grafema, o difficoltà nel richiamo della parola dal lessico appreso (Vio et al., 2012).

In questo disturbo specifico dell'apprendimento, caratterizzato dal mancato rispetto delle regole di trasformazione del linguaggio parlato in linguaggio scritto non imputabile al mancato addestramento o a deficit intellettivi, motori e/o sensoriali, si determina una rilevante difficoltà nel tradurre senza errori i suoni che compongono le parole in simboli grafici, seguendo le corrette norme ortografiche.

I sintomi della disortografia possono interessare errori di:

- confusione tra fonemi simili: il soggetto confonde cioè i suoni alfabetici che si assomigliano foneticamente, ad esempio f e v; t e d; b e p; l e r;
- confusione tra grafemi morfologicamente simili: il soggetto ha difficoltà a riconoscere i segni alfabetici che presentano somiglianza nella forma, ad esempio b e p;
- omissioni: il bambino tralascia alcune parti della parola, ad esempio la doppia consonante (palla– pala); la vocale intermedia (fuoco–foco); la consonante intermedia (cartolina–catolina);
- inversioni: il soggetto inverte la sequenza dei suoni all'interno delle parole, ad esempio: sefamoro anziché semaforo.

Più nello specifico possiamo avere errori nella scrittura delle parole, delle frasi e del periodo:

Nella scrittura di parole:

- elisioni;
- sostituzioni;
- inversioni;
- assenza o uso improprio delle doppie.

Nella scrittura della frase e del periodo:

- alterazioni della struttura morfosintattica;
- cattivo uso dei funzionali;
- cattivo uso dei tempi;
- cattivo uso dei modi dei verbi;
- elisione di parole;
- disordine temporale nella descrizione degli eventi;
- le parole spesso non separate;
- uso errato della punteggiatura.

I criteri diagnostici prevedono la valutazione del parametro accuratezza, da considerarsi statisticamente significativo al di sotto del 5° percentile (CC, 2007). È possibile formulare la diagnosi solo dalla classe terza della scuola primaria. Inoltre, come nel caso della dislessia, le problematiche devono avere carattere di persistenza in quanto presenti nell'arco della intera storia scolastica del bambino.

Gli strumenti diagnostici usati per la valutazione dell'abilità ortografica della scrittura sono:

- *Batteria per la Valutazione della Scrittura e della Componente Ortografica – BVSCO* (Tressoldi et al., 2012): valutazione dell'abilità fonologica della scrittura (conversione fonema/grafema), abilità ortografica (dettato di brano e frasi omofone non omografe), abilità lessicale (valutazione del parametro velocità).
- *DDE-2, Batteria per la valutazione della dislessia e della disortografia evolutiva* (Sartori et al. 2007): valutazione dell'abilità fonologica della scrittura (Dettato di non-parole), abilità ortografica della scrittura (Dettato di parole e di parole omofone non omografe). Il dettato di parole si utilizza per valutare il parametro velocità nell'abilità lessicale della scrittura.
- *BVN 5-11, Batteria di Valutazione Neuropsicologica per l'età evolutiva* (Bisiacchi et. Al 2005): valutazione dell'abilità fonologica (Scrittura di non-parole) e lessicale (scrittura di parole a tempo e dettato di brano) della scrittura.

1.3.4 Disturbo dell'espressione scritta

Il Disturbo dell'Espressione Scritta, pur non essendo riconosciuto dalla legge 170/2010 e dalle CC, viene citato nel DSM-5, come un deficit nella chiarezza e nell'organizzazione dell'espressione scritta (APA, 2013).

Per la diagnosi, viene utilizzata, la generica codifica presente nella classificazione dell'ICD-10(WHO,2007), "Altri disturbi evolutivi delle abilità scolastiche" (F 81.8) specificando che si fa riferimento al "Disturbo evolutivo della scrittura espressiva", oppure viene indicato come "Disturbo del linguaggio espressivo" (F 80.1) (Vio et al., 2012).

Gli strumenti diagnostici usati per la valutazione della componente dell'espressione scritta sono:

- *Batteria per la Valutazione della Scrittura e della Componente Ortografica – BVSCO* (Cornoldi et al., 2012): valutazione della scrittura spontanea.
- *Io scrivo. Valutazione e potenziamento delle abilità di espressione scritta* (Re A.M. et al., 2017).

1.3.5 Disturbo del calcolo

Con discalculia si intende un disturbo specifico che si manifesta con una difficoltà negli automatismi del calcolo e della elaborazione dei numeri. È opportuno distinguere tra deficit acquisito ed evolutivo. Per discalculia acquisita, si intende una prestazione deficitaria nelle abilità aritmetiche derivante da patologie e/o traumi; per discalculia evolutiva si fa riferimento ad un deficit innato e specifico nelle abilità di calcolo (Lucangeli & Mammarella, 2010).

La discalculia evolutiva, in base anche a quanto dichiarato nella Consensus Conference del 2006 e nel documento ISS (CC, 2011) viene distinta a sua volta nei seguenti sottotipi:

- debolezza nella cognizione numerica (subitizing, calcolo a mente, comparazione, ecc.);
- fragilità nelle procedure esecutive (lettura, scrittura e messa in colonna dei numeri);
- fragilità nelle procedure di calcolo (fatti numerici e algoritmi del calcolo scritto).

Nell'ICD-10 (WHO, 2007), la discalculia evolutiva è delineata come un disturbo caratterizzato da una caduta significativa in prestazioni a test standardizzati, rispetto all'età cronologica del soggetto, al quoziente intellettivo e alle opportunità di apprendimento. Nel DSM-5 (APA,2013) è etichettata come “disturbo specifico dell'apprendimento con compromissione del calcolo”: tale categorizzazione comprende cadute nel concetto di numero, memorizzazione di fatti aritmetici, calcolo accurato e fluente e ragionamento matematico corretto.

Nello specifico l'individuo con discalculia presenta deficit nel riconoscimento dei simboli numerici e nella capacità di riprodurli graficamente e organizzarli nello spazio, nel sistema del calcolo con l'utilizzazione di procedure per eseguire le operazioni matematiche, e nella risoluzione dei problemi aritmetici che comporti l'analisi dei dati e l'organizzazione del piano di lavoro.

I criteri fondamentali per la diagnosi di discalculia (Cornoldi et al.,2012) sono:

- una prestazione molto bassa alle prove standardizzate con buone proprietà psicometriche;
- severe conseguenze adattive;
- persistenza del problema nella storia scolastica;
- esclusione di fattori estrinseci;
- punteggi critici che si collocano al di sotto del cut-off del 5° percentile o delle 2DS in almeno il 50% in una batteria sufficientemente rappresentativa della abilità di numero e calcolo rispetto alla classe frequentata o nel caso il bambino sia sotto il cut-off in un numero di prove minore con punteggi estremamente severi in prove significativamente;
- la diagnosi di discalculia viene formulata dalla classe terza della scuola primaria, sebbene anche negli anni scolastici precedenti possono essere rilevate discrepanze fra le capacità cognitive globali e l'apprendimento del calcolo numerico.

Gli strumenti diagnostici maggiormente usati per la valutazione delle abilità matematiche sono:

- *Test ABCA* (Lucangeli et al., 1998): test volto a valutare le abilità di calcolo aritmetico.
- *Test di Valutazione delle Abilità di Calcolo e del Ragionamento Matematico, AC-MT 3 (6-14)* (Cornoldi et al., 2020).

- *Batteria per la Valutazione della Discalculia Evolutiva, BDE-2 (8-13 anni)* (Biancardi et al., 2016).
- *Discalculia Test* (Lucangeli et al., 2009).

1.4 Diagnosi differenziale

Il disturbo specifico dell'apprendimento, avendo un carattere persistente, è distinto dai normali cambiamenti dei risultati scolastici che sono basati sul livello e sulla qualità dell'istruzione. Inoltre, esso deve essere distinto dalla Disabilità Intellettiva, dalla difficoltà di apprendimento dovute a disturbi neurologici e sensoriali, dai disturbi neurocognitivi, dal disturbo da deficit di attenzione/iperattività e dai disturbi psicotici (APA, 2013).

1.5 Epidemiologia

La misura della prevalenza dei DSA nella popolazione risente della complessità sia fenomenica che patogenetica, come per tutti i disturbi del neurosviluppo, presenta ampie oscillazioni in base ai criteri adottati per la definizione, all'età di rilevazione ed alle caratteristiche ortografiche della lingua.

Il DSM-5 (APA, 2013), per quanto riguarda il contesto internazionale, negli ambiti scolastici di lettura, scrittura e calcolo riporta tassi oscillanti tra il 5-15%, mentre per gli adulti evidenzia una prevalenza di circa il 4%. Il disturbo specifico di apprendimento presenta una maggiore prevalenza nel genere maschile con rapporto maschio-femmina che varia da 2:1 a 3:1.

L'Italia non dispone di una banca dati nazionale, pertanto, l'unica fonte ufficiale disponibile è quella delle certificazioni scolastiche redatte ai sensi della Legge 170/2010 (GU n°244 /2010) che, nell'anno scolastico 2018/19, hanno interessato il 4,9% della popolazione scolastica con un'ampia variabilità per ordine di scuola (3.1% nella scuola primaria) e per area geografica infatti si può osservare una percentuale più elevata al nord-ovest (pari al 7,3%), a fronte del 2,4% del regioni del sud Italia (MIUR, 2020).

In un articolo del 1996, Kavale e Fornes riportano per la dislessia una prevalenza tra il 2 e il 10%, per il disturbo della scrittura tra il 2-8%, mentre per la discalculia un range che varia dall'1 al 6% (Kavale e Fornes, 1996). A seguito delle raccomandazioni

presenti nella precedente CC sui DSA (PARCC, 2011), negli anni 2008-2013 è stata condotta una ricerca epidemiologica nazionale (Barbiero et al., 2019) che ha interessato 9.964 bambini tra gli 8 ed i 10 anni equamente distribuiti nelle diverse aree geografiche del paese. La prevalenza di disturbi specifici di lettura, rilevata in questa fascia d'età, è stata del 3.5% (95° IC, 3.2-3.9%). Lo studio ha anche rilevato che solo l'1.3% della popolazione esaminata aveva già ricevuto una diagnosi di DSA.

Per ciò che concerne la singola tipologia di disturbo nell'anno scolastico 2018/19, gli alunni con dislessia rappresentano il 3,2% del numero complessivo degli alunni frequentanti le scuole primarie e secondarie, gli alunni con disgrafia l'1,5%, gli alunni con disortografia l'1,7% e gli alunni con discalculia l'1,6%. Nel medesimo anno scolastico viene stimato che i bambini a rischio di sviluppare DSA (frequentanti la scuola d'infanzia e il I-II anno della scuola primaria) siano in media 0,23% (rispettivamente 0,12% e 0,38%), con una prevalenza territoriale al centro Italia pari allo 0,35%, seguita dalle regioni meridionali (0,18%) e dalle regioni del Nord Est (0.16%).

1.6 Fattori di rischio

Per fattore di rischio si intende una condizione che risulta statisticamente associata ad una malattia, e concorre alla sua patogenesi, favorendone lo sviluppo, o accelerarne il decorso (CC, 2010) Per quanto riguarda i DSA, l'individuazione dei fattori di rischio avviene tramite una metodologia comune di indagine, di rilevazione e di quantificazione di relazioni tra una serie di variabili misurate in età neonatale e/o prescolare e le prestazioni cognitive o scolari misurate alla fine del I- II anno della scuola primaria(MIUR, 2020).

A tal proposito, la Consensus Conference del 2011 raccomanda che sia effettuata una accurata anamnesi al fine di appurare l'esposizione ai seguenti fattori di rischio, di cui è stata dimostrata o ipotizzata l'associazione con lo sviluppo di un DSA:

- due o più anestesie generali successive al parto, prima del quarto anno di vita;
- presenza di un disturbo del linguaggio così definito: bambini che all'età di cinque anni cadono sotto al 10° centile in più di una prova di sviluppo del linguaggio e che mantengono questo livello di prestazione a 8 anni (rischio aumentato di sviluppo di dislessia);
- sesso maschile (rischio aumentato di sviluppo di dislessia);

- storia genitoriale di alcolismo o disturbo di abuso di sostanza, soprattutto in preadolescenti maschi tra i 10 e i 12 anni (rischio aumentato di DSA);
- familiarità: un genitore affetto da dislessia (rischio aumentato di dislessia);
- esposizione prenatale alla cocaina (rischio aumentato di DSA).

È stata documentata altresì un'associazione tra alcuni fattori di rischio e prestazioni eseguite al di sotto della media nelle abilità di lettura, scrittura e calcolo, sebbene talvolta siano insufficienti a raggiungere il livello di specificità del disturbo:

- Il basso peso alla nascita, associato a prematurità;
- L'esposizione al fumo materno durante la gravidanza;
- L'esposizione ad eventi traumatizzanti durante l'infanzia.

Anche nel DSM-5 (APA, 2013) la nascita prematura o peso molto basso alla nascita viene correlata ad un aumentato il rischio di disturbo specifico dell'apprendimento, così come l'esposizione prenatale alla nicotina.

Il disturbo specifico dell'apprendimento appare aggregarsi nelle famiglie, soprattutto quando sono colpiti lettura, calcolo e spelling; infatti, il rischio relativo di disturbo specifico dell'apprendimento della lettura o della matematica è notevolmente più elevato (4-8 volte e 5-10 volte rispettivamente più alto) nei parenti di primo grado di individui con queste difficoltà di apprendimento rispetto a parenti di primo grado di individui che ne sono privi (Torppa M. et al., 2006). Una familiarità di difficoltà di lettura (dislessia) e di alfabetizzazione dei genitori è un fattore predittivo di problemi di alfabetizzazione o di disturbo specifico dell'apprendimento nei figli, ciò sta ad indicare il ruolo combinato di fattori genetici e ambientali (Lyytinen H. et al., 2004).

Infatti, fattori ambientali - rappresentati dalla scuola, dall'ambiente familiare e dal contesto sociale - si intrecciano con quelli neurobiologici e contribuiscono a determinare il fenotipo del disturbo e un maggiore o minore disadattamento (Lyytinen H. et al., 2001).

Oltre ai fattori di rischio, per individuare una popolazione a rischio sono indispensabili anche gli indici predittivi, che emergono dalla valutazione mirata di alcune funzioni strettamente correlate alle abilità di lettura, scrittura e calcolo. Non essendoci indici predittivi, le valutazioni devono essere multicomponenziali, come multifattoriale è la natura dei DSA. Anche gli indici predittivi, come i fattori di rischio, sono associati allo

sviluppo della malattia, ma non secondo un rapporto causale. Sono, quindi, altrettanto utili per l'individuazione del gruppo di popolazione con la maggior probabilità di manifestare la malattia, ma la loro rimozione non ne modifica il livello di rischio (LG DSA, 2018).

Problematiche connesse a comportamento disattento in età prescolare sono predittive di successive difficoltà nella lettura e nella matematica (ma non necessariamente di disturbo specifico dell'apprendimento) (Tomblin JB et al, 2000). Ritardi o disturbi del linguaggio (Stella G., 2004), o compromissione della elaborazione cognitiva (consapevolezza fonologica, memoria di lavoro, denominazione rapida seriale in età prescolare) (Di Filippo et al., 2005) possono essere fattori predittivi di un successivo disturbo specifico dell'apprendimento nella lettura e nell'espressione scritta.

1.7 Comorbidità

Il disturbo specifico di apprendimento può presentare sia comorbidità interna al DSA, ossia tra differenti sottotipi di DSA: dislessia, disgrafia, disortografia e discalculia), sia con altre condizioni di interesse neuropsichiatrico quali disturbi del neurosviluppo (ADHD, disturbi della comunicazione, disturbo dello sviluppo della coordinazione, disturbo dello spettro dell'autismo) e ad altri disturbi mentali (disturbi d'ansia, depressivo e bipolare) (CC, disturbo della scrittura, 2011). I bambini che presentano comorbidità hanno un livello intellettivo minore rispetto a quelli con DSA isolato (Gagliano et al., 2007).

Negli studi di Stella et al. (2009) e di Gagliano et al. (2007), il disturbo della lettura preso come riferimento si trova in forma isolata solo nel 10,9% dei casi, mentre nel restante 80,1% risulta associato ad altri disturbi come si evince dalla tabella sottostante (Tabella 1.2).

Tabella 1.2 Comorbidità con il disturbo di lettura

DISTURBO associato	Comorbidità (%)
Nessuno	10,9
Disortografia	62,5÷98,7
Disgrafia	43,5÷82,7
Discalculia	44,6÷70
attenzione/iperattività	10,9÷11
Linguaggio	20,6÷15,6
Visuospaziale	11,6
coordinamento motorio	26÷10,3
Altri	18,3

La tipica eterogeneità che caratterizza i disturbi specifici di apprendimento e la loro frequente associazione con altri disturbi specifici dello sviluppo delle funzioni di base (attenzione, linguaggio, coordinazione motoria, assetto emotivo) hanno indotto alcuni autori (Zera, 2001) ad ipotizzare un substrato anatomico-funzionale, alla base dei disturbi dello sviluppo, non specifico e più sensibile agli effetti dell'interazione con l'ambiente, capace di influenzare più aspetti del funzionamento cognitivo di base.

Dalla letteratura emerge un tasso di prevalenza di disturbi affettivo-comportamentali negli individui con DSA superiore a quello della popolazione generale, ma l'interpretazione di tale dato è resa complessa dal rapporto bidirezionale esistente tra i disturbi specifici di apprendimento e quelli correlati alla sfera emotivo-comportamentale (Maroscia E., 2012).

1.7.1 DSA e disturbi internalizzanti

In letteratura viene evidenziata un'elevata incidenza di sintomi depressivi e difficoltà nelle funzioni sociali dei soggetti con diagnosi di DSA scrittura (Willcutt, 2000). L'ICD-10 (WHO, 2007) a sua volta descrive i problemi emozionali, la bassa autostima e i problemi di relazione con i pari come i più comuni disturbi associati alla lettura.

Esistono diverse teorie sul rischio che hanno i bambini con DSA di sviluppare disturbi socio-emozionali; tali teorie pongono l'attenzione sul ruolo svolto dalla frustrazione e dal fallimento nel far emergere problemi psicologici che a loro volta

determinano un circolo vizioso che conduce il bambino ad un impoverimento socio-emozionale (Fuerst, 1993). Sebbene non sia perfettamente chiara la natura del rapporto che lega il disturbo di lettura ai disturbi internalizzanti, sono stati presi in considerazione diverse ipotesi di sviluppo:

- la condivisione di fattori di rischio: diversi autori hanno evidenziato che la presenza in età prescolare, di alcuni fattori notoriamente influenzanti lo sviluppo di disturbi internalizzanti, come lo stato di salute mentale della mamma, gli eventi stressanti, la qualità della relazione genitore-genitore e genitore figlio, condizionano in maniera significativa problemi di lettura in età scolare;
- la frequenza associazione di DSA a comportamenti disgregativi e a difficoltà di attenzione: alcuni autori (Smart et al., 1996) hanno trovato una elevata incidenza di comportamenti ansiosi in individui con difficoltà di lettura solo se quest'ultime si associavano a problemi di comportamento;
- l'influenza patogenetica tra DSA e disturbi internalizzanti: tali disturbi possono essere fattori di rischio reciproci: l'ansia e la depressione possono pregiudicare le funzioni cognitive, compromettendo l'apprendimento; a loro volta le difficoltà scolastiche possono determinare un ridotto senso di benessere (Kellam, 1994).

1.7.2 DSA e disturbi esternalizzanti

Nell'ambito delle associazioni del DSA con i disturbi dirompenti del comportamento, quella maggiormente indagata è con il Disturbo da deficit dell'Attenzione/Iperattività (ADHD): studi effettuati su bambini con DDAI mostrano una prevalenza di DSA scrittura tra il 25% e il 40%, viceversa in studi svolti su bambini con DSA, la prevalenza di ADHD varia tra 15-25%. La comorbidità DSA-ADHD incide negativamente sulle competenze scolastiche (Mayes, 2000) indipendentemente dal QI, mostrando come ADHD e DSA si influenzino in maniera reciproca nella fenomenologia clinica al di là del rapporto causale che li lega.

Tra i disordini esternalizzanti associati al DSA, la prevalenza del disturbo della condotta nei bambini con DSA è 5 volte superiore rispetto alla popolazione generale. Tale associazione, più frequente nel sesso maschile, appare mediata dalla copresenza di ADHD ed influenzata da fattori familiari ed ambientali (Maughan, 1996).

Tutte le succitate comorbidità non escludono necessariamente la diagnosi di disturbo specifico dell'apprendimento, ma possono rendere più complesse la somministrazione di test e la diagnosi differenziale, perché ognuno dei disturbi concomitanti interferisce in modo indipendente con lo svolgimento delle attività della vita quotidiana, compreso l'apprendimento. Pertanto, è richiesto il giudizio clinico per attribuire tali compromissioni a difficoltà di apprendimento.

1.8 Modelli teorici di riferimento

In questo paragrafo vengono descritti i due principali modelli teorici di spiegazione dei processi implicati nella lettura e nella scrittura.

1.8.1 Modello della lettura a due vie

Il “modello di lettura a due vie” (o “a doppio accesso”) (Coltheart, 1978) è il primo modello che analizzeremo. Secondo questo modello, chi legge ha a disposizione due diversi meccanismi, o due vie, per l’elaborazione dell’informazione scritta:

- la via lessicale o ortografica, che permette un riconoscimento su base visiva della forma intera di una parola e un recupero diretto dal lessico mentale del suo significato e della sua pronuncia. Questa via permette di leggere le parole familiari.
- la via non lessicale o fonologica, che analizza i caratteri che compongono una stringa di lettere e successivamente converte i grafemi in fonemi alla fine di assemblare la corretta pronuncia della stringa stessa. Questa via è necessaria per la lettura di non parole e parole non familiari secondo le regole di pronuncia.

Il modello a due vie della lettura è rappresentato nella Figura 1.1.

I rettangoli identificano le tappe delle diverse elaborazioni cui viene sottoposto lo stimolo visivo in entrata, le frecce rappresentano la direzione del flusso d’informazioni e “il Sistema Semantico” indica un magazzino di memoria a lungo termine.

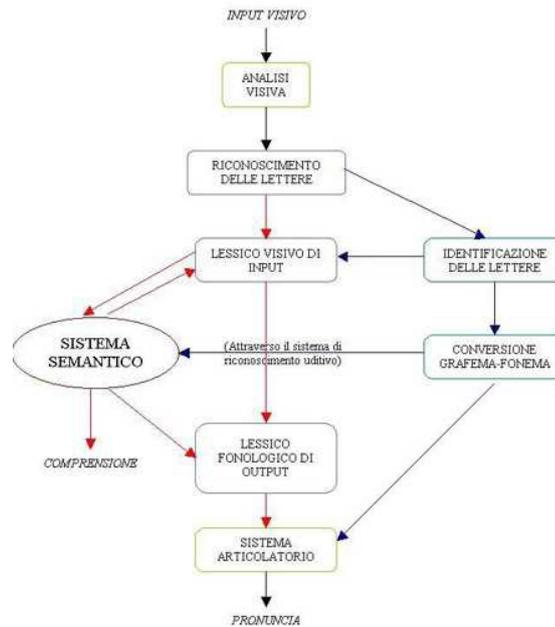


Figura 1.1 Modello a due vie (Coltheart, 1978).

Il modello prevede che la corretta pronuncia delle parole possa essere ottenuta attraverso due vie distinte. La via lessicale prevede l'attivazione dei magazzini di memoria a lungo termine in cui le informazioni riguardanti le forme e i significati delle parole sono preservate. Se si utilizza questa via, la pronuncia delle parole viene attivata direttamente e globalmente, tramite un meccanismo di indirizzamento dalla rappresentazione lessicale ortografica alla fonologica. La via lessicale si suddivide ulteriormente in:

- via lessicale semantica, che passa prima attraverso la comprensione delle parole e poi attraverso la produzione delle parole stesse;
- via lessicale non semantica che collega direttamente il sistema di riconoscimento col sistema di produzione. Quest'ultima via permette di spiegare l'esistenza di un'accurata lettura in assenza di comprensione (iperlessia).

La via non lessicale, invece, funziona sulla base di meccanismi di conversione dall'ortografia alla fonologia. Se si sceglie di utilizzare questa via la pronuncia viene costruita e assemblata sulla base dell'assegnazione di un valore fonologico a segmenti ortografici della parola.

Inoltre, esiste un magazzino di memoria detto "sistema semantico" in cui ad ogni parola conosciuta corrisponde una diversa "entrata lessicale" che consente di accedere al significato della parola.

Il processo per cui una parola scritta recupera dalla memoria il suo significato viene detto "accesso lessicale" (Coltheart, 1978). Si ritiene che l'accesso tramite la via visiva, più veloce ed automatizzato, sia quello comunemente utilizzato dal lettore fluente nel riconoscimento di parole (Waters, Seidenberg e Bruck, 1984); l'accesso tramite la via fonologica può venire utilizzato dal lettore adulto nel caso di parole poco frequenti oppure dai bambini in fase di acquisizione della lettura e che non presentano una lettura fluentemente (Doctor e Coltheart, 1980).

Per un bambino che si accosta all'apprendimento della lettura, tutte le parole sono, all'inizio, non parole poiché gli accessi lessicali sono ancora in fase di formazione.

La maggior parte degli studi longitudinali (Share 1995; Doctor e Coltheart, 1980) hanno dimostrato che i bambini imparano a leggere usando primariamente la via fonologica. La "decodifica fonologica", misurata esaminando la capacità dei bambini di leggere le non parole, è una delle abilità cruciali per acquisire con successo la capacità di lettura (Share, 1995).

Ziegler e colleghi (2003) hanno recentemente dimostrato che sia i bambini dislessici che parlano una lingua con ortografia trasparente (ad esempio il tedesco), sia quelli che parlano con un'ortografia non trasparente (ad esempio l'inglese), effettuano un meccanismo di decodifica fonologica estremamente lento e seriale. Tutto ciò vuole mettere in evidenza l'importanza di acquisire un uso fluente e accurato della via fonologica per imparare a leggere in modo efficiente.

La via fonologica richiede, ancor prima dei meccanismi di conversione grafema-fonema e di memoria-sintesi fonologica, il processo primario della "segmentazione grafemica", ossia la "segmentazione visuo-spaziale" di una stringa di lettere nei suoi grafemi corrispondenti (Coltheart et al., 2001; Perry et al., 2009).

Il modello a due vie ha permesso di spiegare alcune forme di dislessia:

- la dislessia di superficie, che si manifesta con una difficoltà di lettura delle parole irregolari, viene spiegata come il risultato di un disturbo della via lessicale di lettura con preservazione di quella non lessicale;

- la dislessia fonologica, che si manifesta attraverso un deficit nella lettura di non parole, viene spiegata come il prodotto di un disturbo selettivo delle componenti non lessicali e di una preservazione di quelle lessicali;
- la dislessia profonda, caratterizzata per la presenza di errori semantici e di effetti di categoria grammaticale, viene spiegata come il risultato di un disturbo della via non lessicale.

1.8.2 Modello della scrittura a due vie

La scrittura, come anche la lettura, interessa una molteplicità di componenti distinti del sistema cognitivo, i quali esercitano funzioni tra loro differenti. Il modello, derivante da studi di autori diversi (Beauvois e Derouesne, 1981; Shallice, 1981; Margolin, 1984; Ellis, 1992; McCloskey et al., 1994), sostiene che chi scrive ha a disposizione due vie per la produzione in forma scritta della parola:

- Via lessicale diretta, o via visiva semantica, in cui la forma scritta della parola viene recuperata nel lessico ortografico. Si usa per le parole conosciute, e per quelle in cui la corrispondenza suono-scrittura non è regolare,
- Via non lessicale, o via fonologica, in cui i suoni che compongono la sequenza fonologica (fonemi o insiemi di fonemi) vengono analizzati e convertiti in una stringa di grafemi.

Il modello della scrittura a due vie è rappresentato nella figura 1.2.

Quando viene dettata una parola conosciuta, si attiva la via lessicale diretta e il sistema di “Analisi Acustica” produce una rappresentazione fonologica della parola. Tale rappresentazione attiva il codice corrispondente nel “Lessico Fonologico” di Input e la raffigurazione semantica della parola. Tutto ciò concede di comprenderne il significato e di attivare a sua volta una rappresentazione grafemica astratta della parola stessa nel Lessico Ortografico di Output.

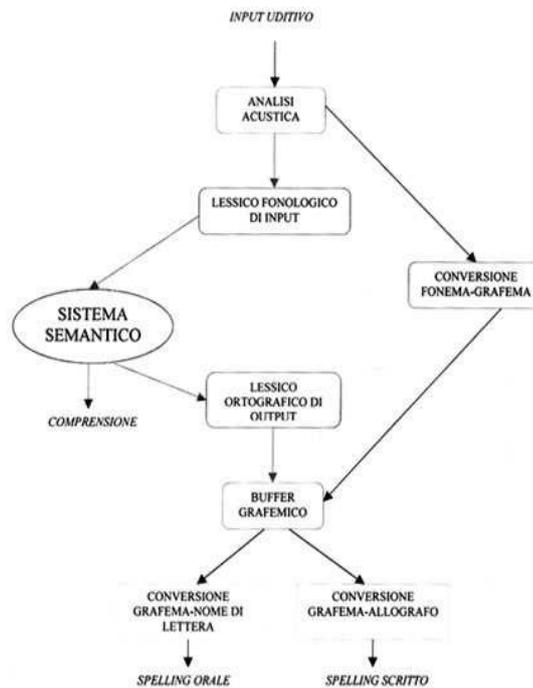


Figura 1.2 Modello della scrittura a due vie.

La scrittura di parole sconosciute o di sequenze di fonemi avviene attraverso la via non lessicale di Conversione Fonema-Grafema che usufruisce delle regole di corrispondenza tra lingua parlata e lingua scritta. Quando la rappresentazione grafemica della parola viene, o innescata nel Lessico Ortografico di Output o assemblata mediante le regole di conversione fonema-grafema, essa si mantiene in un magazzino di memoria, il “Buffer Grafemico”, il tempo necessario per l'esecuzione del compito richiesto. Il modello a due vie della scrittura spiega la disgrafia fonologica, caratterizzata da una scrittura scorretta delle non parole, attraverso un deficit selettivo nell’elaborazione non lessicale.

Capitolo 2

Abilità socio-emotive e funzionamento esecutivo nei DSA

In questo capitolo vengono analizzati i modelli teorici riguardo le abilità socio-emotive con particolare focus sul riconoscimento delle emozioni e sulle funzioni esecutive e la loro relazione. Vengono altresì esposte le più recenti ricerche concernenti la connessione tra questi aspetti e i Disturbi dell'Apprendimento.

2.1 Le abilità socio-emotive nello sviluppo tipico e nei DSA

Rubin e colleghi (1998) descrivono la *competenza sociale* come la capacità di raggiungere i propri obiettivi nelle interazioni sociali, conservando buone relazioni con gli altri.

Fanno parte di tale dominio le capacità di negoziazione, di cooperazione e di gestione dei conflitti. L'acquisizione di una buona competenza sociale e l'apprendimento di specifiche abilità socio-relazionali costituiscono, in età evolutiva, le basi per la formazione di relazioni efficaci e funzionali con i pari e con gli adulti.

Dall'infanzia all'adolescenza, però, le relazioni tendono a farsi sempre più complesse, e pertanto il bambino si trova ad affrontare alcune sfide nel rapporto con i propri coetanei. Un bambino, per avere una buona competenza sociale, deve essere in grado di riconoscere e comprendere le emozioni proprie e quelle degli altri e saper trasmettere correttamente i messaggi, in modo da essere chiaramente compreso, e, allo stesso tempo, deve rivelare abilità anche nel leggere e interpretare i messaggi di altre persone (Salviato et al., 2020).

Le abilità socio-emotive coinvolgono sia le capacità di riconoscere, comprendere e gestire le proprie emozioni, sia la capacità di saper instaurare relazioni positive con gli altri. Alcune di queste capacità emergono già dai primi mesi di vita, mentre altre si sviluppano durante l'infanzia e l'adolescenza, grazie soprattutto a un rapporto costruttivo con il mondo degli adulti, beneficiando altresì delle esperienze con il gruppo dei pari. Le abilità socio-emotive, inoltre, facilitano i bambini a perseverare in compiti impegnativi,

a cercare efficacemente aiuto quando ne hanno bisogno e ad essere premurosi nelle loro azioni (Antognazza, 2014).

Le abilità socio-emotive derivano dall' intelligenza emotiva, ovvero dalla capacità di controllare le emozioni proprie e altrui, di distinguerle e di utilizzare queste informazioni per guidare i propri pensieri e le proprie azioni (Salovey & Mayer; 1990). Goleman, nel 1995, ipotizza l'esistenza di cinque aspetti della intelligenza emotiva:

- la capacità di comprendere le nostre emozioni;
- la gestione dei nostri sentimenti;
- l'auto-motivazione;
- il riconoscimento delle emozioni altrui;
- la strutturazione di relazioni positive.

Secondo la definizione del CASEL (Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning, 2013) le competenze socio-emotive sono:

- la consapevolezza di sé: individuare le proprie emozioni, identificare e coltivare i propri punti di forza e le proprie qualità positive;
- la consapevolezza sociale: capire i pensieri e i sentimenti degli altri, e apprezzare il valore delle differenze umane;
- la gestione di sé: monitoraggio e regolazione delle proprie emozioni, impegno per il conseguimento di obiettivi pro-sociali;
- le capacità relazionali: stabilire e conservare nel tempo relazioni sane e gratificanti basate sulla cooperazione, sulla messa in campo di tecniche di comunicazione efficace, sulla negoziazione dei conflitti, sulla capacità di resistere alla pressione sociale;
- il prendere decisioni responsabili: valutare con precisione le situazioni e le soluzioni etiche ai problemi in modo da promuovere non solo il proprio benessere ma anche il benessere altrui.

Gli individui con buone abilità socio-emotive sono più performanti sia socialmente che scolasticamente (Marmocchi et al., 2004) e sono più motivati ad impegnarsi negli studi, a collaborare con i loro pari e nel gestire lo stress (Aa.Vv. Emozioni Distruttive, 2003). Queste competenze rappresentano una difesa contro la pressione dovuta all'interazione con il gruppo dei pari, il bullismo e l'assunzione di rischi.

Le variabili di natura emotiva che intervengono nei rapporti interpersonali diventano, perciò, molto importanti. In età evolutiva il contrapporsi di forti emozioni rende difficile l'attuazione di comportamenti sociali adattivi. A volte, le difficoltà socio-relazionali nei bambini sono, viceversa, legate alla presenza di disturbi specifici del neurosviluppo che impediscono l'acquisizione di una buona competenza sociale (Rubin et al., 1998). Numerose ricerche (Klin et al., 2000; Rourke, 1989; Semrud-Clikeman & Hynd, 1990) suggeriscono che alcuni bambini, sebbene competenti in alcuni domini, mostrano problemi nella competenza sociale perché risulta loro estremamente difficile sia avere punti di vista diversi dal proprio, sia leggere le emozioni degli altri e saper decifrare i segnali non verbali nelle interazioni sociali, come le espressioni del volto, l'intonazione della voce e i gesti.

Gli studi di Daniel et al. (2006) e Kiuru Leskinen et al. (2011) evidenziano che negli adolescenti con DSA sono presenti delle difficoltà emotive e sociali che impattano negativamente sul loro sviluppo e adattamento.

2.1.1 Il riconoscimento di emozioni

Il riconoscimento delle emozioni è il processo di identificazione delle emozioni umane dalle espressioni facciali e dalle espressioni verbali. Questo processo può essere messo in atto automaticamente oppure acquisito con metodologie computazionali. Sul riconoscimento delle emozioni esistono due teorie opposte: la teoria psico-evoluzionista e la teoria costruttivista.

La prima teoria si basa sulla "La teoria innatista" di Charles Darwin (1827) presentata nel "L'espressione delle emozioni nell'uomo e negli altri animali". Darwin coniuga la teoria evoluzionistica con la biologia del comportamento, egli esamina l'attività dei muscoli facciali dell'uomo e analizza se il loro movimento è dovuto dal contesto culturale in cui si trova l'individuo, oppure se è un'attività innata. Le emozioni si possono vedere dall'esterno grazie alla mimica facciale dei muscoli. Darwin dimostra come le raffigurazioni facciali delle emozioni siano innate e non acquisite, e come siano biologicamente determinate (Ekman e Friesen, 2003). Secondo tale teoria, le espressioni facciali sono il prodotto dell'evoluzione della specie umana e hanno un carattere universale.

Invece, la teoria costruttivista si sviluppa in contrapposizione alla teoria evoluzionistica e afferma che le emozioni sono delle risposte apprese nel tempo per permettere agli individui lo scambio sociale e che non sono, quindi, dei processi biologicamente determinati.

La teoria costruttivista vede le emozioni come schemi esperienziali determinati dal contesto socioculturale; le emozioni sono risposte acquisite nel tempo che non hanno né contenuti né funzioni naturali (Cavadi, 2009).

A tal proposito, Paul Ekman, nel 1992, dimostrò l'esistenza di un'un'espressione facciale distintiva e universale per le diverse emozioni, misurando i movimenti del volto in termini anatomici (Ekman et Rosenberg, 1997). All'interno di culture diverse non sono presenti emozioni diverse ma, piuttosto, regole di manifestazioni diverse, in quanto ogni società definisce in quali situazioni queste emozioni possono essere manifestate con una determinata intensità (Meneghini, 2010). Grazie agli studi di Ekman (1973) e Ekman e Izard (1999) viene dimostrato che le differenze culturali nella gestione delle espressioni facciali possono mascherare le espressioni facciali universali e che le espressioni facciali sono segnali innati e specializzati che si sono evoluti nel tempo.

Le emozioni possono essere differenziate attraverso una serie di caratteristiche, tra cui quella dei "segnali universali distintivi" (Ekman et al., 1999). Il sorriso di godimento è un esempio di segnale universale ed è determinato dalla contrazione dei muscoli orbicolari, contestualmente a quella del muscolo zigomatico. Ekman e collaboratori (1988) dimostrano che il sorriso di godimento si verifica più frequentemente quando le persone si stanno davvero divertendo, rispetto a quando le persone fingono di sorridere per nascondere le emozioni negative (Ekman, 1989).

Oltre al "segnale universale distintivo" che consente di differenziare le emozioni, un altro elemento che permette di analizzare un'emozione e verificare che non si tratti di uno stato d'animo o un sentimento, è l'inizio temporale dell'emozione stessa. Solitamente il segnale universale distintivo si verifica spontaneamente, celermente e con modifiche involontarie nelle espressioni, a differenza dello stato d'animo, fenomeno che non solo ha una durata maggiore ma è suscitato da cause differenti (Ekman, 1992).

Russel, nel 1980, ha proposto la teoria dell'approccio dimensionale delle emozioni, che si avvale dell'identificazione delle emozioni sulla base di un numero fisso di dimensioni, attraverso il modello circonflusso. Tale modello, è un modello spaziale, nel

quale le parole utilizzate per indicare le emozioni sono disposte sulla circonferenza di un cerchio (Russel, 1980) ed è raffigurato nella Figura 2.1.

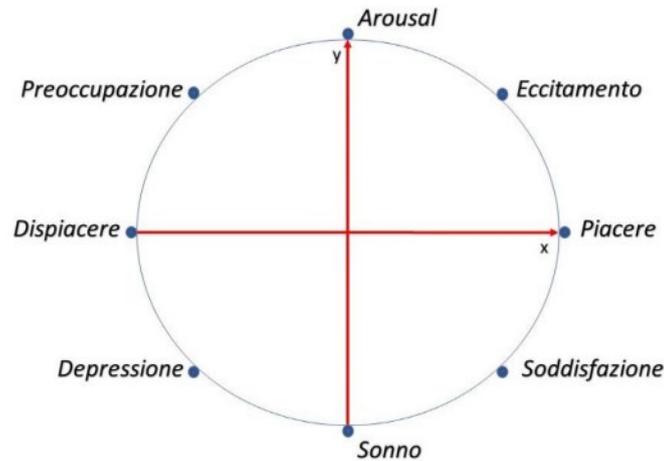


Figura 2.1 Modello circonflesso delle emozioni. L'asse verticale indica l'intensità dell'attivazione della valenza emotiva mentre l'asse orizzontale indica la dimensione (Russel, 1980).

Il modello è strutturato intorno a due fattori principali e indipendenti tra loro:

- il fattore della valenza edonica che classifica le emozioni in base alla piacevolezza e alla sgradevolezza;
- il livello di attivazione, che specifica l'intensità in base alla sonnolenza e all'arousal.

Secondo tale modello, l'eccitazione è uno stato affettivo con alto arousal ed è un'esperienza positiva, mentre la depressione è un'esperienza negativa con basso di arousal. In questa ottica, le diverse emozioni deriverebbero dalla combinazione della Valenza e dell'Arousal (Russel, 1980).

Ciò che contraddistingue le teorie di Ekman e Russell è l'univocità dell'emozione rispetto all'espressione facciale. Secondo Carroll e Russell (1996), è l'osservatore che è in grado di dedurre, in parte, lo stato d'animo del soggetto in quanto la stessa emozione può essere appalesarsi in maniera diversa a seconda del contesto in cui ci si trova.

Secondo Ekman, esistono in natura due categorie diverse di emozioni: le emozioni primarie o universali e le emozioni secondarie o complesse. Ekman inizialmente

individuò, nelle emozioni primarie, la rabbia, la tristezza, il disgusto, la felicità e la sorpresa e successivamente, nel 1992, aggiunse alla lista il disprezzo, l'imbarazzo, il senso di colpa e la vergogna. Queste emozioni vengono definite primarie in quanto innate, in quanto le espressioni facciali ad esse correlate non dipendono dalle interazioni con l'ambiente esterno (Ekman, 1992). Le emozioni complesse sono emozioni presenti solo nell'uomo poiché sono il risultato dell'interazione dei contesti sociali, mentre le emozioni primarie sono emozioni comuni di tutte le specie viventi (Ekman, 1992).

Le ricerche, in ambito evolutivo, sul riconoscimento delle emozioni hanno evidenziato come tale abilità inizi a svilupparsi entro la fine del primo anno di vita del bambino (Camras et al., 1991; Dunn, 2003) e che continui a svilupparsi con la crescita (Camras e Allison, 1985; Denham e Couchoud, 1990). Oltre all'età ci sono altri fattori che influenzano l'abilità dei bambini nel riconoscere le espressioni facciali delle emozioni, come lo sviluppo delle abilità cognitive e percettive, l'esposizione e la pratica (Elfenbein et al., 2002).

Il riconoscimento delle espressioni facciali emozionali è cruciale nelle interazioni interpersonali e costituisce un importante elemento della competenza emotiva (Zammuner et al., 2011), in quanto permette all'individuo di rispondere in modo adeguato alle esigenze e richieste altrui in base allo stato emotivo di chi abbiamo di fronte. La capacità di differenziazione emotiva indica l'abilità di usare un linguaggio emotivo appropriato e di differenziarlo in base alla situazione specifica (Smidt & Suvak, 2015), nel quale l'individuo è capace di individuare e denominare l'emozione che sta provando in modo corretto, oltre ad essere in grado di riconoscere le emozioni altrui.

L'abilità nel riconoscimento delle espressioni può risultare deficitaria nei bambini con disordini del neurosviluppo, tra cui i bambini con DSA. Infatti, lo studio di Holder e Kirkpatrick (1991) ha rivelato che i bambini con DSA hanno prestazioni peggiori, rispetto ai pari, nel riconoscere le emozioni di sorpresa e disgusto. Anche Nabuzoka e Smith (1995) hanno dimostrato come i bambini con DSA identificano correttamente meno emozioni facciali rispetto ai loro pari e in particolare, hanno prestazioni peggiori, con l'identificazione delle espressioni facciali di disgusto, rabbia, paura e soddisfazione. In uno studio più recente, Bloom e Heath (2010) hanno provato che i bambini con Disturbi dell'Apprendimento hanno prestazioni statisticamente peggiori nel riconoscimento di emozioni rispetto sia ai propri pari a sviluppo tipico, sia ai propri pari con Disturbo di

Apprendimento non verbale e come la differenza tra questi ultimi due gruppi non sia rilevante.

Holder e Kirkpatrick (1991), oltre ad avere dimostrato che i bambini con DSA mostrano una compromissione nel riconoscimento di emozioni, evidenziarono anche come i tempi di risposta e l'accuratezza al compito di riconoscimento delle emozioni possano essere influenzati sia dall'età che dal sesso dei soggetti: le bambine avevano una maggiore difficoltà nell'interpretazione delle emozioni, mentre i ragazzi avevano prestazioni più rapide e più inaccurate. In generale i soggetti più giovani impiegavano tempi di risposta maggiori soprattutto nel riconoscere le emozioni di rabbia e paura, i soggetti maschili avevano una maggiore difficoltà a riconoscere l'emozione di felicità.

Un'altra importante ricerca sul riconoscimento di emozioni è quella di Operto et al. del 2020, gli studiosi hanno dimostrato che i bambini e gli adolescenti con DSA hanno una compromissione del riconoscimento di emozioni e che tale compromissione non è correlata al quoziente intellettivo, ma al funzionamento esecutivo.

Sebbene non ci siano studi a favore di ciò, alcuni autori ipotizzano che il miglioramento nelle capacità di riconoscimento delle emozioni sia un fattore essenziale nei programmi di *training* alle abilità sociali (McAlpine et al., 1991; Owen et al., 2001).

2.2 Le funzioni esecutive nello sviluppo tipico e nei DSA

Le funzioni esecutive (FE) sono definite come un vasto insieme di capacità cognitive coinvolte nella pianificazione e nel controllo del comportamento orientato ad uno scopo (Yerys et al., 2007).

Ad oggi, comunque, non esiste una definizione unanime per le FE, in quanto esse risultano essere un concetto molto complesso (Stuss e Alexander, 2000; Blair e Razza, 2007; Chan et al., 2008). Welsh et al. (1991) le definiscono come un insieme di abilità capaci di controllare e regolare le altre funzioni cognitive e il comportamento.

Chan et al. (2008) denotano le funzioni esecutive come un insieme costituito da componenti "calde" e "fredde". I processi cognitivi basati sulla logica, senza attivazione della parte emozionale, andrebbero a rappresentare la componente "fredda" delle FE. Invece, i processi cognitivi che modulano le emozioni complesse, ad esempio l'identificazione e la valutazione di punizioni e ricompense, andrebbero a costituire le componenti "calde" delle FE.

Tra le diverse spiegazioni delle FE, possono essere identificati dei modelli che le definiscono come un costrutto unitario (Shallice, 1982; Norman e Shallice, 1986; Baddeley, 1990), dei modelli che le descrivono in funzione del loro contributo al superamento di compiti complessi (Zelazo et al., 1997), dei modelli che le interpretano come una serie di funzioni diverse ma altamente che si integrano tra loro (Lezak, 1983; Burgess, Veitch, De Lacy Costello e Shallice, 2000; Smith e Jonides, 1999; Miyake et al., 2000, Ladavas e Berti, 2014).

Il modello “attention-to-action” di Norman e Shallice (1988) vede le funzioni esecutive come un costrutto unitario e presume un Sistema Attenzionale Supervisore (SAS) che coordina le due sottocomponenti (gli schemi d’azione e la catalogazione competitiva) e guida il comportamento in modo riflessivo. Gli schemi d’azione sono utilizzati per le mansioni di routine attivate automaticamente dalla comparsa di stimoli specifici. Due o più schemi d’azione possono essere innescati simultaneamente da diversi “stimoli-innesco” e, quindi, uno schema d’azione potrà inibirne un altro.

La catalogazione competitiva è il un meccanismo di selezione degli schemi d’azione ed è semiautomatica. Il modello è riassunto nella Figura 2.2.

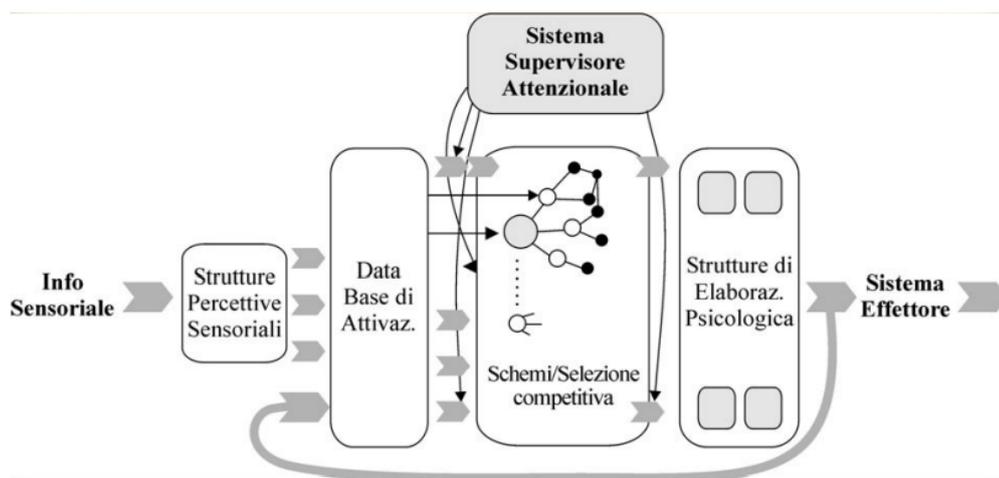


Figura 2.2 Modello “attention-to-action” di Norman e Shallice (1988).

Baddeley (1990), invece, ipotizza l’esistenza dell’“esecutivo centrale”, un sistema attenzionale che coordina tre sottosistemi: il loop fonologico responsabile dell’elaborazione linguistica, il taccuino visuo-spaziale implicato nell’elaborazione visuo-spaziale e il buffer episodico responsabile dello scambio di informazioni tra i due

magazzini. L' esecutivo centrale filtra gli stimoli provenienti dall'ambiente e seleziona quelli importanti per l'individuo in tale momento, fornisce la capacità di prestare attenzione a più stimoli contemporaneamente e permette la flessibilità cognitiva. La figura 2.3 rappresenta uno schema del modello di Baddeley (2000).

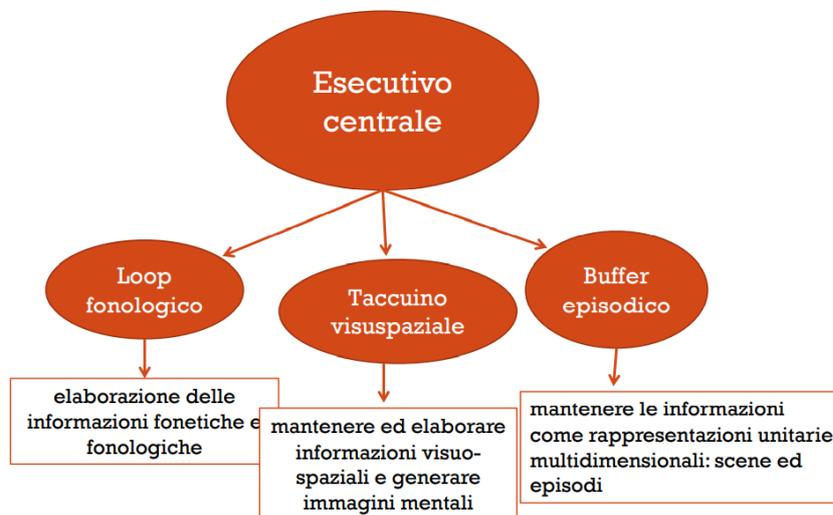


Figura 2.3 Schema modello di Baddeley (2000).

Svariati autori (Pennington e Ozonoff, 1996; Smith e Jonides, 1999; Miyake et al., 2000; Alvarez e Emory, 2006; Blair e Razza, 2007; Greene et al., 2008; Ladavas e Berti, 2014) vedono le Funzioni Esecutive come processi frazionati ma strettamente collegati tra loro. Le FE prese in considerazione nei modelli frazionati sono la memoria di lavoro, la capacità di pianificazione, l'attenzione (arousal, attenzione sostenuta, attenzione selettiva e attenzione divisa), l'inibizione delle risposte, la flessibilità cognitiva e la capacità di *problem solving*.

Lezak (1983) ipotizza un modello frazionato delle funzioni esecutive basato sull'esistenza di quattro domini che agirebbero in successione per la soluzione dei compiti complessi. Il primo dominio è quello della violazione e si riferisce alla decisione di agire e all'individuazione degli obiettivi, il secondo dominio è quello basato sulla pianificazione degli step necessari al raggiungimento dell'obiettivo, il terzo dominio è costituito dall'intenzione di agire e dall'implementazione dei comportamenti necessari al raggiungimento dell'obiettivo e il quarto dominio è basato sull'azione, cioè sulla capacità di automonitoraggio e di autocorrezione.

Miyake et al. (2000) focalizzano il loro modello su tre funzioni esecutive:

- la flessibilità cognitiva implica un cambio di prospettiva e rappresenta l'abilità di disancorare l'attenzione da uno stimolo ormai irrilevante e di ancorarla ad un nuovo stimolo;
- la working memory è un sistema multi-componenziale che può immagazzinare 7 ± 2 informazioni per un limite di tempo definito (Miller, 1956); serve per mantenere più informazioni in mente e allo stesso tempo processarle, lavorarle e manipolarle (Baddley, 1986; Baddley & Hitch, 1994)
- l'inibizione permette all'individuo di controllare l'interferenza di stimoli irrilevanti e di diminuirla in modo tale da poter raggiungere lo scopo che si era prefissato.

Secondo la Teoria della Complessità Cognitiva e del Controllo (Frye et al., 1998), il sistema delle FE, in età evolutiva, ha un'organizzazione gerarchica e non può elaborare più informazioni contemporaneamente. Lo sviluppo delle funzioni esecutive avviene durante l'infanzia e coincide con la maturazione dei lobi frontali, che continua fino all'adolescenza (Fuster, 1993). Esse, quindi, sono in continuo sviluppo durante l'infanzia e, uno studio recente sullo sviluppo dei processi cerebrali mostra come la corteccia dorso-laterale prefrontale e la corteccia del cingolo raggiungano il loro massimo potenziale solo dopo i 10 anni (Shaw et al., 2008).

L'approccio più utilizzato nella ricerca sulle Funzioni Esecutive in età evolutiva è la somministrazione di test a gruppi di bambini di diverse età. Ciò dà l'opportunità sia di confrontare le diverse traiettorie di sviluppo, sia di individuare possibili sottocomponenti all'interno del dominio delle FE (Schweiger e Marzocchi, 2008). L'apprendimento richiede l'attivazione di numerose funzioni esecutive, le quali, a loro volta, svolgono un ruolo cruciale per esso.

Le funzioni esecutive sono importanti per l'apprendimento della lettura (Benso et al., 2005) e, secondo uno studio di Brosnan et al. (2002), i soggetti con dislessia mostrano dei deficit significativi nelle funzioni esecutive. Secondo Blair e Razza (2007), l'influenza delle Funzioni Esecutive sull'apprendimento sarebbe maggiore di quella del quoziente intellettivo. Vari studi (Swanson, 2003; Gathercole et al., 2004; Geary, 2004) hanno dimostrato come le funzioni esecutive influenzino simultaneamente la lettura e le

abilità di calcolo. A tal proposito, Gathercole et al. (2004) hanno dimostrato come un miglioramento delle Funzioni Esecutive si traduca in migliori prestazioni in lettura e in matematica.

Nei bambini e adolescenti con DSA si può trovare una compromissione della memoria di lavoro, nell'inibizione e nello *shifting* (Reiter et al., 2005; Booth et al., 2010; Varvara et al., 2014).

In particolare, Varvara et al. (2014) hanno condotto uno studio su 60 bambini con dislessia ed hanno ottenuto i seguenti risultati:

- i bambini con dislessia presentano deficit generalizzati nei diversi domini delle FE rispetto al gruppo di controllo;
- le abilità di consapevolezza fonologica sono indici predittivi dell'abilità di lettura di parole e non parole;
- l'attenzione uditiva e visuo-spaziale, sebbene in misura ridotta, può essere considerata, anch'essa, un indice predittivo.

Un altro studio (Crisci et al., 2014) ha evidenziato che i bambini con DSA hanno una compromissione generale del funzionamento esecutivo rispetto ad un gruppo di pari a sviluppo tipico, nella fattispecie una compromissione maggiore nel *Updating* verbale rispetto ad un gruppo di coetanei con ADHD, i quali riportano prestazioni peggiori nell'*Updating* visuospaziale. Tale differenza poteva essere verosimilmente ascrivibile al formato di somministrazione dell'*Updating* e non ad una compromissione cognitiva di per sé.

Faedda et al., nel 2019, hanno paragonato la flessibilità cognitiva, l'inibizione, la memoria di lavoro e il funzionamento intellettuale tra dei bambini con DSA e dei pari con ADHD, notando che il gruppo con ADHD ha una compromissione maggiore nelle varie funzioni esecutive; questo studio sottolinea inoltre, l'importanza, per entrambi i gruppi, di prendere in considerazione sia i punti di forza che i punti di debolezza di tali bambini nella creazione di programmi di intervento e di inclusione scolastica.

Da uno studio del 2009 di Mirmehdi et al. si evince come i bambini con Disturbi dell'Apprendimento possano trarre numerosi vantaggi da training che vanno a stimolare e rinforzare le connessioni neurologiche sottostanti le funzioni esecutive.

Infatti, è di fondamentale importanza una precoce valutazione e, di conseguenza, un precoce training delle FE nei bambini con Disturbi Specifici dell'Apprendimento

poiché si possono influenzare le prestazioni in ambito scolastico diminuendo la discrepanza con i bambini a sviluppo tipico (Diamond e Lee, 2011). In particolare, la flessibilità cognitiva, l'inibizione e la memoria di lavoro sono alla base per ottenere delle buone prestazioni in lettura, scrittura e matematica e dovrebbero essere considerate nei programmi di tutoring dei bambini con DSA (Taghizadeh et al., 2017).

2.3 La relazione tra funzioni esecutive e abilità socio-emotive

Diversi studi effettuati attraverso tecniche di neuroimaging (Keil et al., 2003; Moratti et al., 2004), hanno mostrato come importanti stimoli emotivi attivino una maggior area del cervello corrispondente ai circuiti frontali (temporali e parietali). Questi circuiti sono collegati con l'attivazione dell'amigdala e delle strutture sottocorticali e sono coinvolti nel controllo di processi emotivi (Damasio, 1999; Thayer e Lane, 2000).

Gli autori Lewis e Todd (2007) sottolineano l'importanza del coordinamento tra le diverse aree cerebrali considerandole come un processo che sta alla base della capacità di regolazione cerebrale. Il coordinamento, inteso come processo di auto-stabilizzazione, permetterebbe la creazione di abilità sempre più importanti. Essi evidenziano l'importanza dei ruoli dell'amigdala, dell'ipotalamo e del tronco cerebrale considerandole.

In alcuni studi di neuroimaging (Lewis e Todd, 2007) si evince che l'attivazione della regione della corteccia visiva si amplia a seguito di importanti stimoli emotivi. Si ipotizza quindi, che vi sia un confine sottile tra cognizione ed emozione e che il riconoscimento e le direzioni dell'autoregolazione siano dovuti all'interazione dei diversi sistemi cerebrali. La corteccia cingolata anteriore, deputata al mantenimento e al recupero di informazioni episodiche nella memoria di lavoro, è coinvolta nel controllo e nella regolazione sia dei processi esecutivi di tipo attentivo, sia nelle riposte emozionali; essa si attiva nel controllo del comportamento dovuto a circostanze incerte o conflittuali, nella selezione tra le diverse alternative di risposta, nei compiti di shifting attentivo e nell'anticipazione delle possibili azioni (Paus, 2001, Luu e Tucker, 2002; Posner e Rothbart, 2000; van Veen e Carter, 2002, Amodio e Frith, 2006). Non solo, quindi, è di fondamentale importanza il ruolo della corteccia subcorticale nell'auto-regolazione emotiva e comportamentale ma, anche le regioni prefrontali orbitali, svolgono un ruolo indispensabile nella coordinazione delle competenze sociali (Luria, 1962).

In caso di lesione nelle regioni frontali mediali risulta maggiormente compromessa la cognizione sociale, grazie alla quale si interpretano i segnali emotivi e di autoregolare del proprio comportamento (Zettin et al., 2017).

Secondo Ylvisaker (2006) le componenti fondamentali per una buona competenza sociale sono:

- la conoscenza di routine quotidiane, di regole e di ruoli sociali nelle diverse situazioni;
- l'interpretazione di stati emotivi e comportamentali propri o altrui;
- la reazione empatica a stati emotivi e comportamentali;
- l'elaborazione di intenzioni coerenti con regole sociali, ruoli, bisogni, modi di agire;
- la fiducia di sé, come base per l'interazione personale;
- l'utilizzo di modalità socialmente competenti per costruire relazioni salde e soddisfacenti.

Sebbene le cause della compromissione della cognizione sociale siano ancora sconosciute, molto spesso danni nelle regioni frontali causano delle compromissioni nei diversi domini della regolazione sociale (Marin e Wilkosz, 2005; Anson e Ponsford, 2006, Levy e Dubois, 2006), con conseguenti deficit sulla pragmatica del linguaggio dell'individuo. Gli studi di Adenzato et al. (2002), di Bosco e Bucciarelli (2008) e di Angeleri et al. (2008) suppongono che le compromissioni di natura pragmatico-sociale siano dovute alla perdita di capacità associative inferenziali, le quali consentirebbero la connessione tra le diverse conoscenze dell'individuo.

Gli studi di questi autori sottolineano come cadute significative nelle azioni comunicative, linguistiche ed extralinguistiche, di comprensione e di produzione dei comportamenti richiedano varie rappresentazioni mentali con un alto grado di complessità inferenziale. Nei casi di lesioni risultano meno compromesse le capacità deputate allo svolgimento delle azioni inferenziali semplici, mentre sono maggiormente compromesse le capacità per la risoluzione delle comunicazioni conflittuali, le quali richiedono un alto carico di elaborazione cognitiva ed un alto grado inferenziale.

Purtroppo, per la fascia di popolazione con Disturbi dell'Apprendimento, sono pochi gli studi che mettono in relazione il riconoscimento di emozioni con le funzioni

esecutive, però sono presenti studi che hanno preso in considerazione altre popolazioni cliniche. In uno studio di Hurtado (2016) è stato dimostrato come il deficit nelle funzioni esecutive sia strettamente collegato al deficit della cognizione sociali in pazienti con schizofrenia e con Disturbo della personalità borderline. Yang et al. (2015) ha documentato come il deficit nel riconoscimento di emozioni sia correlato a prestazioni peggiori nel WCST (Berg, 1948) in pazienti con schizofrenia. Bryson et al. (1997) ha studiato la correlazione tra i punteggi del riconoscimento di emozioni e le variabili errori perseverativi e categorie completate del WCST in pazienti con schizofrenia. Sivaratnam et al., nel 2018, hanno esplorato la relazione che le funzioni esecutive e l'attaccamento sicuro hanno con il riconoscimento di emozioni e la Teoria della Mente nei bambini con Disturbo dello Spettro Autistico. Essi hanno evidenziato che l'inibizione, la memoria di lavoro e l'attaccamento insicuro sono correlate a prestazioni peggiori nel riconoscimento di emozioni e Teoria della Mente nei bambini con autismo ad alto funzionamento.

L'unico studio che ha preso in considerazione i DSA su quest'aspetto ha constatato come il deficit nel riconoscimento di emozioni nei bambini e ragazzi con DSA possa essere potenzialmente collegato al deficit nelle funzioni esecutive di tali bambini (Operto et al., 2020). Gli autori hanno evidenziato che i bambini con DSA presentano una compromissione nel riconoscimento delle emozioni, soprattutto riguardante le espressioni neutre e le espressioni di felicità, tristezza, rabbia e paura. Tale compromissione risulta essere collegata al funzionamento esecutivo, ma non al Quoziente Intellettivo di tali bambini.

Capitolo 3

La Ricerca

Nei precedenti capitoli è stata affrontata un'analisi della letteratura riguardante i Disturbi dell'Apprendimento (DSA), le abilità socio-emotive e le funzioni esecutive (FE). In questo capitolo verrà esposto l'obiettivo di ricerca e le ipotesi ad esso o correlate, il metodo e gli strumenti dello studio e la modalità di raccolta dei dati.

3.1 Obiettivi e Ipotesi

L'obiettivo del presente studio è quello di comprendere la modalità con cui le funzioni esecutive (FE) predicano l'abilità di riconoscimento delle emozioni nei bambini e ragazzi con Disturbi Specifici di Apprendimento. Questo obiettivo si basa sulla ricerca di Operto e colleghi (2020) che dimostra che i bambini e ragazzi con Disturbi Specifici di Apprendimento sembrano avere una compromissione nel riconoscimento di emozioni facciali rispetto a un gruppo di coetanei a sviluppo tipico e che tale compromissione è probabilmente correlata con le funzioni esecutive.

Di conseguenza, le ipotesi formulate sono le seguenti:

1. I partecipanti del gruppo clinico con Disturbi Specifici di Apprendimento (DSA) otterranno punteggi inferiori nel riconoscimento di emozioni rispetto ad un gruppo di controllo composto da bambini e ragazzi a sviluppo tipico (TD).
2. I partecipanti del gruppo con DSA otterranno punteggi inferiori nelle prove che indagano le funzioni esecutive (FE) rispetto ad un gruppo di controllo.
3. I punteggi ottenuti nei test che indagano le funzioni esecutive prediranno il riconoscimento delle emozioni di bambini e ragazzi con DSA

3.2 Partecipanti

Hanno partecipato alla ricerca 43 soggetti, 23 soggetti con Disturbo Specifico dell'Apprendimento e 20 soggetti a sviluppo tipico.

I criteri di inclusione alla ricerca sono:

- Età compresa tra gli 8 e i 16 anni e 11 mesi;
- QI breve maggiore di 85;
- Diagnosi primaria di Disturbo Specifico dell'Apprendimento per il gruppo clinico (DSA);
- Nessuna diagnosi per il gruppo a sviluppo tipico (TD).

Sono stati esclusi dalla ricerca i soggetti con patologie mediche, condizioni neurologiche, difetti visivi gravi e comorbilità che avrebbero potuto influenzare i compiti proposti (ad esempio: DSL, ADHD).

Le caratteristiche dei partecipanti, divisi per genere e per ordine di scuola frequentata, sono sintetizzate nella Tabella 3.1.

Tabella 3.1 Caratteristiche sociodemografiche dei partecipanti

	MASCHI	FEMMINE	TOTALE	ETÀ IN MESI M (DS)	QI BREVE M (DS)
DSA	9	14	23	143.96 (26.14)	102.61 (9.88)
TD	7	13	20	144.55 (23.40)	105.10 (8.61)

Note: M=Media, DS=Deviazione Standard.

3.3 Metodo

Il disegno sperimentale è articolato in 3 fasi: una fase di screening e due fasi sperimentali. I materiali utilizzati per il presente studio sono costituiti da prove standardizzate e da prove costruite *ad hoc*. Le prove somministrate nella fase di screening e in quelle sperimentali sono elencate nella Tabella 3.2. Tali prove saranno approfondite nel paragrafo 3.3.2.

È stato, inoltre, eseguito un contro-bilanciamento, suddiviso in due fasi con otto situazioni sperimentali diverse, per ridurre al minimo gli effetti della pratica e gli effetti di sequenza e contrasto del disegno sperimentale. La fase sperimentale è stata suddivisa in due parti distinte per evitare che il bambino si affaticasse troppo.

Tabella 3.2 Elenco delle prove somministrate.

Fase di Screening	
Disegno con Cubi (DC) + Vocabolario (VC) (WISC IV; Wechsler, 2012)	
Lettura di parole e non parole: <ul style="list-style-type: none"> • <i>DDE-2</i> (Sartori et al. 2007) per la scuola primaria e secondaria di primo grado; • <i>MT Avanzate-3-Clinica</i> (Cornoldi & Carretti, 2016) per il biennio della scuola secondaria di secondo grado 	
Calcolo a mente: <ul style="list-style-type: none"> • <i>AC-MT 3</i> (Cornoldi et al., 2020) per la scuola primaria e secondaria di primo grado; • <i>MT Avanzate-3-Clinica</i> (Cornoldi & Carretti, 2016) per il biennio della scuola secondaria di secondo grado. 	
Prima Fase Sperimentale	Seconda Fase Sperimentale
<i>Wisconsin Card Sorting Task</i> (Berg, 1948)	<i>Updating</i> visuospaziale
Riconoscimento di emozioni - parte 1	Riconoscimento emozioni - parte 2
Go-no go task	

3.3.1 Fase di Screening

Nella fase di screening ci si è accertati che i soggetti partecipanti alla ricerca avessero un *QI in forma breve* maggiore di 85 in modo tale da escludere una disabilità intellettiva. Il *QI in forma breve*, ricavato attraverso la somministrazione delle prove

di Disegno con i cubi e Vocabolario della WISC-IV (Wechsler, 2012), è un valido predittore del Quoziente Intellettivo Totale del soggetto a cui vengono somministrate tali prove (Mercer et al., 1972).

Disegno con cubi (DC)

La prova del *Disegno con i cubi (DC)* (WISC-IV, 2012) ci permette di misurare le variabili di concettualizzazione, pianificazione, ridefinizione e soluzione dei problemi attraverso la percezione, l'analisi e la sintesi del compito di tipo visuo-percettivo.

Questo subtest ci fornisce informazione sulla capacità di ragionamento su dati visuo-percettivi, sulla capacità di riconoscimento visuo-percettivo e di organizzazione spaziale, sulla capacità visuo-motorie, sulla capacità di pianificazione mentale, sulla continuità e sistematicità del metodo di lavoro e sulla flessibilità mentale.

In questa prova il soggetto deve riprodurre, entro limiti di tempo stabiliti, una serie di modelli geometrici mostrati dall'esaminatore o stampati sul libro-stimoli; a seconda della difficoltà dell'item possono essere utilizzati 2, 4 o 9 cubi. I cubi utilizzati per la somministrazione sono tutti uguali e ognuno presenta rispettivamente due facce bianche, due facce rosse e due facce per metà bianche e per metà rosse.

Il punto di inizio della prova varia in relazione all'età del partecipante: i bambini con un'età di 6-7 anni iniziano dall'item 1 mentre i bambini con un'età compresa tra gli 8 e i 16 anni dall'item 3. La prova prevede un numero totale di 14 item, ma è presente un criterio di interruzione che impone l'interruzione della somministrazione dopo tre punteggi nulli consecutivi. Inoltre, la somministrazione è regolata anche dalla regola dell'inversione secondo la quale, nel caso in cui un bambino non ottenga un punteggio pieno in uno dei primi due item somministrati, è necessario somministrare gli item precedenti in ordine inverso fino a quanto il bambino non ottiene un punteggio pieno in due item consecutivi.

Il punteggio totale dipende dalla correttezza della riproduzione del modello e dalla velocità di esecuzione: il manuale, infatti, prevede l'attribuzione di punti supplementari per la rapidità per gli item 9-14. Il punteggio grezzo massimo ottenibile è di 68 punti.

La prova del Disegno con i cubi (WISC-IV; Wechsler, 2012) è raffigurata nella Figura 3.1.

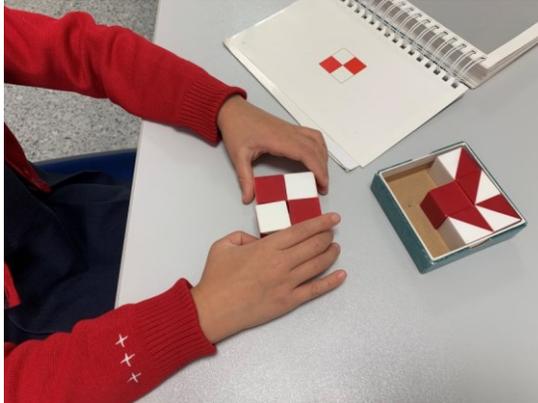


Figura 3.1 Disegno con i cubi (WISC-IV,2012)

Vocabolario (VC)

La prova del *Vocabolario (VC)* (WISC-IV; Wechsler, 2012) ci permette di misurare, attraverso la conoscenza delle parole e della capacità di dare spiegazioni, il grado di integrità, la padronanza e accuratezza dell'espressione del linguaggio. Questo sub test ci dà informazione sulla capacità di esprimersi compiutamente, sulla conoscenza lessicale, sulla capacità di individuare sinonimi, sulla capacità di concettualizzazione di base e sulla fluidità verbale

Il sub test richiede di spiegare il significato di una lista di parole. I primi quattro item sono costituiti da figure e al partecipante è richiesto di denominare ciò che vede; a ciascuno di questi item può essere attribuito un punteggio massimo di 1. Gli item successivi, invece, sono etichette verbali di complessità crescente (sostantivi e/o aggettivi progressivamente più astratti e a minore frequenza d'uso) e viene richiesto al soggetto di fornire oralmente una definizione. Il manuale fornisce specifici criteri qualitativi di valutazione della risposta, attribuendo un punteggio di zero, 1 o 2, con numerosi esempi per ciascuno di questi tre livelli. Inoltre, qualora la risposta fornita risulti poco chiara o troppo vaga perché possa esserle attribuito un punteggio o se è chiaramente contrassegnata da una (I) negli esempi di risposta, si procede con un'Inchiesta, finalizzata ad attribuire il punteggio più appropriato.

La prova del Vocabolario è costituita da 36 item e, anche in questo caso, il punto di inizio della somministrazione varia in relazione all'età del bambino. Qualora un partecipante non ottenesse un punteggio pieno in uno dei primi due item somministrati, vale la regola di inversione per la quale vengono somministrati gli item precedenti in ordine inverso fino a quando non si ottengono due punteggi pieni in due item consecutivi. Similmente alla prova del Disegno con i cubi, anche in questo caso vale la regola di interruzione che impone di interrompere la prova dopo cinque punteggi nulli consecutivi.

I punteggi grezzi conferiti alle performance del DC e VC vengono in seguito convertiti in punteggi ponderati, dalla cui somma, attraverso un'apposita tabella di conversione, è possibile ricavare il punteggio standardizzato del QI in forma breve.

Apprendimenti

Ai partecipanti, inoltre, sono state somministrate delle prove scelte di lettura e di calcolo per accertarsi della diagnosi effettuata dai diversi specialisti. Non si è effettuata una prova di scrittura poiché, secondo il modello evolutivo di Uta Frith (1985), la lettura e la scrittura sono strettamente correlate quindi, molto spesso, chi ha difficoltà nella lettura ha anche difficoltà nella scrittura.

Per la lettura, sono state effettuate prove di lettura di liste di parole e non parole, poiché esse ci permettono di indagare la via fonologica e la via lessicale dei bambini a cui tali prove sono somministrate.

Per i partecipanti della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado sono state utilizzate prove di lettura di liste di parole e non parole della *DDE-2* (Sartori et al. 2007), mentre per il biennio della scuola secondaria di secondo grado si sono usate le prove della *MT Avanzate-3-Clinica* (Cornoldi & Carretti, 2016). In queste prove sono stati valutati i parametri -accuratezza e velocità- attraverso il numero di errori e il tempo in secondi; i punteggi, in seguito, sono stati confrontati rispettivamente con i punteggi standard delle tarature delle due batterie.

Per il calcolo è stata utilizzata la prova di calcolo a mente poiché essa permette di capire le procedure di calcolo adoperate dai bambini. Infatti, l'esaminatore deve annotare le strategie visibili usate dai bambini, ad esempio se il bambino conta sulle dita, se parte dal numero più grande e vi aggiunge quello più piccolo, se aggiunge la decina e poi l'unità

o viceversa, ecc. Tutto ciò permette all'esaminatore di rendersi conto di quale tipo di strategia il bambino sa mettere in atto e del livello stesso della strategia usata.

Per i bambini/ragazzi della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado è stata adoperata la prova di calcolo a mente, corrispettiva alla classe frequentata, dell'*AC-MT 3* (Cornoldi et al., 2020), mentre per il biennio della scuola secondaria di secondo grado è stata utilizzata la prova di calcolo a mente, corrispettiva alla classe frequentata, delle *MT Avanzate-3-Clinica* (Cornoldi & Carretti, 2016). In queste prove si è valutata l'accuratezza e la velocità del calcolo a mente attraverso il numero di errori e il tempo di risposta in secondi; i punteggi, in seguito, sono stati confrontati con i punteggi standard della batteria corrispondente rispettivi alla classe frequentata dal bambino.

3.3.2 Fase Sperimentale

Riconoscimento di Emozioni

Questo test costruito ad hoc analizza il riconoscimento di espressioni facciali emotive. La prova è costituita da due sessioni da 72 trials suddivisi in due blocchi da 36, per un totale di 144 trials.

Il partecipante deve capire se due persone (rappresentate in due immagini, una accanto all'altra) esprimono la stessa emozione oppure no e deve rispondere il più velocemente possibile (compito di *matching*). La Figura 3.3 ne rappresenta un esempio. Se il soggetto pensa che le due espressioni facciali raffigurino la stessa emozione, gli viene richiesto individuare l'emozione corretta scegliendo tra le sei emozioni primarie (compito di *labeling*; vedi Figura 3.4): felicità, tristezza, paura, rabbia, sorpresa, disgusto. Oltre che per le emozioni, il test è stato bilanciato per altri fattori: intensità dell'emozione (bassa/alta) ed età dei soggetti raffigurati (bambini, adulti, bambino e adulto).

In questa prova è stata valutata l'accuratezza nel *matching* delle emozioni, il tempo di reazione (RT) e l'accuratezza nel *labeling*.



Figura 3.3 Compito di *matching* – discriminazione.



Figura 3.4 Compito di *labeling* – identificazione.

Wisconsin Card Sorting Test (WCST) (Berg, 1948)

È usato per la valutazione della flessibilità nella scelta delle strategie di problem solving ed è, anche, utilizzato per la valutazione dell'incapacità di astrazione oltre che della perseverazione.

Sono utilizzate 128 carte definite "carte risposta" costruite in modo tale che ciascuna carta contenga da una a quattro figure identiche di un singolo colore. Le quattro figure usate sono: STELLE, CROCI, TRIANGOLI e CERCHI. I quattro colori usati sono: ROSSO, GIALLO, BLU, VERDE. La Figura 3.2 rappresenta un esempio di come sono strutturate le carte.

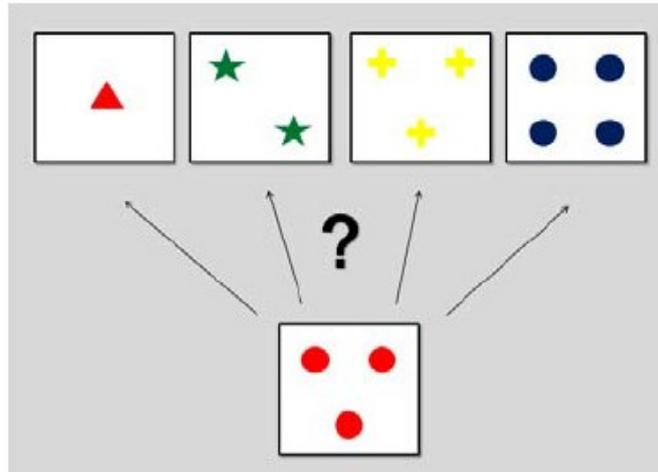


Figura 3.2 *Wisconsin Card Sorting Test (WCST)*

Il partecipante deve abbinare la carta target con una delle quattro carte stimolo, la carta target può essere abbinata alla carta stimolo attraverso una delle tre categorie possibili (colore, forma e numero). La categoria corretta è decisa anticipatamente dallo sperimentatore e non può essere svelata al soggetto. Il partecipante, ogni volta, riceverà un feedback riguardo la correttezza della sua risposta. La prima categoria da seguire è il colore; dopo che il soggetto ha dato 10 risposte esatte e consecutive l'una all'altra si passa alla categoria successiva che è la forma. Dopo 10 risposte esatte e consecutive si passa al numero e quindi si ricomincia un altro ciclo di tre categorie (colore, forma, numero). Il test si conclude quando vengono completate tutte le sei categorie (colore, forma e numero per due volte) o vengono distribuite tutte le 128 carte.

Go-no go

Questo test valuta l'inibizione della risposta impulsiva. Gli stimoli GO rappresentano l'attenzione, gli stimoli NO-GO rappresentano inibizione della risposta impulsiva.

Il test costruito *ad hoc* prevede la somministrazione di 120 stimoli totali, suddivisi in due blocchi da 60 dove la consegna si inverte: se nel primo blocco lo stimolo GO era il cerchio blu, nel secondo blocco esso sarà lo stimolo NO-GO e viceversa. Il partecipante deve premere la barra il più velocemente possibile quando vede uno stimolo target (GO) e non fare nulla quando vede uno stimolo distrattore (NO-GO).

Nella Figura 3.5 viene mostrato un esempio di prova con i relativi millisecondi di apparizione dello stimolo.

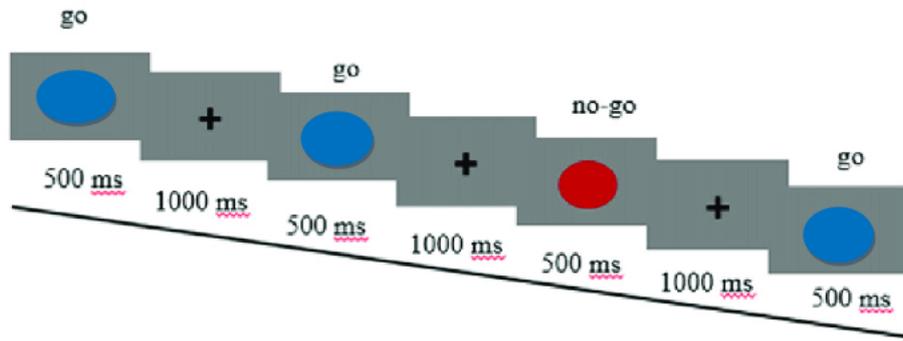


Figura 3.5 Esempio tratto dal test go-no go.

Updating visuospaziale

L'abilità di *updating* serve per mantenere le informazioni nella mente e allo stesso tempo processarle, lavorarle e manipolarle (Baddley, 1968; Baddley & Hitch, 1994).

Il test, costruito *ad hoc*, prevede 8 stimoli, 2 per ogni livello con uno span che va da 2 a 5. Il partecipante deve ricordare l'ultima posizione, in una griglia 4x4, degli stimoli target. Ogni stimolo target appare due volte in posizioni diverse. Gli stimoli target sono costituiti dalle forme geometriche della stella, del cerchio, del quadrato, del triangolo, del rombo e del pentagono e sono rappresentati nella Figura 3.6. Gli stimoli compaiono ogni 600 ms con un intervallo di 600 ms tra loro.

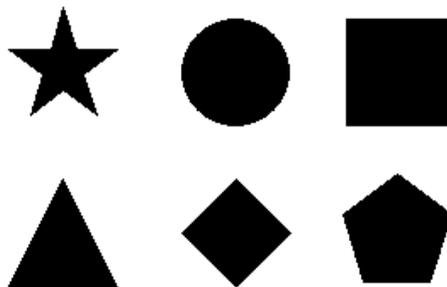


Figura 3.6 Stimoli target dell'Updating Visuospaziale.

3.4 Procedura

Il presente studio fa parte di una più ampia ricerca, coordinata dalla Prof.ssa Irene C. Mammarella del Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo dell'Università degli Studi di Padova, che si propone di valutare le abilità sociali e la regolazione emotiva di bambini e ragazzi con diagnosi di Disturbo Specifico dell'Apprendimento.

I partecipanti con DSA coinvolti in questo studio sono stati reclutati con l'aiuto di diverse associazioni e specialisti operanti sul territorio nazionale:

- sul territorio di San Donà di Piave presso il reparto di “Neuropsichiatria Infantile” dell'Ospedale con il supporto del Dottor Claudio Vio;
- sul territorio di Chioggia presso l'associazione il “FARO” con il supporto della dottoressa Cristina Bordin;
- sul territorio dell'ASL RM 3 con il supporto della dottoressa Bellomo e dell'associazione Onlus “Cavallino Bianco”.

Il gruppo di controllo è stato reclutato presso le scuole del territorio di Padova e provincia, dopo l'autorizzazione del dirigente scolastico di ogni istituto coinvolto e con la collaborazione degli insegnanti delle diverse classi.

Prima di iniziare le somministrazioni, tutte le famiglie e i minori stessi, nel caso di età superiore ai 12 anni, hanno firmato un modulo di consenso informato, nel quale venivano illustrate brevemente le finalità della ricerca, le modalità di trattamento dei dati in conformità alla normativa in vigore e il diritto di ritirarsi dalla ricerca in qualsiasi momento.

La somministrazione delle prove è avvenuta in tre incontri individuali della durata di circa un'ora ciascuno, in un ambiente tranquillo messo a disposizione dall'associazione nella propria sede.

Capitolo 4

I Risultati

Il presente studio ha l'obiettivo di comprendere le eventuali differenze nel riconoscimento di emozioni e nel funzionamento esecutivo in bambini e ragazzi con Disturbi Specifici di Apprendimento (DSA) a confronto con lo sviluppo tipico (TD). Inoltre, il contributo si propone di valutare la relazione tra il riconoscimento di emozioni e le funzioni esecutive in questi due gruppi.

Per la fase di screening sono stati effettuati T-Test per campioni indipendenti allo scopo di verificare il corretto appaiamento per età e QI breve tra i due gruppi, e il Test Chi quadro (χ^2) per verificare il corretto appaiamento della variabile genere.

Per le fasi sperimentali è stata valutata, attraverso un T-test per campioni indipendenti, la differenza tra gruppi nei compiti di riconoscimento di emozioni e funzioni esecutive (*updating, shifting e inhibition*) e, attraverso una regressione lineare multipla, sono state individuate le variabili che descrivono in maniera maggiore il riconoscimento di emozioni nel campione totale.

L'analisi dei dati del presente studio è stata effettuata usando il pacchetto statistico JASP (The JASP Team, 2018).

4.1 Fase di screening

Oltre le variabili demografiche età e genere, i partecipanti sono stati appaiati per quoziente intellettivo (QI). Il QI breve dei partecipanti è stato calcolato attraverso le prove di Disegno con i cubi (DC) e Vocabolario (VC) della WISC-IV (Wechsler, 2012).

Inoltre, al fine di confermare oppure escludere la diagnosi di DSA, gli stati degli apprendimenti della lettura sono stati calcolati attraverso la somministrazione delle prove di lettura di parole e non parole delle batterie DDE-2 (Sartori et al. 2007) o MT Avanzate-3 (Cornoldi et al. 2017) in base all'età del partecipante, mentre quelli della matematica sono stati calcolati attraverso le prove di calcolo a mente delle batterie AC-MT-3 (Cornoldi, 2020) o MT Avanzate-3 (Cornoldi et al. 2017) in base alla classe frequentata.

Il campione preso in esame è costituito da 43 partecipanti, 23 partecipanti con diagnosi di DSA e 20 partecipanti a sviluppo tipico. Le statistiche descrittive e i risultati dei T-test per campioni indipendenti sono sintetizzati nella Tabella 4.1.

Tabella 4.1 Caratteristiche sociodemografiche e differenze tra gruppi nelle variabili di screening.

Variabili		DSA (n=23)		TD (n=20)		<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d di Cohen</i>
Genere (M: F)		9:14		7:13				
		M	DS	M	DS			
Età in mesi		143.96	26.14	144.55	23.40	0.08	0.94	0.02
QI breve		102.61	9.88	105.10	8.61	0.87	0.39	0.27
Letture	Parole (accuratezza)	2.93	3.05	0.23	0.84	-3.84	< .001	-1.17
	Parole (rapidità)	-2.04	1.07	0.31	0.86	7.89	< .001	2.41
	Non parole (accuratezza)	1.17	1.77	-0.42	0.82	-3.68	< .001	-1.12
	Non parole (rapidità)	-1.43	0.94	0.49	1.12	6.10	< .001	1.87
Calcolo a mente	Accuratezza	-0.96	1.59	0.27	0.91	3.03	0.004	0.93
	Rapidità	2.21	1.35	0.53	1.06	-4.49	< .001	-1.37

Note: M=Media, DS=Deviazione Standard. Tutti i punteggi relativi alle prove degli apprendimenti sono espressi in punti *z* standardizzati [(pt -M) /DS].

4.1.1 Età in mesi

Il corretto appaiamento per età tra i gruppi DSA e TD è stato dimostrato attraverso un T-test per campioni indipendenti, il quale non ha evidenziato differenze statisticamente significative ($t=.08$, $p=.94$, $d=.02$). Le statistiche descrittive hanno mostrato che la media del gruppo a sviluppo tipico è leggermente maggiore ($M=144.55$, $ds=23.40$) rispetto alla media del gruppo DSA ($M=143.96$, $ds=26.14$), ma la differenza non è significativa.

4.1.2 Genere

Il campione preso in esame è costituito da 43 partecipanti:

- 23 partecipanti con diagnosi di DSA, di cui 14 femmine e 9 maschi;
- 20 partecipanti a sviluppo tipico, di cui 13 femmine e 7 maschi.

Attraverso un Test chi quadro (χ^2) si è dimostrato che i partecipanti sono stati equamente distribuiti in base al genere di appartenenza ($\chi^2 = .078, p = .78$).

4.1.3 QI breve

Un criterio di selezione per questo studio è stato quello di avere un QI breve maggiore o uguale ad 85. Il corretto appaiamento per QI breve tra i due gruppi è stato dimostrato attraverso un T-Test per campioni indipendenti, il quale non ha evidenziato differenze statisticamente significative ($t = .87, p = .39, d = .27$).

Le statistiche descrittive hanno mostrato che il gruppo TD ($M = 105.10, ds = 8.61$) ha un QI breve leggermente superiore rispetto al gruppo DSA ($M = 102.61, ds = 9.88$), ma la differenza non è significativa.

4.1.4 Prove di lettura

Le prove di lettura di parole e non parole hanno mostrato differenze significative, sia per quanto riguarda il parametro accuratezza sia per quanto riguarda il parametro rapidità, tra il gruppo DSA e il gruppo TD.

Attraverso il T -Test per campioni indipendenti si è confermata la diagnosi del gruppo DSA e sono state evidenziate le seguenti differenze:

- Prova di lettura di parole – parametro rapidità ($t = 7.88, p < .001, d = 2.41$)
- Prova di lettura di non parole – parametro rapidità ($t = -6.10, p < .001, d = -1.86$)
- Prova di lettura di parole – parametro accuratezza ($t = -3.84, p < .001, d = -1.17$)
- Prova di lettura di non parole – parametro accuratezza ($t = -3.68, p < .001, d = -1.12$)

4.1.5 Calcolo a mente

La prova di calcolo a mente ha mostrato differenze statisticamente significative tra le prestazioni dei due gruppi andando ad avvalorare nuovamente la diagnosi di DSA. Attraverso un T-Test per campioni indipendenti sono state dimostrate differenze statisticamente significative sia per il parametro accuratezza ($t=3,03$, $p=.004$, $d=.93$) sia per il parametro rapidità ($t=-4.49$, $p<.001$, $d=-1.37$).

4.2 Fase sperimentale

In seguito alla verifica del corretto appaiamento e alla conferma della diagnosi per il gruppo DSA, si passa ad analizzare le prove sperimentali relative al compito di riconoscimento di emozioni e alle funzioni esecutive (go no-go, updating visuospatiale e WCST).

4.2.1 Riconoscimento Emozioni

In questa prova, viene richiesto al partecipante di capire se due persone (rappresentate in due immagini, una accanto all'altra) esprimono la stessa emozione oppure no (compito di *matching*), rispondendo il più velocemente possibile. Il T-test per campioni indipendenti evidenzia come il gruppo DSA abbia ottenuto prestazioni peggiori rispetto al gruppo TD; le differenze tra i due gruppi sono statisticamente significative sia per il parametro di accuratezza ($t=3.77$, $p<.001$, $d=1.15$) sia per il parametro relativo ai tempi di reazione (RT) ($t=-2.66$, $p=.01$, $d=-.81$). La Figura 4.1 evidenzia le differenze di medie tra i due gruppi per il parametro correttezza e gruppi per il parametro RT.

Tabella 4.2 Differenze tra i gruppi nella prova di riconoscimento delle emozioni.

Riconoscimento emozioni	DSA		TD		t	p	d di Cohen
	M	DS	M	DS			
Accuratezza	111.43	10.94	122.55	7.84	3.77	< .001	1.15
RT	3.22	0.82	2.58	0.77	-2.66	0.01	-0.81

Note: M=Media, DS=Deviazione Standard; RT=tempo di reazione.

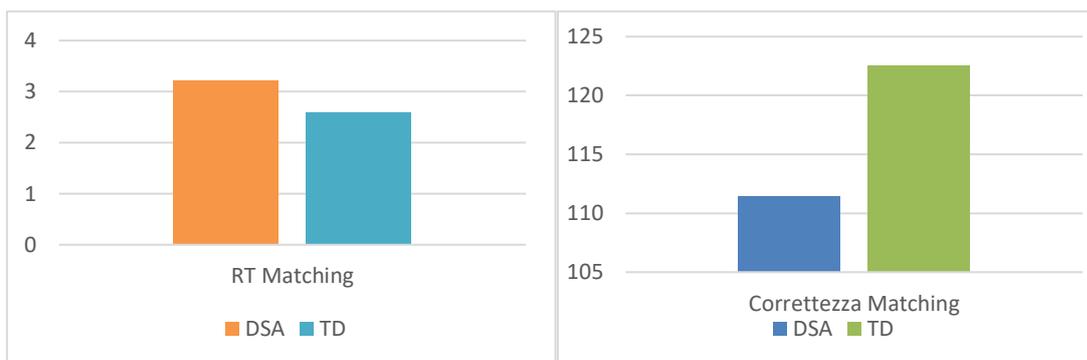


Figura 4.1 Differenze tra medie dei gruppi (DSA e TD) nei punteggi di accuratezza e nei tempi di reazione (RT) del riconoscimento di emozioni.

4.2.2 Le funzioni esecutive

Al partecipante sono state proposte alcune prove che misurano il funzionamento esecutivo secondo il modello di Miyake (2000) che include tre componenti: inibizione della risposta impulsiva (misurato tramite il compito *go no-go*), *updating* visuospaziale, e *shifting* (misurato tramite il Wisconsin Card Sorting Test, WCST).

Nella Tabella 4.3 vengono riportati i punteggi relativi alle tre prove che misurano il funzionamento esecutivo.

Tabella 4.3 Differenze tra i gruppi nelle prove sulle funzioni esecutive (*go no-go*, *updating* visuospaziale e WCST).

Funzioni Esecutive		DSA		TD		t	p	d di Cohen
		M	DS	M	DS			
Go no-go task	Go	0.65	1.22	0.20	0.52	-1.52	0.13	-0.47
	No-go	4.95	3.40	3.05	3.34	-1.84	0.07	-0.56
	RTs	0.50	0.103	0.46	0.09	-1.14	0.25	-0.35
Updating visuospaziale		55.56	19.92	73.45	19.15	2.99	0.005*	0.91
WCST	Correttezza totale	62.85	13.68	70.57	10.51	2.04	0.04*	0.63
	Risposte perseverative	17.93	8.13	15.37	11.32	-0.85	0.39	-0.26
	Errori perseverativi	16.19	6.61	13.03	7.93	-1.42	0.16	-0.44
	Errori non perseverativi	20.94	10.04	16.38	5.01	-1.83	0.07	-0.56

Note: M=Media, DS=Deviazione Standard; $.09 < p \leq .05$, $p < .05^*$.

Go no-go task

Questo test valuta l'inibizione della risposta impulsiva. Gli stimoli GO rappresentano l'attenzione, gli stimoli NO-GO rappresentano inibizione della risposta impulsiva. Attraverso l'analisi del T-test per campioni indipendenti non sono risultate differenze statisticamente significative tra i due gruppi:

- Go ($t=-1.53, p=.13, d=-.47$)
- No go ($t=-1.85, p=.07, d=-.56$)
- RTs ($t=-1.14, p=.25, d=-.35$)

La Figura 4.1 mostra rispettivamente le differenze tra le analisi descrittive dei due gruppi dei parametri elencati sopra.

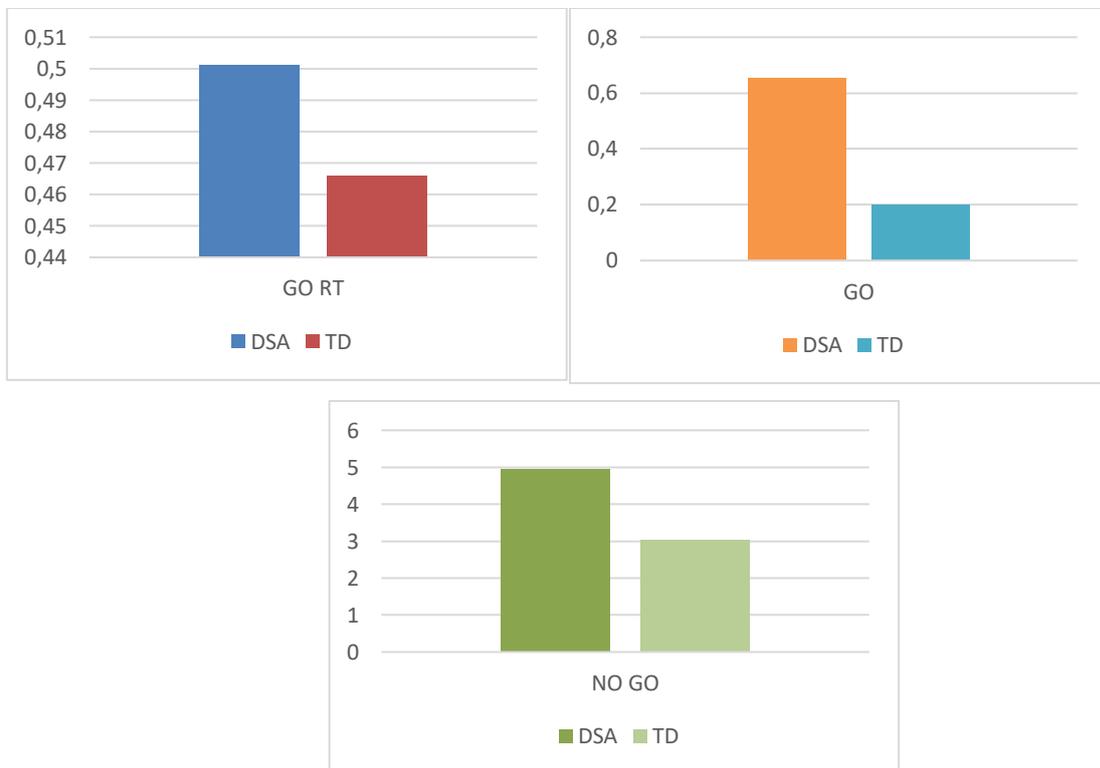


Figura 4.1 Medie dei due gruppi per il parametro Go, No-go e RT nel Go no-go task.

Updating Visuospaziale

L'abilità di *updating visuospaziale* serve per mantenere le informazioni nella mente e allo stesso tempo processarle, lavorarle e manipolarle (Baddley, 1968; Baddley & Hitch, 1994).

Il T-test per campioni indipendenti ha rivelato differenze statisticamente significative tra i due gruppi ($t=2.99$, $p=0.005$, $d=.91$), dove il gruppo DSA ha prestazioni nettamente peggiori rispetto al gruppo TD. La Figura 4.3 mostra il confronto tra le medie dei due gruppi nella prestazione al test.

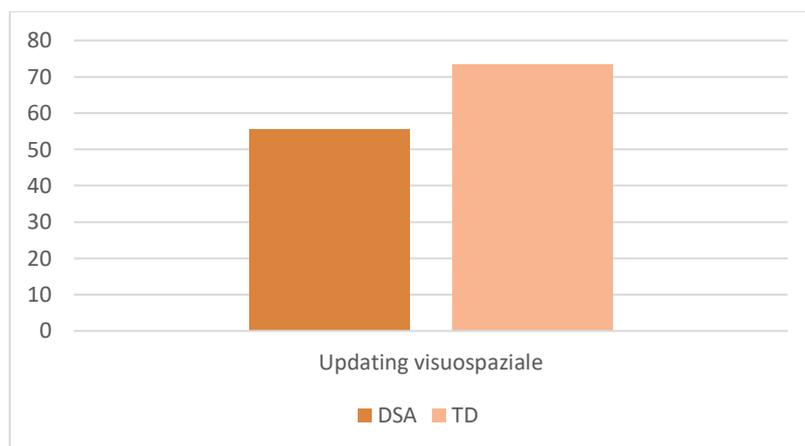


Figura 4.3 Confronto tra gruppi nel compito di Updating Visuospaziale.

Wisconsin Card Sorting Test (WCST) (Berg, 1948)

Il WCST è usato per la valutazione della flessibilità nella scelta delle strategie di problem solving ed è, anche, utilizzato per la valutazione dell'incapacità di astrazione oltre che della perseverazione.

Il T-test per campioni indipendenti ha mostrato differenze statisticamente significative per i parametri “correttezza risposte” ($t=2.049$, $p=0.047$, $d=0.627$) ed “errori non perseverativi” ($t=-1.837$, $p=0.07$, $d=-0.562$), mentre non ha mostrato differenze significative per i parametri:

- Risposte perseverative ($t=-0.858$, $p=0.396$, $d=-0.262$)
- Errori perseverativi ($t=-1.425$, $p=0.162$, $d=-0.436$)

La Figura 4.4 mostra le differenze nelle prestazioni dei due gruppi nei parametri elencati sopra.

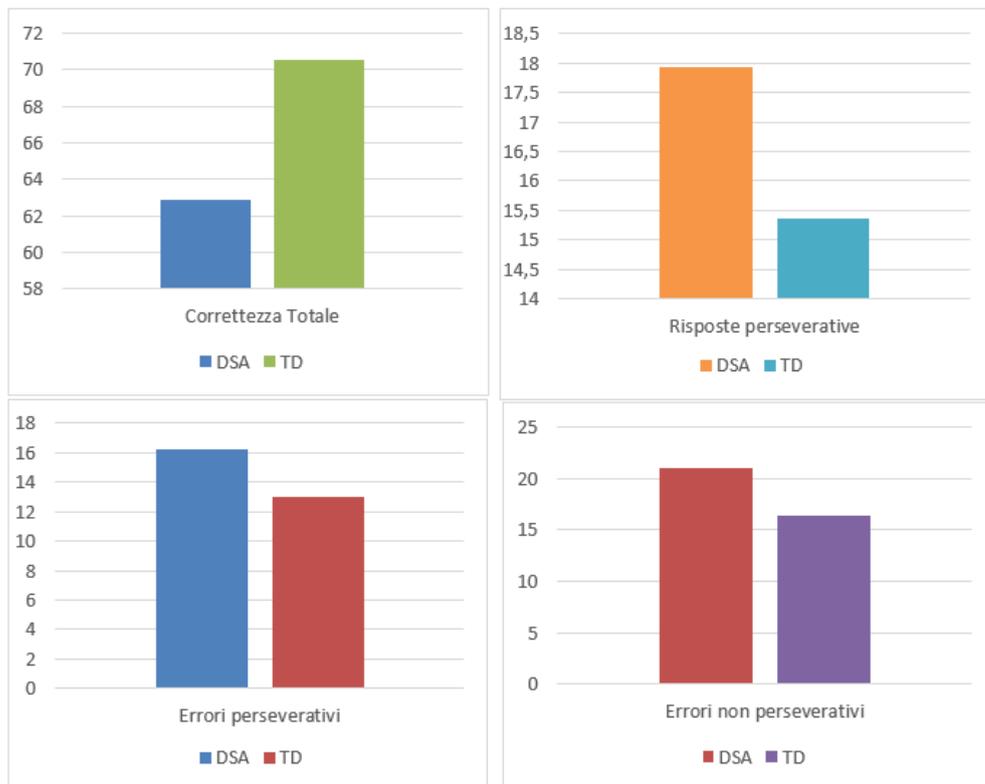


Figura 4.4 Differenza tra medie nel parametro “correttezza totale”, “risposte perseverative”, “errori perseverativi” ed “errori non perseverativi” del WCST.

4.2.3 Regressione lineare

Per rispondere all’ultima ipotesi di questo studio, cioè quale tra le funzioni esecutive possa predire il riconoscimento di emozioni nel campione totale, è stata effettuata una regressione lineare multipla. La regressione lineare multipla è una tecnica statistica utilizzata per studiare la relazione esistente tra una variabile dipendente e una o più variabili indipendenti; essa vuole comprendere quali fattori possano predire la variabile dipendente (Keppel et al.,2001).

In quest’ analisi è stato usato il test di riconoscimento delle emozioni come variabile dipendente mentre i test sulle funzioni esecutive (go, no-go, Updating visuospatiale, correttezza nel WCST) come variabili indipendenti. I risultati della regressione lineare

mostrano come il riconoscimento di emozioni può essere spiegato in modo significativo dalla correttezza nel WCST ($\beta=0.31$, $t=2.06$, $p=.04$). Non sono emersi altri effetti significativi. Le variabili considerate spiegano il 12 % della variabilità nel riconoscimento delle emozioni. La Figura 4.5 mostra la relazione lineare tra il WCST e il riconoscimento delle emozioni.

I risultati della regressione lineare sono riassunti nella Tabella 4.4.

Tabella 4.4 Regressione lineare multipla con il punteggio di accuratezza nel compito di Riconoscimento come variabile dipendente e le funzioni esecutive come predittori.

Variabili	β	SE	t	p	R ² aggiustato
Go	-.13	1.65	-.87	.39	.12
No-go	-.12	.47	-0.81	.42	
Updating visuospatiale	.15	.08	1.01	.32	
WCST Correttezza totale	.31	.13	2.06	.046	

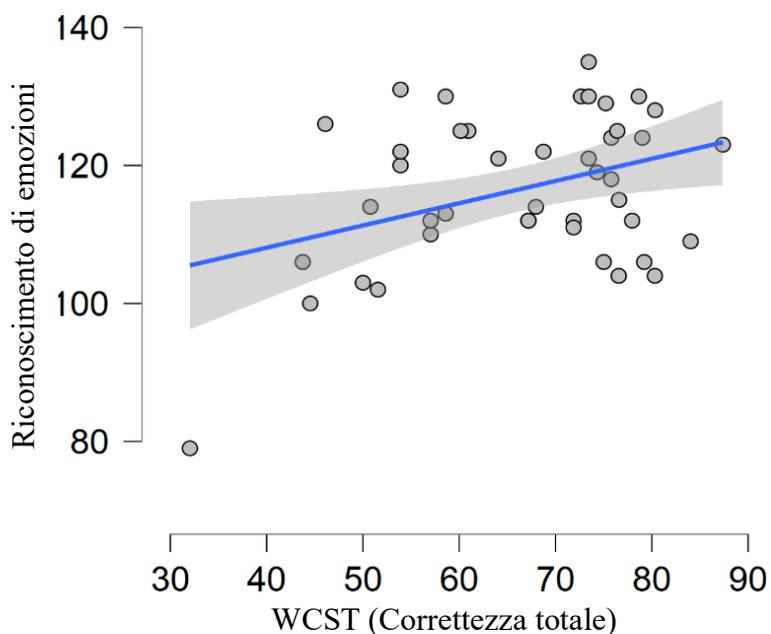


Figura 4.5 Correlazione positiva tra abilità di riconoscimento di emozioni e parametro della correttezza nel WCST nel campione totale.

Capitolo 5

Discussione dei risultati

Nel capitolo precedente sono stati presentati i dati emersi dalle analisi statistiche dei punteggi ottenuti dai partecipanti allo studio nelle diverse prove, e in questo quinto capitolo vengono discussi i risultati tenendo in considerazione le ipotesi formulate inizialmente e la letteratura di riferimento.

Il principale obiettivo di questo studio è stato quello di comprendere la modalità con cui le funzioni esecutive predicano l'abilità di riconoscimento delle emozioni nei bambini e ragazzi con Disturbi Specifici di Apprendimento. Il riconoscimento di emozioni è stato valutato attraverso un test costruito *ad hoc* dove il bambino deve effettuare un compito di *matching* e uno di *labelling*. Le funzioni esecutive sono state valutate attraverso il Wisconsin Card Sorting Task (Berg, 1948), l'Updating visuospatiale e il Go-no go task.

Tra le ipotesi di questo studio, descritte in dettaglio nel capitolo 3, emerge quella che i soggetti con DSA hanno prestazioni peggiori, rispetto ad un gruppo di pari a sviluppo tipico, sia nel test del riconoscimento delle emozioni, sia nei test riguardanti le funzioni esecutive. Inoltre, si è ipotizzato che i punteggi ottenuti nei test che indagano le funzioni esecutive predicano il riconoscimento delle emozioni di bambini e ragazzi con DSA e sviluppo tipico.

5.1 Riconoscimento di emozioni nei Disturbi Specifici di Apprendimento

I risultati ottenuti dal gruppo DSA nella prova di riconoscimento di emozioni mostrano la difficoltà di questi bambini nel riconoscere le emozioni facciali ed un maggiore bisogno di tempo di esecuzione rispetto al gruppo TD. Questo è in linea con la prima ipotesi di questo studio. Già Holder e Kirkpatrick, nel 1991, avevano rilevato che i bambini e adolescenti con DSA avevano una compromissione nel riconoscere le emozioni facciali di sorpresa e disgusto ed avevano bisogno di maggior tempo per portare a termine il compito. Nel 1995, Nabuzoka e Smith hanno dimostrato che i soggetti con

DSA hanno difficoltà a riconoscere anche le emozioni di rabbia, paura e soddisfazione, oltre che a quella di disgusto. Ciò è confermato anche da uno studio più recente del 2010 di Bloom e Heath, dove gli autori oltre a paragonare il gruppo con Disturbi dell'Apprendimento ad un gruppo di pari a sviluppo tipico, hanno preso in considerazione anche ad un gruppo con Disturbo di Apprendimento non verbale. Essi dimostrano come il gruppo con Disturbi dell'Apprendimento abbia prestazioni statisticamente peggiori sia rispetto al gruppo a sviluppo tipico sia rispetto al gruppo con Disturbo di Apprendimento non verbale e come la differenza tra questi ultimi due gruppi non sia rilevante. Questo aspetto è molto interessante poiché è in opposizione con ciò che la letteratura affermava fino a quel momento e dà rilievo all'importanza di differenziare tra i diversi Disturbi di Apprendimento negli studi futuri. Holder e Kirkpatrick (1991) hanno anche dimostrato come i tempi di risposta e l'accuratezza al compito possano essere influenzati sia dall'età che dal sesso dei soggetti.

5.2 Funzioni Esecutive nei Disturbi Specifici di Apprendimento

I risultati di questo studio confermano anche la seconda ipotesi, in cui si dimostra che i bambini e ragazzi con DSA riportano alcune difficoltà nelle funzioni esecutive rispetto ad un gruppo di pari a sviluppo tipico. Le funzioni esecutive selezionate sono l'inibizione della risposta impulsiva (misurata tramite il compito *go no-go*), l'*Updating* visuospatiale, e lo *shifting* (misurata tramite il Wisconsin Card Sorting Test, WCST). Il gruppo con DSA mostra di avere una compromissione in tutte e tre le funzioni esecutive selezionate, ma non in tutti i parametri misurati: per il *go-no go* task il gruppo DSA ha una difficoltà significativa nel compito *no-go*, mentre per il WCST (Berge, 1948) ha una compromissione sia per la correttezza totale del compito e per gli errori non perseverativi. La prestazione all'*Updating* visuospatiale ha rivelato una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi: il gruppo con DSA raggiunge un livello di accuratezza media pari circa il 20% in meno rispetto al gruppo a sviluppo tipico.

In letteratura ci sono diversi studi che confermano quanto dimostrato nella presente ricerca. Reiter et al. (2015) hanno dimostrato che i bambini con DSA hanno una compromissione nella memoria di lavoro, nella flessibilità cognitiva e nell'inibizione della risposta impulsiva anche se, l'inibizione, risulta compromessa solo nei compiti richiestivi più difficili. Varvara e collaboratori, nel 2014, hanno evidenziato che i bambini

con DSA hanno problemi nell'attenzione visuo-spaziale e che questa compromissione può essere spiegata da un mal funzionamento dell'Esecutivo Centrale. Crisci et al. (2014) hanno attestato che i bambini con DSA hanno una compromissione generale del funzionamento esecutivo rispetto ad un gruppo di pari a sviluppo tipico ed una compromissione maggiore nel *Updating* verbale rispetto ad un gruppo di coetanei con ADHD, i quali invece riportano prestazioni peggiori nello *Updating* visuospaziale. Nonostante ciò, tale differenza risulta dipendere dal formato di somministrazione dell'*Updating* e non da una compromissione cognitiva di per sé.

5.3 La relazione tra riconoscimento di emozioni e funzioni esecutive

Anche la terza ipotesi viene confermata dai risultati della ricerca. Infatti, si è visto, attraverso una regressione lineare, come il riconoscimento di emozioni può essere spiegato in modo significativo dalla correttezza nel WCST nel campione generale, e non solo nel gruppo DSA.

Purtroppo, per la fascia di popolazione con Disturbi dell'Apprendimento, sono pochi gli studi che mettono in relazione il riconoscimento di emozioni con le funzioni esecutive, mentre sono presenti studi che hanno preso in considerazione altre popolazioni cliniche, di cui di seguito vengono citati alcuni esempi. In uno studio di Hurtado (2016) si è dimostrato come il deficit nelle funzioni esecutive sia strettamente collegato al deficit della cognizione sociali in pazienti con schizofrenia e con Disturbo della personalità borderline. Yang et al. (2015) hanno documentato come il deficit nel riconoscimento di emozioni sia correlato a prestazioni peggiori nel WCST (Berg, 1948) in pazienti con schizofrenia. Bryson et al. (1997) studiarono la correlazione tra i punteggi del riconoscimento di emozioni e le variabili errori perseverativi e categorie completate del WCST in pazienti con schizofrenia.

Sivaratnam et al. (2018) esplorarono la relazione che le funzioni esecutive e l'attaccamento sicuro hanno con il riconoscimento di emozioni e la Teoria della Mente nei bambini con Disturbo dello Spettro Autistico. Essi notarono che l'inibizione, la memoria di lavoro e l'attaccamento insicuro siano correlate a prestazioni peggiori nel riconoscimento di emozioni e Teoria della Mente nei bambini con autismo ad alto funzionamento.

La connessione tra le funzioni esecutive e il riconoscimento delle emozioni venne studiata anche da Klein Deters et al. nel 2020. Essi videro come la memoria di lavoro visuo-spaziale e il controllo inibitorio erano compromessi nei gruppi di bambini con disturbo oppositivo provocatorio e con disturbo della condotta. Nello specifico, per ciò che concerne il riconoscimento delle emozioni, il gruppo con disturbo della condotta aveva una maggiore difficoltà nel riconoscere le emozioni di disgusto, rabbia, paura, felicità e tristezza, quello con disturbo oppositivo provocatorio manifestava una maggiore difficoltà soltanto nel riconoscere l'emozione di rabbia.

L'unico studio che ha preso in considerazione i DSA su quest'aspetto ha appurato che il deficit nel riconoscimento di emozioni nei bambini e ragazzi con DSA possa essere potenzialmente collegato al deficit nelle funzioni esecutive di tali bambini (Operto et al., 2020). Essi evidenziarono che i bambini con DSA avevano una compromissione nel riconoscimento delle emozioni, soprattutto riguardante le espressioni neutre e le espressioni di felicità, tristezza, rabbia e paura. Tale compromissione risultava essere collegata al funzionamento esecutivo, ma non al Quoziente Intellettivo di tali bambini.

5.4 Limiti dello studio

In primo luogo, c'è una mancata differenziazione tra maschi e femmine, quindi in futuro potrebbe essere interessante vedere se ci sono differenze significative tra sessi.

Un secondo limite di questa ricerca è la mancata divisione del campione con DSA per diagnosi, infatti, sarebbe importante capire se ci sono differenze significative tra gruppi di DSA per i test presentati in questo studio o se ci sono delle caratteristiche comuni tra i gruppi.

Il terzo limite di questa ricerca è la presenza di un campione ridotto per così tanti predittori statistici nella regressione lineare multipla. Sarebbe interessante vedere se all'aumentare del campione cambi il risultato della regressione. Quindi in ricerche future sarebbe opportuno aumentare il campione in modo tale da avere una maggiore validità statistica e poter estendere, di conseguenza, i risultati.

L'ultimo limite di questo studio risiede nel fatto che il riconoscimento di emozioni è un costrutto difficile da sintetizzare e quantificare in un test. È auspicabile, in futuro, la creazione di un test con una forte validità statistica per misurare tale costrutto.

5.5 Implicazioni cliniche ed educative

L'abilità di riconoscere le emozioni altrui è di cruciale importanza nelle interazioni interpersonali e costituisce un importante elemento della competenza socio-emotiva, in quanto permette all'individuo di rispondere in modo adeguato alle esigenze e richieste altrui in base allo stato emotivo di chi abbiamo di fronte (Zammuner et al., 2011). Le abilità socio-emotive sono importanti per il raggiungimento dei propri scopi e per una migliore adattabilità all'ambiente individuale ed esterno (Oleksandr et al., 2018).

Inoltre, i bambini con Disturbi dell'Apprendimento possono trarre numerosi vantaggi da training che stimolano e rinforzano le connessioni neurologiche sottostanti le funzioni esecutive (Mirmehdi et al., 2009).

È fondamentale la somministrazione di training sulle FE in un linguaggio semplice e con un format visuo-spaziale rispetto ad uno verbale per aiutare i bambini con DSA ad esprimere meglio le loro capacità e per ridurre il loro affaticamento (Crisci et al., 2014). Per questo motivo nel nostro studio sono stati scelti test con una forte base visuo-spaziale, spiegati in maniera semplice ai partecipanti con molti esempi.

Infatti, è di fondamentale importanza una precoce valutazione e, di conseguenza, un precoce training delle FE nei bambini con Disturbi Specifici dell'Apprendimento poiché ciò permette di influenzare positivamente le prestazioni in ambito scolastico, diminuendo la discrepanza con i bambini a sviluppo tipico (Diamond e Lee, 2011). In particolare, la flessibilità cognitiva, l'inibizione e la memoria di lavoro sono essenziali per ottenere delle buone prestazioni in lettura, scrittura e matematica e dovrebbero essere considerate nei programmi di tutoring dei bambini con DSA (Taghizadeh et al., 2017).

Si evidenzia infine, l'importanza di sviluppare ulteriori più completi studi che vadano sia ad approfondire la connessione tra riconoscimento di emozioni e funzioni esecutive nella popolazione con Disturbi di Apprendimento, sia che prendano in considerazione le molteplici abilità socio-emotive. È di vitale importanza, pertanto, mettere precocemente in atto *training* che vadano a potenziare tali compromissioni per aiutare gli individui con DSA a sviluppare una miglior qualità della vita, sia sociale che personale.

Bibliografia

Aa.Vv. (2003). *Emozioni Distruttive*. Mondadori.

AA.VV. (2009). *Disturbi evolutivi specifici di apprendimento. Raccomandazioni per la pratica clinica di dislessia, disortografia, disgrafia e discalculia*, Trento, Erickson.

AID Associazione Italiana Dislessia (2009). *Disturbi evolutivi specifici di apprendimento. Raccomandazioni per la pratica clinica di dislessia, disortografia, disgrafia e discalculia*. Trento, Erickson.

AIRIPA, *Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento*.

http://www.airipa.it/disturbi_apprendimento/disturbi_apprendimento.html

Alvarez, J., e Emory, E. (2006). Executive functions and the frontal lobes: A metanalytic review. *Neuropsychology Review*, 16, 17-42.

American Psychiatric Association (APA) (2013). *DSM-5. Manuale Diagnostico e Statistico dei Disturbi Mentali*.

Amodio, D. M., & Frith, C. D. (2006). Meeting of minds: The medial frontal cortex and social cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 268–277.

Angeleri R., Bosco F., Zettin, M., Sacco K., Colle L., Bara B. G. (2008). Communicative impairment in traumatic brain injury: A complete pragmatic assessment. *Brain and Language*, 107, 229–245.

Anson K. e Ponsford J. (2006). Coping and Emotional Adjustment Following Traumatic Brain Injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 21(3) 248-259.

Antognazza D. (2014). *Le competenze socio-emotive: avere a che fare con sé, avere a che fare con gli altri*.

https://www4.ti.ch/fileadmin/DECS/DS/Rivista_scuola_ticinese/ST_n.319/Numero_319_2014_1_Antognazza_Le_competenze_socio-emotive.pdf

Baddeley AD. (1986). *Working memory*. Oxford, Clarendon Press.

Baddeley, A. D. (1990). *Human Memory: Theory and Practice*. London, Lawrence Erlbaum Associates.

Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.

Baddeley, A.D. e Hitch, G. (1974). Working memory. In G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: advances in research and theory* (8, pp. 47–89). New York, Academic Press.

Bara B.G., Cutica I., Tirassa M. (2002). Competenza linguistica ed extralinguistica nel traumacranio-encefalico chiusomauro adenzato. *Giornale italiano di psicologia*, 24(3), 591-609.

Barbiero C., Montico M., Lonciari I., Monasta L., Penge R., Vio C., Tressoldi P.E., Carrozzi M., De Petris A., De Cagno A.G., Crescenzi F., Tinarelli G., Leccese A., Pinton A., Belacchi C., Tucci R., Musinu M., Letizia Tossali M.L., Antonucci A.M., Perrone A., Lentini Graziano M., Ronfani L. (2019). The lost children: The underdiagnosis of dyslexia in Italy. A cross-sectional national study. *PLOSE ONE*, 14(1),1-12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210448>.

Beauvois M.F., Dérouesné J. (1981). Lexical or orthographic agraphia. *Brain*, 104(1),1-49. doi:10.1093/brain/104.1.21.

Benso, F., Stella, G., Zanzurino, G. G. F., Chiorri, C. (2005). Il fuoco attentivo e la dislessia evolutiva. *Dislessia*, 2(2).

Berg, E.A. (1948). A simple objective technique for measuring flexibility in thinking. *Journal of Experimental Psychology*, 39, 15-22.

Biancardi A., Bachmann C., Nicoletti C. (2016). *BDE 2 - Batteria discalculia evolutiva, Test per la diagnosi dei disturbi dell'elaborazione numerica e del calcolo in età evolutiva – 8-13 anni*. Trento, Erickson.

Bisiacchi P.S., Cendron M., Gugliotta M., Tressoldi P. E., Vio C. (2005). *BVN 5-11, Batteria di Valutazione Neuropsicologica per l'età evolutiva*. Trento, Erickson.

Blair, C. e Razza, R. P. (2007). Relating Effortful Control, Executive Function, and false belief understanding. *Child development*, 78 (2), 647-663.

Blair, C. e Razza, R. P. (2007). Relating Effortful Control, Executive Function, and false belief understanding. *Child development*, 78 (2), 647-663.

Bloom, E., Heath, N. (2010). Recognition, Expression, and Understanding Facial Expressions of Emotion in Adolescents with Nonverbal and General Learning Disabilities. *Learn Disabil*, 43, 180-192.

Booth, J. N., Boyle, J. M., and Kelly, S. W. (2010). Do tasks make a difference? Accounting for heterogeneity of performance of children with reading difficulties on tasks of executive function: findings from a meta-analysis. *Br. J. Dev. Psychol.*, 28, 133-176. doi: 10.1348/026151009X485432

Borean M., Paciulli G., Bravar L., Zoia S. (2012). *Test DGM-P. Test per la valutazione delle difficoltà grafo-motorie e posturali della scrittura*. Trento, Erickson.

Bosco, F.M., Bucciarelli, M. (2008). Simple and complex deceptions and ironies. *Journal of Pragmatics*, 40, 583-607.

Brosnan, M., Demetre, J., Hamill, S., Robson, K., Shepherd, H., Cody, G. (2002). Executive functioning in adults and children with developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 40(12), 2144-2155.

Bryson G, Bell M, Lysaker P. (1997). Affect recognition in schizophrenia: a function of global impairment or a specific cognitive deficit. *Psychiatry Res*, 71,105-113.

Burgess, P.W., Veitch, E., De Lacy Costello, A. e Shallice, T. (2000). The cognitive and neuroanatomical correlates of multitasking. *Neuropsychologia*, 38(6) 848–863.

Camras L., Malatesta C., Izard C. (1991). The development of facial expressions in infancy. In R. Feldman, B. Rime, K. Oatley, & A. Manstead (Eds.), *Fundamentals of nonverbal behavior* (pp. 73--105). Cambridge University Press.

Camras, L., & Allison, K. (1985). Children's understanding of emotional facial expressions and verbal labels. *Journal of Nonverbal Behavior*, 9, 84-94.

Carroll J.M. e Russell A.J. (1996). Do Facial Expressions Signal Specific Emotions? Judging Emotion from the Face in Context. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(2),206-207.

CASEL (2013). *Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning*.

Cassia V.M., Valena E., Simoin F. (2012). *Lo sviluppo della mente umana*. Bologna, Il Mulino.

Cavadi G. (2009). *Le emozioni nella prospettiva cognitivo-costruttivista*. Milano, Springer.

Chan, R. C. K., Shum, D., Touloupoulou, T. e Chen, E. Y. H. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23, 201-216.

Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108, 204-256

Consensus Conference (CC) (2007). *Disturbi evolutivi specifici di apprendimento. Raccomandazioni per la pratica clinica dei disturbi evolutivi specifici dell'apprendimento: dislessia, disortografia, disgrafia e discalculia.* www.aiditalia.org/upload/dsaraccomandazioniiperpraticaclinicaconsensusconference2007.pdf

Consensus Conference (CC) (2010). *Disturbi Specifici dell'Apprendimento.* Sistema nazionale per le linee guida Ministero della Salute. http://www.snlg-iss.it/cc_disturbi_specifici_apprendimento.

Cornoldi C., Lucangeli D., Marchiori M., Passolunghi M.C., Savelli E., Stella G., Tressoldi P., Vio C. (2012). La diagnosi di discalculia, Documento di Accordo. *AIRIPA-AID*.

Cornoldi C., Re A.M., Tressoldi P.E. (2012). *BVSCO-Batteria per la Valutazione della Scrittura e della Componente Ortografica.* Firenze, Giunti EDU.

Cornoldi, C. e Carretti, B. (2016), *Prove MT-3-Clinica. La valutazione delle abilità di Lettura e Comprensione per la scuola primaria e secondaria di I grado,* Firenze, Giunti EDU.

Cornoldi, C. e Tressoldi, P. (2014), Linee guida per la diagnosi dei profili di dislessia e disortografia previsti dalla legge 170: invito a un dibattito, *Psicologia clinica dello sviluppo*, 1, 18, 75-142.

Cornoldi, C., Colpo G., Carretti B. (2017). *MT- 3 clinica per la scuola primaria e secondaria di primo grado.* Firenze, Giunti EDU.

Cornoldi, C., Mammarella, I., Caviola, S., (2020). *AC-MT-3 Test di valutazione della abilità di calcolo e del ragionamento matematico*, Erickson.

Cornoldi, C., Pra Baldi, A. e Giofrè, D. (2017), *Prove MT avanzate-3-clinica*, Firenze, Giunti EDU.

Crisci, G., Caviola, S., Cardillo, R., & Mammarella, I. C. (2021). Executive functions in neurodevelopmental disorders: Comorbidity overlaps between attention deficit and hyperactivity disorder and specific learning disorders. *Frontiers in human neuroscience*, 15, 594234.

Damasio, A.R. (1999). *The feeling of what happens: Body and emotions and the making of consciousness*. Harcourt Brace, New York.

Daniel, S. S., Walsh, A. K., Goldston, D. B., Arnold, E. M., Reboussin, B. A., Wood, F. B. (2006). Suicidality, school drop-out, and reading problems among adolescents. *Journal of Learning Disabilities*, 39, 507–514.

Daniela L., Tressoldi P., Fiore C. (1998). *TEST ABCA. Test delle abilità di calcolo aritmetico*. Trento, Erickson.

Darwin C. (1982). *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. New York, Penguin Classic.

Davelaar, E., Coltheart, M., Besner, D., Jonasson, J.T. (1978). Phonological recoding and lexical access. *Memory & Cognition*, 6, 391-402.

Denham, S., & Couchoud, E. (1990). Young preschoolers' understanding of emotion. *Child Study Journal*, 20, 171--192.

Di Filippo G., Brizzolara D., Chilosi A.M., De Luca M., Judica A., Pecini C., Spinelli D., Zoccolotti P. (2005). Rapid naming, not cancellation speed or articulation rate,

predicts reading in an orthographically regular language (Italian). *Child Neuropsychology*, 11(4), 349-61. Doi: 10.1080/09297040490916947

Di Giorgio E., Caviola S. (2021). *Psicologia dello Sviluppo cognitivo*. McGraw-Hill Education.

Diamond, A. e Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333 (6045), 959-964.

Doctor E. A. and Coltheart M. (1980). Children's use of phonological encoding when reading for meaning. *Memory & Cognition*, 8(3), 195-209.

Dunn, J. (2003). Emotional development in early childhood: A social relationship perspective. In R. Davidson, K. Scherer, & H. Goldsmith (Eds.), *The handbook of affective sciences* (pp. 332--346). New York, Oxford University Press.

Ekman P. (1992). FACIAL EXPRESSIONS OF EMOTION: New Findings, New Questions. *American Psychological Society*, 3 (1), 34-37.

Ekman P. Rosenberg E. (1997). *What the face reveals: Basic and Applied studies of spontaneous expression using the Facial Action Coding System (FACS)*. Oxford University Press.

Ekman P., Friesen W. (2003). *Unmasking the face. A guide to recognizing emotions from facial expressions*. Cambridge, Malor Books.

Ekman P., Friesen W.V., O'Sullivan M. (1982). Smile when lying. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 414-420.

Ekman P., O'Sullivan M., Frank M. G. (1999) A Few Can Catch a Liar. *Psychological Science*, 10(3), 263-266.

Ekman, P. (1973). Universal facial expressions in emotion. *Studia Psychologica*, 15(2),140-147.

Ekman, P. (1989) The argument and evidence about universals in facial expressions of emotion. In H. Wagner & A. Manstead (Eds.), *Handbook of social psychophysiology* (pp. 143-164). John Wiley & Sons.

Elfenbein, H., Marsh, A., & Ambady, N. (2002). Emotional intelligence and the recognition of emotion from facial expressions. In L. Feldman, Barrett & P. Salovey (Eds.), *The wisdom in feeling* (pp. 37-59). New York, Guilford Press.

Ellis, A. W. (1992). *Lettura, scrittura e dislessia: un approccio cognitivo*. Torino, SEI.

Faedda, N., Romani, M., Rossetti, S., Vigliante, M., Pezzuti, L., Cardona, F., & Guidetti, V. (2019). Intellectual functioning and executive functions in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and specific learning disorder (SLD). *Scandinavian Journal of Psychology*, 60(5), 440-446.

Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In K. Patterson, J. Marshall, & M. Coltheart (Eds.), *Surface dyslexia: Neurological and cognitive studies of phonological reading* (pp. 301- 330). Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum.

Frye, D., Zelazo, P. D. e Burack, J. A. I. (1998). Cognitive complexity and control: implications for theory of mind in typical and atypical development. *Current Directions in Psychological Science*, 7, 116-121.

Fuerst DR., Rourke BP. (1993). Psychosocial functioning of children: relations between personality subtypes and academic achievement. *J Abnorm Child Psychol*, 21(6), 597-607.

Fuster, J. M. (1989). *The Prefrontal Cortex (Second Edition)*. New York: Raven Press.

G. Stella, S. Franceschini, E. Savelli (2009). Disturbi associati nella dislessia evolutiva. *Dislessia*, 6(1), 31-49.

Gagliano A., Germanò E., Calarese T., Magazù A., Grosso R., Siracusano R.M., Cedro C. (2007). Le comorbidità nella dislessia: studio di un campione di soggetti in età evolutiva con Disturbo della Lettura. *Dislessia*, 4, 27-45.

Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B. e Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology*, 40 (2), 177-190.

Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 4-15.

Goleman D. (1995). *Intelligenza Emotiva. Che cos'è e perché può renderci felici*. Milano, Bur.

Gomez, P., Ratcliff, R., & Perea, M. (2007). A model of the go/no-go task. *Journal of Experimental Psychology: General*, 136, 389-413.

Greene, C. M., Braet, W., Johnson, K. e Bellgrove, M. A. (2008). Imaging the genetics of executive function. *Biological psychology*, 79, 30-42.

Hamstra-Bletz L., De Bie H., Den Brinker B., Di Brina C., Rossini G. (2010). *BHK. Scala sintetica per la valutazione della scrittura in età evolutiva*. Trento, Erickson.

Holder, H.B., Kirkpatrick, S.W. (1991) Interpretation of Emotion from Facial Expression in Children with and without Learning Disabilities. *J. Learn. Disabil*, 24, 170-177.

Hurtado M.M., Triviño M., Arnedo M., Roldán G., Tudela P. (2016) Are Executive Functions Related to Emotional Intelligence? A Correlational Study in Schizophrenia and Borderline Personality Disorder. *Psychiatry Res*, 246, 84-88.

Istat (2021). *Indicatori Demografici, sistema di nowcast per indicatori demografici*.
http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCIS_INDDEMOG1

Istituto Superiore di Sanità (ISS) (2011). *Sistema Nazionale Linee Guida -Consensus Conference: Disturbi Specifici dell'Apprendimento*.

Kavale, K. A., & Forness, S. R. (1996). Social Skill Deficits and Learning Disabilities: A Meta-Analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 29, 226-257.
<http://dx.doi.org/10.1177/002221949602900301>

Keil A, Gruber T, Müller MM, Moratti S, Stolarova M, Bradley MM, Lang PJ. (2003). Early modulation of visual perception by emotional arousal: evidence from steady-state visual evoked brain potentials. *Cogn Affect Behav Neuroscience*, 3(3),195-206.

Kellam SG., Rebok GW., Ialongo N., Mayer LS. (1994). The course and malleability of aggressive behavior from early first grade into middle school: results of a developmental epidemiologically based preventive trial. *J Child Psychol Psychiatry*, 35(2), 259-281.

Keppel G., Saufley W.H., Tokunaga H. (2001). *Disegno sperimentale e analisi dei dati in psicologia*. Edises.

Kiuru, N., Leskinen, E., Nurmi, J., E., Salmela-Aro, K. (2011). Depressive symptoms during adolescence: do learning difficulties matter? *International Journal of Behavioral Development*, 35(4),298-306.

Kleine Deters, R., Naaijen, J., Rosa, M., Aggensteiner, P. M., Banaschewski, T., Saam, M. C., ... & Dietrich, A. (2020). Executive functioning and emotion recognition in youth with oppositional defiant disorder and/or conduct disorder. *The World Journal of Biological Psychiatry*, 21(7), 539-551.

Klin A., Volkmar F.R. e Sparrow S.S. (2000). *Asperger syndrome*. New York, Guilford.

Ladavas, E. e Berti, A. (2014). *Neuropsicologia*. Bologna, Il Mulino.

Legge 8 ottobre 2010, n. 170. Nuove norme in materia di disturbi specifici di apprendimento in ambito scolastico. *Gazzetta Ufficiale*, 244.

Levy, R., & Dubois, B. (2006). Apathy and the functional anatomy of the prefrontal cortex-Basal ganglia circuits. *Cerebral Cortex*, 16, 916-928. <http://dx.doi.org/10.1093/cercor/bhj043>

Lewis M.D. e Todd R.M. (2007). The self-regulating brain: Cortical-subcortical feedback and the development of intelligent action. *Cognitive Development*, 22 ,406-430.

Lezak, M. D. (1983). *Neuropsychological assessment (2nd ed.)*. New York, Oxford University Press.

LG DSA (2018). *Linee Guida DSA 2018*. Istituto Superiore di Sanità.

LG ISS DSA (2022). *Linea Guida sulla gestione dei Disturbi Specifici dell'Apprendimento. Aggiornamento ed integrazioni*. Istituto Superiore di Sanità.

Lucangeli D. e Mammarella I.C. (2010). *Psicologia della cognizione numerica. Approcci teorici, valutazione e intervento*. Milano, Franco Angeli.

Lucangeli D., Molin A., Poli S., Tressoldi P.E., Zorzi M., (2009). *Discalculia test, Test per la valutazione delle abilità e dei disturbi del calcolo*. Trento, Erickson.

Luria, A. R. (1962/1980). *Higher cortical functions in man. (2nd ed.)*. New York, Basic.

Luu, P., & Tucker, D. M. (2002). Self-regulation and the executive functions: Electrophysiological clues. In A. Zani & A. M. Preverbio (Eds.), *The cognitive electrophysiology of mind and brain* (pp. 199–223). San Diego, Academic Press.

Lyytinen H, Aro M, Eklund K, Erskine J, Guttorm T, Laakso M-J (2004). The development of children at familial risk for dyslexia: birth to early school age. *Ann Dyslexia*, 54(2),184–220. doi: 10.1007/s11881-004-0010-3

Lyytinen, H., Ahonen, T., Eklund, K., Guttorm, T. K., Laakso, M.-L., Leinonen, S., Leppänen, P. H. T., Lyytinen, P., Poikkeus, A.M., Puolakanaho, A., Richardson, U., & Viholainen, H. (2001). Developmental pathways of children with and without familial risk for dyslexia during the first years of life. *Developmental Neuropsychology*, 20, 535–554.

Mammarella, I. C., Lucangeli, D., and Cornoldi, C. (2010). Spatial working memory and arithmetic deficits in children with nonverbal learning difficulties. *J. Learn. Disabil.* 43, 455–468. doi: 10.1177/0022219409355482

Margolin, D. I. (1984). The neuropsychology of writing and spelling: Semantic, phonological, motor, and perceptual processes. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 36A, 459-489.

Marin R. e Wilkosz P.A. (2005). Disorders of diminished motivation. *J Head Trauma Rehabil*, 20(4), 377-88. doi: 10.1097/00001199-200507000-00009

Marmocchi, P., Dall’Aglia, C. e Zannini, M. (2004). *Educare le life skills. Come promuovere le abilità psico-sociali e affettive secondo l’Organizzazione Mondiale della Sanità*. Trento, Erickson.

Maroscia E. e Terribili M. (2012). *Comorbidità nel disturbo specifico di apprendimento*. Roma, Scuola IaD.

Maughan B, Pickles A, Hagell A, Rutter M, Yule W. (1996). Reading problems and antisocial behaviour: developmental trends in comorbidity. *J Child Psychol Psychiatry*, 37(4), 405-18.

Mayes SD., Calhoun SL., Crowellet EW. (2000). Learning disabilities and ADHD: overlapping spectrum disorders. *Journal of Learning Disabilities*, 33(5), 417-424.

Mcalpine C., Kendall K. A. & Singh N. N. (1991). Recognition of facial expressions of emotion by persons with mental retardation. *American Journal on Mental Retardation*, 96, 29-36.

McCloskey, M., Badecker, W, Goodman-Schulman, R.A., Aliminosa, D. (1994). The structure of graphemic representations in spelling: Evidence from a case of acquired dysgraphia. *Cognitive Neuropsychology*, 11, 341-392.

Meneghini A. (2010). *Sentire e condividere. Componenti psicologiche e correlati biologici dell'empatia*. Firenze, Seid Editori.

Mercer, Jane R.; Smith, Joyce M. (1972). Subtest Estimates of the WISC Full Scale IQ's for Children. *Vital and Health Statistics*, 47(2), 42. National Center for Health Statistics.

Miller GA. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.

Mirmehdi, S. R., Alizadeh, H., & Seif Naraghi, M. (2009). The impact of training executive functions on mathematics and reading performance in primary students with specific learning disabilities. *Journal of Exceptional Children*, 9(1), 1-12.

MIUR (2013) *Linee guida per la predisposizione di protocolli regionali per l'individuazione precoce dei casi sospetti di DSA*. Roma.

MIUR (2020). *Gestione Patrimonio informativo e statistica, Miur. I principali dati relativi agli alunni con DSA anno scolastico 2018/2019*. Roma.

MIUR. (2011). *Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, Dipartimento per l'istruzione. Linee guida per il diritto allo studio degli alunni e degli studenti con disturbi specifici di apprendimento.*

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A. e Wager, T.D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "Frontal Lobe" tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.

Moratti S., Keil A., Stolarova M. (2004). Motivated attention in emotional picture processing is reflected by activity modulation in cortical attention networks. *Neuroimage*, 21, 954-964.

Nabuzoka, D., Smith, P.K. (1995). Identification of Expressions of Emotions by Children with and without Learning Disabilities. *Learn. Disabil*, 10, 91–101.

Norman, D. A. e Shallice, T. (1986). Attention to action: willed and automatic control of behavior. In R. J. Davidson, G. E. Schwartz & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation: Advances in research and theory* (4, pp. 1-18). New York: Plenum Press.

Operto, F. F., Pastorino, G. M. G., Stellato, M., Morcaldi, L., Vetri, L., Carotenuto, M., ... & Coppola, G. (2020). Facial emotion recognition in children and adolescents with specific learning disorder. *Brain Sciences*, 10(8), 473.

Owen A, Browning M and Jones R (2001) Emotion recognition in adults with mild–moderate learning disabilities. *Journal of Intellectual Disabilities*, 5(3), 267-281.

PARCC (2011). *Panel di Aggiornamento e Revisione della Consensus Conference DSA 2007- Raccomandazioni Cliniche sui DSA: risposte a quesiti-Documento d'intesa.* Bologna.

Paus, T. (2001). Primate anterior cingulate cortex: Where motor control, drive, and cognition interface. *Nature Reviews Neuroscience*, 2, 417–424.

Pennington, B. F. e Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 51-87.

Perry, C., Ziegler, and Zorzi, M. (2009) Additive and interactive effects of stimulus degradation: No challenge for Connectionist Dual Process. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 35(1), 306-311.

Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2000). Developing mechanisms of self-regulation. *Development and Psychopathology*, 12, 427-441.

Re A.M., Cazzaniga S., PedronM. (2017). *Io scrivo. Valutazione e potenziamento delle abilità di espressione scritta*. Firenze, Giunti EDU.

Reiter A., Tucha O., Lange K.W. (2005). Executive functions in children with dyslexia. *Dyslexia*, 11(2), 116-31. doi: 10.1002/dys.289

Rourke B.P. (1989). *Nonverbal learning disabilities. The syndrome and the model*. New York, Guilford.

Rubin K.H., Bukowski W., Parker J.G. (1998). Peer interactions, relationships, and groups. *Handbook of Child Psychology. III. Social, Emotional, and Personality Development*, 3,619-700.

Russel A. J. (1980). Circumplex Model of Affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161-1178.

Salovey P. e Mayer J. (1989-90). Emotional Intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*, 9(3), 185-211.

Salviato C., Mammarella I.C., Cornoldi C. (2020). *Intervento per le difficoltà socio-relazionali*. Trentp, Erickson.

Sartori, G., Job, R., Tressoldi, P., (2007). *DDE-2 Batteria per la valutazione della Dislessia e della Disortografia Evolutiva – 2*. Firenze, Giunti.

Schweiger, M. e Marzocchi, G. M. (2008). Lo sviluppo delle Funzioni Esecutive: uno studio su ragazzi dalla terza elementare alla terza media. *Giornale Italiano di Psicologia*, 2 (8), 353- 374.

Semrud-Clikeman M. e Hynd G.W. (1990). Right hemispheric dysfunction in nonverbal learning disabilities. *Psychological Bulletin*, 107(2), 196-209.

Shallice, T. (1981). Phonological agraphia and the lexical route in writing. *Brain*, 104, 413-429.

Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transaction of the Royal Society B.*, 298 (1089), 199-209.

Shallice, T., Marzocchi, G. M., Coser, S., Del Savio, M., Meuter, R. F. e Rumiati, R. I. (2002). Executive function profile of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology*, 21 (1), 43-71.

Share D.L. (1995). Phonological recoding and self-teaching: sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55(2), 151-226. doi: 10.1016/0010-0277(94)00645-2.

Shaw, P., Kabani, N. J., Lerch, J. P., Eckstrand, K., Lenroot, R., Gogtay, N., Greenstein, D., Clasen, L., Evans, A., Rapoport, J. L., Giedd, J. N. e Wise, S. P. (2008). Neurodevelopmental trajectories of the human cerebral cortex. *Journal of Neuroscience*, 28, 3586-3594.

SINPIA (2006) *Linee guida per il DDAI e i DSA*. Trento, Erickson.

Sivaratnam, C., Newman, L., & Rinehart, N. (2018). Emotion-recognition and theory of mind in high-functioning children with ASD: Relationships with attachment security and executive functioning. *Research in autism spectrum disorders*, 53, 31-40.

Smart D, Sanson A, Prior M. (1996) Connections between reading disability and behavior problems: testing temporal and causal hypotheses. *J Abnorm Child Psychol*, 24(3),363-83.

Smidt, K. E., & Suvak, M. K. (2015). A brief, but nuanced, review of emotional granularity and emotion differentiation research. *Current Opinion in Psychology*, 3, 48-51.

Smith, E. E. e Jonides, J. (1999). Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*, 283, 1657-1661.

Stella G. (2004). *La Dislessia*. Bologna, Il Mulino.

Stuss, D. T., & Alexander, M. P. (2000). Executive Functions and the Frontal Lobes: A Conceptual View. *Psychological Research*, 63, 289-298.
<https://doi.org/10.1007/s004269900007>

Swanson, H. L. (2003). Age-related differences in learning disabled and skilled readers' working memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 85, 1-31.

Taghizadeh, H., Soltani, A., Manzari, T. H., & Zeinaddiny, M. Z. (2017). The structural model of the role of executive functions in learning performance of students with specific learning disabilities. *Journal of child mental*, 4(2), 25-36.

Thayer, J. F., & Lane, R. D. (2000). A Model of Neurovisceral Integration in Emotion Regulation and Dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, 61, 201-216.
[https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(00\)00338-4](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(00)00338-4)

Tomblin JB., X Zhang X., P Buckwalter P., Catts H. (2000). The association of reading disability, behavioral disorders, and language impairment among second-grade children. *J Child Psychol Psychiatry*, 41(4), 473-82.

Torppa, M., Poikkeus, A.-M., Laakso, M.-L., Eklund, K., & Lyytinen, H. (2006). Predicting delayed letter name knowledge and its relation to grade 1 reading achievement in children with and without familial risk for dyslexia. *Developmental Psychology, 42*(6), 1128-1142.

Tressoldi P.E., Vio C (2012). *Il trattamento dei disturbi dell'apprendimento scolastico*. Trento, Erickson.

van Veen, V., & Carter, C. S. (2002). The timing of action-monitoring processes in the anterior cingulate cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience, 14*, 593–602.

Varvara P., Varuzza C., Sorrentino A. C. P., Vicari S., Menghini D. (2014). Executive functions in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience, 8*(120), 1-8.

Vio C., Tressoldi P., Lo Presti G. (2012). *Diagnosi dei disturbi specifici dell'apprendimento scolastico*. Erickson.

Vio, C. e Salmaso, A. (2007). Problemi nella diagnosi del disturbo psichico sulla base dei sistemi DSM e ICD. *Psicologia Clinica dello Sviluppo, 1*, 117-132.

Waters G.S., Seidenberg M.S., Bruck M. (1984). Children's and adults' use of spelling-sound information in three reading tasks. *Memory & Cognition, 12*(3), 293-305. doi: 10.3758/bf03197678

Waters, G.S., Seidenberg, M.S. (1985). Spelling sound effects in reading: time course and decision criteria. *Memory & Cognition, 13*, 557-572.

Wechsler, D. (2003). *Wechsler Intelligence Scale for Children. Fourth Edition (WISC-IV): Administration and scoring manual*. San Antonio, TX, The Psychological Corporation (adattamento italiano a cura di V. Orsini e L. Picone, Firenze, Giunti OS, 2012).

Welsh, M. C., Pennington, B. F. e Grossier, D. B. (1991). *A normative-developmental study of executive function: a window on prefrontal function in children. Developmental Neuropsychology*, 7 (2), 131-149.

Willcutt EG., Pennington BF. (2000). Psychiatric comorbidity in children and adolescents with reading disability. *J Child Psychol Psychiatry*, 41(8), 1039-1048.

World Health Organization (WHO) (1993). *The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: diagnostic criteria for research*. Ginevra.

Yang C., Zhang T., Li Z., Heeramun-Aubeeluck A., Liu N., Huang N., Zhang J., He L., Li H., Tang Y. (2015). The Relationship between Facial Emotion Recognition and Executive Functions in First-Episode Patients with Schizophrenia and Their Siblings. *BMC Psychiatry*, 15, 241.

Yerys, B. E., Hepburn, S. L., Pennington, B. F., and Rogers, S. J. (2007). Executive function in preschoolers with autism: evidence consistent with a secondary deficit. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(6), 1068–1079. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0250-7>

Ylvisaker M. (2006). Self-Coaching: A Context-Sensitive, Person-Centred Approach to Social Communication After Traumatic Brain Injury. *BRAIN IMPAIRMENT*, 7 (3), 246-258.

Zammuner V.L. (2011). Aspetti evolutivi della competenza emotiva: Il riconoscimento di espressioni facciali delle emozioni. In S. Bonichini e R. Baroni, *Sviluppo e salute del bambino: fattori individuali, sociali e culturali* (pp. 219-226). Padova, CLEUP.

Zelazo, P. D., Craik, F. I. M. e Booth, L. (2004). Executive function across the life span. *Acta Psychologica*, 115, 167-183.

Zera DA. (2001). A reconceptualization of learning disabilities via a self-organizing systems paradigm. *J Learn Disabil*, 34(1), 79-94.

Zettin M., La Foresta S., Quattropiani M.C. (2017). *L' intervento neuropsicologico olistico nelle cerebrolesi acquisite*. Roma, Alpes Italia.

Ziegler, J., Perry, C., Wyatt, A., Ladner, D. e Schulte-Korne G. (2003). Developmental dyslexia in different languages: Language-specific or universal? *Journal of Experimental Child Psychology*, 86, 169-193.

Ringraziamenti

Ringrazio la Prof.ssa Mammarella per la sua infinita disponibilità, il supporto costante e le opportunità datemi in questo percorso di studio.

Ringrazio la Dott.ssa Lievore per la sua guida incessante e i suoi consigli indispensabili.

Ringrazio il Dottor Vio e tutta l'U.O.C di Neuropsichiatria infantile di San Donà di Piave per l'aiuto indispensabile sia per la realizzazione di questo elaborato sia per la mia formazione professionale.

Ringrazio la Dott.ssa Bordin dell'associazione il "FARO" per la gentilezza mostratami e le Dott.sse Spataro e Bianchi dell'associazione Onlus "Cavallino Bianco" per avermi aiutato nell'ultimare la raccolta dati.

Un grazie anche a tutti i bambini e bambine che hanno partecipato a questo progetto.

Ringrazio mia madre e mio padre per la fiducia che hanno riposto in me e per avermi supportato nel raggiungimento della mia indipendenza. Un grazie anche a mia sorella per esserci stata nei momenti più difficili.

Un ringraziamento speciale a mia nonna, i miei zii e i miei cugini per le parole di conforto e di incoraggiamento che mi hanno riservato.

Un grazie anche a Sole e, soprattutto, a George per la loro compagnia costante e per aver subito tutti i miei scleri.

Ringrazio Mary e Federica per avermi sopportato dal primo anno di triennale all'ultimo di magistrale e per avermi dimostrato che le vere amicizie ancora esistono.

Ed infine, ringrazio me stessa per i sacrifici che ho fatto per arrivare fin qui, per non essermi fatta abbattere dalle circostanze e per aver affrontato questo percorso con il sorriso.