

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Corso di Laurea in Ottica e Optometria



**CONFRONTO TRA LE ABILITÀ VISUO-MOTORIE E VISUO-POSTURALI IN BAMBINI
CON DISTURBI SPECIFICI DELL'APPRENDIMENTO E BAMBINI ESENTI DA TALI
DISTURBI**

Relatore : **Prof. Antonio PAPAGNI**

Correlatore: **Prof. Bruno GARUFFO**

Tutor esterno : **Dottor. Renzo VELATI**

Tesi sperimentale di Laurea di:

Jessica DALL'ARMELLINA

Matr. n. **732146**

Anno Accademico : 2012 – 2013

INDICE

1.INTRODUZIONE	5
2.STUDI RECENTI	7
2.1 LA VALUTAZIONE DELLE ABILITA' VISIVE	10
3.I DISTURBI SPECIFICI DELL'APPRENDIMENTO	12
3.1 DISTURBO SPECIFICO DELLA LETTURA (DISLESSIA)	14
3.2 DISTURBO SPECIFICO DELLA SCRITTURA (DISORTOGRAFIA E DISGRAFIA)	15
3.3 DISTURBO SPECIFICO DEL CALCOLO (DISCALCULIA)	17
3.4 ASPETTI EZIOLOGICI	17
4.LA POSTURA E I PROBLEMI DI RENDIMENTO	18
4.1 ELASTICITÀ E FORZA MUSCOLARE	21
5.LO SVILUPPO E I PREREQUISITI DELLE ABILITÀ DI SCRITTURA	22
5.1 IMPUGNATURA	23
5.2 TIPOLOGIE DI IMPUGNATURE	25
6.LE ABILITÀ VISUO-MOTORIE	28
6.1 COORDINAZIONE MANUALE ED INTEGRAZIONE BILATERALE	28
6.2 LATERALITÀ E DIREZIONALITÀ	30
6.3 INTEGRAZIONE VISUO-MOTORIA	31
6.4 PRECISIONE E VELOCITÀ NELLA SCRITTURA	32

7.LO SVILUPPO OCULO-MOTORIO	33
7.1 IL SISTEMA SACCADICO	34
7.2 LE FISSAZIONI	35
7.3 IL SISTEMA D'INSEGUIMENTO	35
8.METODOLOGIA DI LAVORO	36
8.1 TEST INTRODUTTIVI	37
8.1.1 RIFLESSO VISUO-POSTURALE	37
8.1.2 DISTANZA DI HARMON	37
8.1.3 IMPUGNATURA DELLO STRUMENTO GRAFICO	37
8.2TEST DI VALUTAZIONE	38
8.2.1 TEST DEI CERCHI ALLA LAVAGNA	38
8.2.2 PIAGET RIGHT/LEFT TEST	40
8.2.3 RECOGNITION TEST	42
8.2.4 VISUAL MOTOR INTEGRATION TEST	44
8.2.5 VISUAL MOTOR SPEED AND PRECISION TEST	47
8.2.6 KRAUS-WEBER TEST	48
8.2.7 NSUCO TEST	50
9.ANALISI DEI RISULTATI E DISCUSSIONE	52
9.1 PRIMO STUDIO: ABILITÀ VISUO-MOTORIE A CONFRONTO	53
9.1.1INTEGRAZIONE BILATERALE: TEST DEI CERCHI ALLA LAVAGNA	53
9.1.2 LATERALITÀ E DIREZIONALITÀ: PIAGET TEST	56
9.1.3 LATERALITÀ E DIREZIONALITÀ: RECOGNITION TEST	57
9.1.4 INTEGRAZIONE VISUO-MOTORIA: V.M.I. TEST	58

9.1.5 PRECISIONE E VELOCITÀ NELLA SCRITTURA: V.M.S.P.T.	60
9.1.6 ABILITÀ OCULO-MOTORIA: SACCADI	62
9.1.7 ABILITÀ OCULO-MOTORIA: INSEGUIMENTI	65
9.2 IMPUGNATURA E POSTURA	68
9.2.1 L'IMPUGNATURA	68
9.2.2 LA POSTURA	70
9.3 SECONDO STUDIO: RELAZIONE TRA POSTURA, IMPUGNATURA E ABILITÀ FINI-MOTORIE	72
10.CONCLUSIONI	76
NOTA BIBLIOGRAFICA	78

1 INTRODUZIONE

L'occhio non è soltanto un organo sensoriale molto raffinato, specializzato ed organizzato che riceve e trasduce stimoli luminosi, ma è parte di un complesso sistema percettivo che raccoglie informazioni visive e le elabora mediante modalità soggettive, influenzate dall'esperienza, dalla cultura, dalle motivazioni e delle aspettative della persona. (*Jean Piaget 1896-1980*).¹

È una funzione primaria e dominante che l'essere umano possiede per interagire efficacemente con l'ambiente esterno, circa il 70-80% delle informazioni sensoriali che raggiungono il cervello provengono dal sistema visivo.

Essere in possesso di adeguate abilità visive non significa soddisfare solo parametri di visione nitida o avere una visione di 10/10 ma richiede di prendere in particolare considerazione gli aspetti visuo-percettivi e visuo-motori connessi ad altre attività visive quali la lettura e scrittura.

Il seguente lavoro di tirocinio esterno seguito dal Dottor. Renzo Velati, si è svolto grazie alla convenzione sottoscritta tra l'Università degli Studi di Milano Bicocca e la Assopto Varese.

Il lavoro presentato si basa su due obiettivi:

L'obiettivo principale consiste nel valutare le abilità visuo-motorie effettuando un confronto tra due gruppi di bambini in età scolare l'uno riconosciuto come avente disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) e l'altro esente da tali disturbi, per verificare se tali abilità possano essere significative per differenziare le due classi.

Il secondo obiettivo consiste nel verificare se la postura e l'impugnatura adottata da tutti gli alunni, possano essere relazionabili ai test di valutazione finalizzati nella scrittura e nell'atto fine-motorio.

In primo luogo sono stati selezionati 65 alunni di età compresa tra 7.01 (7anni e 1 mese) e 12.09 (12anni e 9 mesi), di cui 32 aventi disturbi specifici dell'apprendimento frequentanti l'Istituto Parole Insieme di Gallarate (Va) e 33 alunni esenti da tali disturbi frequentanti gli Istituti comprensivi Dante Alighieri, Parini e Rodari di Cassano Magnago (Va).

Sono stati effettuati vari test (per un totale di 30min. ad alunno) per rilevare la postura sul banco di scuola, l'impugnatura della matita e le relative abilità visuo-motorie concernenti le abilità di scrittura.

¹ **Jean Piaget** (1896-1980), psicologo e pedagogista svizzero. Fondatore dell'epistemologia genetica ossia dello studio sperimentale delle strutture e dei processi cognitivi legati alla costruzione della conoscenza nel corso dello sviluppo. Si è dedicato ai problemi della formazione e dello sviluppo del pensiero e del linguaggio nel bambino dalla nascita è dedicato ai problemi della formazione e dello sviluppo del pensiero e del linguaggio nel bambino dalla nascita all'adolescenza, studiando i processi col quale vengono acquisiti. Il contributo degli studi di Jean Piaget alle attività di movimento, riconoscendone una valenza educativa, emerge dalla considerazione che il movimento nelle sue diverse espressioni rappresenta una forma evoluta di adattamento all'ambiente e una fase propedeutica per lo sviluppo psichico "*thought proceeds from action*"

Lo studio prevede in dettaglio la valutazione delle seguenti abilità:

1. Postura sul banco - valutata attraverso la rilevazione della distanza tra il piano focale ed il foglio di lavoro. (Riflesso visuo-posturale, *Re.Vi.P*).
2. Distanza ottimale da mantenere durante tutte le attività scolastiche - distanza di *Harmon*.
3. Impugnatura della penna - osservabile durante l'esecuzione dei test specifici per la scrittura.
4. Lateralizzazione e direzionalità - *Piaget right/left test*, *Recognition test*.
5. Coordinazione manuale ed integrazione bilaterale – Test dei cerchi alla lavagna (*Chalkboard Circles Test*).
6. Abilità d'integrazione visuo-motoria e abilità nel riprodurre figure geometriche – *VMI Developmental Test of Visual-Motor Integration (Beery & Buktenica, 2000)*
7. Precisione e velocità durante la scrittura - *Visual Motor Speed and Precision Test (VMSPT, Baker & Leland, 1967)*
8. Abilità e precisione nel muovere gli occhi durante la lettura e la scrittura – saccadi ed inseguimenti, *NSUCO Oculomotor Test Northeastern State University College of Optometry*
9. Elasticità e forza muscolare - *Krause-Weber Test*.

La ricerca ha permesso di argomentare sul piano teorico l'importanza dell'integrazione delle abilità visive e motorie indispensabili per l'apprendimento in tutte le attività scolastiche.

L'approccio proposto si è basato su ricerche che hanno sostenuto scientificamente l'ipotesi che i disturbi specifici dell'apprendimento, nella maggior parte dei casi, riducono l'esito scolastico portando i bambini ad avere un comportamento non completamente tranquillo durante le attività proposte a scuola e provocando loro disagio soprattutto qualora vengano paragonati ai loro coetanei.

2 STUDI RECENTI

Numerosi studi hanno posto in evidenza la profonda e stretta relazione tra la coordinazione motoria ed alcune abilità determinanti per il rendimento scolastico quali: scrittura, aritmetica, musica etc.

Autorevoli esponenti della psicopedagogia quali *Piaget* (1952) e *Montessori* (1950)², hanno infatti sostenuto una dimensione specifica della coordinazione che si riferisce specificamente alla relazione occhio-mano, ovvero alla capacità d'integrazione visiva (caratteristiche anatomo-funzionali dell'occhio) e motoria (azioni specifiche e sincroniche della mano) nel periodo scolastico.

"...l'educazione e il raffinamento dei sensi, allargando il campo della percezione, offrono una sempre più solida e ricca base allo sviluppo dell'intelligenza" Maria Montessori.

In questo senso uno studio della coordinazione motoria nel periodo dell'infanzia deve necessariamente tener conto dei diversi stadi di sviluppo e della diversa funzionalità di sistemi qualitativi e quantitativi collegati al controllo del movimento visuo-motorio.

L'importanza della relazione tra l'integrazione di input sensoriali e azioni motorie (pianificazione motoria) ha stimolato numerose ricerche che hanno permesso di dimostrare come essa sia una funzione necessaria non solo per un buon rendimento scolastico, ma anche per un corretto sviluppo del pensiero organizzativo.

In Italia la *Montessori* aveva ampiamente teorizzato le potenzialità cognitive e funzionali delle esperienze motorio-sensoriali che impegnavano specificamente il canale visivo, prefigurando le funzioni delle competenze oculo-manuali per accedere ai processi formativi.

La sincronia oculo-manuale è pertanto l'espressione di una costante integrazione cognitiva e sociale che caratterizza il *"sistema motorio ed in particolare quella parte che esplica nella manipolazione"*³; l'esecuzione di gesti sempre più concreti e precisi dipende da un complesso sistema di interazioni tra informazioni visive e propriocettive finalizzate alla pianificazione dei movimenti della mano secondo una personale capacità di rappresentare i movimenti da eseguire e di dare a questi un ordine di successione.

I modelli di *Meine K* (1995), *Schnabe G.*⁴, *Bernstein N.* (1967)⁵, rispondono pienamente a questa esigenza scientifica, affermando interessanti spunti per una possibile analisi degli aspetti costitutivi e delle difficoltà scolastiche correlate alla coordinazione visiva e motoria.

²Maria Montessori (1870-1952) pedagogista e medico. Si distingue per l'elaborazione di un nuovo metodo di insegnamento centrato sull'osservazione del bambino e calibrato sulle sue differenze e tappe di sviluppo. La creatività del periodo infantile e la naturale predisposizione del bambino ad accogliere le manifestazioni del reale attraverso i sensi, necessita di specifici materiali didattici e di spazi organizzati nei quali esprimersi liberamente.

³ Bruner(1971)"Prime fasi dello sviluppo cognitivo" Roma, Armando Ed.

⁴ *Meinel K.;Schnabel G. "Teoria del movimento"*

⁵ Bernstein N.(1967) *"The coordination and regulation of movement"*, London: Pergamon press.

Tutto ciò può essere eseguito attraverso l'utilizzo di una serie di test affidabili e di efficacia verificabile sul piano scientifico ed in grado di fornire un'analisi dettagliata del controllo visivo e motorio. Nel contesto internazionale, i test per la valutazione delle capacità motorie sono finalizzate alla valutazione della motricità fine, dell'orientamento propriocettivo, dell'equilibrio statico e dinamico e dell'insieme delle abilità prassiche quali la destrezza, la rapidità, la coordinazione generale ed oculo-manuale.

Nei programmi e nelle indicazioni del Ministero della Pubblica Istruzione Italiana rivolti alla Scuola dell'infanzia e primaria del 2007, la coordinazione visuo-motoria appare come uno degli obiettivi principali da raggiungere al termine della scuola primaria.

Tra i diversi strumenti disponibili sul piano internazionale è possibile utilizzare il test di valutazione visuo-motoria: *VMI Developmental Test of Visual-Motor Integration* (Beery & Buktenica, 2000) un test "carta e matita" finalizzato alla valutazione della capacità delle persone di integrare le abilità visive a quelle motorie; tale test consente di rispondere pienamente alla necessità di compiere studi di tipo longitudinale dal momento che lo si può somministrare a bambini di 3 anni fino all'età adulta e si inserisce facilmente nella realtà scolastica.

Meinel precisa che il rapporto del bambino con la realtà è innanzitutto garantito dalla sinergica funzionalità del canale visivo con il movimento; secondo l'autore la coordinazione dei movimenti degli occhi con quelli delle mani assume il compito di costruire sulla base di sensazioni e percezioni le premesse per il pieno sviluppo dei processi cognitivi.

Le difficoltà scolastiche dei bambini con disturbi specifici di apprendimento sono state ampiamente studiate in molte discipline (*Ginsburg, 1997; O'Shea & O'Shea, 1997; Vogel, 1990*) a differenza delle difficoltà visuo-motorie le quali non hanno ricevuto la stessa attenzione. Tali difficoltà si rilevano ampiamente grazie al test del VMI dove, secondo il fenomeno di *Kephart(1970)* dell'attraversamento della linea mediana, i bambini con abilità visuo-motorie scarse hanno difficoltà a compiere movimenti di attraversamento rispetto alla linea (colonna vertebrale) che attraversa il corpo dividendolo in due lati: destro e sinistro. Per ovviare a questo problema essi dividono il movimento orizzontale, verticale e diagonale in due parti, arrivando nel punto centrale della linea mediana e bloccando il movimento per pianificarne un altro.

Tale fenomeno lo si può riscontrare anche nei cerchi alla lavagna o nel momento della lettura quando muovono la testa ed il corpo nella stessa direzione dello scritto o quando effettuano inversioni (*Recognition Test*) durante la scrittura di numeri (9;6) o lettere (p;q); questo fattore, secondo *Kephart*, può interferire con l'apprendimento a scuola influenzando la lettura e la scrittura che divengono sempre più lente e difficoltose.

“I bambini spesso dimostrano esitazione nel muovere la mano per attraversare la linea mediana e visualizzano confusione quando si trovano sul lato opposto” Kephart (1970).

Kephart ed altri studiosi dei comportamenti dei bambini in età scolare hanno notato che i movimenti omolaterali (nella stessa direzione) sono maggiormente accolti e facilmente eseguiti rispetto ai movimenti controlaterali più complessi che richiedono l'attraversamento della linea mediana.

Durante un lavoro di Anna Jean Ayres(1989)⁶ con bambini aventi disturbi specifici di apprendimento (DSA) si è rilevato che la tendenza ad evitare l'attraversamento della linea mediana è spesso accompagnata dall'incapacità di discriminare il lato destro dal lato sinistro del corpo.

A tale proposito, nella stessa direzione di marcia, troviamo gli studi effettuati da Piaget con il test *Piaget Right/Left Awareness Test* ed i cerchi alla lavagna - *Chalkboard Circles* –

Nel 1961 Vereecken, rivalutando i lavori di Piaget sullo sviluppo della percezione spaziale, evidenzia che nel copiare figure geometriche il bambino deve innanzitutto essere consapevole dell'aspetto direzionale e localizzatore dell'azione.

Il primo aspetto è reso possibile dai movimenti oculari (saccadi e inseguimenti); il secondo attraverso i movimenti del braccio e della mano che sono in stretta correlazione con i movimenti oculari. I bambini possono scarabocchiare tracciando linee verticali, orizzontali, diagonali e circolari anche prima di mostrare capacità nella copia, ma solo per il semplice fatto che lo scarabocchio prevede poca o nulla coordinazione visuo-motoria.

Ponendo a tale proposito l'attenzione su uno dei disturbi specifici dell'apprendimento quale la scrittura, Berry (VMI) e collaboratori, ricalcano gli studi condotti da Piaget sullo sviluppo dell'abilità esecutiva della mano e delle dita, postulando l'ipotesi che prima di mettere in atto l'attività di scrittura è necessario che il bambino sia abile nel copiare *l'oblique cross*, cioè la diagonale, perché questa è presente in molte lettere durante la scrittura e lettura.

In definitiva si pensa che le abilità visuo-motorie incidano sull'attività scolastica, non solo sull'abilità grafica (disegno) ma anche sulle abilità di effettuare seriazione, incolonnamenti di cifre (matematica) e durante la lettura. Infine, anche la postura adottata sul banco di scuola durante i vari esercizi e l'impugnatura della penna possono influenzare negativamente l'operato.

Per molti tenere in mano una penna o una matita è il gesto ricorrente di ogni giorno ma molti adulti e, purtroppo, tanti bambini, la tengono in una posizione scorretta, impugnandola nei modi più strani. L'uso sbagliato può creare eccessivo affaticamento nella visione, danni ai muscoli ed alle articolazioni, danni che con abitudini sbagliate protratte nel tempo, assumono caratteristiche permanenti.

⁶ Ayres, Jean A. (1973). *Integrazione sensoriale e disturbi di apprendimento*. Servizi psicologici occidentali.

Un comportamento motorio errato o non efficiente, una volta acquisito, diviene stabile e molto difficile da correggere o da eliminare, le difficoltà nelle componenti motorie della scrittura non compromettono soltanto la velocità ma possono influenzare anche la qualità e la correttezza del testo.

Oggi si osserva nei giovani una riduzione della propensione verso la lettura, concorrono a questa diffusa condizione le posture non corrette, e altre situazioni che rendono poco confortevole la lettura. (Mafioletti S. Pregliasco R., Ruggeri L. 2005).

2.1 LA VALUTAZIONE DELLE ABILITA' VISIVE

Intorno ai sette/otto anni, secondo *Piaget*, si ha la maturazione dello stadio delle operazioni concrete nel quale il bambino è pronto per imparare a leggere e a scrivere e fa il suo ingresso nella scuola primaria.

La lettura e la scrittura sono due compiti molto complessi che il bambino deve affrontare durante i primi anni di scolarizzazione; richiedono un elevato e prolungato impegno cognitivo, impegnano gli occhi a muoversi in modo sincrono e rapido mentre il corpo resta immobile, comportano l'integrazione di abilità visive e cognitive necessarie per poter effettuare correttamente la conversione segno-suono e quindi decodificare e comprendere il testo.

Leggere significa tradurre un codice costituito da piccole unità di scrittura (grafemi) che vengono trasformate in piccole unità di suono (fonemi) i quali, concatenandosi, formano le parole e le frasi.

Tutto ciò assume un'importanza rilevante soprattutto nei confronti dei bambini che hanno disturbi specifici dell'apprendimento; le difficoltà di lettura e scrittura possono indurre precoci difficoltà scolastiche, provocare disagio nel bambino che si troverebbe maggiormente esposto a carenze di ordine relazionale, possono evidenziare risvolti negativi nella propria autostima e la loro lentezza durante la lettura viene spesso attribuita a pigrizia o a mancanza d'impegno.

Il primo requisito indispensabile per poter raggiungere il compito è l'analisi visiva, essa implica che il bambino debba saper riconoscere e tracciare segni grafici elementari (linee verticali, orizzontali, oblique, curve) e sia in grado di analizzare i costituenti della lettura. *VMI Developmental Test of Visual-Motor Integration* (Beery & Buktenica, 2000)

Il secondo prerequisito è l'elaborato da sinistra a destra (coordinazione visuo-motoria), consente la graduale discriminazione visiva dei grafemi secondo l'ordine sequenziale delle parole scritte.

Il terzo prerequisito è la discriminazione visiva mediante la quale il bambino può analizzare il segno grafico e distinguere un grafema dall'altro come il riconoscimento delle lettere.

Il quarto ed ultimo prerequisito è la discriminazione uditiva l'equivalente della discriminazione visiva e serve al bambino per differenziare un fonema dall'altro.

Il sistema di valutazione e classificazione utilizzato per il lavoro di Screening presentato si basa principalmente su lavori effettuati da J. *Richman, Hoffman, Solan e Groffman* i quali fanno un ampio uso di test standardizzati ed obiettivi.

Tali test devono avere le seguenti caratteristiche:

- giudizi soggettivi da parte dell'esaminatore ridotti al minimo;
- devono essere eseguiti in modo uniforme, e teoricamente ogni osservatore dovrebbe ottenere lo stesso risultato;
- il punteggio deve seguire regole specifiche, e le prestazioni vengono confrontate con punteggi normativi.

In letteratura, secondo il modello di *Suchoff*, lo sviluppo delle abilità visuo-percettive è strettamente legato allo sviluppo motorio del bambino; inoltre questo modello si basa pesantemente sul lavoro effettuato da A. *Gesell e Bullis, Kephart, Getman, Piaget e Inhelder*.

Il concetto fondamentale nonché scopo primario alla base del modello proposto da *Suchoff* consiste nella visione dell'organismo umano e nella sua "*organizzazione e manipolazione dello spazio*".

L'idea base del principio è che durante la crescita e lo sviluppo di un bambino risultano più evidenti le prestazioni visive rispetto a quelle motorie; ma tra i 7 e 8 anni tale distinzione si capovolge per rimanere pressoché permanente nel corso dello sviluppo.

Nella maggior parte dei bambini che evidenziano problemi di apprendimento ma con quoziente intellettivo nella norma, si mostrano aspetti deficitari della percezione visiva, la quale può essere definita come il processo cognitivo dato dall'integrazione tra l'input sensoriale visivo e l'esperienza dell'individuo.

Secondo una classificazione riportata da *Horibe e Haymore*, optometriste statunitensi, le abilità visive si dividono in:

1. Abilità Visuo-Spaziali.

- Organizzazione spaziale e direzionalità: abilità del bambino di relazionarsi nello spazio e abilità nell'identificare la direzionalità degli oggetti.
- Lateralità e integrazione bilaterale: la consapevolezza motoria e cognitiva di sé come essere su due lati e la conoscenza della differenza tra parti simmetriche del corpo.

Abilità che sembrano essere sequenziali; se non è presente una buona lateralità, non può essere presente una buona direzionalità, né tanto meno una buona integrazione bilaterale.

2. Abilità Visuo-Percettive.

- Riconoscimento della forma: capacità di discriminare piccole differenze o uguaglianze tra forme.
- Distinzione tra figura-sfondo: capacità di distinguere un particolare in un ampio contesto visivo.
- Costanza di forma e misura: capacità di riconoscere le caratteristiche di una forma anche se variano le dimensioni.
- Chiusura visiva: capacità di completare con la mente uno stimolo visivo mancante.
- Memoria visiva: capacità di ricordare uno stimolo visivo nella sua localizzazione spaziale.
- Memoria spaziale visiva: capacità di richiamare sequenze di stimoli nella successione corretta.
- Visualizzazione mentale: capacità di creare immagini mentali degli oggetti e di manipolarli con la mente.
- Velocità di percezione visiva: capacità di trattare durante l'elaborazione visiva un certo numero di informazioni.

3. Abilità d'integrazione Visuo-Motoria.

- Integrazione visivo-motoria fine: abilità d'integrare le informazioni visive con l'aspetto motorio fine (in particolare con l'aspetto grafico).
- Integrazione visuo-grossomotoria: abilità d'integrare le informazioni visive con le informazioni del sistema grosso motorio.

4. Abilità d'integrazione Visuo-Uditiva.

- Integrazione visuo-uditiva: capacità di integrare stimoli uditivi e visivi per produrne un significato. (Corrispondenza fonema-grafema).

Nello svolgimento dell'attività scolastica sono coinvolte tutte queste abilità ad esempio: nella lettura e nella scrittura, nel disegno, durante il passaggio della visione lontana (alla lavagna) verso la distanza prossimale (foglio) e viceversa, durante le attività motorie che implicano una coordinazione oculo-manuale.

3 I DISTURBI SPECIFICI DELL'APPRENDIMENTO

All'interno del grande gruppo eterogeneo delle difficoltà scolastiche si possono trovare i disturbi specifici di apprendimento, spesso disegnati come learning disabilities (LD).

Quando parliamo di disturbo specifico dell'apprendimento, non intendiamo ciò che il bambino è ma piuttosto di ciò che il bambino non è : Principio di Esclusione. (*Tratto dal documentario Come può essere così difficile?*)⁷

Un bambino con DSA è un bambino che non va bene a scuola, ma ha un sistema sensoriale integro (vista e udito), ha avuto l'opportunità di imparare crescendo in un ambiente stimolante, è esente da qualsiasi disturbo neurologico, ha capacità cognitive adeguate.

Ciò significa che per avere una diagnosi di DSA, il bambino non deve presentare deficit di intelligenza, problemi ambientali o psicologici, deficit sensoriali o neurologici.

Spesso il bambino presenta problemi di autostima, demotivazione, ansia, frustrazione; ma questi sono una conseguenza non la causa dei DSA.

L'uso del termine DSA, proposto per la prima volta nel 1900 da Sir *Cyril Hinshelwood*, oftalmologo inglese e presidente della Royal Society di Londra, si riferisce a difficoltà specifiche di lettura (dislessia), di scrittura (disgrafia e disortografia) e di calcolo (discalculia); considerando la dislessia evolutiva come il disturbo prototipo e più rappresentativo dell'intera sottocategoria.

Il bambino spesso compie nella lettura e nella scrittura errori caratteristici come l'inversione di lettere e di numeri (es. 21 - 12) e la sostituzione di lettere (m/n; v/f; b/d); a volte non riesce ad imparare le tabelline ed alcune informazioni in sequenza come le lettere dell'alfabeto, i giorni della settimana, i mesi dell'anno.

Può fare confusione per quanto riguarda i rapporti spazio-temporali (destra/sinistra; ieri/domani; mesi e giorni; lettura dell'orologio) e può avere difficoltà a esprimere verbalmente ciò che pensa.

In alcuni casi sono presenti difficoltà in alcune abilità motorie (ad esempio allacciarsi le scarpe, o possono non eccellere in sport che richiedono un'elevata coordinazione motoria); infatti durante la coordinazione visuo-motoria si ricevono due informazioni del tutto diverse tra loro che a volte non riescono a sovrapporsi; una dagli occhi (sistema visivo) e una dalle mani (sistema motorio), ciò per un bambino con disturbi dell'apprendimento comporta un enorme problema rallentando ad esempio il processo di scrittura (difficoltà nel disegno spontaneo e su copia) o di gioco (ricomposizione di puzzle, ecc.).

Durante l'età prescolare, il mancato raggiungimento di un corretto sviluppo grosso e fine-motorio può essere la prima indicazione di rischio per la comparsa di un deficit nell'apprendimento.

⁷ Documentario sulla dislessia.

Già dall'ultimo anno di scuola materna è possibile individuare una vulnerabilità nell'acquisizione delle specifiche competenze dei bambini, quali difficoltà meta-fonologiche (denominazione di parole, scorretta identificazione dei suoni iniziali e finali delle parole, segmentazione, fusione fonemica), di linguaggio, motricità fine (impugnatura della penna, difficoltà nella manipolazione di piccoli oggetti, difficoltà nell'utilizzo delle forbici dei pennelli, ecc) e coordinazione visivo-motoria. L'ingresso nella prima elementare è di solito cruciale per l'individuazione dei bambini che potrebbero sviluppare questo tipo di disturbo; sono spesso insegnanti e genitori a segnalare tali difficoltà.

3.1 DISTURBO SPECIFICO DELLA LETTURA

La dislessia è un disturbo specifico dell'apprendimento della lettura in soggetti di intelligenza normale; il bambino dislessico può leggere e scrivere, ma riesce a farlo solo impegnando al massimo le proprie capacità ed energie stancandosi notevolmente rispetto ai suoi coetanei.

I due criteri guida per la valutazione dell'efficienza di lettura sono la correttezza e la rapidità; ma non sempre entrambe le abilità sono compromesse nel bambino dislessico.

Generalmente non ha problemi di comprensione mentre legge anche se a lungo andare, quando il brano da leggere diventa complesso, la lentezza di decifrazione e l'alto numero di errori possono compromettere la decodifica; in effetti questi bambini non hanno nessun problema di comprensione se qualcun altro legge al posto loro.

Un dislessico può:

- leggere un brano correttamente e non coglierne il significato,
- avere grosse difficoltà con le cifre (tabelline), la notazione musicale o qualsiasi cosa che necessita di simboli da interpretare,
- avere difficoltà nella lettura e/o scrittura di lingue straniere (es. inglese, latino, greco, ecc..),
- scrivere una parola due volte o non scriverla,
- avere difficoltà nel memorizzare termini specifici, non di uso comune,
- avere difficoltà nello studio (storia, geografia, scienze, letteratura, problemi aritmetici) quando questo è veicolato dalla lettura e si giova invece dell'ascolto (es. registratori, adulto che legge, libri digitali),
- non prende bene gli appunti perché non riesce ad ascoltare e scrivere contemporaneamente.

La difficoltà di lettura può essere più o meno grave e spesso si accompagna a problemi nella scrittura: disortografia (cioè una difficoltà di tipo ortografico, nel 60% dei casi), nel calcolo (44% dei casi) e disgrafia (difficoltà nel movimento fine-motorio della scrittura, cioè una cattiva resa formale, nel 43% dei casi), il confronto con i compagni di classe che leggono bene genera in loro un

sensu di frustrazione mascherato da un comportamento iperattivo o ipoattivo dal quale emerge un eccesso o un rallentamento di movimento, quasi sempre scoordinato.

Con una frequenza certamente significativa, secondo la letteratura, la dislessia è accompagnata da disturbi di lateralizzazione e di organizzazione spazio-temporale.

L'acquisizione dello schema corporeo, in relazione allo spazio, presenta lacune in ordine alla corretta distinzione tra lato destro e sinistro, alla percezione dell'orientamento dei concetti "davanti-dietro", "alto-basso" con impedimenti a mantenere regolare e costante la dinamica del movimento dello sguardo durante la lettura e conseguente impossibilità ad analizzare e sintetizzare stimoli visivi complessi.⁸

3.2 DISTURBO SPECIFICO DELLA SCRITTURA

Esistono molte componenti differenti che vanno ad incidere sulla scrittura, esse possono essere riferibili a tre categorie fondamentali:

1. Grafismo;
2. Competenza ortografica;
3. Espressione scritta.

Il grafismo è l'unico ad avere un carattere prevalentemente visuo-motorio.

Si distinguono almeno tre varietà di disturbi specifici della scrittura:

- Disturbo prassico della scrittura (disgrafia): è un disturbo strumentale specifico dell'apprendimento della scrittura, che si manifesta nella difficoltà di riprodurre, in modo graficamente adeguato, segni alfabetici, numerici o disegni.
- Disortografia: si riferisce esclusivamente agli aspetti ortografici o spelling della scrittura.
- Disturbo di produzione del testo scritto o della espressione scritta: è una generica difficoltà del soggetto a comporre testi scritti, comprendente errori di diverse tipologie.

Il motore della disgrafia è un deficit delle capacità motorie quali: scarsa destrezza, scarso tono muscolare e goffaggine motoria.

I sintomi sono spesso trascurati o attribuiti a pigrizia o non cura della scrittura; il bambino disgrafico può presentare una cattiva impugnatura della penna o matita, poca capacità di utilizzare lo spazio nel foglio, difficoltà nel produrre forme geometriche e nella copia di immagini, alternanza tra macro e micrografia, difficoltà nel mantenere la corretta velocità e ritmo della forma del movimento durante la scrittura, troppa pressione o troppa poca pressione esercitata sul foglio, irregolarità nella dimensione delle lettere, discontinuità nel gesto, ritoccatura del segno già

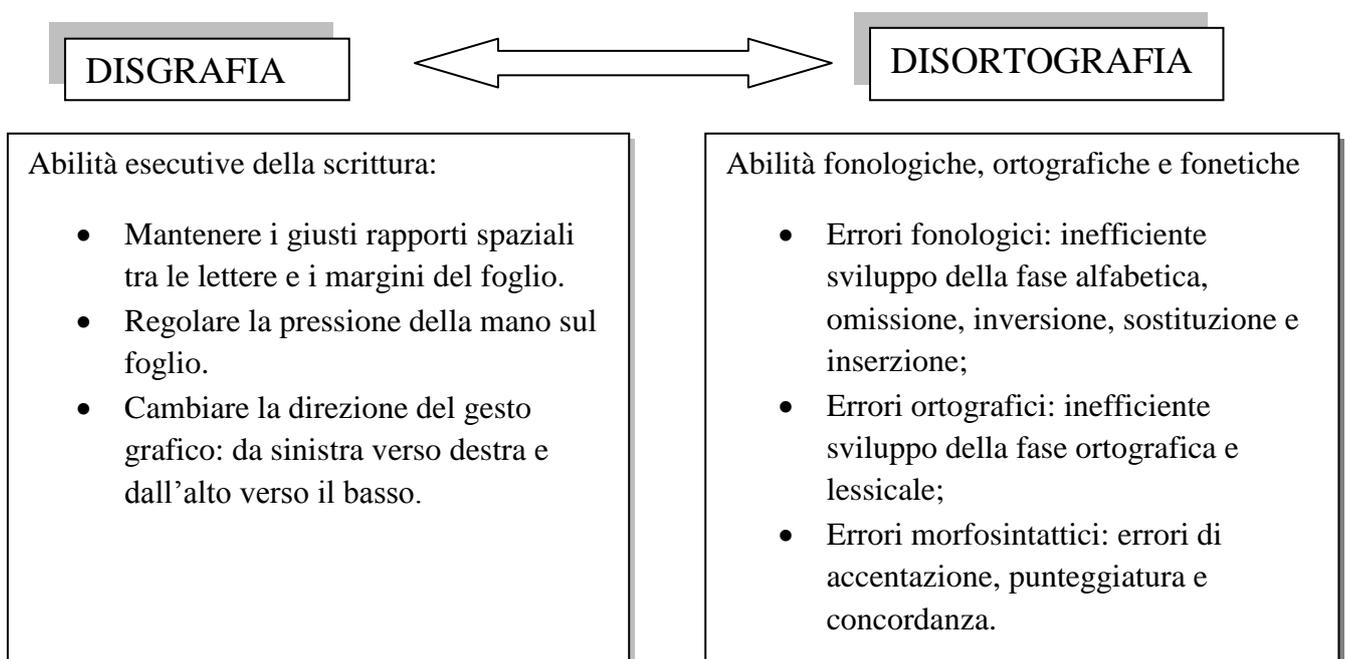
⁸ "Analisi e trattamento dei problemi visivi in optometria comportamentale" Rossana Bardini Optometrista.

tracciato, crampi frequenti alla mano scrivente ed eccessive cancellature, insufficiente coordinazione oculo-manuale

Inoltre questi bambini presentano difficoltà nell'adattamento psicomotorio e spesso anche a livello dell'organizzazione spaziale, alcuni scrivono con la mano sinistra, altri presentano una dominanza laterale sinistra o una lateralizzazione poco chiara.

Il Berry test di sviluppo dell'integrazione Visuo-Motoria è uno strumento molto utilizzato in terapia; consiste nella fedele ricopiatura di diverse figure geometriche nella loro totalità, le difficoltà che i bambini con DSA possono incontrare sono dovute a fattori motori (motricità fine) e difficoltà di percezione visiva.

Pertanto agli estremi, un bambino con problemi motori è in grado di riconoscere la figura in ogni sua parte e dettaglio ma non riesce a controllare fisicamente la matita per disegnare linee precise e replicarne la forma, non riesce a rallentare o controllare il movimento della mano disegnando molto velocemente e perdendo di conseguenza la precisione, non sono in grado di capire quale direzione prendere e come spostare la mano e la matita sul foglio per disegnare linee curvilinee o angoli senza cambiare l'orientamento spaziale del foglio (pianificazione motoria).



3.3 DISTURBO SPECIFICO DEL CALCOLO

La discalculia riguarda la difficoltà a comprendere ed operare con i numeri.

Il bambino discalculico può presentare difficoltà nella cognizione numerica (meccanismi di quantificazione, seriazione, comparazione, capire il valore posizionale delle cifre, associazione numero quantità, eseguire calcoli a mente) nelle procedure esecutive (lettura, scrittura, messa in colonna dei numeri) e di calcolo (recuperare i risultati delle tabelline, recupero dei fatti numerici e algoritmo del calcolo scritto).

3.4 ASPETTI EZIOLOGICI

Sono stati descritti principalmente due fattori, genetici ed acquisiti, che possono indurre un disturbo specifico dell'apprendimento.

Essi possono manifestarsi da soli o in concomitanza ed essere tra loro correlati.

1. Fattori genetici: (disturbo della migrazione dei neuroni). Riguardo agli aspetti genetici esistono tre filoni di ricerche convergenti che indicano come la dislessia o almeno qualcuna delle sue forme sia ereditaria.

Allo stato attuale, con gli studi di associazione genetica, si può soltanto affermare che esistono regioni di un certo interesse per la dislessia che sono diffuse in tutte le regioni del genoma umano. Nessuna di queste osservazioni può essere considerata definitiva e sono necessari ulteriori studi.

2. Fattori acquisiti: una sofferenza cerebrale precoce rallenta la velocità di maturazione, come avviene nei neonati pre-termine di basso peso e nei neonati a termine con asfissia, provocando anche un rallentamento dei processi di apprendimento e dello sviluppo delle abilità di lettura.

4 LA POSTURA E I PROBLEMI DI RENDIMENTO

Il termine postura definisce la posizione assunta dal corpo nello spazio e nel tempo, il mantenimento non è controllato da un unico apparato ma ad un intero sistema detto tonico-posturale.

La postura e la funzione visiva si influenzano reciprocamente; in bambini in età scolare se una postura scorretta viene mantenuta per periodi prolungati di tempo può portare ad effetti negativi sul rendimento scolastico e lo scolaro può riferire di avere difficoltà durante la lettura o nel mantenere costante il proprio livello di rendimento del lavoro.⁹

La postura ottimale per il lavoro a distanza ravvicinata nella lettura e nella scrittura, è quella condizione che minimizza le tensioni e permette una corretta localizzazione spaziale.

In tale posizione la distanza dagli occhi dal piano di lavoro corrisponde alla distanza dell'avambraccio che intercorre tra il gomito e la prima falange del dito medio; detta distanza prende il nome di distanza di *Harmon* modificata (dal nome del ricercatore che per primo ha evidenziato questa relazione) e corrisponde a 35/40cm per l'adulto e 25/35cm per il bambino.

Per avere una corretta postura la distanza spontanea di lavoro deve essere a +/-3Cm dalla distanza di *Harmon*.

“Se chi legge riesce a mantenere tale distanza, il suo corpo è nel migliore equilibrio con la gravità e subisce il minimo di distorsione o pressione sul collo e sui muscoli della schiena. Questa posizione è il punto di partenza per le attività visive prossimali ed è anche la posizione verso cui i riflessi collegati alla vista tendono a riportare la testa, il tronco e le braccia nella posizione ottimale, qualsiasi altro movimento adattativo o altra postura assunta durante l'esecuzione di impegni prossimali rappresentano situazioni stressanti oppure dispersioni di energia superiori a quelle normalmente richieste dalla postura di base.” (Harmon, 1958)

⁹ “Analisi e trattamento dei problemi visivi in optometria comportamentale” Rossana Bardini Optometrista.

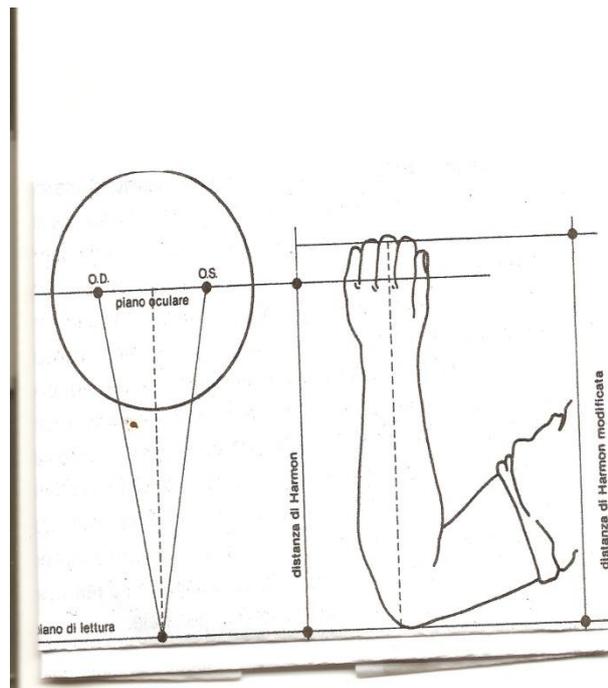


Figura 1.(tratta da Bollani, 1999)

Occorre sottolineare come in realtà la posizione assunta durante le operazioni di lettura e scrittura non sia un atto totalmente volontario quanto piuttosto una complessa reazione quasi automatica legata al livello di difficoltà del testo; si suole dire che la distanza è funzione del carico cognitivo imposto dal materiale, quasi come un riflesso detto riflesso visuo-posturale (Re.Vi.P).

Affinché la distanza di *Harmon* sia mantenuta correttamente è opportuno leggere utilizzando un piano inclinato di circa 20° mantenendo una postura adeguata della schiena, collo e delle spalle.

Mantenere la distanza e la postura descritta risulta fondamentale in attività come la lettura e la scrittura soprattutto nell'età dello sviluppo in quanto abitudini posturali errate possono indurre affaticamento visivo e fornire l'insorgenza di problematiche funzionali e strutturali. Ogni modifica posturale del corpo rispetto alla condizione ottimale e fisiologica descritta da Harmon determinerà una situazione stressante per il processo visivo e per l'intero organismo.

La sedia è lo strumento funzionale (statico) che l'uomo ha scelto come appoggio per il sostegno del corpo; poiché qualsiasi postura può creare problemi se mantenuta a lungo, quando si parla di postura ideale non ci si riferisce ad una postura mantenuta staticamente, bensì ad una postura di riferimento attorno a cui il soggetto effettua continui movimenti di aggiustamento.

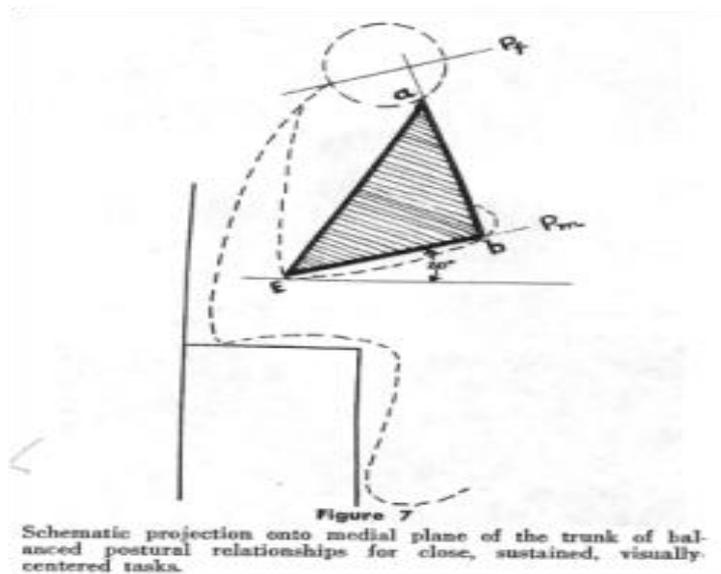


Figura. 2 postura corretta

Sono ritenute posizioni in assoluto scorrette quelle in cui la testa poggia sulla mano o in cui il bambino è ricurvo sul banco a tal punto che gli occhi si trovano a pochi centimetri dal materiale di lavoro.

Per quanto riguarda il tronco, la postura che tipicamente si consiglia a un bambino seduto al proprio banco è rappresentata dalla regola “90-90-90”; infatti se la posizione assunta è corretta osservando il bambino di profilo si dovrebbero individuare tre angoli di 90° all'anca, al ginocchio e alla caviglia.

La schiena e la testa dovrebbero essere dritte e allineate tra loro lungo una verticale, le spalle rilassate e la maggior parte del peso del corpo distribuito in modo regolare.

Nel momento in cui il bambino svolge un esercizio di scrittura si dovrebbe inclinare leggermente in avanti, staccando la schiena dallo schienale per lavorare più comodamente sul banco.

Se il bambino è leggermente inclinato in avanti anche l'avambraccio può poggiare in modo rilassato sul piano di lavoro, in modo tale che i movimenti di dita, polso e braccio possano essere di facile realizzazione.

L'interazione di tutte le articolazioni delle estremità superiori condiziona le abilità manuali: ciascuna articolazione deve permettere un movimento fluido degli arti durante l'esecuzione di movimenti fini-motori, la mano non scrivente dovrebbe essere appoggiata sul foglio allo scopo di stabilizzarlo o di modificarne la posizione a seconda delle esigenze del compito.

Un aspetto importante è rappresentato da come le due mani interagiscono, o sono complementari ciascuna dell'azione dell'altra, nella scrittura la mano che non scrive struttura il movimento per la mano dominante, ponendo dei limiti spaziali prima che questa inizi la propria attività.

Il fenomeno di avvicinamento del volto al foglio è definito tendenza visivo posturale, può essere visto come una spinta dell'organismo per forzare l'attenzione focale reprimendo, riducendo o attenuando gli input retinici periferici permettendo al soggetto di immergersi completamente nella lettura aumentando il proprio coinvolgimento nel compito. È un tentativo di escludere le possibili tentazioni esterne allo scopo di essere totalmente coinvolti nella situazione in atto. (Integrazione Centro Periferia).

Secondo studi effettuati sul riflesso visuo-posturale¹⁰ si presume che una sua alterazione mantenuta nel tempo possa scompensare proporzionalmente l'efficienza binoculare con manifestazioni di disturbi nell'apprendimento a scuola quali:

- Lentezza nella lettura.
- Regressioni.
- Difficoltà di comprensione del testo.
- Difficoltà di memorizzazione.
- Riduzione del tempo dedicato alla lettura.
- Abbandono totale della lettura.

4.1 ELASTICITÀ E FORZA MUSCOLARE PER UNA ADEGUATA POSTURA

Mentre sono a scuola o fanno i compiti, i bambini per loro natura, tendono a perdere la concentrazione molto facilmente e per noia assumono posizioni che rispecchiano il loro stato d'animo. Le posture strane sono proprio una specialità dei bambini. Un po' perché il loro corpo ha un'elasticità diversa di quello degli adulti. Questo però non li preserva dalle conseguenze nel tempo che possono provocare le posture errate.

La maturità fisica viene raggiunta solo intorno ai vent'anni, prima di quel traguardo il corpo subisce numerose modificazioni subendo delle spinte di crescita molto forti. Per questo motivo l'educazione a una postura corretta è fondamentale per evitare: problemi alla schiena in età giovanile; prevenire i dolori in età adulta quando il nostro fisico non riuscirà più a compensare. Una posizione scorretta deve essere mantenuta per un tempo prolungato per diventare un atteggiamento posturale e quindi creare il problema. Una postura corretta è la base per una buona salute fisica sin dai primi anni di vita e raggiunge l'apice dell'importanza proprio nel periodo scolastico.

È possibile sottoporre bambini e adolescenti al test di *Kraus-Weber*, ideato da due medici statunitensi, che ha come scopo quello di individuare la forza minima muscolare e la elasticità minima. Gli esercizi prendono in esame la muscolatura dorsale e addominale, *Kraus e Weber* realizzarono un'apposita variante per i ragazzi della scuola, testandolo su quattromila individui per

¹⁰ "Analisi e trattamento dei problemi visivi in optometria comportamentale" Rossana Bardini Optometrista.

la sua messa a punto; in questo modo fu possibile asserire che l'incapacità nel mantenere una corretta postura per lungo tempo può esser dovuta ad una scarsa forza ed elasticità dei muscoli dorsali ed addominali.

"La postura scorretta è ben più di un atteggiamento biomeccanico inadeguato.

Essa ha dei legami intimi con il nostro mondo interiore e rappresenta una componente del nostro comportamento. Questo è anche un motivo per il quale quando diventa abitudinalmente scorretta è così difficile modificarla. Si può richiamare l'attenzione del bambino e farlo stare in una posizione corretta ma, solo pochi minuti più tardi non appena l'attenzione diminuisce, il bambino torna nella sua posizione scorretta" [Roncagli V,1990]

5 LO SVILUPPO E I PREREQUISITI DELLE ABILITÀ DI SCRITTURA

La scrittura è un processo di natura neuropsicologica che evolve per effetto dell'apprendimento, ed in funzione dei naturali processi di maturazione neuromotoria, linguistica e cognitiva del bambino.

Lo sviluppo del processo di scrittura comprende vari livelli:

- **componenti neuro-evolutive**, attinenti agli aspetti meccanici (motricità fine delle dita e coordinazione visuo-motoria) e di codifica ortografica del testo;
- **componenti linguistiche**, relative all'elaborazione linguistica del testo a livello lessicale, sintattico e semantico;
- **componenti cognitive**, relative agli aspetti della pianificazione, organizzazione e revisione del testo.

Nelle prime fasi di acquisizione del sistema di scrittura i vincoli posti allo sviluppo sono quelli neuropsicologici di codifica ortografica (abilità di recupero delle lettere dalla memoria visiva), motricità fine, e di integrazione visuo-motoria (coordinazione del recupero delle lettere in memoria con schemi motori per la loro riproduzione su carta).

Non appena le abilità di trascrizione si automatizzano, iniziano a pesare sulla produzione del testo vincoli di natura linguistica, come l'abilità ad elaborare e produrre parole, frasi e paragrafi.

Infine, quando le abilità linguistiche del bambino sono sufficientemente mature, assumono un peso rilevante le componenti cognitive del processo di scrittura (pianificazione e revisione).

Se il gesto grafico appare goffo, impacciato, incerto, discontinuo, irregolare ed in alcuni casi difficile da decifrare è possibile attribuirlo a diverse difficoltà specifiche quali:

- **prensione e posizione**: l'impugnatura del mezzo grafico è scorretta, rigida, il gomito non è appoggiato sul banco, il movimento fine delle dita risulta "bloccato", la scrittura è spesso prodotta da movimenti ampi del braccio;

- orientamento e spazio grafico;
- direzione del gesto grafico: frequenti inversioni di direzionalità;
- dimensioni dei grafemi: scarso rispetto delle dimensioni dei grafemi;
- ritmo grafico: alterazione del ritmo di scrittura: eccessiva velocità o lentezza

Il movimento grafico deve essere preparato, programmato e controllato; entrambi gli emisferi intervengono nella elaborazione del gesto, si ritiene che la ripetizione dell'atto grafico sia come una specie di solco sempre più profondo che si imprime nei circuiti predisposti.

Nel test VMI Developmental Test of Visual-Motor Integration (Beery & Buktenica, 2000) d'integrazione visuo-motoria vengono rilevati alcuni prerequisiti indispensabili per una buona scrittura poiché valuta il modo in cui i bambini integrino le loro abilità visive e motorie fini.

Una scarsa prestazione può comportare difficoltà di integrazione o scarse abilità visive e/o motorie.

Due sono le componenti del pensiero grafico: il pensiero motorio e il pensiero visivo. La visione guida e dirige il movimento. Ogni individuo deve accoppiare questi due movimenti per eseguire, con accuratezza ed efficienza, abilità quali lo scrivere o il disegnare.

Le difficoltà rilevate in alcuni bambini possono dipendere da una mancata efficienza della coordinazione del movimento oculo-manuale, da una bassa maturazione dei movimenti fini della mano o da una scarsa integrazione visiva e motoria. Per un'esecuzione grafica ottimale il bambino dovrebbe funzionare come una persona ben equilibrata, integrata, bilaterale, con i due lati del corpo solidali in una singola azione; egli dovrebbe essere in posizione tale da usare un braccio per l'esecuzione e l'altro per sostenere il peso del corpo sulla superficie scrittoria.

5.1 L'IMPUGNATURA

Nel mondo della scuola, gli alunni con problemi di scrittura sono spesso etichettati come poco attenti, disordinati e svogliati. Intorno ai sette/otto anni, età in cui si ha, secondo Piaget, la maturazione dello stadio operatorio-concreto, il bambino è pronto per imparare a leggere e a scrivere e fa il suo ingresso nella scuola primaria; è in questo momento che si trova a fare i conti con l'applicazione e la disciplina che sostituiscono il gioco; la sua libertà di movimento è ostacolata dalla posizione ferma e dallo stare seduto al banco, per diverse ore, in posizione di ascolto o di partecipazione attiva. Un'attenzione particolare andrà riservata alla prensione e alla scelta dello strumento grafico, poiché oggi è sempre più frequente trovare impugnature scorrette, spesso all'origine dei disturbi della scrittura e della postura. Nel corso del primo anno si verifica l'apprendimento strumentale della scrittura che, in questa fase, è lenta e generalmente tesa poiché il bambino è concentrato e preoccupato a fare del suo meglio. L'apprendimento della scrittura è per gli alunni un'attività nuova, difficile, astratta e complessa e, perciò, può causare qualche iniziale

disorientamento. Gli alunni, nel momento in cui vanno a riprodurre ciò che l'insegnante propone, se non osservati attentamente e non corretti tempestivamente nella postura e nell'impugnatura dello strumento grafico, possono cristallizzare comportamenti sbagliati e cercare scorciatoie, arrivando ad "inventarsi" posture disarmoniche, con notevoli ripercussioni a livello grafo-motorio.

I bambini che non riescono a superare queste prime difficoltà iniziali possono consolidare nei cinque anni di scuola primaria una grafia sempre più illeggibile, lenta e faticosa.

Alcune impugnature disfunzionali, di solito si sviluppano spontaneamente nel bambino in ambito prescolastico o per mancanza di controllo, o per inadeguatezza di intervento correttivo.

Nella letteratura straniera, viene utilizzato il termine *dynamic tripod*¹¹, ovvero *prensione a tre dita dinamica*, per indicare la corretta impugnatura da adottare durante la scrittura. In questa tipologia pollice, indice e medio si combinano insieme, permettendo la flessione e l'estensione coordinata delle articolazioni delle dita nell'esecuzione di movimenti fini, mentre anulare e mignolo forniscono stabilità alla mano. Le dita devono essere rilassate e tutte le articolazioni parzialmente flesse, la parte superiore della penna dovrebbe trovarsi inclinata verso chi scrive di circa 20-35° dalla verticale; verso destra per i destrimani e verso sinistra per i mancini. È stato osservato che in questa prensione i polpastrelli sono più sollecitati ed in grado di fornire più informazioni per il controllo motorio fine. Molti autori tra cui *Ziviani e Elkins (1986)* hanno affermato che non vi è alcuna relazione tra corretta prensione della penna e velocità e precisione dello scritto; affermazione smentita nel 1991 da *Schneck*, il quale trovò significative differenze di grafia tra bambini con una corretta prensione della penna e bambini con una prensione scorretta.

Come per la postura, anche l'impugnatura include l'esperienza acquisita e la maturazione delle capacità motorie; la prensione non è un fattore statico ogni aspetto che lo caratterizza subisce una graduale evoluzione su cui influiscono il naturale affinarsi delle abilità fini-motorie. Dall'osservazione effettuata su una popolazione scolastica di 188 alunni in una scuola di Massa Carrara¹² è emerso che soltanto il 7% del campione scrive con un'impugnatura corretta; inoltre, secondo una ricerca condotta dalla P.E.A.V.¹³ su un campione di 200 ragazzi, l'impugnatura più diffusa, che coinvolge il 60% delle persone osservate, è quella che si ha ponendo il *pollice in avanti* rispetto allo strumento grafico. È un'impugnatura che indica un mancato completamento dello sviluppo della motricità fine, un ancoraggio alla fase precedente a quella dell'opposizione pollice-indice.

¹¹ "Il corsivo dalla A alla Z: un metodo per insegnare i movimenti della scrittura" Blason L, Borean M., Zoia S. Erickson.

¹² Progetto di ricerca AED del gennaio 2009, a cura di Mariangela Bonfigli.

¹³ PEAV (Proteggi, Educa, Allena la tua Visione) – Campagna di informazione-formazione sulla visione promossa da ottici optometristi.

5.2 TIPOLOGIE D' IMPUGNATURE

1. IMPUGNATURA A MORSO.

Flessione di tutte le dita verso il palmo della mano per bisogno di aumentare il contatto e ridurre la tensione. Nella maggior parte dei casi alternano la visione binoculare alla visione monoculare per ridurre l'impegno visivo risparmiando energia.

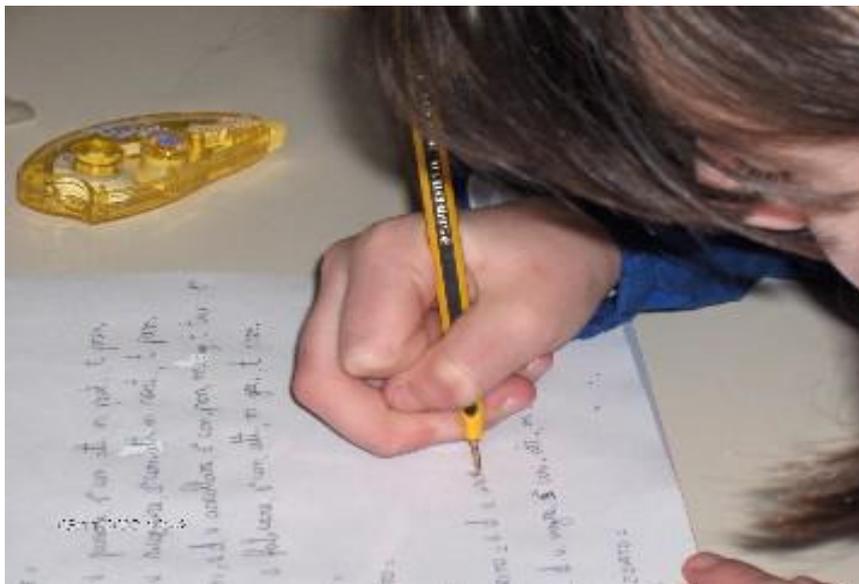


Figura 3

2. IMPUGNATURA TROPPO IN PUNTA

La formazione di un archetto di tensione sull'indice che, bloccando il movimento delle dita, tende a spostare il movimento sul polso e a creare uno stato doloroso alle falangi. Le dita coprono la punta della penna causando problemi visivi e tendinei.



Figura 4.

3. IMPUGNATURA POLLICE INTERNO.

Il pollice è flesso a circa 3 cm dalla punta, chiuso all'interno del palmo dall'indice (a volte anche dal medio). La penna viene spinta contro la parte alta della prima falange dell'indice e unita alla flessione del polso può causare eccessiva tensione ai tendini.

Preso tipica di chi ha le dita lunghe o di chi è mancino e deve vedere.

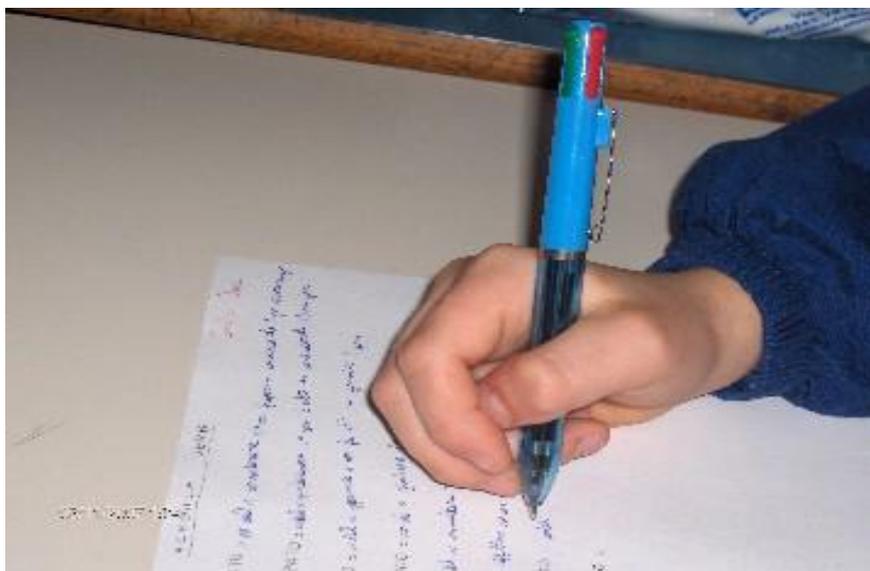


Figura 5.

4. IMPUGNATURA A PIÙ DITA

Nella prensione, oltre al pollice e all'indice, sono coinvolte anche le altre dita. Spesso la pinza avviene tra pollice e medio. Lo strumento grafico si trova così avvolto e nascosto tra le dita.



Figura 6.

5. IMPUGNATURA POLLICE IN AVANTI.

E' l'impugnatura più diffusa tra i ragazzi (60%) e rappresenta una regressione o una non completa maturazione dei movimenti fini delle dita; è la fase di evoluzione precedente all'opposizione pollice indice "pinza". E' da notare nella foto l'archetto di tensione sull'indice che bloccando il movimento delle dita sposterà il movimento sul polso, facendo anche dolere le dita alla fine del compito. Questa impugnatura nasconde lo scritto, obbligando il ragazzo ad avvicinarsi e spostare il corpo e la testa a lato.



Figura 7.

6. PRENSIONE CORRETTA.

La prensione corretta secondo gli studi di grafologi e ottici-optometristi, è quella "a triangolo equilatero". La mano è piegata in semi-pronazione, la presa dello strumento è "a pinza", tra pollice ed indice, mentre la prima falange del dito medio funge da appoggio per garantire un assetto regolare. Anulare e mignolo, semi-piegati, assicurano il contatto della mano con il foglio. Lo strumento grafico va impugnato a circa due dita dalla punta.



Figura 8

E' stato rilevato da studi recenti che impugnature non corrette possono indurre a gravi conseguenze. Spesso, infatti, possono contribuire allo sviluppo di problemi visivi a causa della copertura parziale o totale di ciò che si sta scrivendo, obbligando il sistema visivo ad avvicinarsi al foglio.

Studi di posturologia, inoltre, affermano che particolare attenzione deve essere posta alla posizione che il bambino assume all'atto della scrittura e all'impugnatura della penna: questo dato è di estrema importanza ma è sempre stato sottovalutato in quanto, in base alla concezione più tradizionale della postura, non si individua immediatamente nell'impugnatura della penna l'elemento che influenza direttamente la posizione della testa e del tronco. Ad avvalorare la tesi dei posturologi è anche il parere di molti ottici optometristi che intervengono spesso nel ruolo di consulenti scolastici.

Essi, quali sostenitori del benessere visivo-posturale della persona, affermano l'importanza di educare i bambini sin dalla scuola materna ad una corretta impugnatura, sia per prevenire gli atteggiamenti posturali scorretti, piuttosto che affrontarli più duramente quando sono consolidati da anni, sia per non incorrere in problematiche relative alla visione binoculare.

Inoltre, l'impugnatura non corretta dello strumento grafico, pur non essendo causa diretta di disgrafia è comunque in stretta relazione con problematiche legate alla motricità fine e può condizionare negativamente il futuro sviluppo dell'abilità grafica.

6 LE ABILITÀ VISUO-MOTORIE

6.1 COORDINAZIONE MANUALE E INTEGRAZIONE BILATERALE

Per interagire in modo ottimale con l'ambiente, il bambino deve saper coordinare i due lati del corpo e deve saper eseguire movimenti generali.

Il corpo umano è un organismo bilaterale che può essere ulteriormente diviso in quadranti (destra alto, destra basso, sinistra basso, sinistra alto); quando tali quadranti interagiscono tra loro con movimenti fluidi, precisi ed in tempi appropriati si dice che il nostro corpo è coordinato.

Un problema di inversione nella lettura, nella scrittura (es. la lettera "p" viene letta o scritta "q") o nel disegno (es. una linea orizzontale viene disegnata in verticale) può essere in relazione con un inadeguato movimento generale attorno ad uno specifico asse del corpo.¹⁴

La risposta neurologica della retina gioca un ruolo fondamentale nell'orientamento spaziale del bambino e nel suo movimento coordinato e, al pari del corpo, la retina può essere divisa in quadranti neurologicamente organizzati per riprodurre proiezioni spaziali che informano il soggetto della posizione degli oggetti nel mondo circostante. Infatti la vista ci informa sulla posizione che un determinato oggetto ha rispetto alla nostra retina: la direzione verticale e orizzontale dell'oggetto

¹⁴ "Il pensiero va a scuola: come si educa il pensiero applicando Piaget" Hans G. Furth, Harry Wachs, Giunti Barbera.

sono definite dalle corrispondenti coordinate retiniche di proiezione geometrica dell'immagine rispetto al punto di fissazione centrale.

Muoversi nello spazio richiede un intelligente raccordo dei quadranti retinici con i quadranti corporei.

Oggetti che si trovano nel campo visivo di destra stimolano la retina nasale dell'occhio destro e la retina temporale dell'occhio sinistro, a questo punto le fibre nasali decussano al chiasma ottico mentre le fibre temporali rimangono omolaterali entrando nell'emisfero cerebrale sinistro;

viceversa gli oggetti che si trovano nel campo visivo sinistro stimolano la retina nasale sinistra e la retina temporale destra, le fibre nasali decussano al chiasma ottico mentre quelle temporali rimangono omolaterali entrando nell'emisfero cerebrale destro.¹⁵

Così attraverso la struttura retinica di ciascun occhio la persona valuta le coordinate spaziali degli oggetti nel mondo che lo circonda.

Circa l'80% delle fibre del nervo ottico inviano "messaggi d'immagine" al cervello, l'altro 20% delle fibre nervose manda "messaggi di direzione" a quei nervi motori che sono implicati nel movimento dei grandi e dei piccoli muscoli.

Qui le mappe anatomico-direzionali dell'occhio e del corpo si integrano e funzionano come due elementi coordinati della stessa squadra, l'accordo tra mappa dell'occhio e mappa del corpo determina come ciascuno di noi si muove nel proprio mondo spaziale.

*"Il pensiero visivo localizza un oggetto e il pensiero motorio ci mette in grado di occuparci di quest'oggetto."*¹⁶

Attraverso il pensiero visivo, l'integrazione tra lateralità e direzionalità fornisce una relativa costanza delle posizioni degli oggetti nello spazio.

Nell'età della scuola primaria i bambini cominciano a mostrare preferenza per la parte che condurrà alla consapevole realizzazione di qualsiasi compito psicomotorio detta "destrismo" o "mancinismo".

Una buona coordinazione è quella che consente di rendere il più aderente possibile un atto motorio al suo stesso schema mentale e, quanto più chiaro risulta quest'ultimo, maggiore sarà la capacità di controllo e regolazione del movimento.

La coordinazione oculo-motoria è un'attività che richiede un controllo visivo (visuo-motorio) continuo ed un adattamento della motricità globale allo spazio in condizione statica e in movimento; difficoltà in tale contesto interferiscono con le previste prestazioni, che possono risultare goffe, impacciate, lente ed imprecise.

¹⁵ "Borish's Clinical Refraction" William J. Benjamin. Chapter 15.

¹⁶ "Il pensiero va a scuola: come si educa il pensiero applicando Piaget" Hans G. Furth, Harry Wachs, Giunti Barbera.

Prendiamo il compito di copiare un quadrato VMI Developmental Test of Visual-Motor Integration (Beery & Buktenica, 2000), la funzione visiva è di primaria importanza in questo come in molti altri compiti scolastici un bambino può guardare un quadrato, riconoscerlo, ma può però non essere in grado di copiarlo perché manca la necessaria conoscenza del corpo. In questo compito sono implicati almeno tre processi di pensiero, processi che si possono applicare a qualsiasi compito grafico:

1. Pensiero motorio: “posso dirigere il mio braccio, la mia mano e le mie dita a spostarsi ad una specifica distanza e in specifiche direzioni, fermandoli, muovendoli, e voltandoli a comando.”
2. Pensiero manipolativo: “posso dirigere le mie mani e le mie dita intenzionalmente.”
3. Pensiero visivo: “posso guardare numerosi oggetti e determinare somiglianze o differenze senza nessun contatto.”

6.2 LATERALITÀ E DIREZIONALITÀ

La lateralità è determinata dalla dominanza di un emisfero cerebrale nell’iniziare, nell’organizzare ed eseguire l’atto motorio e dipende da una accelerazione di sviluppo dei centri sensitivo-motori di uno degli emisferi cerebrali rispetto all’altro.

Costituisce uno dei fattori importanti nello sviluppo del bambino poiché offre un costante orientamento all’interno dello spazio visivo permettendogli un’armonica collocazione della realtà.

Nell’età della scuola primaria, i bambini cominciano a mostrare preferenza per la parte che condurrà alla consapevole realizzazione di qualsiasi compito psicomotorio detta destrismo o mancinismo; essa risulta da una spontanea inclinazione verso una dominanza laterale. In particolare fino ai 2-3 anni la dominanza è fluttuante, anche se l’uso di una mano predomina sull’altra, mentre si stabilisce in modo definitivo verso i 6-7 anni.

La lateralità non è solo manuale, ma anche visiva, podalica, uditiva e non sempre coincidono.

L’omogeneità della lateralizzazione si ha quando il bambino è lateralizzato a destra o a sinistra; cioè quando la dominanza della mano/occhio/piede/orecchio è presieduta dalla specializzazione di un solo emisfero cerebrale, il destro o il sinistro; qualora si manifestassero dominanze incrociate i due emisferi, entrambi impegnati nella coordinazione delle attività senso motorie e moto sensoriali, entrerebbero in conflitto rallentando il processo di integrazione degli stimoli e ciò inciderebbe negativamente sul comportamento del bambino.

Molti studiosi dello sviluppo del bambino (*Gesell, Kephart, Piaget, e Getman*) hanno discusso l’importante relazione tra apprendimento corporeo e movimento corporeo. Questo fenomeno viene definito immagine corporea, percezione corporea, o schema corporeo.

Le osservazioni fatte da *Gesell* su bambini lo portarono a ritenere che i concetti di direzionalità fossero un risultato spontaneo dello sviluppo motorio del bambino e che attraverso i movimenti grossolani bilaterali e i movimenti coordinati tra i due lati del corpo (interconnessione reciproca), unitamente ai movimenti oculari, si sviluppano i concetti di lateralità e direzionalità.

6.3 INTEGRAZIONE VISUO-MOTORIA

Con il termine integrazione visiva e motoria, ci si riferisce ad un vasto gruppo di abilità cognitive che vengono utilizzate per l'estrazione e l'organizzazione di informazioni visive dall'ambiente.

Integrando queste informazioni con altre modalità sensoriali e motorie si giunge all'integrazione visuo-motoria vera e propria.¹⁷

Le informazioni che giungono alla retina sono molteplici; ma il nostro sistema visivo, comportandosi come un filtro, è in grado di selezionare solo quelle indispensabili e significative per l'attività da svolgere, ignorando le altre. Questa selezione, così funzionalmente precisa, dipende da molti fattori quali: il grado di motivazione del soggetto rispetto all'attività proposta, l'esperienza, il livello di sviluppo cognitivo e motorio.

Calciare una palla, scrivere lettere e numeri, ricopiare una figura, sono tutti processi di integrazione visiva e motoria.

Un esempio di livello più astratto di integrazione visuo-motoria è la scrittura/disegno a mano libera; non vi è alcun stimolo esterno che possa muovere la mano di un bambino quando disegna o scrive ma, piuttosto, deve essere in grado di utilizzare continuamente l'analisi visiva e le abilità visuo-spaziali per giudicare la corretta forma e dimensione.

Le abilità fini motorie dovrebbero essere utilizzate per manipolare lo strumento grafico e programmare il movimento.

Se il bambino riesce ad integrare e combinare accuratamente le abilità visive con le abilità fini motorie, allora la lettera o il disegno sarà completato con successo.

L'abilità visuo-motoria è un prerequisito indispensabile per tutte le attività scolastiche ed extrascolastiche.

Il test, più volte menzionato, che ingloba tutte queste informazioni è il V.M.I. Developmental Test of Visual-Motor Integration (Beery & Buktenica, 2000) nel quale vengono rilevati alcuni prerequisiti indispensabili per una buona scrittura poiché valuta la capacità di copiare una serie di figure geometriche e l'integrazione esistente tra le abilità visive e motorie fini.

La copia di un disegno richiede in primis un'analisi visiva globale, una programmazione del gesto e quindi un adeguato controllo fine motorio, una coordinazione oculo-manuale, un controllo del tratto

¹⁷ "Optometric management of learning related vision problems" Scheiman Rouse- chapter 2.

relazionabile ad una efficiente impugnatura ed un'ottima integrazione tra il sistema visivo e motorio.

È molto importante osservare il modo in cui i bambini impugnano la matita; infatti, si è trovato in diversi studi condotti anche da *Berry*¹⁸, un'importante relazione tra impugnatura e abilità fini motorie; relazione molto evidente in bambini aventi disturbi specifici dell'apprendimento ed in particolare in bambini disgrafici molti dei quali sono incapaci di tenere in mano una matita e, di conseguenza, incapaci di tracciare linee precise.

6.4 PRECISIONE E VELOCITÀ NELLA SCRITTURA

Abbiamo già menzionato la coordinazione motoria visiva dicendo quanto sia un bene necessario per poter eseguire una vasta gamma di attività come il disegno, la scrittura e la manipolazione di strumento e come l'integrazione visuo-motoria sia un aspetto essenziale del processo d'apprendimento; soprattutto nel periodo prescolare quando le richieste sono intensificate.

L'ambito prassico-costruttivo riveste un ruolo importante ai fini di un'adeguata abilità grafica e ad una coordinazione motoria e organizzazione spaziale. Va previsto, soprattutto nella valutazione della disgrafia, l'utilizzo di prove costruttive nei bambini di età compresa tra i 4 e 5 anni, ai fini dell'individuazione di difficoltà che potrebbero ripercuotersi sull'apprendimento.

Tali difficoltà incidono fortemente rispetto ai risultati dell'apprendimento per quanto riguarda l'ambito scolastico e non solo sull'attività grafica (morfologia della grafia, velocità d'esecuzione, precisione d'esecuzione, rispetto dei margini, ecc.)¹⁹

Cruickshank (1997) affrontò uno studio sullo sviluppo dell'intelligenza; egli sosteneva che l'intelligenza fosse funzione di un movimento preciso ed accurato prodotto da un determinato stimolo.

Attraverso il suo esperimento precisò che tutte le attività moto-percettive, incluse le abilità visuo-motorie e visuo-spaziali richieste ad un bambino per una determinata azione e per un determinato stimolo, contribuiscono allo sviluppo dell'intelligenza.

Egli volle indagare se lo sviluppo e il continuo progresso delle abilità visuo-motorie durante l'età scolastica, valutate attraverso un test di scrittura, possano essere influenzate dai disturbi specifici dell'apprendimento.

Il test in questione è il Visual Motor Speed and Precision Test (VMSPT, Baker & Lelad, 1976).

¹⁸ "The VMI developmental test of Visual-Motor Integration. Administration, scoring and teaching manual". Keith E. Berry 3rd Revision.

¹⁹ "La disprassia in età evolutiva: criteri di valutazione ed intervento" Letizia Sabbadini.

7 LO SVILUPPO OCULOMOTORIO

Le abilità oculomotorie si sviluppano a partire dalla nascita perfezionandosi nella fase prescolastica, nei primi anni di scuola primaria raggiungono la massima efficienza e accuratezza.

Prima dell'inizio della scuola primaria, l'esperienza visiva del bambino si svolge in un contesto la cui componente principale è il gioco, la libertà di movimento e l'esplorazione attiva dell'ambiente.

Durante i primi mesi di vita l'infante ruota tutta la parte superiore del tronco verso lo stimolo (sonoro) e, gradualmente, impara a girare solo la testa per guidare il sistema visivo. All'età dei tre anni è in grado di fissare in modo alternato piccoli oggetti separati da pochi centimetri effettuando movimenti con la testa, quindi utilizzando raramente i movimenti oculari.

Nei mesi successivi la componente oculo-motoria aumenta gradualmente, finché a partire dall'età dei cinque anni, il movimento viene compiuto prevalentemente dal sistema oculomotorio talvolta integrato da un lieve movimento della testa.

Il movimento oculare di lettura è abbinato a quello della testa, anche nell'adulto normale. L'esperienza clinica e la normalizzazione di alcuni test optometrici (in particolare il NSUCO) ci portano a credere che il coinvolgimento della testa nell'esecuzione delle saccadi sia massimo nelle prime classi elementari e si riduca progressivamente fino ad essere praticamente impercettibile nel lettore abile.

Il sintomo spesso accusato dai soggetti dislessici è la sensazione di scorrimento laterale del testo, tale sensazione potrebbe essere innescata dall'eccessivo coinvolgimento della testa nei movimenti oculari di lettura.

Le abilità oculomotorie si dividono in: fissazioni ossia la capacità di dirigere e mantenere stabile l'attenzione visiva centrale su un target; movimenti saccadici e d'inseguimento.

“Un'alta percentuale di bambini (80%) che frequentano il primo e secondo anno della scuola elementare presenta ancora un “inadeguato controllo” dei movimenti oculari proprio nel momento in cui sono chiamati al primo approccio con la lettura”. (Fischer 2003)

“I bambini con DSA compiono con gli occhi movimenti differenti da quelli di lettori abili evidenziando un deficit nel controllo del movimento saccadico e del movimento d'inseguimento.” (Zoccolotti e coll 2002)

7.1 IL SISTEMA SACCADICO

Il termine saccade deriva dal francese, significa “scossone” e qualifica precisamente la loro natura rapida e improvvisa. Attraverso rapidissime rotazioni del bulbo oculare, il sistema saccadico, allinea la fovea agli oggetti d’interesse, all’interno del campo visivo, che stimolano aree retiniche periferiche. La capacità di compiere dei movimenti saccadici è già presente alla nascita, però risultano movimenti spesso imprecisi che hanno bisogno di successive correzioni; a partire dal secondo mese di vita diventano sempre più precisi. Questi movimenti coniugati degli occhi hanno le seguenti caratteristiche:

- Sono estremamente veloci: la velocità di questi movimenti può raggiungere i 600-700 °/sec. e durante la loro esecuzione la visione viene sospesa per evitare il disturbo causato dal movimento dell’immagine sulla retina.
- Sono estremamente rapidi: il movimento dura frazioni di secondo, ed in particolare inizia 0.2 secondi (latenza) dopo l’individuazione del bersaglio e viene portato a termine in circa 0.05 secondi (tempo d’esecuzione).
- Sono di natura balistica: una volta iniziato un movimento di questo tipo può essere corretto con molta difficoltà nel corso del suo svolgimento. Infatti, una volta che il processo neuronale che provoca un saccade è iniziato, il sistema di controllo non è in grado di generarne un altro prima di 0.2 sec. indipendentemente dal comportamento del bersaglio.

Per l’esecuzione di un movimento saccadico il sistema deve conoscere i seguenti parametri:

- La posizione dell’oggetto nello spazio: questo è possibile grazie al valore retino-motorio degli elementi retinici.
- La posizione dell’occhio nell’orbita nel momento in cui l’oggetto viene visto: questo è possibile grazie alla presenza di particolari neuroni, detti “tonici”, che informano costantemente il sistema di controllo sulla posizione degli occhi nell’orbita.

Quindi il sistema di controllo genera un comando caratterizzato da:

- Una determinata direzione: codificata dal gruppo di motoneuroni che vengono eccitati.
- Una determinata ampiezza: codificata dalla durata della loro scarica (controllo impulsi ampiezza).

I movimenti saccadici sono finalizzati per la scrittura e la lettura e, a tal scopo, vengono classificati in tre tipologie di movimenti: la prima è costituita da movimenti progressivi da sinistra verso destra che consentono di scorrere il testo riga dopo riga. La seconda è costituita dai movimenti regressivi, che procedono nella direzione opposta e permettono di riesaminare parti del testo già lette. La terza è costituita da movimenti di ritorno effettuati al termine di ogni riga in prossimità della riga successiva, talvolta integrata da una seconda saccade correttiva.

7.2 LE FISSAZIONI

Mentre le saccadi consentono una normale esplorazione visiva, la fissazione permette l'analisi visiva di oggetti fermi nel campo visivo. Si sviluppa molto presto nel bambino, infatti si può notare che è in grado di fissare stabilmente il volto del genitore fin dalle primissime settimane di vita.

Quando gli occhi ed il bersaglio sono fermi, la fissazione può essere mantenuta mediante uno sforzo cosciente. L'abilità di fissare un target è ritenuta il punto di partenza per una buona oculomotricità; l'eccessiva iper o ipo saccade e la mancanza di fissazione durante l'esame optometrico può far pensare non solo a scarsa partecipazione ed attenzione da parte del bambino, ma anche possibili disturbi legati all'apprendimento scolastico (es: dislessia) durante la scrittura e la lettura.

7.3 IL SISTEMA D'INSEGUIMENTO LENTO

I movimenti d'inseguimento sono di tipo volontario e permettono di osservare un oggetto in movimento mentre si mantiene l'immagine stabile sulla retina; tutto ciò è possibile grazie alla corteccia occipitale la quale è in grado di calcolare la direzione e la velocità dello spostamento dell'immagine dello stimolo visivo sulla retina. Questo sistema si sviluppa relativamente tardi; fino alla sesta settimana di vita il bambino ha difficoltà a seguire con un movimento continuo l'oggetto che sta fissando, quando questo si muove. In genere compie una serie di movimenti saccadici.

Successivamente comincia a combinare movimenti rapidi e lenti con prevalenza sempre maggiore di quest'ultimi, fino a che dopo il 4° mese circa questo sistema risulta completamente sviluppato e permette di seguire oggetti in movimento (di tipo pendolare). Il movimento ha inizio dopo l'analisi della direzione e della velocità della mira da parte di aree specifiche della corteccia cerebrale nelle quali sono presenti un'elevata percentuale di cellule dotate di selettività direzionale.

Nell'analisi della posizione dell'errore retinico oltre al coinvolgimento della corteccia occipitale e frontale sono coinvolte una serie di altre strutture cerebrali come il talamo, i nuclei pontini dorso laterali, i nuclei vestibolari e il cervelletto. Il sistema di inseguimento non è attivo al buio, se mancano degli indizi o se il soggetto si trova in condizioni di ridotta attenzione, ai movimenti di inseguimento si alternano movimenti saccadici.

Si possono distinguere due fasi: la prima prevede l'inizio del movimento, indotto da un feedback relativo all'errore retinico di posizione. La seconda fase consiste nel mantenere il movimento per il tempo necessario utilizzando la massima accuratezza. Nel soggetto esperto si osservano dei micromovimenti detti movimenti d'aspettativa; quando uno stimolo visivo si muove di fronte al soggetto in modo regolare e periodico l'inseguimento risulta più accurato rispetto alla situazione in cui lo stimolo si muove casualmente in più direzioni tra loro diverse. Gli inseguimenti richiedono abilità di fissazione, visus idoneo ed un adeguato livello di attenzione.

8 METODOLOGIA DI LAVORO

L'articolato quadro teorico, sostenuto dalla letteratura scientifica sul tema della relazione tra abilità d'integrazione visuo-motoria, postura, impugnatura ed apprendimento, argomento di trattazione della parte introduttiva al presente lavoro, ha consentito di strutturare questo percorso.

Il seguente lavoro di tirocinio esterno seguito dal Dottor. Renzo Velati, si è svolto grazie alla convenzione sottoscritta tra l'Università degli Studi di Milano Bicocca e la Assopto Varese.

Il lavoro affronta il tema della valutazione delle abilità visuo-motorie, della postura adottata sul banco di scuola, dell'impugnatura dello strumento grafico in relazione ai disturbi specifici dell'apprendimento: dislessia, disgrafia, discalculia.

In particolare, l'obiettivo principale consiste nel valutare e confrontare le abilità visuo-motorie di due gruppi di bambini in età scolare l'uno riconosciuto come avente disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) e l'altro esente da tali disturbi, per verificare se tali abilità possano differenziare le due classi e trovare una possibile relazione tra postura, impugnatura e abilità concernenti la capacità di scrittura.

Il lavoro di tirocinio esterno si è svolto in due tempistiche diverse.

Sono stati selezionati 32 alunni, 15 bambine e 17 bambini, di un'età compresa tra i 7,1 (7anni e 1 mese) e 12,9 (12 anni e 9 mesi) presso l'Istituto Parole Insieme di Gallarate (Va) sede di istruzione per bambini con Disturbi Specifici dell'apprendimento (DSA), ai quali sono stati effettuati vari test (per un totale di 30min a bambino) per rilevare la postura sul banco di scuola, l'impugnatura della matita e le relative abilità visuo-motorie concernenti le abilità di scrittura.

In seguito sono stati scelti ad estrazione 33 alunni, 11 bambine e 21 bambini, esenti da disturbi specifici dell'apprendimento della medesima fascia d'età del gruppo precedente frequentanti le classi degli Istituti comprensivi Dante Alighieri, Parini e Rodari di Cassano Magnago (Va) ai quali sono stati effettuati i medesimi test.

La ricerca di base ha permesso di argomentare sul piano teorico la valenza della didattica tra l'apprendimento scolastico e l'integrazione delle abilità visive e motorie indispensabili per tutte le attività scolastiche di base.

8.1 TEST INTRODUTTIVI

8.1.1 RIFLESSO VISUO-POSTURALE

Con il termine riflesso visuo-posturale s'intende la distanza spontanea mantenuta da un soggetto durante tutte le attività scolastiche eseguite al punto prossimo quali la scrittura, la lettura, il disegno. Si è già sottolineato come, in realtà, tale posizione non sia un atto volontario ma una reazione automatica legata al livello cognitivo del bambino durante una qualsiasi attività.

La rilevazione del Re.Vi.P è stata effettuata misurando la distanza tra il piano focale ed il foglio di lavoro durante i test di valutazione della precisione e velocità della scrittura.

In questa circostanza, l'alunno era completamente concentrato nel compito e ciò ci ha permesso di misurare una distanza completamente spontanea.

8.1.2 DISTANZA DI HARMON

Rappresenta la distanza ottimale per qualsiasi lavoro al punto prossimo. La rilevazione viene effettuata misurando la lunghezza dell'avambraccio, in particolare la distanza che intercorre tra il gomito e la prima falange del dito medio.

Verificando il rapporto esistente tra la distanza di *Harmon* e il riflesso visuo-posturale si è in grado di capire se la postura adottata da ogni alunno sia corretta, tenendo in considerazione che secondo studi effettuati da *Harmon* un Re.Vi.P può essere considerato uguale alla distanza ottimale se rientra in un intervallo di $\pm 3\text{Cm}$.

8.1.3 IMPUGNATURA DELLO STRUMENTO GRAFICO

Durante la valutazione dei test concernenti l'abilità di scrittura si è osservata l'impugnatura adottata da ogni alunno.

Seguendo una classificazione trovata in letteratura per i 6 tipi di impugnatura precedentemente descritti, è stato possibile associare un punteggio in ordine crescente da 1 (tipologia scorretta) a 6 (tipologia corretta):

1. Impugnatura a morso.
2. Impugnatura troppo in punta.
3. Impugnatura a pollice interno.
4. Impugnatura a più dita.
5. Impugnatura a pollice in avanti.
6. Impugnatura corretta o *dynamic tripod*.

8.2 TEST DI VALUTAZIONE

Sono stati somministrati una serie di test, per un totale di 30 minuti ad alunno, per valutare le abilità visuo-motorie indispensabili per l'apprendimento scolastico. I test in questione sono i seguenti:

- Cerchi alla lavagna – chalkboard circle test-
- Piaget right/left test.
- Recognition test.
- Test d'integrazione visuo-motoria (V.M.I).
- Motor speed and precision test.
- Krause-weber test.
- NSUCO test.

8.2.1 CERCHI ALLA LAVAGNA

Lo scopo del Chalkboard Circles Test è valutare la coordinazione manuale del bambino e l'integrazione bilaterale mentre effettua dei cerchi alla lavagna in vari direzioni di marcia (verso l'interno, verso l'esterno, in senso orario ed in senso antiorario), muovendo simultaneamente le braccia, fissando un punto X posto all'altezza della linea di sguardo.

ESECUZIONE

Il test viene diviso in due fasi:

- Simmetrica: durante la quale vengono prodotti dapprima dei cerchi verso la linea mediana del corpo, ed inseguito dei cerchi che si allontanano da questa.
Se una mano ruota in senso orario, l'altra deve muoversi in senso antiorario e viceversa.
- Reciproca: durante la quale vengono prodotti dei cerchi dapprima in senso orario (verso destra), ed in seguito in senso antiorario (verso sinistra).

Una volta svolto l'esercizio si osservano i cerchi prodotti annotando:

- Dimensione dei cerchi.
- Disposizione spaziale.
- Direzione del movimento di entrambe le braccia.
- Accuratezza, fluidità, armoniosità e sincronia del movimento delle braccia.
- Un possibile attraversamento della linea mediana con sovrapposizione dei cerchi.
- L'attenzione riportata dal bambino.
- La perdita di fissazione.

La performance risulta essere negativa qualora: le braccia non si muovessero contemporaneamente ma una alla volta, deducendo una scarsa integrazione bilaterale; se si viene a creare una differenza o una perdita di fase, deducendo scarsa coordinazione manuale; se si ha continua perdita di fissazione del punto centrale e quindi scarsa coordinazione manuale.

Inoltre per il fenomeno di Kephart precedentemente descritto, è possibile trovare cerchi che attraversano la linea mediana del corpo indice di scarsa o non omogenea lateralizzazione.

Kephart ha collaborato con *Getman* a tale proposito, ponendo la propria attenzione ai movimenti oculari, alla coordinazione oculare e manuale e alla percezione visiva.²⁰

Uno studio effettuato da *Gladstone, Best, e Davidson* sulla coordinazione bimanuale tra bambini esenti da disturbi specifici di apprendimento e bambini aventi tali disturbi, ha rilevato un deficit di integrazione di quest'ultimi.

La performance dei due gruppi è equivalente per i movimenti paralleli ed in senso orario; mentre per i movimenti reciproci risulta negativa nei dislessici i quali invertono il movimento.

Le differenze sono evidenti sia in velocità che in precisione.

I ricercatori hanno concluso che le prestazioni carenti dei bambini con DSA possono essere attribuite a scarsa coordinazione manuale ed integrazione bilaterale.²¹

PUNTEGGIO

Il punteggio viene assegnato valutando apposite tabelle normative standardizzate²², tenendo in considerazione l'età cronologica del bambino e l'età mentale ottenuta durante il test.

La differenza viene valutata e trasformata in una performance la quale indica l'abilità del bambino.

Performance 1 = molto scarso = l'età mentale è 2 anni sotto l'età cronologica.

Performance 2 = scarso = l'età mentale è tra 1-2 anni sotto l'età cronologica.

Performance 3 = media = l'età mentale corrisponde all'età cronologica.

Performance 4 = alta = l'età mentale è tra 1-2 anni sopra l'età cronologica.

Performance 5 = molto alta = l'età mentale è 2 anni sopra l'età cronologica.

²⁰ "Optometric management of learning related vision problems" Scheiman, Rouse.

²¹ "Optometric management of learning related vision problems" Scheiman, Rouse. Chapter 10.

²² "Developmental-perceptual evaluation. Procedure & scoring criteria" pag. 10.

8.2.2 PIAGET RIGHT/LEFT TEST

Il Piaget Right/Left Test ha lo scopo di valutare l'integrazione laterale e direzionale, l'inseparabilità dell'atto motorio da quello cognitivo (*Teoria di Piaget*), la consapevolezza di dove sia la destra e la sinistra, la capacità di collocare oggetti a destra o a sinistra rispetto ad un altro oggetto nello spazio.

ESECUZIONE

È diviso in 5 parti (A-B-C-D-E), durante l'esecuzione l'esaminatore deve stare di fianco al bambino, ad eccezione delle sezioni B e D dove sono l'uno di fronte all'altro. Viene chiesto al bambino di identificare la posizione di parti simmetriche del proprio corpo (es: fammi vedere il tuo orecchio destro) o di oggetti disposti nello spazio (es: la chiave è a destra o a sinistra della matita?).

A. Mostrami la tua mano destra.

Mostrami la tua gamba sinistra.

Tocca il tuo orecchio destro.

Alza la tua mano sinistra.

Mostrami la tua gamba destra.

Tocca il tuo occhio sinistro.

B. Mostrami la mia mano sinistra.

Mostrami il mio orecchio destro.

Mostrami la mia gamba sinistra.

Mostrami la mia mano destra.

Mostrami il mio orecchio sinistro.

Mostrami la mia gamba destra.

C. La matita è a destra o a sinistra della moneta.

La moneta è a destra o sinistra della matita.

(Si porta il bambino nella posizione opposta del tavolo)

La matita è a destra o a sinistra della moneta.

La moneta è a destra o sinistra della matita.

D. La moneta è nella mia mano destra o sinistra.

L'orologio è sul polso destro o sinistro.

E. La matita è a destra o a sinistra della chiave.

La matita è a destra o a sinistra della moneta.

La chiave è a destra o a sinistra della moneta.

La chiave è a destra o a sinistra della matita.

La moneta è a destra o a sinistra della matita.

La moneta è a destra o a sinistra della chiave.

Secondo studi effettuati da *Laurendeau e Pinard*²³ su bambini con disturbi specifici dell'apprendimento si è osservato che frequentemente hanno problemi percettivi visuo-spaziali che si riflettono in episodi di numeri e/o lettere invertite e/o parole lette a rovescio.

I due studiosi esaminarono molti bambini e furono d'accordo con le teorie di *Piaget* sullo sviluppo della direzionalità, dimostrando che i bambini sotto i 2 anni di età non riescono a completare il test in quanto non hanno ancora sviluppato la concezione di orientamento spaziale; ma nonostante ciò hanno ben chiara la differenza tra sotto/sopra e tra davanti/dietro.

I bambini dai 6 ai 7 anni di età iniziano ad avere una quasi chiara concezione di orientamento spaziale eseguendo correttamente la parte A. del test, ma sbagliando la parte B.

Dai 7 ai 12 anni di età l'identificazione tra destra e sinistra rispetto al proprio corpo e rispetto ad oggetti nello spazio deve essere completamente acquisita.

La poca consapevolezza del proprio corpo (abilità visuo-spaziali) porta ad avere una scarsa capacità di organizzazione motoria durante la scrittura e il disegno riscontrabile nei bambini con DSA.

PUNTEGGIO

Il punteggio viene assegnato valutando apposite tabelle normative standardizzate²⁴, tenendo in considerazione l'età cronologica del bambino e l'età mentale ottenuta durante il test.

La differenza viene valutata e trasformata in una performance la quale indica l'abilità del bambino.

Performance 1 = molto scarso = l'età mentale è 2 anni sotto l'età cronologica.

Performance 2 = scarso = l'età mentale è tra 1-2 anni sotto l'età cronologica.

Performance 3 = media = l'età mentale corrisponde all'età cronologica.

Performance 4 = alta = l'età mentale è tra 1-2 anni sopra l'età cronologica.

Performance 5 = molto alta = l'età mentale è 2 anni sopra l'età cronologica.

²³ "Optometric management of learning related vision problems" Scheiman Rouse- chapter 2, pag.46.

²⁴ "Developmental-perceptual evaluation. Procedure & scoring criteria" pag. 17.

8.2.3 RECOGNITION TEST

Il Recognition Test evidenzia quanto il bambino sia in grado di riconoscere il giusto orientamento di numeri e lettere, tenendo in considerazione quante regressioni (perdita di simboli) effettua durante il test; lo scopo è valutare la capacità di utilizzare i concetti di direzionalità durante la scrittura e la lettura e la capacità di riconoscere i simboli (lettere e numeri).

ESECUZIONE

Il test è diviso in quattro sezioni:

- Sezione a) Vengono presentati 7 numeri in ordine sparso con la relativa immagine speculare; il bambino deve cerchiare il numero con l'orientamento sbagliato.
- Sezione b) Vengono presentate 16 lettere dell'alfabeto in ordine sparso con le relative immagini speculari, il bambino deve cerchiare la lettere con l'orientamento sbagliato.
- Sezione c) Vengono presentati 14 numeri in ordine sparso il bambino deve essere in grado di riconoscere il numero e cerchiare quello con l'orientamento sbagliato.
- Sezione d) Vengono presentate 32 lettere dell'alfabeto in ordine sparso, il bambino deve essere in grado di riconoscere e cerchiare la lettera con l'orientamento sbagliato.

L'inversione di numeri e lettere è comune a quasi tutti i bambini con DSA e l'errore più frequente è l'inversione attorno all'asse verticale (es: b/d) rispetto all'asse orizzontale.

Da un esperimento condotto da *Gibson* e dai suoi collaboratori si è notato che i bambini di 5 anni sono più propensi a confondere l'orientamento delle lettere e dei numeri rispetto ai bambini di 8 anni (probabilmente perché non hanno ancora il corretto concetto di direzionalità); quando fanno il loro ingresso in prima elementare devono imparare ad essere consapevoli dell'orientamento spaziale (valutato attraverso il test di Piaget) e capire che risulta una caratteristica importante per la corretta identificazione delle lettere e dei numeri.

Infatti gli errori di inversione sono spesso associati a confusione della direzionalità (destra/sinistra); anche se non è ancora chiara la relazione causa-effetto tra le due variabili.

Gli errori di inversione che permangono dopo la seconda elementare sono significativi ed associabili a disturbi specifici dell'apprendimento.

Le cause specifiche risultano tutt'oggi poco chiare poiché sono implicati molti fattori quali: le abilità di memoria visiva, la lateralità e direzionalità, la percezione della forma, l'integrazione visuo-motoria e le abilità di linguaggio.

Sul “Journal of Clinical Child Psychology” (1979)²⁵ è stata pubblicata una ricerca condotta da *R. A. Gardner e M. Broman*, dove un campione di 843 bambini di età compresa tra 5 e 15 anni, è stato diviso in due gruppi l’uno formato da 500 bambini esenti da DSA e l’altro da 343 bambini con DSA.

Dopo aver somministrato ai due gruppi il medesimo test “Recognition Test”, si è giunti alla conclusione di evidenti differenze significative tra le due popolazioni.

PUNTEGGIO

Il punteggio viene assegnato valutando apposite tabelle normative standardizzate²⁶; attraverso le quali, è possibile stimare un punteggio percentile per ogni alunno tenendo in considerazione gli errori (punteggio grezzo) commessi nel test. Utilizzando la medesima tabella è inoltre possibile risalire all’età mentale di ogni bambino.

Per poter definire un profilo dato dalla performance e quindi capire quanto sia abile un alunno rispetto ad un altro, il punteggio percentile viene suddiviso in intervalli ai quali viene associata una performance.

Molto debole 1	Debole 2	Normale 3	Forte 4	Molto forte 5
0-16th	17th-35th	36th-65th	66th-85th	86th-90th

Tabella 1²⁷. Viene indicata l’abilità dell’alunno in funzione al punteggio percentile.

²⁵ “Letter reversal frequency in normal and learning disabled children”, Journal of clinical child psychology (1979).

²⁶ “Developmental-perceptual evaluation. Procedure & scoring criteria” pag. 31a, 31b.

²⁷ “Developmental-perceptual evaluation. Procedure & scoring criteria” pag. 29.

8.2.4 VISUAL-MOTOR INTEGRATION TEST

Il VMI o test “carta e matita” serve per valutare l’abilità di integrazione del processo d’informazione visiva con le abilità fini-motorie della mano; quindi per evidenziare le capacità grafiche del bambino il quale deve ricopiare figure geometriche man mano sempre più difficili e complicate.

L’abilità di riprodurre forme geometriche emerge durante l’età prescolare; approssimativamente entro i 3 anni di età i bambini sono già in grado di riprodurre linee orizzontali e verticali, entro i 4 anni riproducono linee oblique e cerchi, entro i 5 anni riproducono triangoli e dopo gli 8 anni riescono a riprodurre figure geometriche a forma di diamante e figure via via sempre più complesse²⁸.

ESECUZIONE

Durante l’esecuzione l’esaminatore siede al tavolo davanti al bambino, al quale viene consegnato il libretto raffigurante 24 figure geometriche di graduale difficoltà divise in triplete.

Il bambino deve osservare, riconoscere e discriminare le forme prima di riprodurle più fedelmente possibile all’originale; non è consentita alcuna cancellazione o correzione.

Una scarsa prestazione molto probabilmente è dovuta a scarso controllo fine motorio della mano e delle dita, scarsa coordinazione oculo-manuale e scarsa integrazione visiva e motoria; in particolare bambini con DSA riconoscono la figura da ricopiare ma non sanno organizzare il movimento appropriato per eseguirla, oppure riescono a disegnare figure semplici ma non sono in grado di copiare quelle più complesse perché richiedono movimenti sempre più precisi e complicati.

Sono previsti dei punteggi diversi (da 1 a 4) per ogni figura geometrica; ovviamente più la figura è complessa più il punteggio è alto. Se il bambino sbaglia completamente tutte le figure totalizzerà un punteggio pari a 0, se completa tutte le 24 figure senza errori totalizzerà un punteggio di 50.

E’ importante capire quando il bambino si trova in difficoltà; a questo punto possono verificarsi due possibilità: prova ad andare avanti cercando di riprodurre al meglio la figura, oppure si arrende interrompendo il test.

Durante l’esecuzione è importante osservare:

- l’impugnatura adottata e l’adattamento posturale,
- la sequenza delle linee e la loro direzionalità (spesso nei bambini con DSA si ritrova il fenomeno di *Kephart*),
- le dimensioni del disegno e la fedeltà riproduttiva,
- l’organizzazione spaziale delle figure rispetto al foglio, l’organizzazione direzionale del foglio rispetto al soggetto,

²⁸ “Optometric management of learning related vision problems” Scheiman Rouse- chapter 2.

- il grado di attenzione, precisione e accuratezza raggiunta,
- la frequenza d'uso della mano dominante,
- spostamenti eccessivi del busto e delle braccia.

Determinazione e registrazione del punteggio

N.	Forma	Età norma	Punteggio	Osservazioni	N.	Forma	Età norma	Punteggio	Osservazioni
1		2.0 limitata			14	✂	5.9		
2	—	2.5 limitata			15	+	6.5		
3	○	2.9 limitata			16	⊗	6.8		
4		2.10 copiata			17	•••	7.5		
5	—	2.0 copiata			18	∞	7.11		
6	○	3.0 copiata			19	◇	8.1		
7	+	4.1			20	▽	8.11		
8	/	4.4			21	⋯	9.6		
9	□	4.6			22	⊕	10.2		
10	\	4.7			23	◊	10.11		
11	×	4.11			24	⊗	11.2		
12	△	5.3			25	⊠	12.8		
13	↳	5.6			26	⊞	13.2		
<small>Punteggio grezzo VMI - totale dei punti fino a 3 cm (0 punti) consecutivi. Riportare il punteggio grezzo in copertina. Vedere il manuale per le norme.</small>					27	✳	13.8		

Pag. 23

Figura 10²⁹ Scheda rappresentativa V.M.I

²⁹ "Developmental-perceptual evaluation: procedure e scoring criteria" Southern California College of Optometry.

Versione su COPIA:

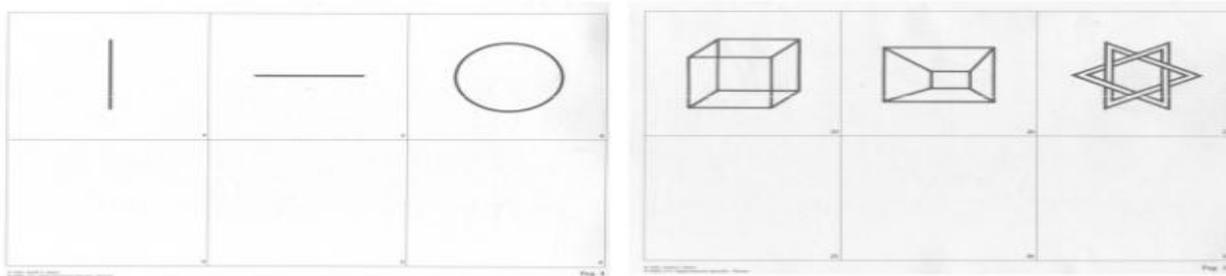


Figura 11³⁰ Rappresentazione figure V.M.I

PUNTEGGIO

Il punteggio viene assegnato valutando apposite tabelle normative standardizzate³¹; attraverso le quali, è possibile stimare un punteggio percentile ed un punteggio standard per ogni alunno tenendo in considerazione il punteggio grezzo ottenuto nel test e l'età cronologica del bambino.

Per poter definire un profilo dato dalla performance e quindi capire quanto sia abile un alunno rispetto ad un altro, il punteggio percentile viene suddiviso in intervalli ai quali viene associata una performance.

Molto debole 1	Debole 2	Normale 3	Forte 4	Molto forte 5
0-16th	17th-35th	36th-65th	66th-85th	86th-90th

Tabella 2³². Viene indicata l'abilità dell'alunno in funzione al punteggio percentile

³⁰ "Developmental-perceptual evaluation: procedure e scoring criteria" Southern California College of Optometry.

³¹ "Developmental test of visual-motor integration. Administration, scoring, and teaching manual" Keith E. Berry.

³² "Developmental-perceptual evaluation. Procedure & scoring criteria" pag. 49.

8.2.5 VISUAL MOTOR SPEED AND PRECISION TEST

Lo scopo del test in questione, il VMSPT di Baker & Leland, 1967 è quello di valutare l'abilità fine-motoria del bambino intesa come velocità e precisione del movimento; ma non solo.

È essenziale valutare la coordinazione oculo-manuale, il tipo di impugnatura postura adottata, l'abilità e la frequenza d'uso della mano dominante.

ESECUZIONE

Il test in consiste in un foglio contenente una serie di cerchi disposti in riga di grandezza decrescente, ogni bambino deve inserire all'interno di ogni cerchio una "X" più precisa possibile.

Il test si conclude dopo un tempo prefissato stabilito in base all'età cronologica del bambino.

(Da 5 a 10 anni il tempo concessogli è di 2minuti, dagli 11 ai 12 anni il tempo è di 3 minuti, dai 13 ai 14 anni il tempo è di 4 minuti).

Vengono assegnati due punteggi; uno per la velocità ed uno per la precisione di esecuzione durante la quale non è consentita alcuna cancellazione, né ritocco.

I tratti di "X" che fuoriescono dal cerchio vengo considerati errori come i tratti che non raggiungono il contorno del cerchio.

Vengono contati errori anche tutte le "X" ripassate più volte.

Eretto da un'apposita normativa, il test di screening ha la capacità di essere particolarmente utile per l'identificazione di soggetti che hanno difficoltà nel sistema d'integrazione visiva e motoria.

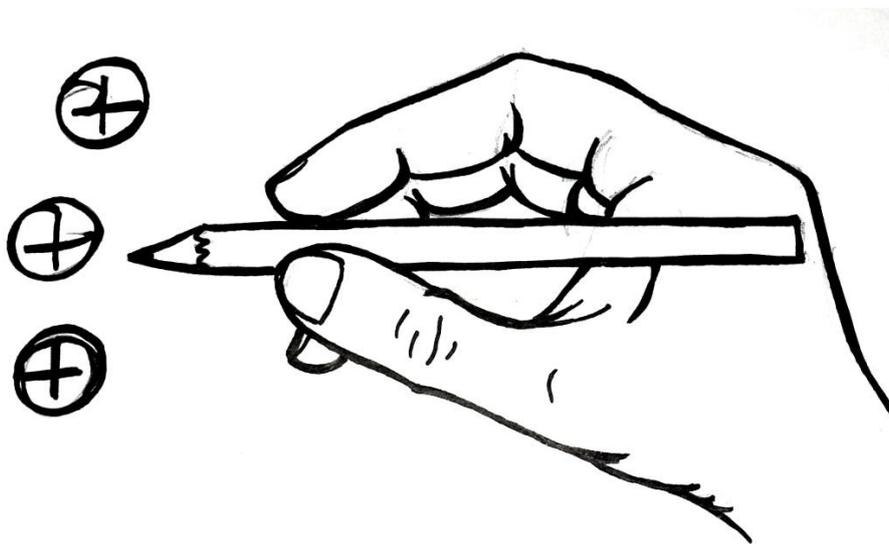


Figura 12. abilità fine motoria

PUNTEGGIO

Il punteggio viene assegnato valutando apposite tabelle normative standardizzate, tenendo in considerazione l'età cronologica del bambino e l'età mentale ottenuta durante il test.

Sono previsti due punteggi:

uno viene dato per la velocità utilizzata durante l'esecuzione e vengono contati quanti cerchi sono stati completati, tenendo in considerazione anche gli errori commessi.

L'altro viene dato per la precisione utilizzata, quindi vengono contati esclusivamente i cerchi corretti.

Attraverso tali tabelle è possibile dal punteggio grezzo risalire all'età mentale del bambino.

La differenza viene valutata e trasformata in una performance la quale indica l'abilità del bambino.

Performance 1 = molto scarso = l'età mentale è 1 anno sotto l'età cronologica.

Performance 2 = scarso = l'età mentale è tra i 7 mesi ed 1 anno sotto l'età cronologica.

Performance 3 = media = l'età mentale è tra +/- 6 mesi all'età cronologica.

Performance 4 = alta = l'età mentale è tra 7 mesi e 1 anno sopra l'età cronologica.

Performance 5 = molto alta = l'età mentale è 1 anno sopra l'età cronologica.

8.2.6 KRAUS-WEBER TEST

Il test di *Kraus-Weber*, ideato da due medici statunitensi, ha come scopo quello di individuare la forza e l'elasticità minima muscolare indispensabile per avere una buona postura prolungata nel tempo sia in posizione eretta che seduta. Gli esercizi prendono in esame la muscolatura dorsale e addominale. *Kraus e Weber* realizzarono un'apposita variante per i ragazzi frequentati le scuole, testandolo su quattromila individui per la sua messa a punto.

ESECUZIONE

Le prove richieste sono le seguenti:

- Porre il soggetto in posizione supina, con le mani dietro la nuca, ed i piedi bloccati. È richiesto di sollevare il tronco lentamente sino a porsi in posizione seduta.
- Porre il soggetto in posizione supina, con le mani dietro la nuca e gli arti inferiori in estensione. È richiesto di sollevare i talloni di 10/20 cm da terra, mantenendo la posizione per una decina di secondi.
- Porre il soggetto in posizione supina, con le mani dietro la nuca, le gambe flesse e i piedi bloccati. È richiesto di sollevare il tronco sino a porsi in posizione seduta.
- Porre il soggetto in posizione prona, con un cuscino sotto l'addome e mani dietro la nuca. L'operatore blocca il tronco e bacino dell'esaminato. È richiesto di sollevare i piedi con gli arti inferiori in estensione, mantenendo la posizione per 10 secondi.

- Porre il soggetto in posizione prona, con un cuscino sotto l'addome e mani dietro la nuca. L'operatore blocca il bacino e i piedi dell'esaminato. È richiesto di sollevare il tronco mantenendo la posizione per 10 secondi.
- Dalla stazione eretta, scalzi, e con i piedi uniti. È richiesto di piegarsi lentamente in avanti cercando di raggiungere con le mani il suolo, mantenendo gli arti inferiori in estensione.

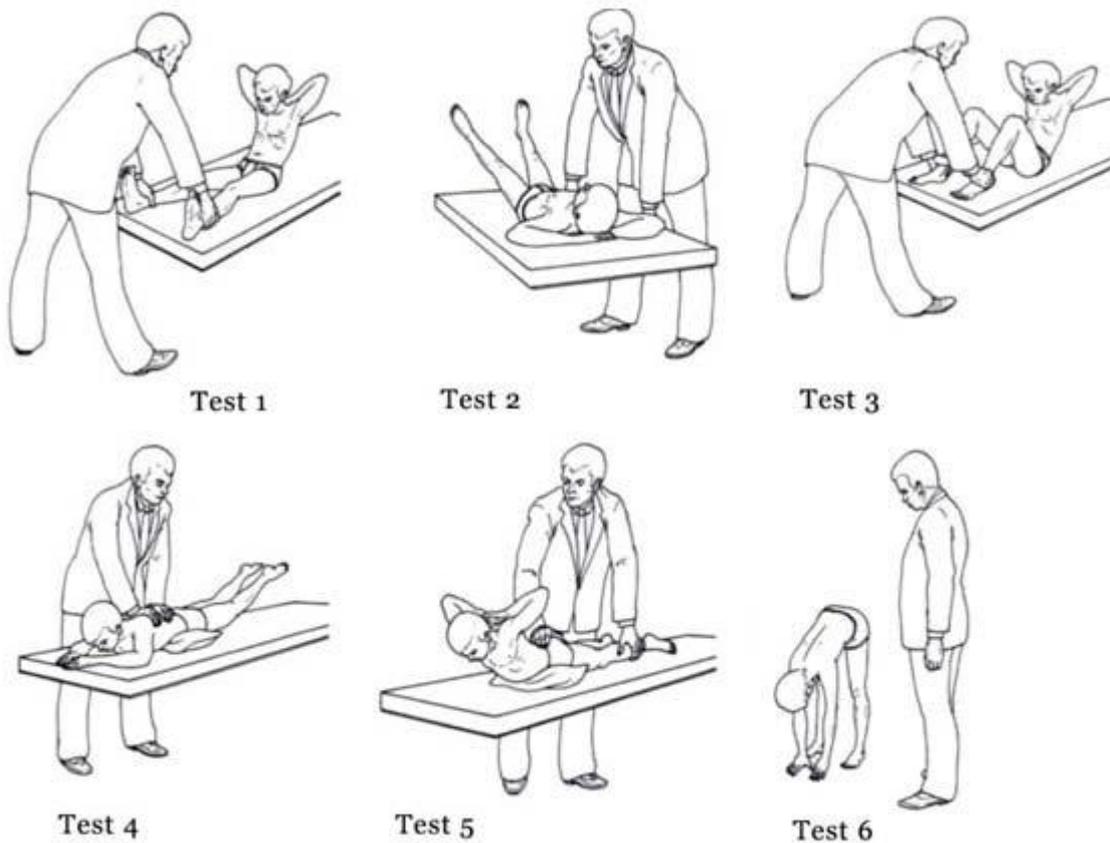


Figura 13. Esercizi del test di Kraus-Weber

PUNTEGGIO

Viene dato un punteggio da 1 a 3 per ogni livello eseguito.

Si da un punteggio pari a 1 quando l'esercizio non viene portato a termine, un punteggio pari a 2 quando viene portato a termine con difficoltà, un punteggio pari a 3 quando viene eseguito correttamente senza esitazioni.

Infine i 6 livelli vengono sommati in un unico punteggio, con un intervallo da 6 a 18 dove 6 corrisponde al minimo e 18 al massimo.

Dai punteggi che si ottengono dal test è possibile affermare che, la corretta sollecitazione della forza muscolare, nei giovani e giovanissimi, rappresenta un elemento fondamentale e non secondario per la corretta postura che bisognerebbe assumere sui banchi di scuola.

8.2.7 NSUCO TEST

Il NSUCO Oculomotor Test è basato sulla diretta osservazione del soggetto mentre segue un target in movimento per gli inseguimenti o fissando alternativamente due target per le saccadi.

ESECUZIONE

Il test viene diviso nella parte che testa le saccadi e nella parte che testa gli inseguimenti.

Nella parte che testa le saccadi del *NSUCO Oculomotor Test*, al soggetto viene chiesto di stare in piedi di fronte all'esaminatore.

Il test viene svolto binocularmente ed il target è rappresentato da due piccole sferette riflettenti del diametro di circa 0,5 cm. poste alla distanza di Harmon e non oltre i 40 cm. dal soggetto.

Si tiene i target a circa 10 cm da ogni lato rispetto alla linea mediana del soggetto esaminato. Le saccadi vengono osservate solo sul piano orizzontale. Viene chiesto al soggetto esaminato di fissare un target e di passare all'altro solo a comando.

“Quando io dico destra, guarda la sfera di destra. Quando io dico sinistra, guarda la sfera di sinistra. Ricordati di non cambiare finché non ti dico di farlo”.

Non vengono date al soggetto indicazioni su come tenere la testa, o se muovere o non muovere la testa. Si osservano i movimenti saccadici e si valuta la performance in tre categorie che comprendono l'eventuale partecipazione della testa e del corpo, l'abilità e l'accuratezza nell'eseguire i movimenti.

I risultati delle tre categorie vengono poi rapportati con delle tabelle normative standardizzate.

Anche per quello che riguarda la parte del test che valuta gli inseguimenti (pursuit) il soggetto è in piedi davanti all'esaminatore. Il target viene posto alla distanza di *Harmon* e non oltre ai 40 cm. dal soggetto. Si tiene il target all'altezza della linea mediana del soggetto e lo muove in senso rotatorio (2 giri in senso orario e 2 in senso antiorario) con un diametro di circa 20 cm.

Al soggetto viene chiesto di seguire il target lungo una traiettoria circolare, *“Guarda la sfera che ruota, cerca di vedere il tuo riflesso sulla sfera. Non distogliere gli occhi dalla sfera.”*

Anche in questo caso non vengono date indicazioni al soggetto se muovere o non muovere la testa. L'esaminatore deve osservare i movimenti di pursuit e valutare la performance dividendola nelle stesse tre categorie delle saccadi ed i risultati vengono analizzati attraverso opportune tabelle normative standardizzate.

Il *NSUCO Oculomotor Test* Northeastern State University College of Optometry basa le proprie valutazioni su di un protocollo standardizzato³³.

- **POSTURA:** il soggetto è in piedi davanti all'esaminatore, possibilmente alla medesima altezza. Le gambe devono essere divaricate con i piedi rivolti nella direzione dell'esaminatore. La posizione del corpo nello spazio è importante perché da equilibrio e permette una posizione naturale degli occhi che vengono messi nella condizione di lavorare bene; inoltre dà una chiara immagine di come il soggetto interagisce con il proprio sistema motorio.
- **TESTA E CORPO:** è la seconda variabile associata alla postura, al soggetto non si danno istruzioni sul fatto che la testa e il corpo devono essere ferme; ma si osserva se vengono mossi durante i test. Eccessivi movimenti del corpo e della testa spesso accompagnano carenze nella motilità oculare.
- **CARATTERISTICHE DEL TARGET:** il target influenza molto le capacità fusionali del soggetto e la risposta accomodativa, per cui bisogna stare attenti a quale tipologia di target si vuole utilizzare per i test in questione. Il target più utilizzato per le saccadi e gli inseguimenti sono le sfere di *wolff*, meno utilizzato è il penlight non accomodativo ma che ci dà ulteriori informazioni sulla binocularità e sull'allineamento motorio del soggetto osservando i riflessi pupillari prodotti dalla riflessione della luce sulla prima superficie corneale.
- **MOVIMENTO DEL TARGET:**
Direzione: Saccadi in orizzontale
Inseguimenti rotazionale, orario e antiorario.
Estensione: Saccadi non troppo estese massimo 10cm per lato a partire dalla linea mediana del soggetto. Le due sfere devono essere ad una distanza approssimativa di 20cm.
- **DISTANZA DAL PAZIENTE:** non più di 40cm e non meno della distanza di *Harmon*.
- **CONDIZIONI OCULARI:** entrambi i test si effettuano in binocularità, se il soggetto indossa gli occhiali vengono tolti per poter vedere meglio i movimento degli occhi altrimenti coperti dalla montatura dell'occhiale.
- **ETÀ DEL SOGGETTO:** dai due anni fino all'età adulta.

³³ "NSUCO OCULOMOTOR TEST" W.C.Maples, O.D. Northeastern State University College of Optometry. Optometric Extension Program. Tacconella Paolo.

9 ANALISI DEI RISULTATI E DISCUSSIONE

Concluso il periodo di valutazione, come precedentemente descritto, i punteggi grezzi ottenuti sono stati elaborati seguendo note tabelle standardizzate per ottenere l'età equivalente, il punteggio standard, il punteggio percentile e la relativa performance costituita da una scala a valori ordinali compresi tra 1 e 5.

Come già citato nell'introduzione l'obiettivo principale di questo lavoro consiste nel valutare e confrontare le abilità visuo-motorie di due gruppi di bambini in età scolare l'uno riconosciuto come avente disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) e l'altro esente da tali disturbi, per verificare se tali abilità siano diverse e possano differenziare le due classi.

A tale scopo vengono confrontati i grafici ad istogramma per i due gruppi e per ogni abilità valutata dai quali è possibile definire se il test scelto, per valutare una determinata abilità, può essere ritenuto più o meno significativo per differenziare le due classi.

Per verificare la significatività a livello statistico si è scelto di utilizzare il test U non parametrico di *Mann - Whitney* con significatività α pari a 0,05.

Il test preso in esame è un'alternativa non parametrica al *T. di Student* per dati non appaiati, per saggiare se tali campioni provengano dalla medesima popolazione.

Secondo il test l'ipotesi nulla afferma che i due campioni indipendenti sono uguali tra loro e provengono dalla medesima popolazione, quindi negando tale ipotesi si calcola l'errore commesso (p value) confrontandolo con il valore critico (0,05).

Se l'errore risulta essere più piccolo del valore critico, allora l'ipotesi nulla può essere rigettata affermando che la differenza tra le due classi è significativa per una determinata abilità visuo-motoria.

Viceversa se l'errore commesso è maggiore del valore critico, l'ipotesi nulla dovrà essere accettata.

Come ultima analisi si è voluto trovare una possibile relazione tra postura, impugnatura e abilità visuo-motorie finalizzate nella scrittura e nell'atto fine motorio.

A tal fine si è scelto di utilizzare il coefficiente di correlazione di *Spearman* per scale di valori ordinali, il quale misura il grado di relazione tra due variabili.

9.1 PRIMO STUDIO: ABILITÀ VISUO-MOTORIE A CONFRONTO

9.1.1 INTEGRAZIONE BILATERALE: TEST DEI CERCHI ALLA LAVAGNA

Lo scopo del *Chalkboard Circles Test* è valutare la coordinazione manuale del bambino e l'integrazione bilaterale.

Poiché il rapporto del bambino con la realtà è garantito dalla sinergica funzionalità del canale visivo con il movimento, una buona coordinazione è quella che consente di rendere il più aderente possibile un atto motorio al suo stesso schema mentale e, quanto più chiaro risulta quest'ultimo, maggiore sarà la capacità di controllo e regolazione del movimento.

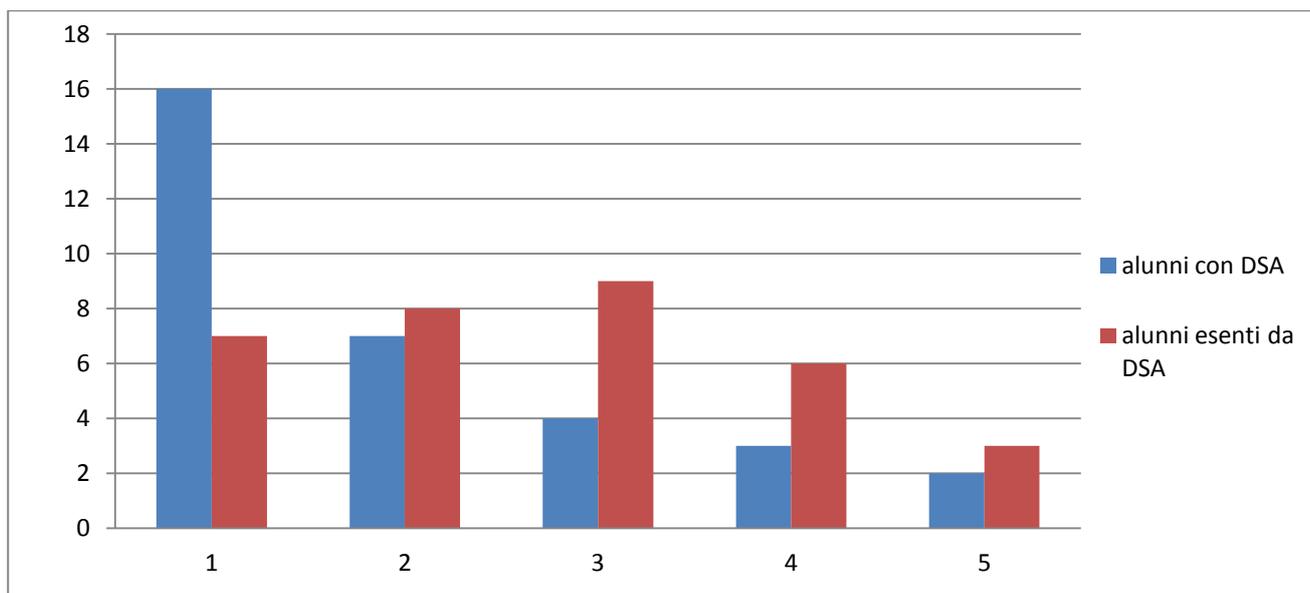


Grafico 1. Rappresentazione del test cerchi alla lavagna.

Attraverso questo tipo di statistica descrittiva si può notare una differenza di performance tra i due gruppi di alunni: la maggior parte dei bambini con disturbi specifici dell'apprendimento ottengono un risultato molto scarso, con un picco a livello della performance 1.

Il secondo gruppo di alunni ottiene un punteggio mediamente nella norma, con un picco a livello della performance 3. A tal proposito, utilizzando il test *U* di *Mann - Whitney* si ottiene **p value= 0,0214 < 0,05** che evidenzia una significativa differenza tra le due classi.

La scarsa performance degli alunni con DSA probabilmente nasce da un'integrazione non efficiente tra abilità visiva e motoria; per poter interagire in modo ottimale con l'ambiente, il bambino deve saper coordinare i due lati del corpo e deve saper eseguire correttamente movimenti generali. Questa mancanza porta i bambini a diminuire la velocità del movimento e di conseguenza a spostare lo sguardo dal punto centrale di fissazione verso le mani, atteggiamento che non si riscontra nei bambini esenti da disturbi. Le difficoltà rilevabili in tale contesto interferiscono con le previste prestazioni, che possono risultare goffe, impacciate, lente ed imprecise.

La maggior parte dei cerchi prodotti sia per i DSA che per i non DSA sono asimmetrici, di varia grandezza, per lo più allungati sull'asse verticale e non centrati rispetto alla linea mediana del loro corpo.

Durante i movimenti reciproci a destra e a sinistra si notano molti cerchi che si sovrappongono tra loro, cosa che indica una scarsa consapevolezza dello spazio.

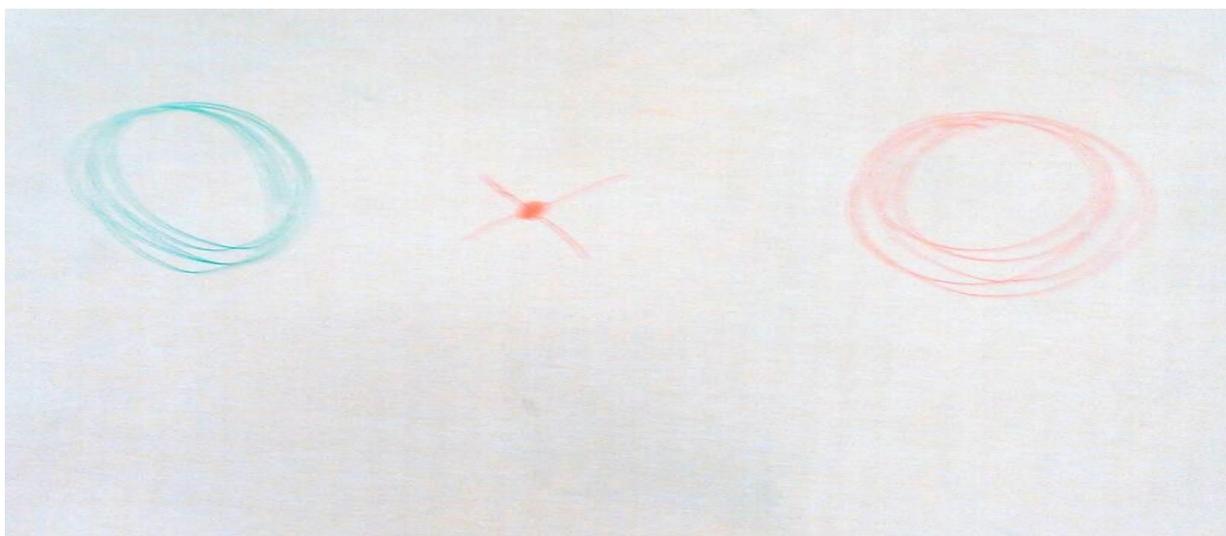


Foto1. cerchi alla lavagna eseguiti da un bambino esente da disturbi specifici dell'apprendimento

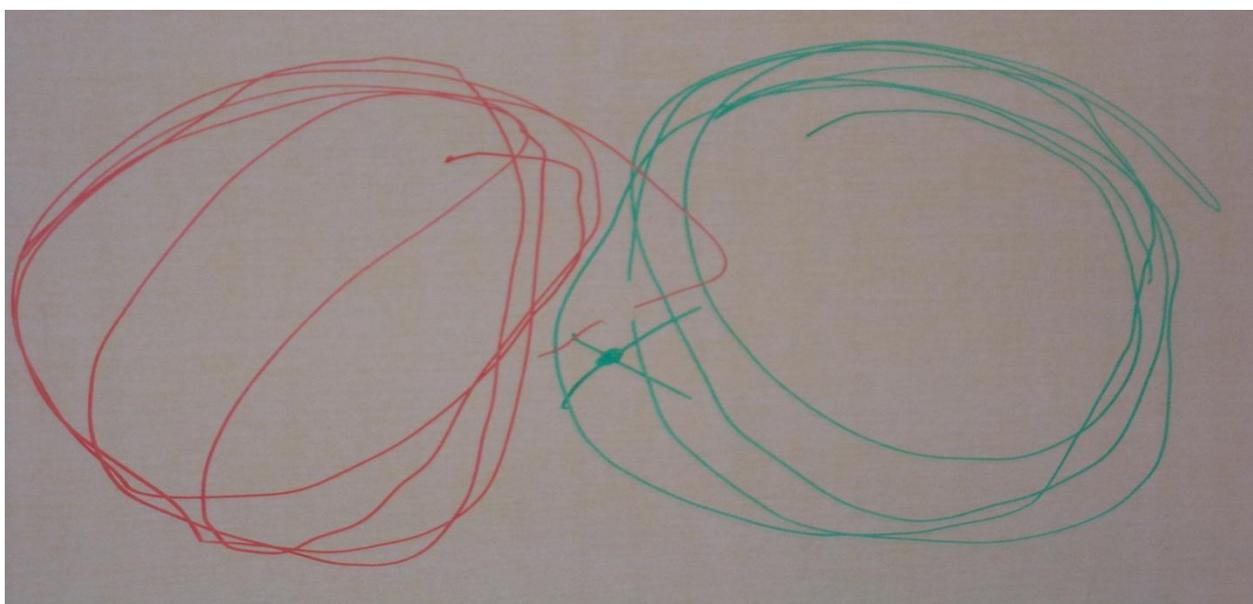


Foto2. cerchi alla lavagna eseguiti da un bambino con disturbi specifici dell'apprendimento

Mettendo a confronto le due immagini si individuano in modo evidente le differenze tra i due gruppi.

I primi cerchi sono più o meno rotondi e della stessa dimensione, ben distanziati tra loro e abbastanza centrati rispetto al punto “X” di fissazione, che corrisponde alla linea mediana.

La numerosità delle linee prodotte ci fa capire la velocità mantenuta dal bambino durante il disegno.

I secondi sono molto meno simmetrici e meno rotondi: si nota come il cerchio verde disegnato con la mano destra attraversi la linea mediana, e tocchi il cerchio rosso che nel contempo è anch'esso molto vicino al punto di riferimento. Se consideriamo con attenzione il numero delle linee tracciate ci accorgiamo che sono numericamente inferiori ai cerchi precedenti: questo può indicarci che la velocità mantenuta era inferiore ai bambini esenti da DSA.

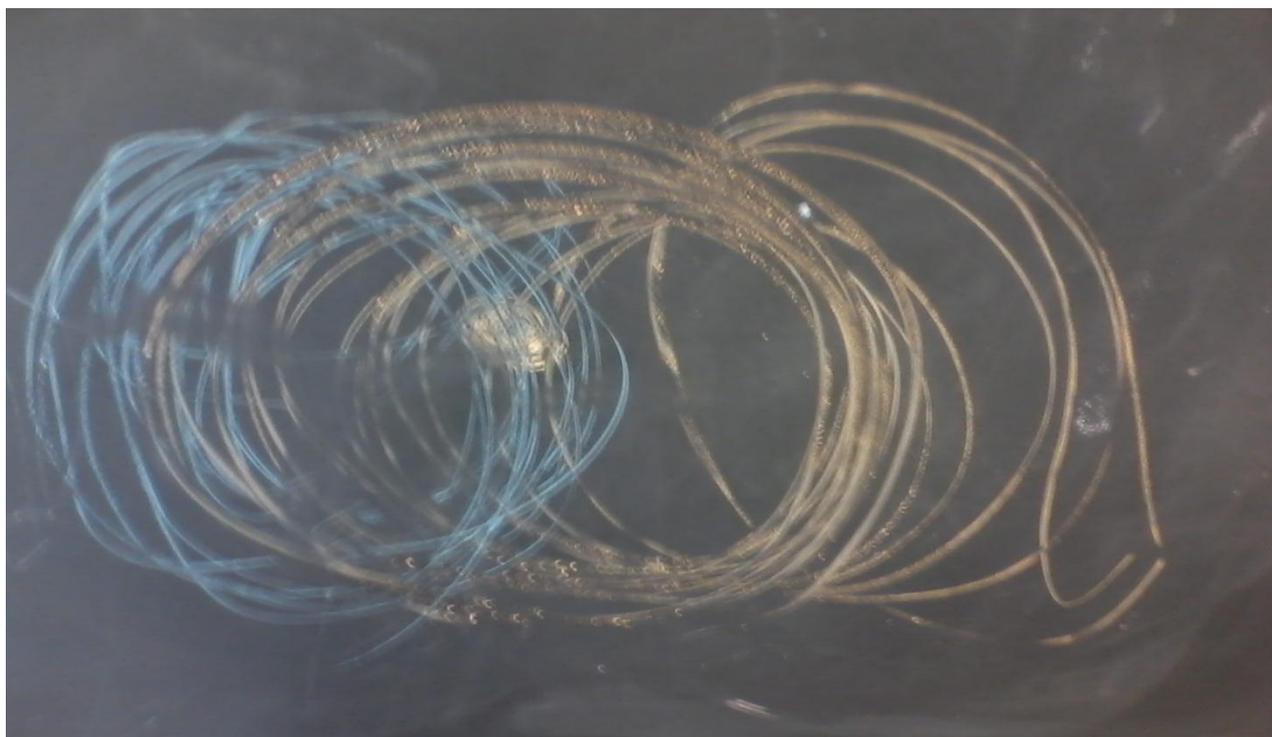


Foto3. cerchi alla lavagna eseguiti da un bambino con disturbi specifici dell'apprendimento

In questa foto è ancora più evidente la difficoltà d'integrazione bilaterale e di coordinazione manuale, in quanto le due serie di cerchi sono completamente sovrapposte ed asimmetriche. Facendo riferimento al cerchio rosso si nota come il movimento rotatorio si sia spostato man mano da destra verso sinistra perdendo la consapevolezza spaziale.

9.1.2 LATERALITÀ E DIREZIONALITÀ: PIAGET TEST

Il *Piaget Right/Left Test* ha lo scopo di valutare l'integrazione laterale e direzionale, la consapevolezza di dove siano la destra e la sinistra e la capacità di collocare oggetti nello spazio.

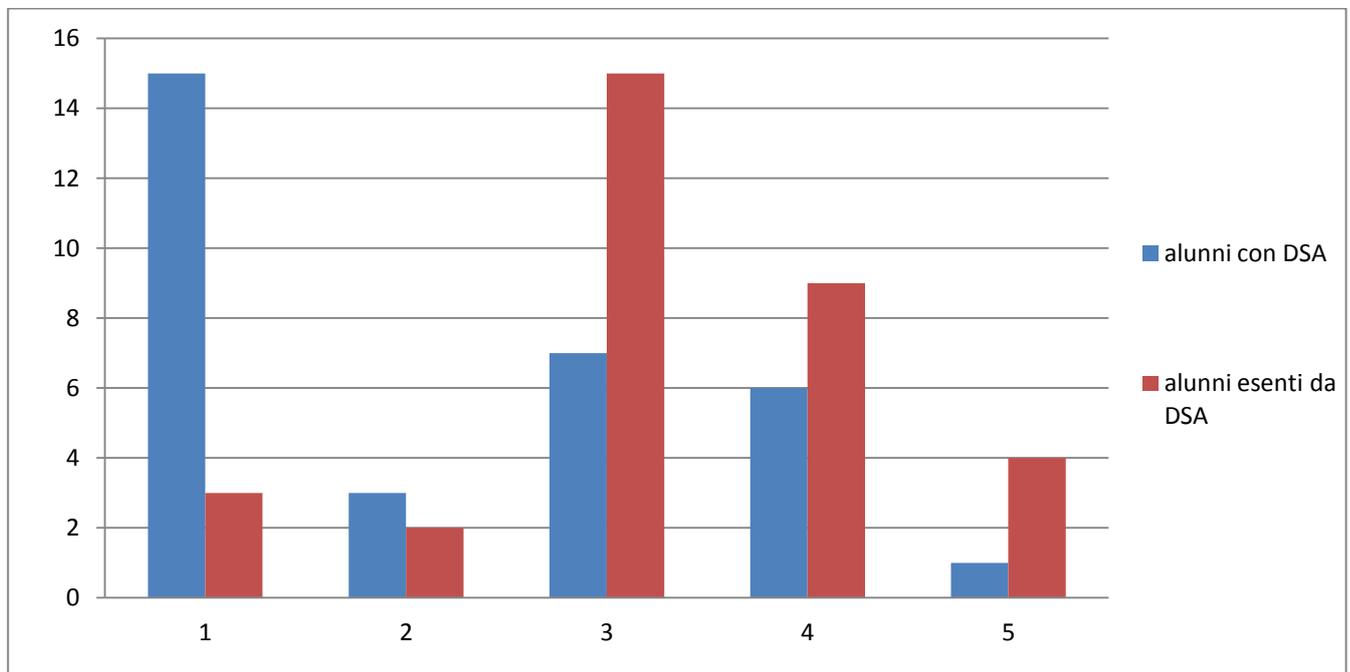


Grafico2. Rappresentazione test di Piaget

Nel grafico numero 2. spicca in modo evidente la differente performance dei due gruppi: è possibile osservare due diversi picchi che evidenziano le scarse abilità degli alunni con disturbi specifici dell'apprendimento rispetto agli altri.

Utilizzando il test U di *Mann - Whitney* si ottiene un **p value=0,0027<0,05**, indice di una significativa differenza tra le due classi.

Tenendo in considerazione anche gli studi già effettuati rispetto questa abilità, è possibile affermare che i bambini con DSA trovano difficoltà nel distinguere la destra dalla sinistra e nel collocare gli oggetti nello spazio: la poca consapevolezza del proprio corpo rispetto ad oggetti disposti nello spazio porta ad avere una scarsa capacità di organizzazione motoria durante la scrittura e il disegno.

9.1.3 LATERALITÀ E DIREZIONALITÀ: RECOGNITION TEST

Il *Recognition Test* evidenzia se il bambino è in grado di riconoscere il giusto orientamento di numeri e lettere e valuta la capacità di utilizzare i concetti di direzionalità durante la scrittura e la lettura.

Precedentemente si è visto come una scarsa lateralità possa influire sulla percezione visuo-spaziale; ora si vedrà come la direzionalità possa influire sull'apprendimento, in particolare sulla capacità di scrittura e lettura.

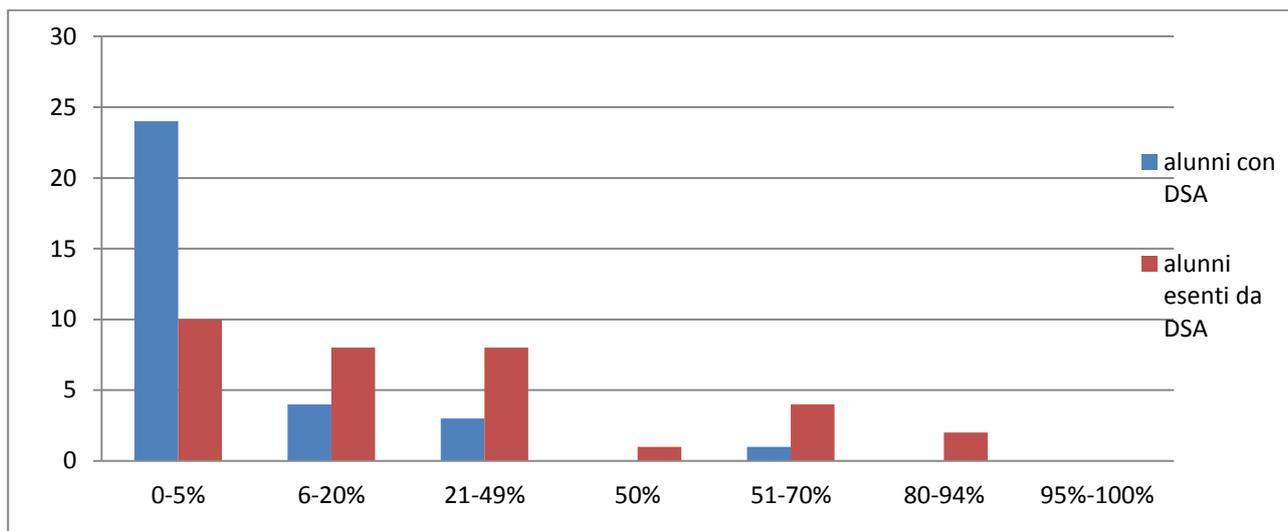


Grafico 3. Rappresentazione recognition test

Osservando il grafico si evidenzia come più della metà dei bambini con DSA ottengano un punteggio inferiore al 5° percentile, indice di una notevole difficoltà nel riconoscere il giusto orientamento delle lettere e dei numeri.

Un problema di inversione nella lettura, nella scrittura (es. la lettera “p” viene letta o scritta “q”) può essere messa in relazione con un inadeguato movimento generale attorno ad uno specifico asse del corpo. Sappiamo dalla letteratura e da studi effettuati su bambini in età scolare che un punteggio inferiore al 5° percentile può far presupporre una diagnosi di dislessia. Nel contempo bisogna porre attenzione anche al gruppo esente dai disturbi specifici dell'apprendimento: si nota che 26 dei 33 alunni, pur ottenendo un punteggio inferiore al 50%, 10 dei quali sono sotto il 5° percentile, hanno risultati nettamente superiori al gruppo con DSA.

Durante la somministrazione del test ho notato una grande difficoltà da parte dei bambini con DSA, i quali impiegavano tempo per riconoscere la lettera o il numero prima di cerchiare quella errata; inoltre nel momento in cui non riuscivano a discriminare una lettera o un numero dall'altro, lo scrivevano sul foglio per poterlo confrontare.

Questo approccio non è stato osservato nel gruppo degli alunni esenti da disturbi i quali concludevano molto velocemente il test: per questo motivo si può ipotizzare che la scarsa abilità osservabile sia dovuta ad un basso livello di attenzione e partecipazione al compito.

Utilizzando il test U di *Mann - Whitney*, si rileva un **p value=0,0001<0,05** indice di una notevole differenza tra le due classi.

Tale risultato è confermato dalla letteratura: chi presenta dei disturbi dell'apprendimento frequentemente ha problemi percettivi visuo-spaziali che si riflettono in episodi di numeri e/o lettere invertite e lette a rovescio.

9.1.4 INTEGRAZIONE VISUO-MOTORIA: V.M.I. TEST

Con il termine integrazione visiva e motoria ci si riferisce ad un vasto gruppo di abilità cognitive che vengono utilizzate per l'estrazione e l'organizzazione di informazioni visive dall'ambiente.

Integrando queste informazioni con altre modalità sensoriali e motorie si giunge all'integrazione visuo-motoria vera e propria. Esempi di integrazione visuo-motoria sono la scrittura e il disegno a mano libera. Il VMI serve per valutare l'abilità d'integrazione del processo d'informazione visiva con le abilità fini-motorie della mano, quindi per evidenziare le capacità grafiche del bambino.

Le abilità fini motorie dovrebbero essere utilizzate per manipolare lo strumento grafico e programmare il movimento; quando il bambino riesce ad integrare e combinare accuratamente le abilità visive con le abilità fini motorie, allora la lettera o il disegno sono completati con successo.

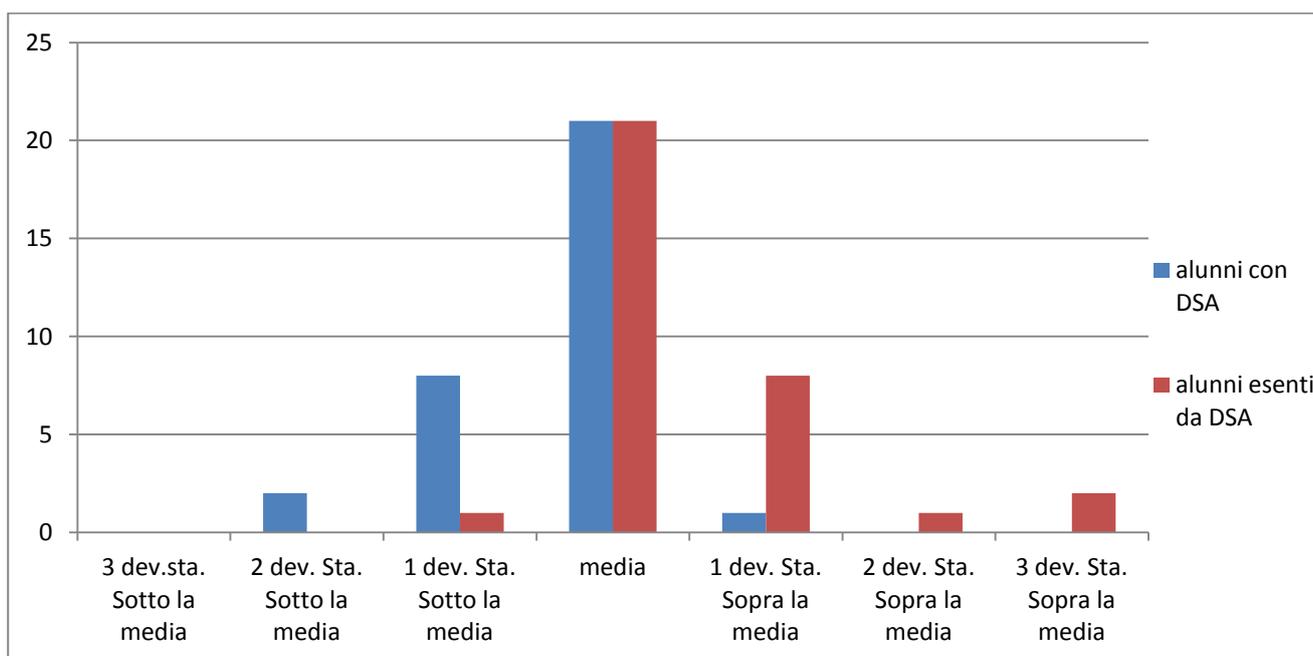


Grafico 4. punteggi standard per il V.M.I Test

Nel grafico numero 4. si nota come le due classi di alunni abbiano un punteggio in media corrispondente a quello calcolato per la loro età ma, nel contempo, si osserva come il valore medio dell'integrazione visuo-motoria sia stato superato da un certo numero di bambini esenti da DSA, mentre nel gruppo affetto da DSA molti rimangono inferiori in modo significativo alla media.

Utilizzando il test *U* di *Mann - Whitney* si ottiene un **p value=0,000013<0,05** indice di una notevole differenza tra i due gruppi.

L'abilità visuo-motoria è un prerequisito indispensabile per tutte le attività scolastiche ed extrascolastiche; si è visto in letteratura e secondo il fenomeno di *Kephart* precedentemente descritto come i bambini con abilità visuo-motorie scarse hanno difficoltà a compiere movimenti di attraversamento rispetto alla linea (colonna vertebrale), e spesso tale difficoltà è accompagnata dall'incapacità di discriminare il lato destro dal lato sinistro del corpo, dall'inconsapevolezza dell'aspetto direzionale dell'azione (questo dato è stato confermato nel test di *Piaget*).

Molto probabilmente è per questo motivo che durante la copia delle figure geometriche gli alunni con DSA spezzano le linee orizzontali e diagonali in due movimenti, evitando così l'attraversamento della linea mediana. In molti casi si è riscontrato una rotazione del busto o una rotazione del foglio per disegnare linee oblique e quindi figure rappresentate da linee oblique: il triangolo, il rombo, l'esagono. Il fenomeno è riscontrato in misura minore nei bambini esenti da disturbi. La disposizione spaziale e la dimensione di alcune figure sono alterate: in genere i bambini che presentano DSA riproducono il disegno aumentandone le dimensioni, e in alcuni si nota un errato utilizzo del foglio, in quanto le tre figure vengono riprodotte schiacciate verso il lato sinistro del foglio (questa caratteristica può essere notata nei cerchi alla lavagna).

Occorre comunque sottolineare che nessuno dei bambini con DSA si è arreso davanti ad una determinata figura, ma tutti hanno tentato di riprodurla come meglio potevano.

Dopo l'esercizio chiedevo ad ogni bambino di entrambi i gruppi di confrontare i loro disegni con l'originale e fermarsi sulla figura che secondo il loro punto di vista non era corretta. Attraverso questo espediente ho potuto capire se i bambini erano consapevoli degli errori fatti e ho notato che la maggior parte dei DSA non notava differenze tra la riproduzione e l'originale, mentre il secondo gruppo era più consapevole e indicava l'errore o l'imprecisione effettuata mostrandomi a parole come in realtà avrebbero dovuto disegnarla.

Questo fatto sottolinea ancora una volta l'importanza dell'integrazione visuo-motorie nelle attività scolastiche.

9.1.5 PRECISIONE E VELOCITÀ NELLA SCRITTURA: V.M.S.P.T

Lo sviluppo e il continuo progresso delle abilità visuo-motorie durante l'età scolastica vengono valutate attraverso un test di scrittura che può essere determinante per poter definire un disturbo specifico dell'apprendimento. *Berry* e collaboratori postularono l'ipotesi che prima di mettere in atto l'attività di scrittura è necessario che il bambino sia abile nel copiare *l'oblique cross*, cioè la diagonale, perché questa è presente in molte lettere durante la scrittura e la lettura.

Il test scelto ed in grado di valutare l'abilità fine-motoria del bambino intesa come velocità e precisione del movimento è il *Visual Motor Speed and Precision Test*.

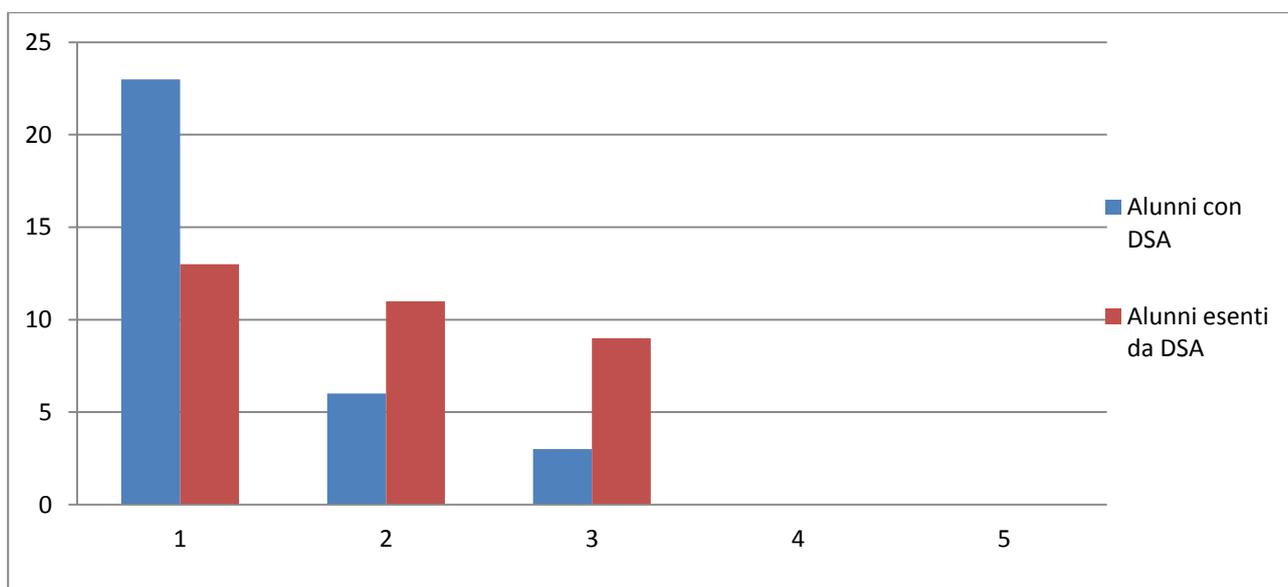


Grafico5. Velocità test M.S.P.T

Sulle ascisse del seguente grafico è rappresentato il punteggio, in performance, raggiunto dai due gruppi di alunni, che evidenzia quante “X” sono state inserite all’interno dei cerchi in un tempo prefissato.

A livello della performance 1 si evidenzia una scarsa abilità in molti dei bambini con DSA rispetto ai loro coetanei. È da notare che nessun alunno raggiunge la performance 4 e 5, le quali indicano un numero maggiore di cerchi completati e quindi una maggiore velocità d’esecuzione.

Utilizzando il test U di *Mann – Whitney* si ottiene un **p value=0,015<0,05** indice di differenza significativa tra i due gruppi.

I bambini con DSA sembrano più lenti nel programmare l’azione, e questo può essere dovuto dal fatto che molti ruotano il foglio a destra e sinistra perdendo tempo, oppure cambiano posizione del polso mentre passano da una diagonale all’altra.

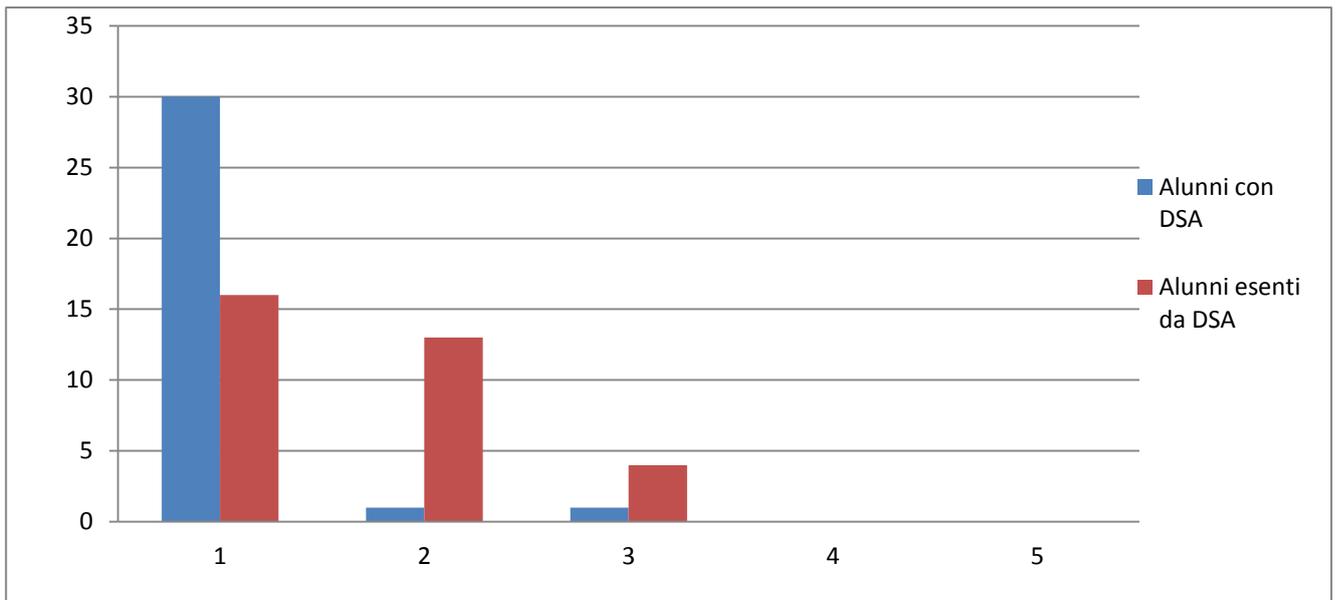


Grafico 6. Precisione Test M.S.P.T

Osservando tale grafico che identifica la precisione utilizzata, si nota una maggior differenza tra le due classi; questo può indicare che precisione e velocità non vanno di pari passo in quanto un movimento preciso ed accurato viene generalmente effettuato lentamente e viceversa.

Si nota come più della metà degli alunni con DSA abbiano raggiunto una performance molto scarsa, ma non possiamo non notare i 29 alunni esenti da DSA che hanno raggiunto una performance pari a 1 e 2, quindi sotto l'età attesa.

Utilizzando il test U di *Mann - Whitney*, si ottiene un **p value=0,0020<0,05** che permette di differenziare i dei due gruppi.

Questo test, affiancato al V.M.I è utile per valutare, oltre all'integrazione tra sistema visivo e motorio, anche la motilità fine delle dita e della mano e la pianificazione motoria.

Durante l'esecuzione del test ho potuto riscontrare, soprattutto nella classe dei DSA, il fenomeno di *Khepart*: la maggior parte degli alunni mentre inserivano le "X" all'interno dei cerchi spostavano il foglio in diagonale, oppure si muovevano con tutto il busto in modo da posizionarlo rispettivamente a destra o a sinistra. In tal modo l'attraversamento della linea mediana veniva sorvolato, ma la velocità d'esecuzione rallentava notevolmente.

9.1.6 ABILITÀ OCULO-MOTORIE: SACCADI

Le abilità oculomotorie si sviluppano a partire dalla nascita perfezionandosi nella fase prescolastica, raggiungendo la massima efficienza ed accuratezza nei primi anni di scuola primaria.

Nei bambini con DSA spesso non è così, e il sintomo comunemente accusato è la sensazione di scorrimento laterale del testo: tale sensazione potrebbe essere innescata dall'eccessivo coinvolgimento della testa nei movimenti oculari di lettura. In ambito visivo la lettura è possibile grazie ad una serie di abilità visuo-motorie e visuo-percettive; le funzioni coinvolte sono oculomotorie (saccadi e inseguimenti), di coordinazione e integrazione visiva e motoria.

Le abilità oculomotorie valutate attraverso il NSUCO Test sono le saccadi e gli inseguimenti.

Dopo aver osservato i movimenti saccadici si valuta la performance dividendola in tre categorie, che comprendono l'abilità, l'accuratezza nell'eseguire i movimenti e l'eventuale partecipazione della testa e del corpo.

Il grafico numero7. evidenzia l'abilità dei due gruppi di alunni nel completare l'esercizio proposto, dando un punteggio massimo agli alunni che compiono i 5 salti previsti dal *NSUCO*, e punteggio minimo a coloro che completano meno di 2 salti.

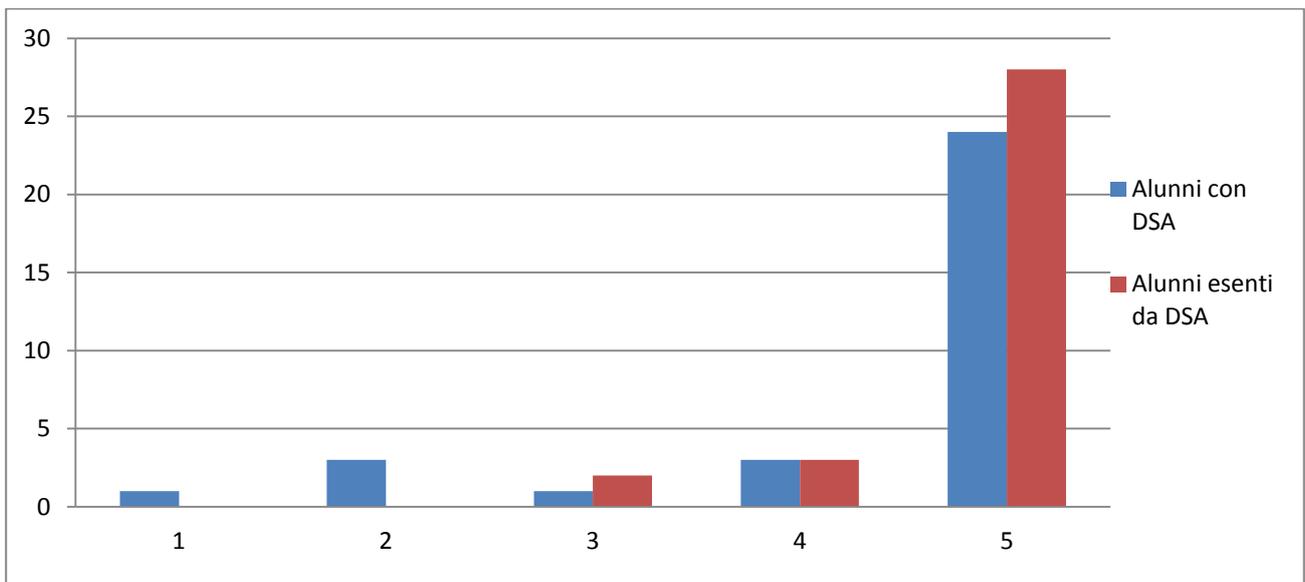


Grafico7. Abilità nei movimenti saccadici

Osservando il grafico si nota subito che non vi è differenza tra i due gruppi di alunni: entrambi gli istogrammi raggiungono un picco a livello del punteggio più alto, il quale indica che l'esercizio è stato portato a termine e sono stati completati i 5 salti saccadici previsti dal NSUCO; anche se non mancano nei DSA soggetti che, completando solo due salti, ottengono un basso punteggio. Applicando il test U di Mann - Whitney si ottiene un **p value=0,423>0,05**: questo conferma che l'abilità del movimento saccadico non differenzia in modo significativo i bambini con DSA dai loro coetanei.

Il grafico numero 8. evidenzia, sull'asse delle ascisse, il punteggio attribuito dal *NSUCO* per valutare l'accuratezza nei movimenti saccadici. Il punteggio massimo indica che il salto saccadico da una sfera all'altra viene eseguita con precisione senza l'utilizzo di saccadi correttive; il punteggio minimo evidenzia una elevata difficoltà nell'effettuare il salto, il quale può andare oltre il target (iper-saccade) o fermarsi prima (ipo-saccade).

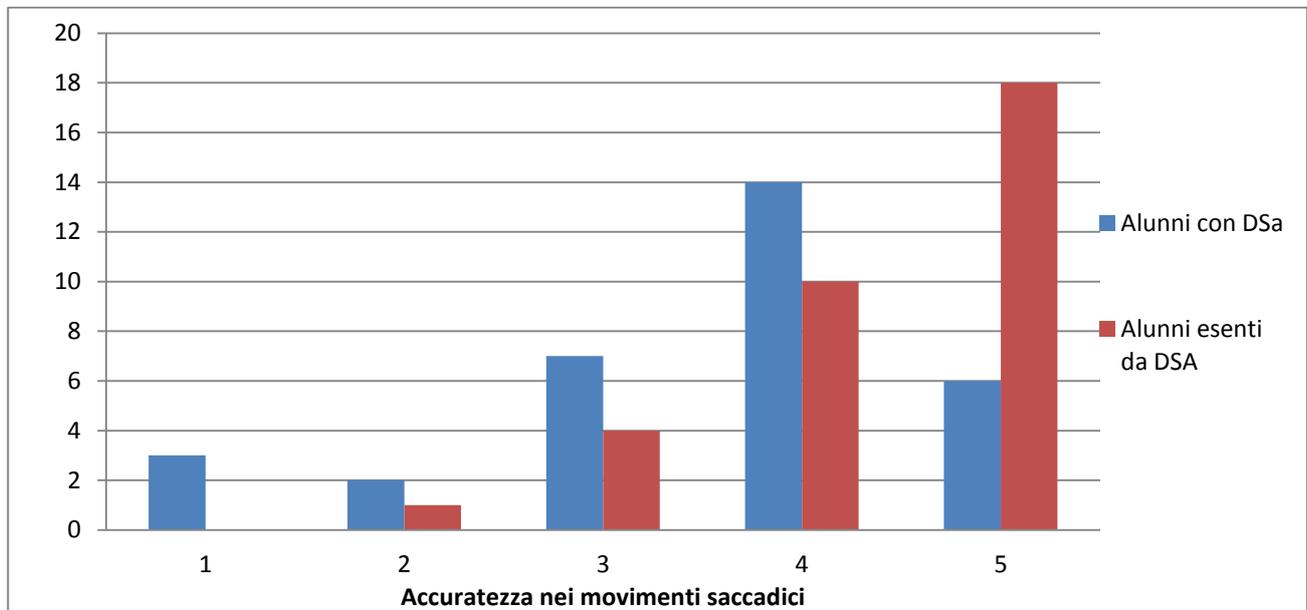


Grafico8. Accuratezza nei movimenti saccadici

Dal grafico si evidenziano due picchi a livello di due diverse performance: in particolare si nota come l'istogramma rosso, rappresentativo del gruppo di alunni esenti da DSA, cresca esponenzialmente verso i punteggi più alti, indice che molti alunni (in 28) effettuano piccole ed intermittenti ipo o iper saccadi durante i salti da un target all'altro, o addirittura i loro movimenti sono così precisi ed accurati da non poter essere rilevati.

Non si può affermare lo stesso per gli alunni con DSA, i quali effettuano movimenti meno precisi. Applicando il test U di *Mann - Whitney* si ottiene un **p value=0,0032<0,05**. Tale risultato conferma che l'accuratezza del movimento saccadico è significativa per poter differenziare i bambini con DSA dai loro coetanei.

Poiché i movimenti saccadici sono finalizzati alla scrittura e alla lettura, l'eccessiva iper o ipo saccade e la mancanza di fissazione durante l'esame optometrico può far pensare non solo a scarsa partecipazione ed attenzione da parte del bambino, ma anche a possibili disturbi legati all'apprendimento scolastico (es: dislessia) durante la scrittura e la lettura.

Il grafico numero 9. evidenzia, sull'asse delle ascisse, il punteggio attribuito dal *NSUCO* per valutare l'eventuale partecipazione della testa ai movimenti saccadici. Il punteggio massimo indica che durante il salto saccadico da una sfera all'altra la testa rimane completamente immobile; il punteggio minimo evidenzia ampi e persistenti movimenti della testa.

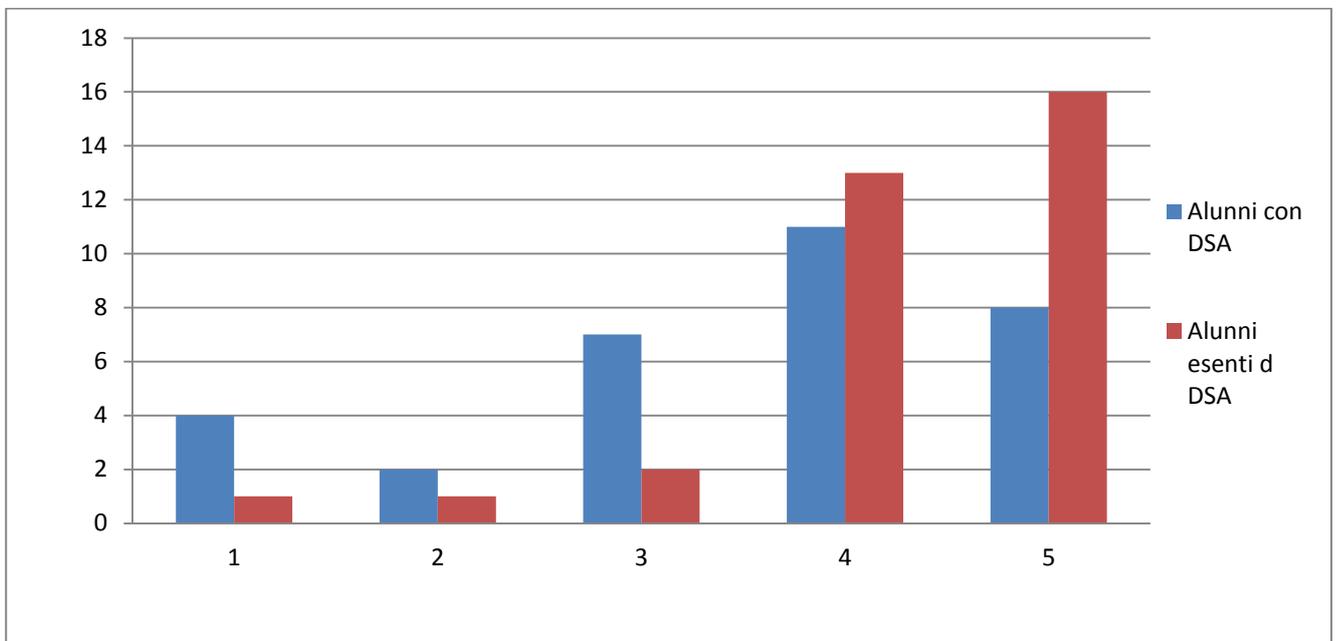


Grafico9. Partecipazione della testa nei movimenti saccadici

Anche in questo grafico si evidenzia una differenza tra le due classi, con una partecipazione della testa maggiormente evidente negli alunni con DSA. La differenza può essere nota osservando i picchi dei due istogrammi e l'andamento delle due classi: il gruppo rappresentante gli alunni senza DSA ha un andamento esponenziale verso i punteggi più alti rispetto al gruppo con DSA, il quale ha un andamento altalenante. In particolare si nota che 4 di quest'ultimi effettuano ampi movimenti della testa per quasi tutta l'esecuzione del test, nonostante venga chiesto loro di tenere la testa ferma e di muovere esclusivamente gli occhi. Applicando il test U di *Mann - Whitney* si ottiene un **p value=0,01<0,05**. Tale risultato conferma che questa caratteristica differenzia in modo significativo i bambini con DSA dai loro coetanei. La sensazione di nausea e la sensazione di scorrimento laterale del testo, a cui si è precedentemente accennato, potrebbe essere innescata dall'eccessivo coinvolgimento della testa e dal mancato apprendimento della sincronizzazione delle abilità di spostamento volontarie dello sguardo. Questa ipotesi sembra avvalorata dal fatto che frequentemente i bambini che eseguono eccessivi movimenti della testa durante l'esecuzione delle saccadi tra le due mire ne hanno una scarsa consapevolezza: per questo motivo, nel momento in cui si chiede loro di provare a tenere la testa immobile e di spostare solo gli occhi, riescono a farlo per un brevissimo tempo, per poi ritornare sui loro passi. Questo atteggiamento può essere riscontrato, in maniera sensibilmente più lieve, anche nei bambini esenti da DSA.

9.1.7 ABILITÀ OCULO-MOTORIE: INSEGUIMENTI

Gli inseguimenti richiedono abilità di fissazione, visus idoneo ed un adeguato livello di attenzione: se dovesse mancare anche un solo elemento, probabilmente il bambino troverà difficoltà durante la lettura, la quale non sarà più fluida.

Il grafico numero 10. evidenzia, sull'asse delle ascisse, l'abilità dei due gruppi di alunni nel completare l'esercizio proposto, dando il punteggio massimo agli alunni che compiono le 2 rotazioni in ogni direzione e punteggio minimo a coloro che non riescono a completare nemmeno mezza rotazione in entrambi i sensi (orario e antiorario).

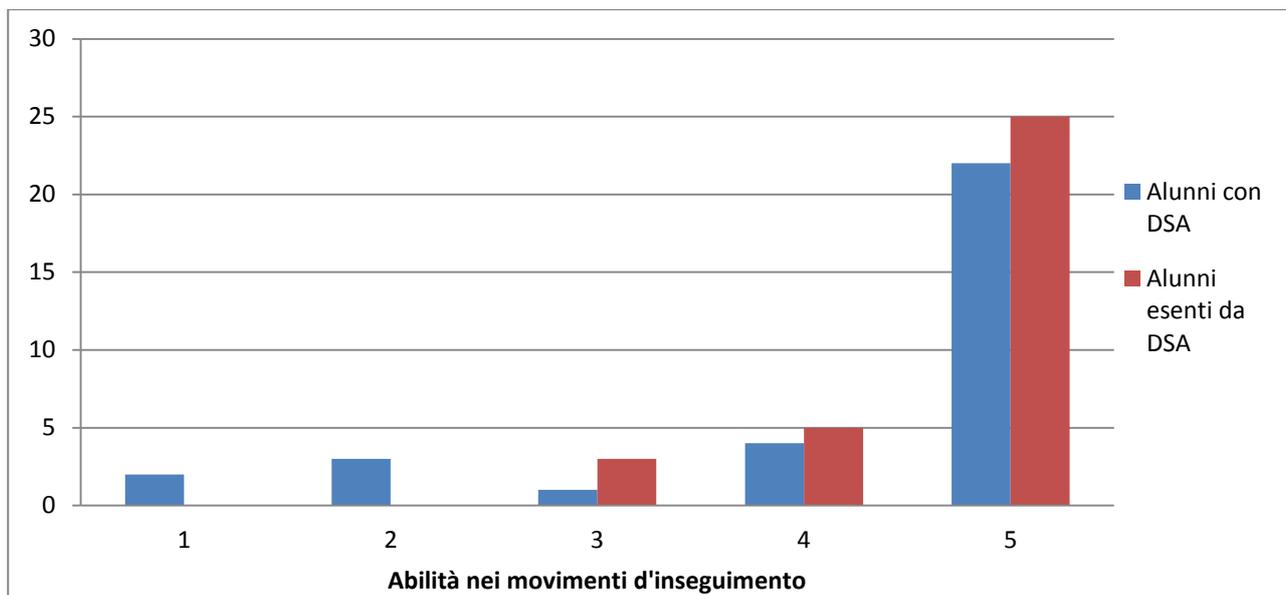


Grafico10. Abilità nei movimenti d'inseguimento

Osservando il grafico è possibile ribadire le considerazioni fatte a proposito dell'accuratezza dei movimenti saccadici. Si nota facilmente che non vi è rilevante differenza tra i due gruppi di alunni: entrambi gli istogrammi raggiungono un picco a livello del punteggio più alto il quale, indica che l'esercizio è stato portato a termine e sono state completate le 2 rotazioni in entrambe le direzioni previste dal NSUCO per ottenere il massimo del punteggio.

Anche qui non mancano nei DSA soggetti che completano soltanto mezza rotazione, ottenendo un basso punteggio.

Applicando il test U di Mann - Whitney si trova un **p value=0,477>0,05**, a conferma che l'abilità del movimento d'inseguimento non è significativa per poter differenziare i bambini con DSA dai loro coetanei.

Il grafico numero 11. evidenzia, sull'asse delle ascisse, il punteggio attribuito dal *NSUCO* per valutare l'accuratezza nei movimenti d'inseguimento. Il punteggio massimo indica che la sfera viene seguita per le 2 rotazioni ed in ogni direzione senza mai perdere la fissazione; il punteggio minimo evidenzia una elevata difficoltà nel mantenere la fissazione sul target.

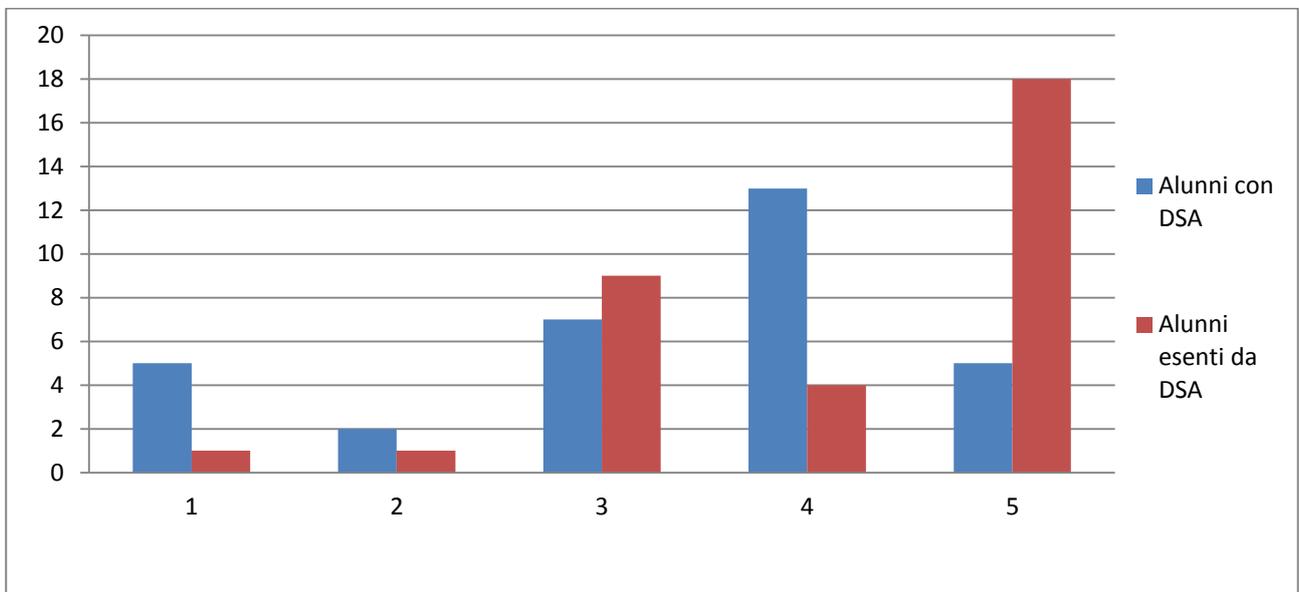


Grafico 11. Accuratezza nei movimenti d'inseguimento

Attraverso questo confronto si può notare una notevole differenza di accuratezza nei movimenti d'inseguimento tra i due gruppi di alunni.

I due istogrammi raggiungono un picco differente: 18 dei bambini senza DSA svolgono l'esercizio senza mai perdere la fissazione della sferetta, diversamente dai bambini con DSA, i quali trovano una maggior difficoltà a mantenere la fissazione, in quanto solo in 5 ottengono il massimo punteggio. Ho potuto inoltre osservare, durante l'esecuzione del test, che molti soggetti con DSA non riuscivano a seguire la sfera, o addirittura guardavano da tutt'altra parte perdendo la concentrazione: quando veniva richiesta la fissazione, riuscivano a mantenerla solo per un brevissimo intervallo di tempo. Questo fatto è evidenziato dai 5 alunni che hanno totalizzato un punteggio pari a 1.

Utilizzando il test statistico U di *Mann - Whitney*, si ottiene un **p value=0,012<0,05** evidenziando una significativa differenza tra le due classi.

Il seguente grafico riporta, sull'asse delle ascisse, il punteggio attribuito dal *NSUCO* per valutare l'eventuale partecipazione della testa ai movimenti d'inseguimento. Il punteggio massimo indica che durante il movimento la testa rimane completamente immobile; il punteggio minimo evidenzia ampi e persistenti movimenti della testa.

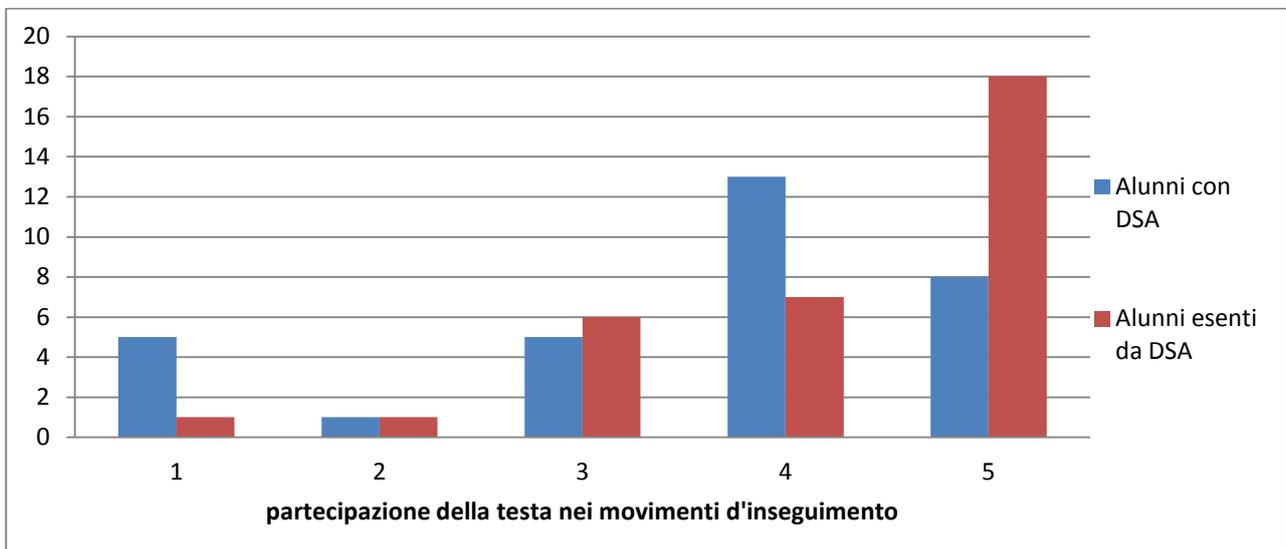


Grafico 12. Partecipazione della testa nei movimenti d'inseguimento

Anche in questo grafico si evidenzia una differenza tra le due classi per quanto riguarda la partecipazione della testa o del corpo al movimento d'inseguimento.

La differenza può essere notata osservando i picchi dei due istogrammi: il gruppo rappresentante gli alunni con DSA raggiunge un picco a livello del punteggio 4, che evidenzia intermittenti movimenti della testa durante le due rotazioni in ogni direzione, a differenza degli alunni esenti da DSA che raggiungono un picco a livello del punteggio 5.

Al bambino è stato chiesto di tenere la testa più ferma possibile e di seguire la sfera muovendo solo gli occhi: anche in questo contesto, dopo un brevissimo tempo, molti soggetti con DSA riprendono a muovere la testa e alle volte interrompono spontaneamente, distogliendo lo sguardo dal target.

Applicando il test U di *Mann - Whitney* si rileva un **p value=0,022<0,05**. Tale risultato conferma che il test è significativo per poter differenziare i bambini con DSA dai loro coetanei.

Riassumendo i dati rilevati nei movimenti oculo-motori si evince che i bambini con DSA compiono con gli occhi movimenti differenti da quelli di lettori abili, evidenziando un deficit nel controllo del movimento saccadico e del movimento d'inseguimento. In ambito visivo la lettura è possibile grazie ad una serie di abilità visuo-motorie e visuo-percettive; le funzioni coinvolte sono oculomotorie (saccadi e inseguimenti), di coordinazione e integrazione visiva e motoria. Se esiste un deficit o una carenza in una o più abilità, il bambino può incontrare maggiore difficoltà nella codifica della lettura e scrittura.

9.2 IMPUGNATURA E POSTURA

Dopo aver analizzato l'impugnatura e la postura rilevata attraverso il riflesso visuo-posturale di ogni alunno all'interno dei due gruppi, si è voluto mostrare con l'utilizzo di grafici se tali parametri risultano essere significativi per i disturbi specifici dell'apprendimento, osservando la modalità con la quale si manifestano nei due gruppi.

9.2.1 L'IMPUGNATURA

Utilizzando la classificazione precedentemente descritta si nota che:

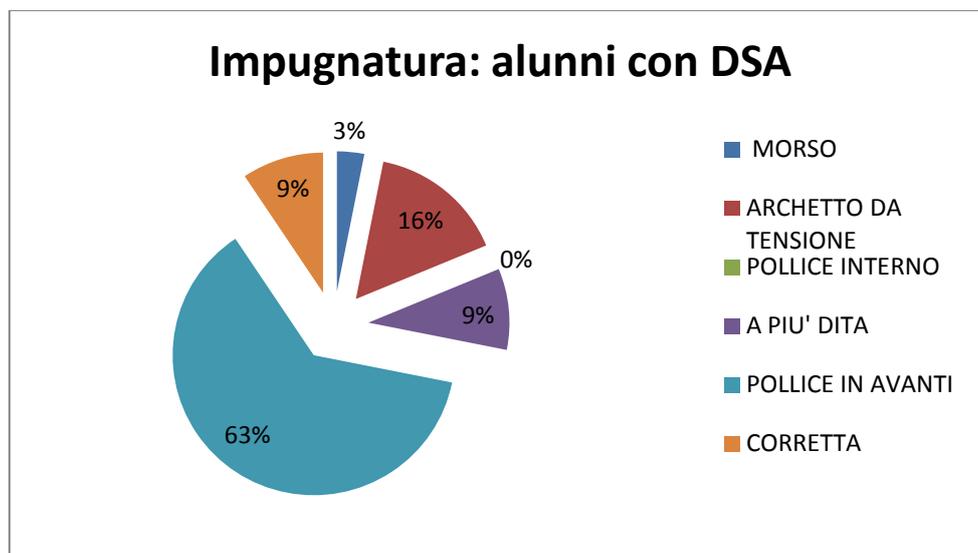


Grafico13.

nel gruppo dei 32 alunni con disturbi specifici dell'apprendimento in 3 assumono un'impugnatura corretta durante i test di valutazione della scrittura, in 29 assumono un'impugnatura non corretta. Tra questi si evidenzia una maggior predisposizione per la tipica impugnatura a pollice in avanti (20 alunni), che rispecchia le scarse abilità fini-motorie rilevabili nei test, in 3 assumono l'impugnatura a più dita, in 5 assumono l'impugnatura ad archetto di tensione con presa della matita molto in punta, un solo alunno adotta l'impugnatura a morso.

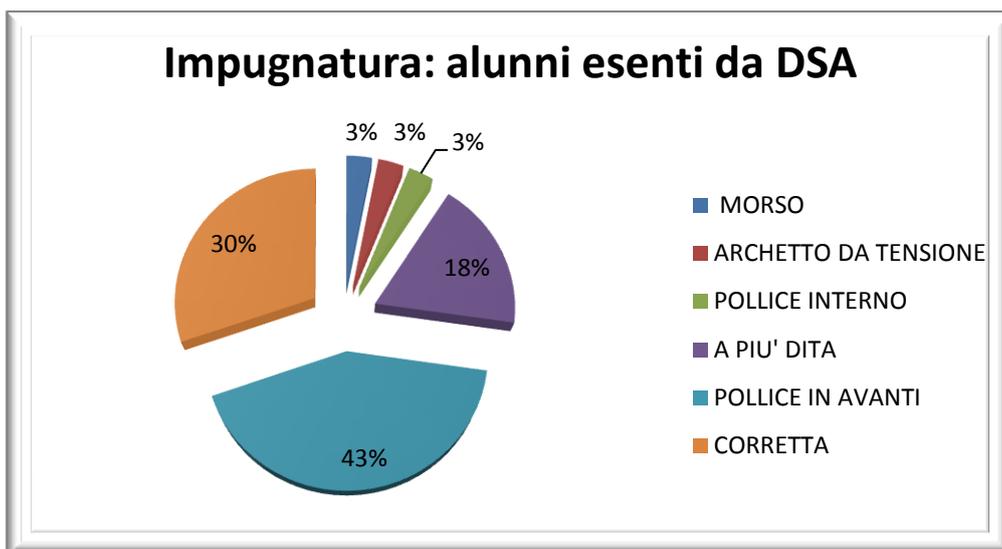


Grafico 14.

Nel gruppo dei 33 alunni esenti da disturbi specifici dell'apprendimento in 10 (30%) assumono un'impugnatura corretta durante i test di valutazione della scrittura, in 23 assumono un'impugnatura non corretta. Tra questi si evidenzia una maggior predisposizione per la tipica impugnatura a pollice in avanti (14 alunni), che rispecchia le scarse abilità fini-motorie rilevabili nei test, in 6 assumono l'impugnatura a più dita, 1 solo alunno adotta un'impugnatura a pollice interno, 1 alunno assume l'impugnatura ad archetto di tensione con presa della matita molto in punta, 1 alunno adotta l'impugnatura a morso.

Dall'osservazione dei due grafici risulta evidente che, nonostante una lieve predisposizione ad una impugnatura corretta da parte degli alunni esenti da disturbi specifici dell'apprendimento, non vi sono significative differenze; inoltre si osserva come l'impugnatura più adottata dai 65 alunni sia la tipologia a pollice in avanti, 63% nel gruppo dei DSA e 43% nel secondo gruppo.

Tale risultato è confermato dalla letteratura: si è visto nel capitolo dedicato alla descrizione delle impugnature scorrette come la tipologia a pollice in avanti sia la più diffusa tra i ragazzi (60%) e rappresenta una regressione o una non completa maturazione dei movimenti fini delle dita.

Questa impugnatura nasconde lo scritto, obbligando il ragazzo ad avvicinarsi e spostare il corpo e la testa a lato.

Utilizzando il test U di *Mann - Whitney*, e ottenendo un **p value=0,1936>0,05**, si conferma l'impossibilità di attribuire differenze significative ai due gruppi.

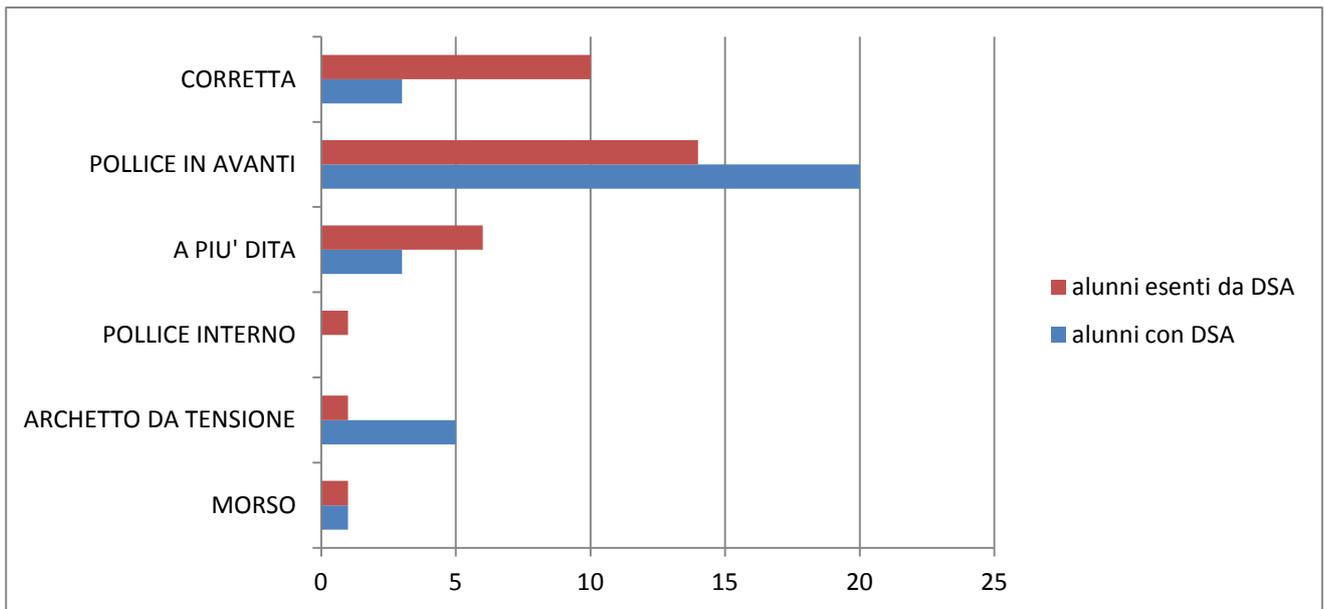


Grafico15. Rappresentazione tipologia d'impugnatura

9.2.2 LA POSTURA

Dopo aver misurato la distanza di *Harmon* e la distanza spontanea di scrittura si è deciso di utilizzare il loro rapporto come un indice per determinare di quanto ogni singolo alunno possa essere deviato rispetto alla distanza auspicabile. Attraverso tale indice è stato possibile categorizzare gli alunni affidando loro un parametro commisurato alle loro caratteristiche fisiche.

In questo modo è stato possibile confrontare gli atteggiamenti posturali: risultati esposti in grafico numero 15. evidenziano che tra i due gruppi non si sono trovate differenze significative.

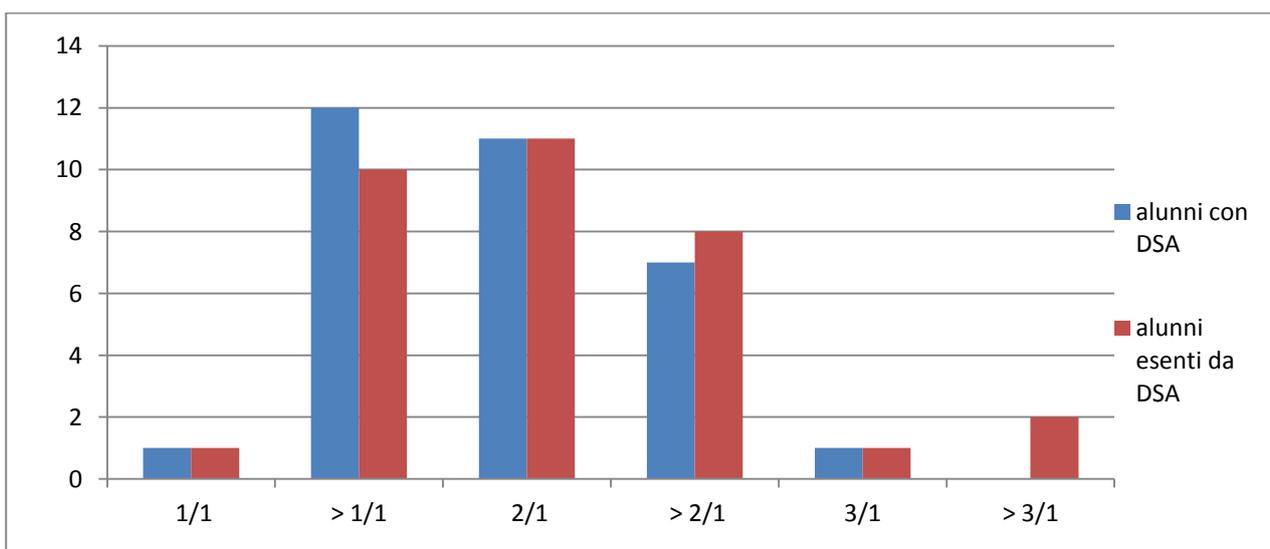


Grafico16. Rappresentazione della postura adottata sul banco di scuola

Dal precedente grafico si evince che entrambe le classi di alunni non adottano una postura corretta, ovvero non svolgono le attività scolastiche alla loro distanza ottimale (distanza di *Harmon*).

La maggior parte degli alunni, senza far distinzione tra DSA e non, presenta un Re.Vi.P che risulta essere la metà di *Harmon*, e per di più 2 alunni non DSA hanno una distanza spontanea di scrittura che risulta essere un terzo della distanza di *Harmon*.

Utilizzando il test U di *Mann - Whitney* si osserva **p un value=0,471>0,05**.

Abbiamo visto come una postura corretta sia fondamentale per evitare molti problemi, ma i bambini per loro natura, tendono a perdere la concentrazione molto facilmente e per noia assumono posizioni che rispecchiano il loro stato d'animo: durante le attività scolastiche tendono ad avvicinarsi al banco di scuola fino a sdraiarsi completamente. Le problematiche legate a posture incongrue sono molteplici e, anche se non si evidenziano subito, nell'organismo umano gettano le premesse per patologie vertebrali e visive che potrebbero peggiorare con l'età. Mantenere per molte ore al giorno una postura scorretta fa sì che la schiena assuma una forma innaturale e non riesca più a svolgere i compiti necessari che richiede il corpo. L'attività motoria migliora la condizione dei muscoli impegnati nel mantenere la schiena eretta, rendendoli più elastici e forti.

Per questo motivo si è scelto sottoporre i bambini al test di *Kraus-Weber*, per valutare la forza muscolare e identificare una possibile relazione tra flessibilità muscolare e postura.

A tal proposito si è scelto di dividere i 65 alunni in 2 gruppi, l'uno costituito da 29 soggetti i quali hanno ottenuto un punteggio scarso nel test del *Kraus-Weber* e l'altro costituito da 36 soggetti con flessibilità muscolare buona.

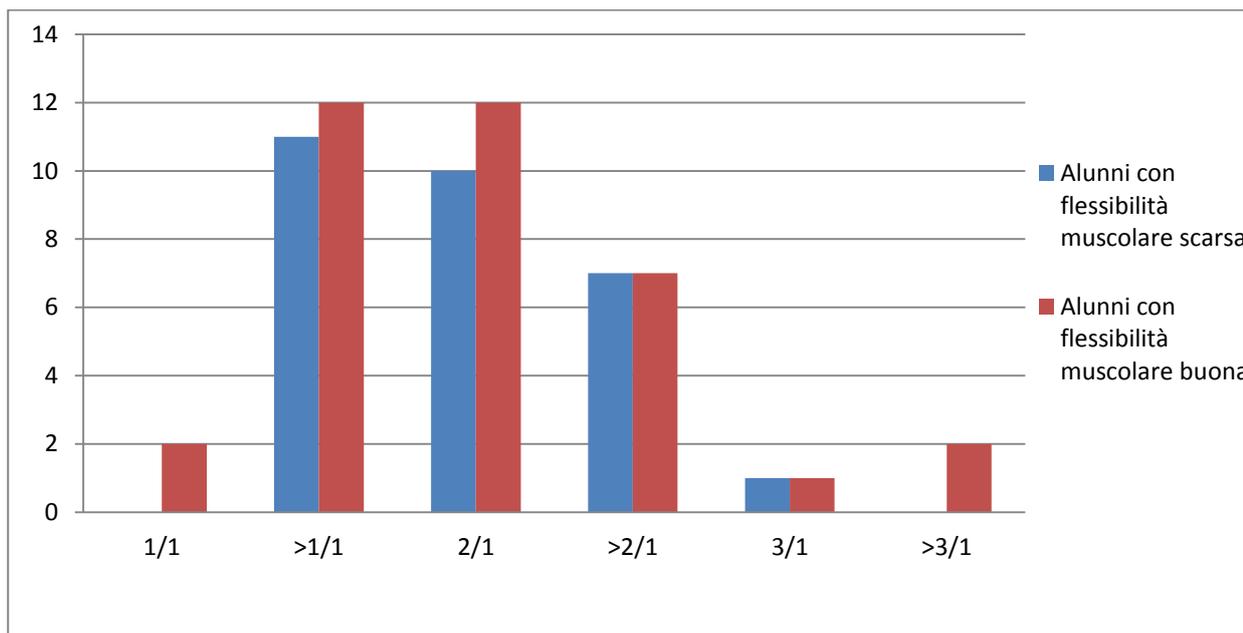


Grafico17.

Dal grafico numero 17. si può osservare che le due classi di alunni sembrano provenire dalla medesima popolazione. Applicando il test U di *Mann - Whitney* si rileva un **p value=0,88>0,05**.

Questo risultato indica che, molto probabilmente, la flessibilità e la forza muscolare elevata non è indice di buona postura sul banco di scuola.

Si può notare come gli alunni che hanno raggiunto un basso punteggio nel test del *Kraus-Weber* adottino la medesima postura degli alunni con punteggio elevato e tale postura risulta essere sempre inferiore alla distanza di *Harmon*.

9.3 SECONDO STUDIO: RELAZIONE TRA POSTURA, IMPUGNATURA E ABILITÀ

FINI-MOTORIE

Fino a qualche decennio fa veniva imposta un'educazione alla giusta impugnatura indotta dall'uso del pennino o delle penne stilografiche che, erogando facilmente inchiostro, costringevano a tenere le dita ad una distanza corretta e a calibrare la pressione sulla punta. Inoltre, i banchi inclinati e il continuo richiamo degli insegnanti alla posizione eretta del busto facilitavano l'abitudine alla corretta postura. Con l'avvento della penna a sfera ha permesso di avvicinare molto le dita alla punta, gli alunni sono stati lasciati liberi di scegliere il modo a ciascuno più congeniale di tenere lo strumento, senza alcuna indicazione di correttezza. Questa libertà ha generato impugnature totalmente inadatte allo scopo e soprattutto dannose per la salute di chi le adotta.

Alla luce dei risultati precedentemente descritti si è ritenuto opportuno mettere in relazione la postura e soprattutto l'impugnatura con le abilità fini-motorie rilevate in alcuni test concernenti l'abilità di scrittura. È importante osservare il modo in cui i bambini impugnano la matita mentre scrivono o disegnano; esiste secondo la letteratura un'evidente relazione tra impugnatura e abilità fini-motorie in bambini aventi disturbi specifici dell'apprendimento ed in particolare in bambini disgrafici molti dei quali sono incapaci nel tenere in mano una matita e, di conseguenza, incapaci di tracciare linee precise. La disgrafia riguarda un'anomalia del movimento, che può essere ricondotta ad un'errata postura, ad una sbagliata percezione dello spazio del foglio, a problemi motori trascurati.

Si è visto come un'impugnatura scorretta della biro o della matita porta la mano a nascondere lo scritto con conseguente testa inclinata da un lato, spalla opposta avanzata, rotazione del foglio e tronco non sostenuto dallo schienale della sedia che comporta una postura più ravvicinata e un'abilità fine-motoria meno precisa.

A tal proposito si è scelto di utilizzare la correlazione di *Spearman* per verificare questa possibile relazione, tenendo in considerazione le abilità fini-motorie rilevate nei test del *V.M.I e Motor Speed and Precision Test*.

Il coefficiente di *Spearman* mette in evidenza la relazione tra due parametri solo se risulta essere +/-1.

Un coefficiente pari a +1 indica assoluta relazione positiva, i due parametri sono direttamente correlati.

Viceversa un coefficiente pari a -1 indica assoluta relazione negativa, i due parametri sono inversamente correlati.

Nel caso risulti uguale o vicino allo 0, la relazione non sussiste.

Poiché, nel paragrafo dedicato alla significatività della postura e dell'impugnatura per i disturbi specifici dell'apprendimento non si è riscontrata alcuna differenza tra i due gruppi, si è scelto di porre in relazione l'impugnatura con le abilità-fini motorie ed in seguito la postura amalgamando i 65 bambini in un'unica classe.

I risultati ottenuti sono i seguenti:

Coefficiente di Spearman: relazione tra l'abilità fine-motoria rilevata nel test del V.M.I e l'impugnatura adottata.

$$\rho_s = 0,09 \text{ indice di assenza di relazione tra i due parametri.}$$

Coefficiente di Spearman: relazione tra postura e abilità fine-motoria rilevata nel V.M.I.

$$\rho_s = -0,11 \text{ troppo piccolo per poter affermare una possibile relazione tra i due parametri.}$$

Coefficiente di Spearman: relazione tra impugnatura, velocità d'esecuzione e precisione del gesto grafico rilevata nel V.M.S.P.T.

$$\rho_s (\text{velocità}) = 0,12.$$

$$\rho_s (\text{precisione}) = 0,27.$$

Coefficiente di Spearman: relazione tra postura e abilità fini-motorie nel V.M.S.P.T.

$$\rho_s (\text{velocità}) = -0,02$$

$$\rho_s (\text{precisione}) = -0,04$$

Osservando gli alunni mentre svolgevano i compiti proposti, ho notato che molti di loro (in modo particolare chi adottava un'impugnatura non funzionale) si avvicinavano al foglio spostando la testa di lato ed inclinando il busto per avere una maggior visuale. Per questo motivo si è scelto di relazionare l'impugnatura e la postura senza trovare nulla di significativo.

Coefficiente di *Spearman*: relazione tra postura ed impugnatura.

$$\rho_s = 0,03$$

Nonostante la letteratura affermi una possibile relazione tra impugnatura, postura e abilità fini- motorie, dai risultati sopra ottenuti non si osserva nulla di significativo.

Non si è trovata alcuna relazione tra i parametri: la precisione nel gesto grafico, l'abilità di disegnare figure geometriche sempre più complesse, la velocità mantenuta durante il movimento, l'atto di avvicinarsi al foglio non sembrano dipendere dal tipo di impugnatura e postura adottata.

Probabilmente sono entrati in gioco altri fattori: l'attenzione e la concentrazione riportata durante gli esercizi può indurre il bambino ad avvicinarsi notevolmente al foglio oltre i limiti consentiti dalla distanza ottimale.

Non possiamo escludere l'ipotesi che se avessimo avuto un numero maggiore di soggetti o test di valutazione concernenti l'atto scritto, questi risultati sarebbero potuti essere diversi.

Inoltre si deve specificare che nel gruppo dei bambini con DSA non sono presenti esclusivamente disturbi propri della scrittura quali disgrafia e discalculia, ma troviamo anche i dislessici.

In genere tali disturbi non nascono singolarmente ma si evolvono intrecciandosi tra loro, un bambino dislessico che fa fatica a discriminare e pronunciare lettere e parole nella maggior parte dei casi è anche disgrafico e viceversa.

Prima di concludere, è sembrato opportuno dover relazionare anche le abilità oculo-motorie con la postura e l'impugnatura perché si è visto come i movimenti oculo-motori (saccadi e inseguimenti) e la coordinazione oculo-manuale sono fondamentali per la lettura e la scrittura.

Coefficiente di *Spearman*: relazione tra postura e saccadi.

Abilità $\rho_s = -0,05$

Accuratezza $\rho_s = -0,06$

Partecipazione della testa $\rho_s = 0,06$

Coefficiente di *Spearman*: relazione tra impugnatura e saccadi.

Abilità $\rho_s = -0,06$

Accuratezza $\rho_s = 0,10$

Partecipazione della testa $\rho_s = -0,09$

Coefficiente di *Spearman*: relazione tra postura e inseguimenti.

Abilità $\rho_s = -0,03$

Accuratezza $\rho_s = -0,04$

Partecipazione della testa $\rho_s = 0,01$

Coefficiente di *Spearman*: relazione tra impugnatura e inseguimenti.

Abilità $\rho_s = -0,09$

Accuratezza $\rho_s = -0,08$

Partecipazione della testa $\rho_s = -0,09$

Dai risultati ottenuti si osserva, anche in questo caso un'assenza di relazione tra movimenti oculo-motori, impugnatura e postura.

10 CONCLUSIONI

Dall'esperienza che ho vissuto durante il mio tirocinio posso affermare con sicurezza che l'optometrista può avere un ruolo importante nella valutazione dei bambini con disturbi specifici dell'apprendimento in quanto alcune procedure optometriche messe in atto sono state particolarmente efficaci nel differenziare i due gruppi di alunni osservati.

Dopo aver selezionato i 65 alunni divisi in due gruppi, l'uno riconosciuto come aventi disturbi specifici dell'apprendimento e l'altro esente da tali disturbi e dopo aver somministrato loro i test di valutazione per le abilità visuo-motorie; si è osservato che alcuni test si sono rilevati efficaci per discriminare le due classi, altri no.

In particolare le abilità testate che hanno dato un esito statisticamente significativo sono:

la coordinazione e l'integrazione bilaterale e l'abilità di saper eseguire movimenti generali attorno ad un asse corporeo in modo sincrono e fluido. Dal test effettuato si evidenzia che la maggior parte dei bambini con DSA trovano difficoltà nel coordinare il movimento delle braccia, risultando goffi ed imprecisi. Questa mancanza porta a diminuire la velocità del movimento e di conseguenza a spostare lo sguardo dal punto centrale di fissazione verso le mani, in questi soggetti abbiamo visto come sia evidente il fenomeno di *Khepart*.

La lateralità (la relazione dei due lati del corpo) è importante per rendersi conto della relazione del corpo con altri oggetti nello spazio; dal grafico e dal test statistico si evidenzia una differenza non trascurabile tra i due gruppi. Essa è anche il fondamento per apprendere la direzionalità di lettere, numeri e parole implicanti modelli come "b" contrapposto a "d". Questo fattore, secondo Kephart, può interferire con l'apprendimento a scuola influenzando la lettura e la scrittura che divengono sempre più lente e difficoltose. Dal dato statistico si evidenzia la grande difficoltà che hanno i DSA nel riconoscere il corretto orientamento dei grafemi, in modo particolare delle lettere, rispetto ai loro coetanei.

L'abilità d'integrazione visiva e motoria e l'abilità fine-motoria della mano nel disegnare figure geometriche le quali hanno evidenziato una grande differenza tra le due classi; inoltre durante la rappresentazione delle figure geometriche ho potuto notare che i bambini con DSA non sono in grado di utilizzare tutto lo spazio del foglio a loro disposizione, tendono a ruotare il corpo mentre disegnano linee oblique e la maggior parte disegna molto velocemente osservando di rado la figura da rappresentare.

Nell'abilità che valuta la velocità e la precisione durante la scrittura si è osservata una differenza significativa. Inoltre si è osservato che i bambini con DSA perdevano maggiormente la concentrazione, staccando la matita dal foglio per guardarsi attorno.

Analizzando i movimenti oculari; mentre la capacità di eseguire i movimenti non ha differenziato in modo significativo le due classi, la capacità dell'accuratezza nell'effettuare tali movimenti ha differenziato in modo evidente i due gruppi al punto che, tali differenze, si sono rilevate significative. Questo significa che i bambini con DSA sono in grado di compiere i movimenti oculari al pari dei loro coetanei ma con minore precisione e accuratezza. Questo fattore può divenire rilevante durante la lettura di un brano da parte di alunni con DSA la quale sarà poco precisa, poco fluida è più lenta, con un numero maggiore di regressioni ed un aumento di scansioni all'interno di una stessa parola rispetto ai loro coetanei, tutto ciò partecipa sicuramente alla difficoltà di comprensione, elaborazione e memorizzazione del testo letto.

Analizzando i risultati della postura e dell'impugnatura dello strumento grafico si è visto come questi parametri non siano significativi per poter differenziare le due classi; la postura risulta essere non ottimale contro l'ergonomia prevista sia da parte dei bambini con DSA che dagli altri, la maggior parte degli alunni presenta una distanza spontanea di scrittura che risulta essere la metà della distanza ideale dal banco di scuola, o addirittura un terzo di tale distanza.

Il fenomeno di avvicinamento del volto al foglio potrebbe essere visto come una spinta dell'organismo per forzare l'attenzione focale reprimendo, riducendo o attenuando gli input retinici periferici permettendo al soggetto di immergersi completamente nel compito scolastico aumentando il proprio coinvolgimento.

Anche l'impugnatura utilizzata non si è rilevata significativa nel poter differenziare i due gruppi.

Effettuando una correlazione tra impugnatura, postura e abilità fine-motorie non si ottiene alcuna differenza significativa tra le due classi.

NOTA BIBLIOGRAFICA

Arfè B. *“La produzione del testo e i disturbi della scrittura”*.

Ayres, Jean A. *“Integrazione sensoriale e disturbi di apprendimento.”* Servizi psicologici occidentali.(1973).

Bardini R. *“Analisi e trattamento dei problemi visivi in optometria comportamentale”*. S.O.E

Barker V. *“Postura, posizione e movimento”*. Edizioni Mediterranee, Roma 1998.

Bernstein N.(1967) *“The coordination and regulation of movement”*, London: Pergamon press.

Berti A. E., Bombi A.S. *“Corso di psicologia dello sviluppo”*. Il mulino.

Black M., Gray P. *“Le corrette posizioni del lavoro”*. Editori Riunito, Roma 2000.

Blasan L., Borean M., Braver L., Zoia S. *“Il corsivo dalla A alla Z. Un metodo per insegnare i movimenti della scrittura”*. Erickson.

Bollani G. *“Educazione alla visione”*. Federottica e Albo degli Optometristi. Milano 1999.

Cesa M., Bregani P. *“Problemi di psicologia scolastica”* Editrice la scuola.

Cesa M., Bregani P. *“Psicologia dell’età evolutiva”*. Editrice la scuola.

Cornoldi C. *“Le difficoltà di apprendimento a scuola. Far fatica a leggere, a scrivere e a capire la matematica”*. Il mulino.

Cornoldi C. *“I disturbi dell’apprendimento, aspetti psicologici e neuropsicologici”*. Il mulino.

D’Amore B. *“Probabilità e statistica”*. FrancoAngeli.

“Developmental-perceptual evaluation: procedure e scoring criteria” Southern California Collage of Optometry.

Documentario. *“Come può essere così difficile”*.

Giunti Scuola. *“L’impugnatura della matita”*

Hans G. Furth, Harry Wachs. *“Il pensiero va a scuola. Come si educa il pensiero applicando Piaget”*. Giunti Barbèra.

Keith E. Berry *“The VMI developmental test of Visual-Motor Integration. Administration, scoring and teaching manual”*. 3rd Revision.

Lombardo E. *“I dati statistici in pedagogia. Esplorazione e analisi”* La nuova italia.

Mafioletti S., Pregliaco R., Ruggeri L. *“Il bambino e le abilità di lettura: il ruolo della visione”* FrancoAngeli.

Maples W.C. *“NSUCO Oculomotor Test”*. Northeastern State University College of Optometry.

Meinel K.;Schnabel G. ”*Teoria del movimento*”

Sabbadini L. “*La disprassia in età evolutiva: criteri di valutazione ed intervento*”

Scheiman R. “*Optometric Management of learning related vision problems*”

Siti web. *Google Scholar, Wikipedia.*

William J. Benjamin “*Borish’s Clinical Refraction*”

RINGRAZIAMENTI

Con questa tesi si conclude il mio percorso universitario: mi sembra dunque doveroso ringraziare tutti coloro che mi sono stati vicini in questi anni, ed in particolar modo in questi ultimi mesi.

Grazie anzitutto ai miei Professori: Renzo Velati, Bruno Garuffo e Antonio Papagni che mi hanno seguita e aiutata durante tutto il tirocinio.

Un grazie particolare a Daniele Somenzi, responsabile dell'istituto "Parole Insieme", al dottor. Pietro Bosello dirigente degli Istituti comprensivi di Cassano Magnago e a tutte le insegnanti in particolare alla maestra Caterina Volandi. Vi ringrazio per la disponibilità e per l'accoglienza.

Grazie a tutti voi è stato possibile svolgere la parte fondamentale di questo progetto.

Ringrazio i miei genitori mia mamma Mirella e mio papà Enrico per tutto ciò che da loro ho imparato e ricevuto. Grazie a te mamma, per i tuoi consigli, il tuo sostegno, per il modo con cui mi hai spronata. La prima telefonata dopo gli esami era per te. Grazie ad entrambi per aver gioito con me dei miei successi e avermi consolata dopo le sconfitte.

Grazie ai miei nonnini, Nonna Idea e Nonno Mario, nei momenti difficili o quando ero un po' giù di morale per qualche esame andato poco bene bastava che venivo a casa da voi per tirarmi su con un dolcetto o un semplice caffè. Mi avete cresciuta come una figlia e questo successo è anche merito vostro. Grazie!

Ringrazio il mio fidanzato Gianluca. Mi sei stato sempre vicino, in ogni momento. Abbiamo gioito e festeggiato insieme ad ogni esame andato bene e ci siamo dati forza insieme quando andava male. Si può dire che abbiamo iniziato questo percorso insieme, mi ha seguita infondendomi coraggio e aiutandomi nelle decisioni difficili.

La mia sorellina Denise. Sei stata presente, a modo tuo. Venivo da te quando avevo bisogno di parlare. Mi viene da ridere se penso quando entravi in cucina con qualche storia da raccontare, cercando di distogliermi dal troppo studio.

Un grazie alla mia splendida e numerosa famiglia, siete tantissimi, ognuno di voi mi ha sostenuta; ma un grazie speciale va a mia zia Monica e mio zio Nicola, grazie per aver fatto da intermediari con le scuole di Cassano dandomi l'opportunità di poter svolgere il tirocinio.

Grazie anche ai genitori di Gianluca, Mariuccia e Antonio. Non sono mai mancate le congratulazioni e le parole d'incoraggiamento.

Infine vorrei ringraziare due amiche in particolare, Francesca compagna di studi ed Erika amica e confidente di sempre