

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITA' DI BOLOGNA

SCUOLA DI SCIENZE
Corso di Laurea Magistrale in Matematica

**MATEMATICA E DSA: ANALISI DELLE CONSEGNE PER UNA
FORMULAZIONE ADEGUATA**

Tesi di Laurea in Didattica della Matematica

Relatore:

Chiar.mo Prof.

GIORGIO BOLONDI

Presentata da:

CHIARA BASSI

Correlatore:

Dott.ssa AGNESE DEL ZOZZO

I Sessione

Anno Accademico 2015/16

*“Ognuno è un genio. Ma se si giudica un pesce
dalla sua abilità di arrampicarsi sugli alberi, lui
passerà l’intera vita a credersi stupido”
Albert Einstein*

Indice

Introduzione.....	7
1 Disturbi Specifici di Apprendimento.....	9
1.1 I DSA.....	9
1.2 DSA: D come...?	10
2 Didattica Individualizzata e Personalizzata.....	13
2.1 Didattica Individualizzata	13
2.2 Didattica Personalizzata	14
2.3 Strumenti Compensativi e Misure Dispensative	14
2.4 Piano Didattico Personalizzato.....	15
2.5 Criteri e Modalità di Verifica e Valutazione	16
3 Stili di Apprendimento e Stili Cognitivi	19
4 L'allievo e la Soluzione di un Problema Matematico.....	21
4.1 Il Contratto Didattico	21
4.2 Abilità di Soluzione dei Problemi Matematici	22
4.3 Analisi della Complessità del Testo Matematico	23
5 Studio di Casi.....	31
5.1 Analisi dei Testi	31
5.2 Le Interviste.....	47
5.3 I Questionari.....	53
5.4 Analisi Complessiva di Interviste e Questionari	58
6 Proposte per una Diversa Rappresentazione.....	63
Conclusioni.....	69
Bibliografia	71
Ringraziamenti	73

Introduzione

Questo lavoro di tesi documenta alcune riflessioni su aspetti che riguardano la risoluzione di problemi matematici da parte di ragazzi con Disturbi Specifici di Apprendimento (DSA).

Tali riflessioni vogliono fornire spunti pratici relativi ad alcuni accorgimenti utili a mantenere il question intent di una domanda tenendo sempre presente che le specifiche situazioni soggettive rendono impossibili atti di generalizzazione.

In particolare si cerca di capire quali possano essere le principali difficoltà legate alla forma del testo, in modo da modificare solamente questa e non fare nessuna semplificazione dal punto di vista delle competenze matematiche richieste dal problema.

Ciò permetterebbe all'insegnante di poter valutare davvero la competenza del ragazzo.

Il lavoro viene fatto su testi di matematica presi dai quesiti delle Prove Invalsi per le classi terze della scuola secondaria di primo grado.

La cosa fondamentale però è che tale lavoro, in realtà, è pensato per un qualsiasi testo di matematica, che sia di una verifica o di un compito a casa.

Nei primi 5 capitoli viene presentata la parte teorica; vengono definiti i quattro disturbi specifici di apprendimento, le leggi che tutelano i ragazzi, qualche accenno sulla didattica personalizzata ed individualizzata e gli strumenti compensativi e le misure dispensative pensate per questi ragazzi; descritto cosa sia il piano didattico personalizzato e gli stili cognitivi e di apprendimento più sviluppati ed utili a loro. Un capitolo è inoltre dedicato ad un costrutto di didattica della matematica: il contratto didattico, che sarà poi utile per la descrizione dei risultati ottenuti. Infine, nell'ultimo paragrafo della parte teorica, vengono mostrate delle tavole tratte dal lavoro di Michele Daloiso¹ e riadattate da me per la matematica, che permettono di analizzare un testo dal punto di vista della complessità di tre criteri fondamentali: la complessità cognitiva, la strutturazione e la semioticità.

Il sesto capitolo è dedicato alla descrizione della parte sperimentale: l'analisi dei sei quesiti presi da me in esame, la loro complessità e la versione modificata.

Descrivo poi il lavoro che ho fatto con alcuni ragazzi DSA di diversi centri, un doposcuola di Faenza e l'associazione Oltremodo di Bologna.

¹ Lingue straniere e dislessia evolutiva. Teoria e metodologia per una glottodidattica accessibile. M.Daloiso (2012)

Ho sottoposto alcuni ragazzi a delle interviste semi strutturate e altri a dei questionari, per verificare quali fossero per loro le maggiori difficoltà e per indagare se le modifiche da me pensate potessero effettivamente essere d'aiuto.

Presento poi un'analisi dei risultati emersi da questi studi di casi, proponendo infine anche esempi di modifiche da apportare ad esercizi tratti da libri di testo.

Capitolo 1

1 Disturbi Specifici di Apprendimento

Esistono molti ragazzi che nel corso del loro percorso scolastico incontrano momenti di difficoltà negli apprendimenti (lettura, scrittura, calcolo). Tali difficoltà possono manifestarsi con diversi gradi di severità, provocando anche problemi di adattamento e autostima. È quindi fondamentale chiarire la differenza tra il termine “difficoltà di apprendimento”, che fa riferimento a una qualsiasi difficoltà incontrata dallo studente in ambito scolastico, e il termine “disturbo specifico dell'apprendimento”, il quale presuppone la presenza di un deficit specifico che viene indagato attraverso un procedimento clinico-diagnostico².

La tabella seguente mostra come distinguere tra difficoltà e disturbo.

Difficoltà	Disturbo
Non innato	Innato
Modificabile con interventi mirati	Resistente all'intervento
Automatizzabile, anche se in tempi dilatati	Resistente all'automatizzazione

1.1 I DSA

L'ICD-10 (International Classification of Diseases, 10a versione, 2007) e il DSM-IV-TR (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, APA, 2002), sono i due principali manuali diagnostici internazionali, che aiutano a definire i disturbi specifici dell'apprendimento (DSA).

I Disturbi Specifici di Apprendimento interessano alcune specifiche abilità dell'apprendimento scolastico, in un contesto di funzionamento intellettuale adeguato all'età anagrafica.

Sono coinvolte in tali disturbi: l'abilità di lettura, di scrittura, di fare calcoli.

Questi disturbi non possono essere causati né da deficit sensoriali (visivi e/o uditivi), né da un ambiente di vita sfavorevole (ad es. un contesto socio-culturale degradato o problemi familiari), né dipendere da caratteristiche personali (motivazione, carattere ecc.).

² Cornoldi (1999;2007)

Tuttavia, anche se nella definizione di questi disturbi si esclude un'origine culturale, sociale, economica, pedagogica o psicologica, ciò non significa che questi fattori non intervengano. Osservando un ragazzo va tenuto conto sia delle componenti neurobiologiche e neuropsicologiche sia delle componenti sociali, ambientali e soggettive.³

*“I fattori ambientali - rappresentati dalla scuola, dall'ambiente familiare e dal contesto sociale - si intrecciano con quelli neurobiologici e contribuiscono a determinare il fenotipo del disturbo e un maggiore o minore disadattamento”.*⁴

1.2 DSA: D come...?

In riferimento alle definizioni legislative della Legge 8 ottobre 2010 n. 170 (Art. 1), riprese dalle “Linee Guida per il Diritto allo Studio degli Alunni e degli Studenti con Disturbi Specifici di Apprendimento”, i DSA comprendono:

- **Dislessia** (disturbo specifico della lettura): si manifesta attraverso una minore correttezza e rapidità della lettura a voce alta rispetto a quanto atteso per età anagrafica, classe frequentata, istruzione ricevuta. Risultano più o meno deficitarie la lettura di lettere, di parole e non-parole, di brani.
- **Disortografia** (disturbo specifico della compitazione): riguarda l'utilizzo, in fase di scrittura, del codice linguistico in quanto tale. Si può definire come un disordine di codifica del testo scritto, che viene fatto risalire ad un deficit di funzionamento delle componenti centrali del processo di scrittura, responsabili della transcodifica del linguaggio orale nel linguaggio scritto.
- **Disgrafia** (disturbo specifico della scrittura): fa riferimento al controllo degli aspetti grafici, formali, della scrittura manuale, ed è collegata al momento motorio-esecutivo della prestazione. Si manifesta in una minore fluidità e qualità dell'aspetto grafico della scrittura.
- **Discalculia** (disturbo specifico delle abilità aritmetiche): riguarda l'abilità di calcolo, sia nella componente dell'organizzazione della cognizione numerica (intelligenza numerica basale), sia in quella delle procedure esecutive e del calcolo. Nel primo

³ Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA)- www.dislessiainrete.org

⁴ 3° Consensus Conference, p.7

ambito, la discalculia interviene sugli elementi basali dell'abilità numerica: il subitizing (o riconoscimento immediato di piccole quantità), i meccanismi di quantificazione, la seriazione, la comparazione, le strategie di composizione e scomposizione di quantità, le strategie di calcolo a mente. Nell'ambito procedurale, invece, la discalculia rende difficoltose le procedure esecutive per lo più implicate nel calcolo scritto: la lettura e scrittura dei numeri, l'incolonnamento, il recupero dei fatti numerici e gli algoritmi del calcolo scritto vero e proprio.

Dislessia, Disgrafia, Disortografia e Discalculia possono anche coesistere tra loro; in questo caso si parla di **comorbilità**.

La comorbilità può essere presente anche tra i DSA e altri disturbi di sviluppo (disturbi di linguaggio, disturbi di coordinazione motoria, disturbi dell'attenzione) e tra i DSA e i disturbi emotivi e del comportamento. In questo caso, il disturbo risultante è superiore alla somma delle singole difficoltà, poiché ognuno dei disturbi implicati nella comorbilità influenza negativamente lo sviluppo delle abilità complessive.

Una nota sulle implicazioni psicologiche dei DSA è indispensabile, in quanto sono ragazzi che vivono un'esperienza di inadeguatezza rispetto alle aspettative (proprie e altrui), sottoposti spesso ad un maggior carico di lavoro, esposti a insuccessi e frustrazioni, nonostante il loro impegno.⁵

Questi aspetti si traducono in scarsa autostima, disinvestimento nei confronti della scuola, disturbi d'ansia, svogliatezza, abbandono scolastico o scelta di percorsi di basso profilo.⁶

⁵ DSA: domande, risposte e nuovi strumenti per affrontarle. C.Termine (2012)

⁶ Kempe (2011)

Capitolo 2

2 Didattica Individualizzata e Personalizzata

La scuola riveste un ruolo chiave per gli studenti con DSA, che possono avere percorsi diversi a seconda di come vengono «accolti», «riconosciuti», «educati e formati», «valorizzati».

I ragazzi con DSA seguono la programmazione della classe, ma necessitano di adattamenti metodologici, di strumenti compensativi e di misure dispensative.

Le difficoltà manifestate da questi alunni richiedono agli insegnanti di riflettere sul proprio modo di insegnare, ripensando la didattica in modo tale da renderla più flessibile e più rispondente ai bisogni di ciascun studente.

La Legge 170/2010 *“Nuove norme in materia di disturbi specifici di apprendimento in ambito scolastico”* dispone che le istituzioni scolastiche garantiscano *“l’uso di una didattica individualizzata e personalizzata, con forme efficaci e flessibili di lavoro scolastico che tengano conto anche di caratteristiche peculiari del soggetto, quali il bilinguismo, adottando una metodologia e una strategia educativa adeguate”*.

I termini individualizzato e personalizzato non sono da considerarsi sinonimi:

“Individualizzato” è l’intervento pensato sul singolo, anziché sull’intera classe o sul piccolo gruppo, che diventa “personalizzato” quando è rivolto ad un particolare allievo.

Più in generale l’azione formativa individualizzata pone obiettivi comuni per tutti i componenti del gruppo-classe, ma è concepita adattando le metodologie in funzione delle caratteristiche individuali degli studenti, con l’obiettivo di assicurare a tutti il conseguimento delle competenze fondamentali del curriculum.

L’azione formativa personalizzata ha, in più, l’obiettivo di dare a ciascun alunno l’opportunità di sviluppare al meglio le proprie potenzialità.

2.1 Didattica Individualizzata

La didattica individualizzata consiste nelle attività di recupero individuale che può svolgere l’alunno per potenziare determinate abilità o per acquisire specifiche competenze, anche nell’ambito delle strategie compensative e del metodo di studio; tali attività individualizzate

possono essere realizzate nelle fasi di lavoro individuale in classe o in momenti ad esse dedicati, secondo tutte le forme di flessibilità del lavoro scolastico consentite dalla normativa vigente.⁷

2.2 Didattica Personalizzata

La didattica personalizzata, sulla base di quanto indicato nella Legge 53/2003 e nel Decreto legislativo 59/2004, calibra l'offerta didattica e le modalità relazionali, sulla specificità ed unicità a livello personale dei bisogni educativi che caratterizzano gli alunni della classe, considerando le differenze individuali soprattutto sotto il profilo qualitativo; si può favorire, così, l'accrescimento dei punti di forza di ciascun alunno, lo sviluppo consapevole delle sue preferenze e del suo talento.

Nel rispetto degli obiettivi generali e specifici di apprendimento, la didattica personalizzata si sostanzia attraverso l'impiego di una varietà di metodologie e strategie didattiche, tali da promuovere le potenzialità e il successo formativo in ogni alunno: l'uso dei mediatori didattici (schemi, mappe concettuali, etc.), l'attenzione agli stili di apprendimento, la calibrazione degli interventi sulla base dei livelli raggiunti, nell'ottica di promuovere un apprendimento significativo.

L'integrazione fra didattica individualizzata e personalizzata determina, per l'alunno e lo studente con DSA, le condizioni più favorevoli per il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento.⁸

2.3 Strumenti Compensativi e Misure Dispensative

La Legge 170/2010 sollecita le istituzioni scolastiche a garantire *“l'introduzione di strumenti compensativi, compresi i mezzi di apprendimento alternativi e le tecnologie informatiche, nonché misure dispensative da alcune prestazioni non essenziali ai fini della qualità dei concetti da apprendere”*.

⁷ Linee guida per il diritto allo studio degli alunni e degli studenti con disturbi specifici di apprendimento. Allegate al D.M. 12 Luglio 2011.

⁸ Linee guida per il diritto allo studio degli alunni e degli studenti con disturbi specifici di apprendimento. Allegate al D.M. 12 Luglio 2011.

Gli strumenti compensativi comprendono strumenti didattici e tecnologici che facilitano lo studente nell'eseguire la prestazione nell'ambito deficitario.

Ad esempio:

- sintesi vocale (trasforma un compito di lettura in un compito di ascolto);
- registratore (consente di non scrivere gli appunti della lezione);
- programmi di video scrittura con correttore ortografico (permettono la produzione di testi e contestuale correzione degli errori);
- calcolatrice (facilita le operazioni di calcolo);
- tabelle, formulari, mappe concettuali, etc.

Questi strumenti aiutano lo studente con DSA nella prestazione resa difficoltosa dal disturbo, senza tuttavia facilitargli il compito dal punto di vista cognitivo.

Le misure dispensative sono invece interventi che consentono allo studente di non svolgere alcune prestazioni che, a causa del disturbo, risultano particolarmente difficoltose e che non migliorano l'apprendimento.⁹

Ad esempio:

- non leggere ad alta voce in classe;
- non studiare mnemonicamente le tabelline;
- tempi più lunghi per le prove scritte;
- interrogazioni programmate.

2.4 Piano Didattico Personalizzato

Uno degli strumenti utili per la pianificazione di un progetto per i ragazzi con DSA è il Piano Didattico Personalizzato o PDP.

Il PDP è un contratto fra docenti, istituzioni scolastiche, istituzioni socio-sanitarie e famiglia per individuare e organizzare un percorso personalizzato nel quale devono essere definiti i supporti compensativi e dispensativi che possono portare alla realizzazione del successo scolastico degli alunni con DSA.

⁹ Linee guida per il diritto allo studio degli alunni e degli studenti con disturbi specifici di apprendimento. Allegate al D.M. 12 Luglio 2011

Ogni scuola dovrà prevedere un Piano Didattico Personalizzato (PDP) condiviso e contestualizzato, in cui scrivere tutto ciò che si deve fornire allo studente nel suo lavoro quotidiano (strategie, strumenti ecc.), basandosi sia sulle informazioni diagnostiche, sia tenendo conto delle osservazioni del ragazzo stesso e della sua famiglia.

Il documento deve contenere:

- a. dati personali relativi all'alunno e alla sua scolarità pregressa
- b. tipologia del disturbo
- c. caratteristiche del processo di apprendimento
- d. attività didattiche personalizzate (individuazione di eventuali modifiche all'interno degli obiettivi disciplinari per il conseguimento delle competenze fondamentali)
- e. strumenti compensativi
- f. misure dispensative
- g. programmazioni per ogni materia
- h. le forme di verifica e valutazione personalizzate per ogni disciplina
- i. informazioni sull'ambiente educativo

Il PDP deve essere redatto all'inizio dell'anno scolastico o su richiesta della famiglia in seguito a certificazione dello specialista, eventualmente modificato in corso d'opera, consultato da tutti i docenti per garantire la continuità del percorso.

2.5 Criteri e Modalità di Verifica e Valutazione

Uno dei problemi più sentiti dai docenti è la valutazione. *“Forme adeguate di verifica e di valutazione. La valutazione deve concretizzarsi in una prassi che espliciti concretamente le modalità di differenziazione a seconda della disciplina e del tipo di compito, discriminando fra ciò che è espressione diretta del disturbo e ciò che esprime l'impegno dell'allievo e le conoscenze effettivamente acquisite”*.¹⁰

¹⁰ Linee guida per il diritto allo studio degli alunni e degli studenti con disturbi specifici di apprendimento. Allegate al D.M. 12 Luglio 2011

La valutazione deve essere personalizzata, cioè deve tener conto sia delle caratteristiche personali del disturbo del ragazzo (Regolamento valutazione D.P.R. 122 /2009), sia del punto di partenza e dei risultati conseguiti, premiando i progressi e gli sforzi.

Alcuni esempi:

- puntare al contenuto dei temi più che agli errori ortografici;
- privilegiare l'applicazione corretta di formule e procedure, rispetto agli errori di calcolo o la capacità di risolvere un problema più che la conoscenza mnemonica delle tabelline;
- evitare la lettura silenziosa da parte dello studente delle consegne, ma leggere ad alta voce a tutti e tenere presente che lo studente con DSA potrebbe richiedere, in itinere, la riletture della consegna;
- utilizzare per le verifiche prove strutturate: scelte multiple, corrispondenze, completamenti, evitando verifiche scritte non strutturate (domande aperte);
- ridurre, se necessario, il numero degli esercizi da svolgere nelle verifiche scritte, selezionando gli esercizi in base al grado di difficoltà;
- programmare le interrogazioni in modo che lo studente non debba sostenerne più di una al giorno, evitando verifiche scritte o orali a sorpresa.

La valutazione dovrebbe avere carattere formativo: dovrebbe aiutare, assieme al miglioramento della qualità delle strategie educative e didattiche, a far raggiungere il successo ad ogni studente, personalizzando i percorsi formativi.

Dovrebbe inoltre essere un monitoraggio continuo considerando i livelli di partecipazione, le strategie utilizzate, le difficoltà incontrate, gli itinerari seguiti, per capire come modificarli per renderli più efficaci.

La valutazione del docente deve servire a mettere tutti gli alunni nella condizione di apprendere e di superare le difficoltà.¹¹

¹¹ DSA: domande, risposte e nuovi strumenti per affrontarle. C.Terme (2012)

Capitolo 3

3 Stili di Apprendimento e Stili Cognitivi

Per meglio comprendere le diverse strategie adottabili per ottimizzare l'apprendimento, si vogliono approfondire i concetti di stili cognitivi, stili di apprendimento e strategie di insegnamento.

Questi concetti sono spiegati all'interno del concetto di differenze individuali per proporre modalità didattiche personalizzate ed efficaci che tengano conto delle abilità di ogni studente sia DSA che non.

Parlando in termini di modalità sensoriali, Mariani (1996; 1999; 2000) riconosce quattro diversi canali sensoriali attraverso cui è possibile percepire un'informazione: visivo-verbale, visivo-non verbale, uditivo e cinestesico.

Ad ognuno corrisponde uno stile di apprendimento differente:

1. Visivo-verbale è caratterizzato da una preferenza per la letto-scrittura: si impara leggendo
2. Visivo-non verbale: è caratterizzato dalla preferenza per immagini, disegni, simboli, grafici e diagrammi (apprendimento per immagini);
3. Uditivo: privilegia l'ascolto;
4. Cinestesico: predilige attività concrete ad esempio facendo esperienza diretta di un problema per comprendere ciò di cui si sta parlando.

Il processamento dell'informazione avviene sulla base dello stile cognitivo della persona (De Bene et al., 2003; Sternberg, 1998; 2000).

Gli stili cognitivi si riferiscono alla scelta delle strategie cognitive utilizzate per risolvere un compito: lo stile cognitivo definisce le preferenze d'uso delle abilità (Messick, 1984).

Di seguito le diverse tipologie di stili cognitivi riconosciuti dalla letteratura (Cornoldi, De Beni e Gruppo MT, 2001):

1. Stile Globale o Analitico: nel primo ci si focalizza sulla visione di insieme entrando successivamente nei particolari; nel secondo si preferisce la percezione del dettaglio arrivando in un secondo momento ad una visione d'insieme.

2. Stile Sistemático o Intuitivo: nel primo si procede all'analisi di una variabile per volta; nel secondo si formula un'ipotesi da confermare.
3. Stile Verbale o Visuale: nel primo si predilige il codice linguistico (riassunto, associazioni verbali); nel secondo si privilegiano le caratteristiche visuospatiali (schemi, rappresentazioni grafiche).
4. Stile Impulsivo o Riflessivo: nel primo i tempi decisionali per la risoluzione del compito sono piú lenti e accurati; nel secondo i tempi sono piú rapidi.
5. Stile Dipendente dal campo o Indipendente dal campo: il primo è molto influenzato dal contesto; il secondo poco influenzato quindi maggiormente autonomo.
6. Stile Convergente o Divergente: il primo procede secondo logica, sulla base delle informazioni possedute; il secondo è piú creativo e autonomo generando diverse risposte.

Ognuno di noi utilizza in maniera diversa e con differenti percentuali tutti gli stili avendo preferenze specifiche: non si può affermare che uno stile sia migliore dell'altro.

Le caratteristiche specifiche delle persone con DSA, influenzano il loro stile di apprendimento: le difficoltà incontrate si riferiscono al canale visivo- verbale, che quindi non è un canale adatto a loro; attraverso il canale visivo-non verbale le informazioni sono processate molto bene.

Generalmente, chi ha un DSA ha una predisposizione naturale a “pensare in modo visivo” e alcuni studi (Krupska e Klein (1995) e Morgan e Klein (2000)), mostrano come questa caratteristica si associ spesso ad uno stile cognitivo globale invece che analitico.

Un altro dato interessante, emerso dallo studio di Greci, Amodio e Bandello (2007), è che le persone con DSA hanno un pensiero divergente piú sviluppato rispetto a coloro che non hanno un DSA: ciò permette loro di trovare soluzioni piú creative ai problemi.

Una didattica individualizzata deve tener conto sia dello stile di apprendimento che dello stile cognitivo del ragazzo con DSA¹².

¹² Come leggere la dislessia e i DSA. Stella G. e Grandi. L (2011)

Capitolo 4

4 L'allievo e la Soluzione di un Problema Matematico

4.1 Il Contratto Didattico

Negli anni '70 nasce l'idea del concetto di contratto didattico, che entra subito a far parte del mondo della Didattica della Matematica.

Tale idea emerge da alcuni studi di Guy Brousseau mirati ad esplorare le cause del fallimento elettivo in matematica. Gli studi della seconda metà degli anni '80 sanciscono la piena teorizzazione del concetto. Partecipano diversi studiosi e l'idea viene riconosciuta presto dall'intera comunità internazionale. Una definizione di contratto didattico può essere la seguente: *“In una situazione d'insegnamento, preparata e realizzata da un insegnante, l'allievo ha generalmente come compito di risolvere un problema (matematico) che gli è presentato, ma l'accesso a questo compito si fa attraverso un'interpretazione delle domande poste, delle informazioni fornite, degli obblighi imposti che sono costanti del modo di insegnare del maestro. Queste abitudini (specifiche) del maestro attese dall'allievo ed i comportamenti dell'allievo attesi dal docente costituiscono il contratto didattico”*.¹³

Le “attese” di cui si parla derivano dalla concezione della scuola, della materia (matematica) e dalla ripetizione delle modalità.

Ad esempio: lo studente crede che in matematica si debbano fare dei calcoli; quindi se la risposta ad un problema può essere data solo rispondendo a parole o addirittura la risposta non è possibile darla, lui tenderà comunque ad utilizzare i dati numerici per dare una risposta.

Ancora, per alcuni lunedì consecutivi, l'insegnante interroga alla lavagna. Da quel momento in poi lo studente presuppone che ogni lunedì ci sarà l'interrogazione alla lavagna. Ogni modifica a questo programma atteso, genera sorpresa.

Interessante poi è la cosiddetta clausola di delega formale: una clausola del contratto didattico che disimpegna le facoltà razionali, critiche, di controllo. Tocca all'algoritmo, alla macchina

¹³Brousseau (1986)

lavorare per lo studente, al quale rimane solo il compito di trascrivere il risultato, senza controllare che questo abbia effettivamente senso.¹⁴

4.2 Abilità di Soluzione dei Problemi Matematici

Chiunque si sia trovato a risolvere problemi matematici, sa che capire e risolvere un problema richiede diverse abilità.

In letteratura queste sono prevalentemente la comprensione linguistica, la comprensione della situazione e la capacità di individuare le procedure adeguate per risolvere il problema stesso. Perché un soggetto sappia risolvere un problema deve prima ricavare una vera e propria rappresentazione cognitiva delle informazioni, deve cioè trovare le informazioni chiave scegliendole tra le altre e integrarle tra loro.

Quindi la competenza nella risoluzione dei problemi sembra richiedere due diversi meccanismi cognitivi: la comprensione del problema e l'individuazione di strategie per raggiungere l'obiettivo.

Fondamentale è il ruolo svolto dalle abilità di lettura e di comprensione del testo nei problemi in forma scritta¹⁵: la quantità e qualità delle informazioni presenti nel testo assumono rilevanza fondamentale per favorire o meno la comprensione.

Secondo la Muth (1984) le limitate capacità risolutive dei ragazzi sono ulteriormente aggravate dalle informazioni inutili contenute nel testo.

Le componenti¹⁶ cognitive implicate nell'abilità della soluzione di problemi matematici sono:

- Comprensione del testo del problema
- Rappresentazione del problema
- Categorizzazione
- Pianificazione delle procedure
- Soluzione
- Monitoraggio e autovalutazione

¹⁴ La Didattica della Matematica, oggi. B.D'amore (2007)

¹⁵ Aiken (1972)

¹⁶ SPM test delle abilità di soluzione dei problemi matematici. D.Lucangeli, P.E. Tressoldi, M.Cendron

La prima componente si riferisce alla comprensione dei termini che esprimono le relazioni quantitative tra le informazioni presentate.

La componente della rappresentazione consente di integrare in un formato visivo di tipo schematico o figurale le informazioni quantitative e le loro relazioni.

La categorizzazione fa conoscere lo schema matematico espresso dal tipo di relazioni tra i dati e il risultato da cercare.

La pianificazione permette di trovare le fasi intermedie utili a raggiungere la soluzione.

Successivamente si sfruttano le competenze del calcolo per risolvere in termini matematici le idee definite dalle precedenti componenti.

Infine, una volta trovata la soluzione, si entra nella fase di autovalutazione del proprio lavoro.

Il “linguaggio matematico” richiede quindi ai soggetti di trovare soluzioni e superare ostacoli attraverso vere e proprie operazioni sulle informazioni man mano disponibili.

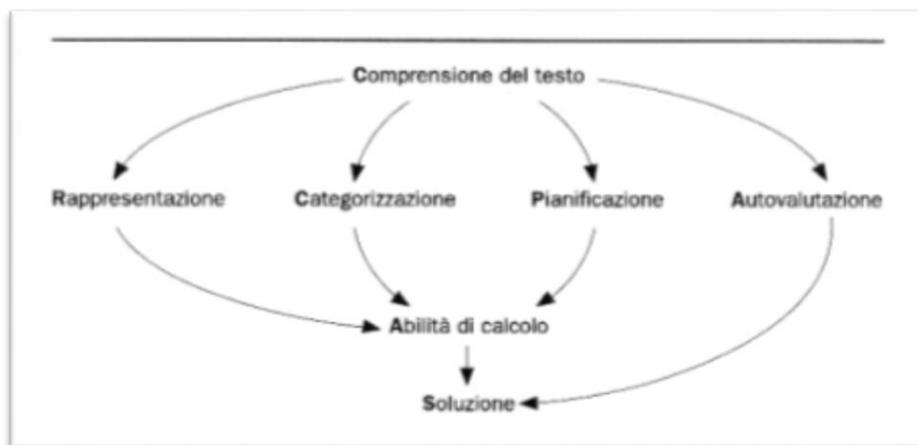


Figura 1- Modello delle componenti dell'abilità di soluzione dei problemi matematici.

4.3 Analisi della Complessità del Testo Matematico

Michele Daloiso in “*Lingue straniere e dislessia evolutiva. Teoria e metodologia per una glottodidattica accessibile*”, ha creato una tabella in cui sono riassunti i criteri orientativi per determinare il grado di accessibilità delle tecniche glottodidattiche.

La tavola originale rappresenta uno strumento interpretativo per chiarire in quale misura una tecnica didattica possa risultare accessibile per uno studente dislessico in riferimento all'insegnamento delle lingue straniere.

Il criterio della complessità cognitiva rende conto delle difficoltà di automatizzazione del compito per cui lo studente deve compensare il suo deficit in quest'area con una maggiore concentrazione e controllo.

I criteri dell'analisi linguistica e della semioticità mostrano che in genere il soggetto dislessico ha bisogno sia di maggior contesto extralinguistico che di privilegiare la globalità rispetto all'analisi.

I criteri della composizionalità e della strutturazione evidenziano le limitate risorse attentive del ragazzo per cui è fondamentale indirizzare l'attenzione dello studente con attività strutturate e non presentare compiti che coinvolgono troppe abilità contemporaneamente, cosa che produce una grande dispersione di energie attentive e cognitive, portando ad una performance peggiore dello studente.¹⁷

Si suggerisce di iniziare con tecniche a basso livello di complessità cognitiva, analisi linguistica e composizionalità e un grado alto di semioticità e strutturazione.

Poi con il passare del tempo, invece, si dovrebbe aumentare il livello di complessità cognitiva, analisi linguistica e composizionalità e ridurre invece la semioticità e la strutturazione.

¹⁷ Lingue straniere e dislessia evolutiva. Teoria e metodologia per una glottodidattica accessibile. M.Daloiso (2012)

La Tabella 1 riporta i criteri orientativi per determinare il grado di accessibilità delle tecniche glottodidattiche proposti da Daloiso (2012).

	Limitata	Intermedia	Elevata
Complessità cognitiva	Il compito richiede un basso grado di: risorse attentive, ragionamento e/o pensiero critico; pianificazione; recupero e sintesi di conoscenze pregresse (anche linguistiche). Il compito rimane a complessità cognitiva limitata anche se uno di questi aspetti è presente in quantità elevata.	Il compito richiede un grado intermedio di: risorse attentive, ragionamento e/o pensiero critico; pianificazione; recupero e sintesi di conoscenze pregresse (anche linguistiche). Il compito rimane a complessità cognitiva intermedia anche se due di questi aspetti sono presenti in quantità elevata.	Il compito richiede un alto grado di: risorse attentive, ragionamento e/o pensiero critico; pianificazione; recupero e sintesi di conoscenze pregresse (anche linguistiche). Affinchè il compito si possa ritenere cognitivamente molto complesso devono essere compresenti quasi tutti questi elementi in quantità elevata.
Analisi linguistica	Tecniche per lo sviluppo delle abilità: in ricezione si richiede comprensione globale; in produzione efficacia comunicativa. Tecniche per il lessico e la grammatica: si richiede l'analisi di un singolo aspetto della lingua (morfologia, fonologia, uso, ecc.)	Tecniche per lo sviluppo delle abilità: in ricezione si richiede comprensione selettiva; in produzione efficacia e fluenza comunicativa. Tecniche per il lessico e la grammatica: si richiede l'analisi di due aspetti della lingua simultaneamente.	Tecniche per lo sviluppo delle abilità: in ricezione si richiede comprensione analitica; in produzione efficacia, fluenza e correttezza grammaticale. Tecniche per il lessico e la grammatica: si richiede l'analisi di più aspetti della lingua simultaneamente o una sintesi tra tutti questi aspetti.
Composizionalità	Il compito richiede l'attivazione di una sola abilità linguistica e si compone di una sola fase di lavoro.	Il compito richiede l'attivazione di due abilità linguistiche e si compone di una o due fasi di lavoro.	Il compito richiede l'attivazione di più di due abilità linguistiche e si compone di più di due fasi di lavoro.

	Limitata	Intermedia	Elevata
Strutturazione	Il compito offre solo indicazioni generali. Mancano esempi operativi e modelli linguistici da seguire. Il grado di autonomia richiesto è elevato.	Il compito guida lo studente passo per passo. C'è almeno un esempio operativo e un modello linguistico parziale da completare. Il grado di autonomia richiesto è intermedio.	Il compito guida lo studente passo per passo. Ci sono più esempi operativi e un modello linguistico già completato da riutilizzare. Il grado di autonomia richiesto è limitato.
Semioticità	L'unico input offerto è di tipo esclusivamente linguistico. Mancano agganci extralinguistici (immagini, gestualità, multimedialità ecc.)	L'input linguistico è accompagnato da almeno un aggancio extralinguistico significativo per svolgere il compito.	L'input linguistico è accompagnato da una pluralità di agganci extralinguistici effettivamente utili per svolgere il compito.

Tabella 1 – Criteri orientativi per determinare il grado di accessibilità delle tecniche glottodidattiche. Tratta da *Lingue straniere e dislessia evolutiva* - Daliso (2015)

La Tabella 1 è stata poi riadattata dal Gruppo di Ricerca DEAL Masterclass DEAL 2015, trasformandola nella Tavola per l'Analisi della Complessità delle Tecniche Didattiche. Il risultato di questo lavoro di riadattamento è riportato in Tabella 2.

Tavola per l'Analisi delle Complessità delle Tecniche Didattiche			
	Complessità bassa	Complessità media	Complessità alta
Complessità cognitiva <i>Quale carico di risorse cognitive (attenzione, problem solving, pianificazione ecc) richiede il compito?</i>	Il compito richiede un basso grado di: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Risorse attentive ▪ Ragionamento e/o pensiero critico ▪ Pianificazione ▪ Recupero e sintesi di conoscenze pregresse (anche linguistiche) Il compito rimane a complessità cognitiva	Il compito richiede un grado intermedio di: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Risorse attentive ▪ Ragionamento e/o pensiero critico ▪ Pianificazione ▪ Recupero e sintesi di conoscenze pregresse (anche linguistiche) Il compito rimane a complessità cognitiva	Il compito richiede un alto grado di: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Risorse attentive ▪ Ragionamento e/o pensiero critico ▪ Pianificazione ▪ Recupero e sintesi di conoscenze pregresse (anche linguistiche) Affinchè il compito si possa ritenere

Tavola per l'Analisi delle Complessità delle Tecniche Didattiche			
	Complessità bassa	Complessità media	Complessità alta
	limitata anche se uno di questi aspetti è presente in quantità elevata.	intermedia anche se due di questi aspetti sono present in quantità elevata.	cognitivamente molto complesso devono essere compresenti quasi tutti questi elementi in quantità elevata.
	Esercizio breve e applicativo	Esercizio breve ma rielaborativo (o viceversa)	Esercizio lungo e/o rielaborativo
Analisi linguistica <i>Quale livello di analisi è richiesto? Quanti elementi contemporaneamente?</i>	<p>Tecniche per lo sviluppo delle abilità:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ In ricezione si richiede comprensione globale ▪ In produzione efficacia comunicativa <p>Tecniche per il lessico e la grammatica: si richiede l'analisi di un singolo aspetto della lingua (morfologia, fonologia, sintassi e semantica)</p>	<p>Tecniche per lo sviluppo delle abilità:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ In ricezione si richiede comprensione selettiva ▪ In produzione efficacia e fluenza comunicativa <p>Tecniche per il lessico e la grammatica: si richiede l'analisi di due aspetti della lingua simultaneamente</p>	<p>Tecniche per lo sviluppo delle abilità:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ In ricezione si richiede comprensione analitica ▪ In produzione efficacia, fluenza e correttezza grammaticale <p>Tecniche per il lessico e la grammatica: si richiede l'analisi di più aspetti della lingua simultaneamente o una sintesi tra tutti questi aspetti</p>
	Comprensione globale; Efficacia comunicativa; Esercizio su una forma	Comprensione selettiva; Efficacia + fluenza; Esercizio su due forme	Comprensione analitica; Efficacia, fluenza, correttezza
Composizionalità <i>Quante richieste vengono fatte e quante abilità sono coinvolte contemporaneamente?</i>	Il compito richiede l'attivazione di una sola abilità linguistica e si compone di una sola fase di lavoro	Il compito richiede l'attivazione di due abilità linguistiche e si compone di una o due fasi di lavoro	Il compito richiede l'attivazione di più di due abilità linguistiche e si compone di più di due fasi di lavoro
	Compito mono – tasking	Compito multi – tasking ma su abilità automatizzate	Compito multi – tasking su abilità non automatizzate

Tavola per l'Analisi delle Complessità delle Tecniche Didattiche			
	Complessità bassa	Complessità media	Complessità alta
Strutturazione <i>Organizzazione dell'attività</i>	Il compito guida lo studente passo per passo. Ci sono più esempi operativi e un modello linguistico già completato da riutilizzare. Il grado di autonomia richiesto è limitato.	Il compito guida lo studente passo per passo. C'è almeno un esempio operativo e un modello linguistico parziale da completare. Il grado di autonomia richiesto è intermedio.	Il compito offre solo indicazioni generali. Mancano esempi operativi e modelli linguistici da seguire. Il grado di autonomia richiesto è elevato.
	Consegna con esempi; compito diviso in fasi; modello linguistico.	Consegna con esempi; assenza di modelli; compito diviso in fasi.	Consegna generica; assenza di esempi; assenza di modelli.
Semioticità <i>Riguarda i segni e il modo in cui questi abbiano un senso</i>	L'input linguistico è accompagnato da una pluralità di agganci extralinguistici effettivamente utili per svolgere il compito.	L'input linguistico è accompagnato da almeno un aggancio extralinguistico significativo per svolgere il compito.	L'unico input offerto è di tipo esclusivamente linguistico. Mancano agganci extralinguistici (immagini, gestualità, multimedialità, ecc.)
	Molti supporti extralinguistici (tabelle, immagini, ecc.) Tecniche multisensoriali	Alcuni supporti extralinguistici (tabelle, immagini, ecc.) Tecniche bisensoriali	Assenza di supporti extralinguistici Tecniche monosensoriali

Tabella 2 – Tavola per l'Analisi delle Complessità delle Tecniche Didattiche. Riadattato da Gruppo di Ricerca DEAL Masterclass DEAL 2015

Un'ulteriore versione di tale tavola è stata fatta da me.

Ho cercato di riadattare la tavola in modo che fosse utilizzabile per valutare il grado di complessità di una consegna in matematica.

I criteri che ho tenuto in considerazione sono: la complessità cognitiva, la strutturazione e la semioticità. Il risultato di questo ulteriore adattamento è riportato in Tabella 3.

Tavola per l'Analisi della Complessità del Testo Matematico			
Criterio	Complessità bassa	Complessità media	Complessità alta
Complessità cognitiva <i>Quale carico di risorse cognitive (attenzione, problem solving, pianificazione etc.) richiede il compito?</i>	Il compito richiede un basso grado di: <ul style="list-style-type: none"> • Risorse attentive • Ragionamento e/o pensiero critico • Pianificazione • Recupero e sintesi di conoscenze pregresse (anche linguistiche) 	Il compito richiede un grado intermedio di: <ul style="list-style-type: none"> • Risorse attentive • Ragionamento e/o pensiero critico • Pianificazione • Recupero e sintesi di conoscenze pregresse (anche linguistiche) 	Il compito richiede un alto grado di: <ul style="list-style-type: none"> • Risorse attentive • Ragionamento e/o pensiero critico • Pianificazione • Recupero e sintesi di conoscenze pregresse (anche linguistiche)
	Esercizio breve e applicativo	Esercizio breve ma rielaborativo (o viceversa)	Esercizio lungo e/o rielaborativo
Strutturazione <i>Organizzazione dell'attività</i>	Il compito guida lo studente passo per passo. Ci sono più esempi operativi. Il grado di autonomia richiesto è limitato.	Il compito guida lo studente passo per passo. C'è almeno un esempio operativo. Il grado di autonomia richiesto è intermedio.	Il compito offre solo indicazioni generali. Mancano esempi operativi. Il grado di autonomia richiesto è elevato.
	Consegna con esempi; compito diviso in fasi	Consegna con esempi; compito diviso in fasi	Consegna generica; assenza di esempi
Semioticità <i>Riguarda i segni e il modo in cui questi abbiano un senso.</i>	L'input linguistico è accompagnato da una pluralità di agganci extralinguistici effettivamente utili per svolgere il compito.	L'input linguistico è accompagnato da almeno un aggancio extralinguistico significativo per svolgere il compito.	L'unico input offerto è di tipo esclusivamente linguistico. Mancano agganci extralinguistici.
	Molti supporti extralinguistici (tabelle, immagini, etc.)	Alcuni supporti extralinguistici (tabelle, immagini, etc.)	Assenza di supporti extralinguistici (tabelle, immagini, etc.)

Tabella 3 – Tavola per l'Analisi della Complessità del Testo Matematico. Riadattato da Chiara Bassi.

Capitolo 6

5 Studio di Casi

5.1 Analisi dei Testi

La prima fase della parte sperimentale del lavoro è stata dedicata ad analizzare le Prove Invalsi, dal 2007 al 2015, per le classi terze della scuola secondaria di primo grado.

Tra tutte le prove ho selezionato sei testi a mio parere critici per lunghezza del testo, quantità di informazioni, struttura di tabelle, immagini.

Una volta raccolti questi testi sono passata alla fase di modifica vera e propria, basata su un'analisi a priori di cosa avrebbe potuto mettere in difficoltà un ragazzo DSA e cercando quindi un modo per bypassare tali difficoltà.

La cosa importante e che ho sempre dovuto tenere presente era di non modificare in nessun modo il contenuto matematico del quesito. Fondamentale infatti era riuscire a trovare strategie per modificare la forma del testo, per presentarla in maniera differente dall'originale, senza però fare sconti dal punto di vista delle competenze matematiche richieste.

Ho utilizzato la Tavola per l'Analisi delle Complessità del Testo Matematico per poter valutare la complessità cognitiva, la strutturazione e la semioticità di ogni testo originale e poter quindi giustificare le mie modifiche.

Riprendendo quanto detto nel paragrafo 4.2 sulle abilità di soluzione dei problemi matematici, ho cercato di migliorare e semplificare la fase della rappresentazione e in alcuni testi anche quella di categorizzazione.

Di seguito l'analisi dei testi scelti.

Presenterò ogni testo originale analizzandolo dal punto di vista dei traguardi e obiettivi presenti nelle Indicazioni Nazionali, fornendo le percentuali di risposte corrette, errate e mancate a livello nazionale e analizzando la complessità dei tre criteri presenti nella Tavola.

Riporto poi l'analisi della complessità, basata sui tre criteri individuati, per i quesiti modificati.

TESTO ORIGINALE D28

D28. Il volume del parallelepipedo rettangolo si trova con la seguente formula:

$$V = a \cdot b \cdot c$$

dove a , b e c sono le misure degli spigoli.

Lo spigolo c di un parallelepipedo rettangolo misura 5 cm e il volume è 45 cm^3 .

Quale delle seguenti formule esprime la relazione tra le misure degli spigoli a e b del parallelepipedo?

- A. $a + b = 9$
B. $a \cdot b = 9$
C. $a + 9 = b$
D. $a \cdot 9 = b$

Ambito: relazioni e funzioni.

Obiettivi: “Interpretare, costruire e trasformare formule che contengono lettere per esprimere in forma generale relazioni e proprietà.”

Traguardi: “Utilizza e interpreta il linguaggio matematico (piano cartesiano, formule, equazioni, ...) e ne coglie il rapporto col linguaggio naturale.”

Percentuale risposte corrette: 58,3 %

Percentuale risposte errate: 37,1 %

Percentuale risposte mancate: 4,6%

Complessità cognitiva: complessità media. Parole come “parallelepipedo rettangolo” o “spigoli” richiedono un recupero di conoscenze pregresse che possono mettere in difficoltà il ragazzo. Il testo si presenta abbastanza breve ma rielaborativo.

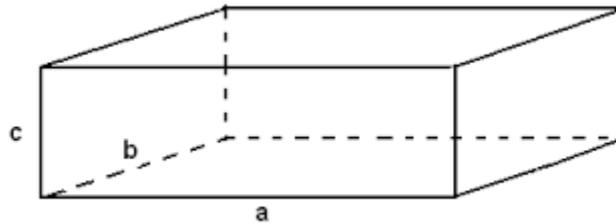
Strutturazione: complessità media. Il testo richiede un grado di autonomia intermedio. Lo studente viene guidato abbastanza dal compito.

Semioticità: complessità alta. Non sono forniti supporti extralinguistici.

TESTO MODIFICATO D28

Il volume del parallelepipedo rettangolo si trova con la formula:

$$V=a \cdot b \cdot c$$



Se $45 = a \cdot b \cdot 5$

Quale delle seguenti formule esprime la relazione tra a e b?

- A. $a+b=9$
- B. $a \cdot b=9$
- C. $a+9=b$
- D. $a \cdot 9=b$

Complessità cognitiva: Complessità bassa. Ho eliminato il problema delle conoscenze pregresse aggiungendo l'immagine del parallelepipedo rettangolo e facendo direttamente visualizzare cosa sono gli spigoli.

Ho separato la domanda, mettendola in evidenza.

Strutturazione: Complessità bassa. Ho inserito i dati direttamente nella formula, in modo che lo studente fosse guidato passo a passo.

Semioticità: Complessità media. Ho inserito l'immagine del parallelepipedo rettangolo per evocare la figura geometrica a cui si riferisce evitando parole come "spigoli".

TESTO ORIGINALE D3

- D3.** La famiglia Rossi, composta da due adulti e due bambini di 3 e 5 anni, deve noleggiare un'automobile per una settimana. Cerca su Internet e trova le seguenti offerte.

		Modello City car	Modello Economica	Modello Automatica
Prezzo per una settimana		207,65 €	213,24 €	231,14 €
Accessori	GPS	14,50 € al giorno	15,40 € al giorno	17,00 € al giorno
	Seggiolino per un bambino	Non si può montare	7,30 € al giorno	7,30 € al giorno
	Portasci	39,80 € per tutta la durata del noleggio	39,80 € per tutta la durata del noleggio	45 € per tutta la durata del noleggio
Opzioni	Assicurazione aggiuntiva	8,40 € al giorno	9,00 € al giorno	9,50 € al giorno

- a. La famiglia Rossi decide di noleggiare un'automobile Modello Economica con GPS e seggiolini per i bambini.
Cerca sulla tabella i prezzi che permettono di calcolare la spesa della famiglia Rossi per il noleggio dell'automobile.
- b. Quanto spende la famiglia Rossi per il noleggio dei seggiolini?

Ambito: dati e previsioni.

Obiettivi: “Rappresentare relazioni e dati e, in situazioni significative, utilizzare le rappresentazioni per ricavare informazioni, formulare giudizi e prendere decisioni.”

Traguardi: “Analizza e interpreta rappresentazioni di dati per ricavarne misure di variabilità e prendere decisioni.”

Percentuale risposte corrette: a) 69,6 % b) 33,5 %

Percentuale risposte errate: a) 22,9 % b) 63,6%

Percentuale risposte mancate: a) 7,7% b) 2,9%

Complessità cognitiva: Complessità alta. La tabella è piena di informazioni, scritte in modo diverso ogni volta, sono presenti parole anche in inglese (“modello city car”), i dati del problema sono sparsi in tutto il testo e sono presenti anche dati superflui che mettono solo in

confusione un ragazzo (età dei due bambini). È quindi richiesto un livello molto alto di risorse attentive e pianificazione.

Strutturazione: Complessità alta. Il compito non guida lo studente passo a passo. Alcuni dati del problema si perdono, essendo situati in diverse parti del testo, in modo poco chiaro.

Semioticità: Complessità alta. La tabella è ricca di informazioni, spesso superflue, vengono utilizzati nomi in inglese e le cifre si riferiscono a durate diverse (a volte viene fornito il prezzo al giorno, altre volte per l'intera durata del noleggio, il prezzo dei modelli invece si riferisce alla settimana, ma viene scritto a sinistra e non sotto come negli altri casi.)

TESTO MODIFICATO D3

Questi sono i prezzi per noleggiare una macchina:

		MODELLO A	MODELLO B	MODELLO C
Prezzo auto		207 € per 7 giorni	213 € per 7 giorni	240 € per 7 giorni
Accessori	RADIO	7 € per 1 giorno	8 € per 1 giorno	6 € per 1 giorno
	PORTASCI'	8 € per 1 giorno	9 € per 1 giorno	10 € per 1 giorno
	SEGGIOLINO PER 1 BAMBINO	7 € per 1 giorno	9 € per 1 giorno	7 € per 1 giorno

- a) La famiglia Rossi sceglie il **MODELLO B** con RADIO e PORTASCI'.
Cerchia i prezzi che servono per calcolare la loro spesa.
- b) La famiglia Bianchi ha **2** bambini piccoli e sceglie il **MODELLO C**.
Calcola quanto spendono per 7 giorni per il noleggio dei seggiolini.

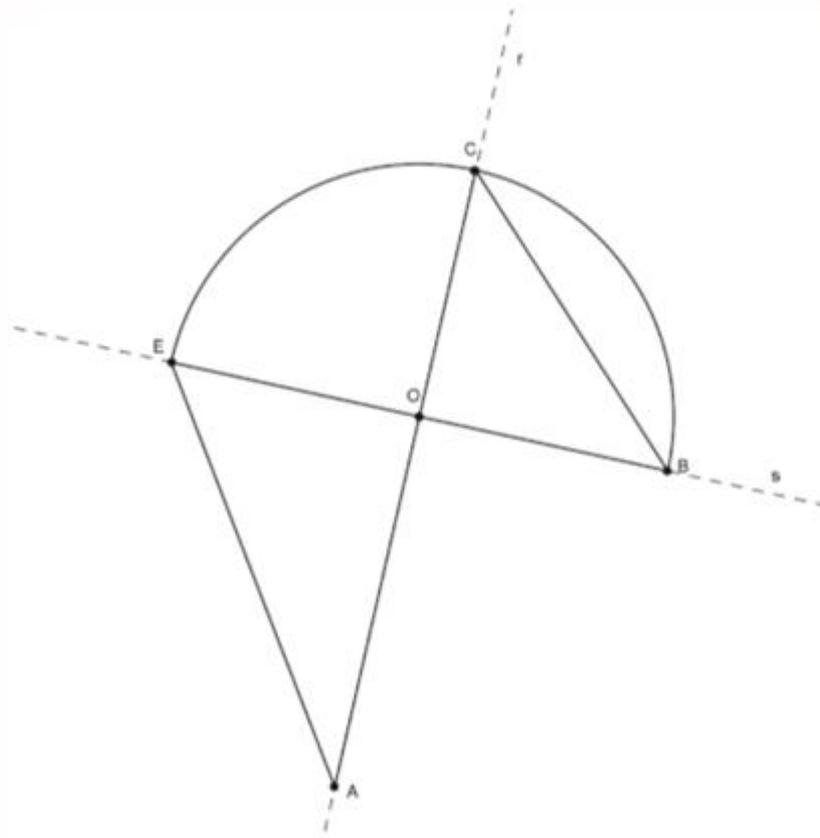
Complessità cognitiva: Complessità media. Ho eliminato i dati superflui come l'età dei bambini sostituendoli con il termine "piccoli", ho semplificato il recupero di etichette lessicali (una settimana=7 giorni). Ho denominato le macchine chiamandole "Modello A, B, C" e colorandoli in modo diverso. Ho inoltre introdotto due diverse famiglie per non creare confusione. I dati sono posti sopra le relative domande. I dati importanti li ho scritti in grassetto.

Strutturazione: Complessità media. Ho eliminato dati superflui riducendo il testo, posizionato i dati utili sopra alla relativa domanda con utilizzo di grassetto per guidare lo studente nei vari passaggi da eseguire.

Semioticità: Complessità bassa. Ho semplificato le intestazioni di colonna e alleggerite le relative informazioni, togliendo i centesimi dai prezzi, utilizzando caratteri colorati che collegano i dati alle domande.

TESTO ORIGINALE D11

D11. Nella seguente figura le rette r ed s sono perpendicolari tra loro e \widehat{BCE} è una semicirconferenza di centro O . La lunghezza del segmento AO è di 18 cm e la lunghezza del segmento OB è di 12 cm.



a. Congiungi C con E. Qual è l'area del triangolo AEC?

- A. 90 cm²
- B. 108 cm²
- C. 180 cm²
- D. 216 cm²

b. Scrivi i calcoli che hai fatto per trovare la risposta.

.....

.....

.....

Ambito: spazio e figure.

Obiettivi: “Risolvere problemi utilizzando le proprietà geometriche delle figure”

Traguardi: “Spiega il procedimento seguito, anche in forma scritta, mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo, sia sui risultati”

Percentuale risposte corrette: a) 52,9 % b) 39,3%

Percentuale risposte errate: a) 33,2 % b) 28,4%

Percentuale risposte mancate: a) 13,8 % b) 32,3 %

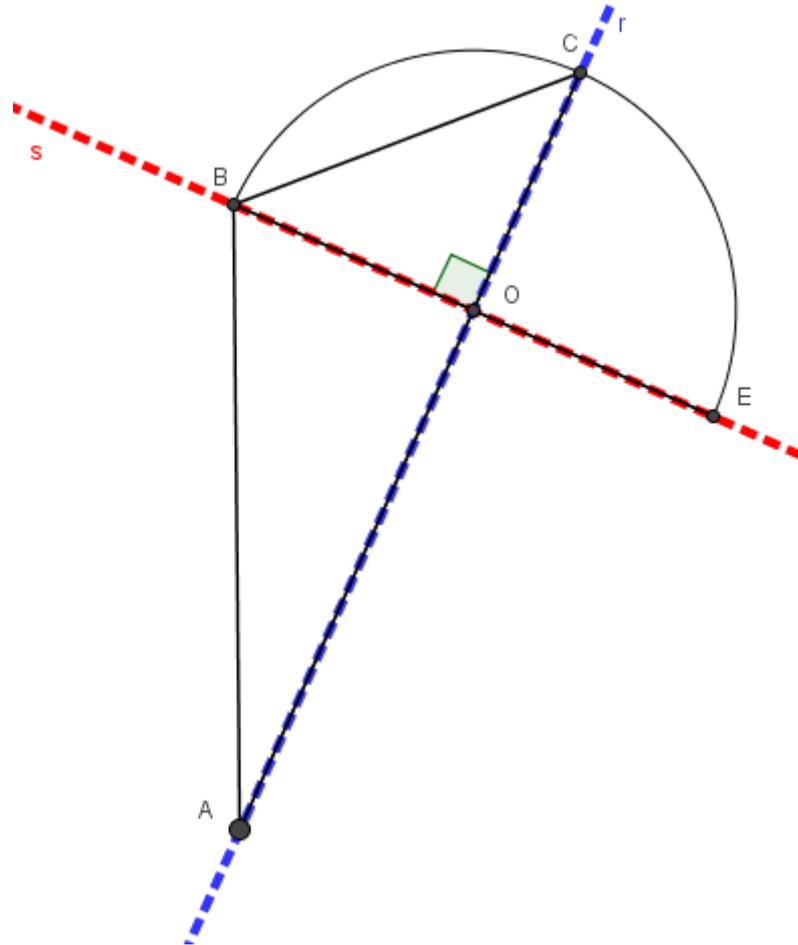
Complessità cognitiva: Complessità alta. Il testo richiede un alto livello di ragionamento, il testo è unico, il disegno non aiuta nel ragionamento.

Strutturazione: Complessità alta. Lo studente non viene guidato passo a passo, il disegno non aiuta nel ragionamento.

Semioticità: Complessità media. Il disegno risulta poco chiaro e ci sono elementi che possono confondere (come il segmento CB).

TESTO MODIFICATO D11

Nella figura:



- r è perpendicolare (\perp) a s
- BCE è una semicirconferenza di centro O e di raggio OE
- $\overline{OE} = 12$ cm
- $\overline{AO} = 18$ cm

- Quanto misura OB ?
- Quanto misura OC ?
- Calcola l'area del triangolo ABC riportando i calcoli svolti.

Complessità cognitiva: Complessità media. Ho diviso l'enunciato in punti elenco per diminuire le risorse attentive richieste. Ho aggiunto nel disegno l'angolo e vicino alla parola perpendicolari il relativo simbolo, per aiutare a recuperare le conoscenze pregresse.

Strutturazione: Complessità bassa. Ho diviso l'enunciato in punti elenco, ho diviso il compito in fasi con l'introduzione di domande mirate per guidare lo studente passo per passo. Le domande le ho separate dal resto del testo ed evidenziate in grassetto.

Semioticità: Complessità bassa. Ho aggiunto colori nelle rette (riprendendoli anche nel testo) ed evidenziato alcune caratteristiche (angolo retto).

Ho aggiunto simboli per richiamare i concetti (es. perpendicolarità). Ho inoltre scambiato le lettere B ed E, in modo che il triangolo da considerare nel problema fosse denominato ABC come si è soliti fare.

TESTO ORIGINALE D20

D20. In un rifugio di alta montagna, il 31 marzo 2012 alle ore 6:00, è stata registrata una temperatura di 8 gradi sotto lo zero; alle ore 15:00 la temperatura era salita di 12 gradi mentre alle ore 22:00 era scesa di 14 gradi rispetto alle ore 15:00.
Quale delle seguenti espressioni permette di calcolare la temperatura alle ore 22:00?

- A. $(-8) + (-12) - (-14)$
B. $(-8) + (+12) - (-14)$
C. $(-8) - (+12) - (+14)$
D. $(-8) + (+12) - (+14)$

Ambito: numeri.

Obiettivi: “Descrivere con un’espressione numerica la sequenza di operazioni che fornisce la soluzione di un problema.”

Percentuale risposte corrette: 49,5 %

Percentuale risposte errate: 47,8 %

Percentuale risposte mancate: 2,7 %

Complessità cognitiva: Complessità media.

il testo è troppo lungo e ricco di informazioni, alcune delle quali superflue (ad es. la data “31 marzo 2012”). La domanda non è chiaramente separata dal resto del testo.

Strutturazione: Complessità media.

Il testo non guida lo studente, poiché è un unico testo lungo e ricco di informazioni alcune delle quali superflue.

TESTO MODIFICATO D20

In un rifugio di montagna:

- alle ore 6:00 → la temperatura è **-8°C**
- alle ore 15:00 → la temperatura è **salita di 12°C**
- alle ore 22:00 → la temperatura è **scesa di 14°C rispetto alle ore 15:00**

Quale espressione ti fa calcolare la temperatura alle ore 22:00 ?

E. $(-8) + (-12) - (-14)$

F. $(-8) + (+12) - (-14)$

G. $(-8) - (+12) - (+14)$

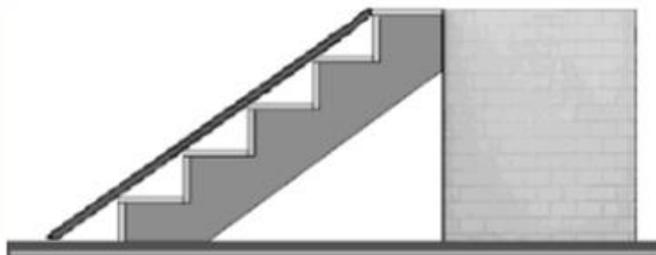
H. $(-8) + (+12) - (+14)$

Complessità cognitiva: Complessità bassa. Ho schematizzato l'enunciato per punti utilizzando anche il grassetto per evidenziare i dati significativi, ho eliminato i dati superflui come la data. Ho separato la domanda dal resto del testo.

Strutturazione: Complessità bassa. Ho schematizzato l'enunciato mettendo in evidenza i dati significativi e separando la domanda dal testo. In questo modo il compito guida lo studente nella risoluzione.

TESTO ORIGINALE D22

D22. Una scala, costituita da 5 gradini profondi 24 cm e alti 18 cm l'uno, deve essere coperta da una tavola di legno utilizzata come scivolo per il trasporto di alcune merci. Qual è il procedimento corretto per trovare la lunghezza dello scivolo?



- A. $(\sqrt{18^2 + 24^2}) \times 5$
- B. $\sqrt{(24+18)^2} \times 5$
- C. $\sqrt{24^2 + 18^2} \times 5$
- D. $\sqrt{(24^2 + 18^2)} \times 5$

Ambito: spazio e figure.

Obiettivi: “Conoscere il Teorema di Pitagora e le sue applicazioni in matematica e in situazioni concrete”

Traguardi: “Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementi.”

Percentuale risposte corrette: 54,7 %

Percentuale risposte errate: 42,8 %

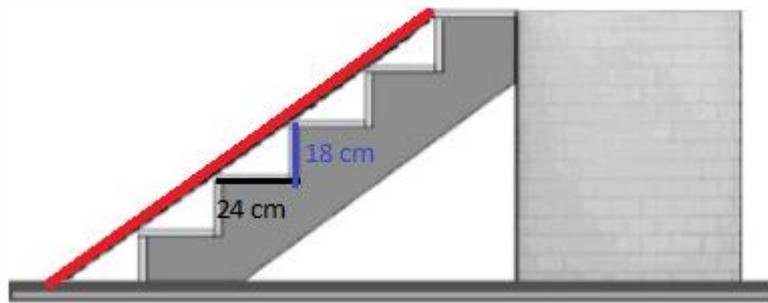
Percentuale risposte mancate: 2,4 %

Complessità cognitiva: Complessità media. Sono presenti parole come “profondi” che possono mettere in difficoltà il ragazzo, sono inoltre presenti parti di testo superflue che aumentano le risorse attentive del ragazzo (“tavola di legno usata come scivolo per il trasporto di alcune merci”). Nelle risposte si pone attenzione a elementi strettamente algebrici.

Strutturazione: Complessità media. Il testo non guida lo studente, la domanda non è separata dal resto del testo.

Semioticità: Complessità media. Immagine poco chiara essendo tutta in nero e non essendoci dati associati.

TESTO MODIFICATO D22



Osserva la figura in cui sono date le misure di uno scalino.

In totale gli scalini sono 5.

Qual è la lunghezza dello scivolo?

- A. $\sqrt{24^2 + 18^2} \times 5$
- B. $(24+18) \times 5$
- C. $(24-18) \times 5$
- D. $(24^2+18^2) \times 5$

Complessità cognitiva: Complessità bassa. Ho semplificato notevolmente il testo riconducendolo quasi esclusivamente all'immagine, ho eliminato i dati superflui e semplificato le risposte (ciò che mi interessa valutare è il riconoscimento del teorema di Pitagora) per aiutare il ragionamento e il recupero di conoscenze pregresse.

Strutturazione: Complessità bassa. Ho modificato la figura in modo da offrire esempi operativi già completati. Attraverso l'immagine guido lo studente nella risoluzione associando all'immagine anche parti di testo (scivolo rosso come la parola stessa).

Semioticità: Complessità bassa. Ho modificato l'immagine in modo che evidenzi direttamente i due dati utili per la risoluzione, ho aggiunto colori riprendendoli anche nella domanda (scivolo).

TESTO ORIGINALE C6

C6. Quale è il perimetro di un quadrato la cui area è di 100 m^2 ?

Risposta _____m

Scrivi il procedimento che hai seguito.

Ambito: spazio e figure.

Obiettivi: “Determinare l’area di semplici figure scomponendole in figure elementari, ad esempio triangoli, o utilizzando le più comuni formule.”;

“Risolvere problemi utilizzando le proprietà geometriche delle figure.”

Traguardi: “Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementi.”;

“Spiega il procedimento seguito, anche in forma scritta, mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo, sia sui risultati. “

Percentuale risposte corrette: 67,4 %

Percentuale risposte errate: 29,1 %

Percentuale risposte mancate: 3,5 %

Complessità cognitiva: Complessità media. Il testo è breve ma la domanda e i dati sono mescolati insieme. Quindi risulta difficile pianificare il problema.

Strutturazione: Complessità media. Il compito per come è formulato non aiuta lo studente e non lo guida.

TESTO MODIFICATO C6

L'area di un quadrato misura 100 m^2 .

Calcola il suo perimetro mostrando il procedimento.

Complessità cognitiva: Complessità bassa. Ho separato i dati dalla domanda per ridurre le risorse attentive e il ragionamento necessari.

Strutturazione: Complessità bassa. Ho riformulato il quesito separando la domanda dai dati.

5.2 Le Interviste

Per verificare se le modifiche apportate ai testi potevano essere davvero utili, ho sottoposto alcuni ragazzi ad una intervista semi strutturata.

In questo tipo di interviste solitamente vengono fissate alcune domande cardine, dalle quali l'intervistatore cerca di trarre più informazioni possibili, approfondendo alcune parti e ponendo ulteriori domande ogni volta che lo ritiene necessario.

Ad ogni ragazzo veniva richiesto inizialmente di svolgere due problemi diversi di cui uno originale ed uno modificato.

In questa prima fase mi limitavo ad osservare ed eventualmente ad appuntarmi alcuni comportamenti particolari del ragazzo di fronte al testo.

Una volta risolti gli esercizi, iniziava l'intervista vera e propria: al ragazzo venivano fatte alcune domande sui testi appena svolti, per capire quali fossero le difficoltà incontrate e poi gli venivano presentate le altre due versioni dei testi: di quella originale veniva mostrata la versione modificata, di quella modificata, l'originale.

Qui cercavo di capire davvero, con domande più o meno mirate, se le modifiche potevano essere utili, se potevano aiutarlo a non bloccarsi proprio su alcuni aspetti legati unicamente alla struttura del testo.

Infine, l'ultima parte dell'intervista consisteva nel presentare, contemporaneamente, al ragazzo, le due versioni (originale e modificata) dello stesso problema.

Qui era richiesto di scegliere, nel caso si fosse trovato a scuola di fronte a questi due testi, quale delle due versioni avrebbe preferito da svolgere e perché.

Le combinazioni di testi da svolgere per ogni ragazzo, le ho scelte in modo da richiedere sempre la risoluzione di due problemi che si bilanciassero dal punto di vista della lunghezza, della difficoltà e del tempo richiesto.

Inoltre ho cercato di creare delle combinazioni in modo che tutti i testi, originali e modificati, venissero presi in analisi.

Ho poi scelto a quale ragazzo sottoporre un determinato insieme di esercizi in base alla diagnosi, in modo da poter indagare nel dettaglio le difficoltà del singolo ragazzo.

Ho sottoposto alle interviste cinque ragazzi che partecipano all'attività di doposcuola in un centro specializzato per ragazzi DSA: l'Associazione Oltremodo a Bologna.

L'obiettivo principale del doposcuola è quello di favorire l'autonomia promuovendo l'uso di strumenti informatici per lo svolgimento dei compiti e lavorando sul metodo di studio.

Ho intervistato anche altri cinque ragazzi DSA che frequentano un doposcuola a Faenza.

In totale ho effettuato dieci interviste.

Ho cercato di far emergere l'importanza del loro contributo, facendoli sentire parte attiva nel lavoro che stavo svolgendo e facendogli capire che i loro suggerimenti sarebbero stati utilizzati sia nella mia tesi che, in futuro nella didattica della matematica per favorire il loro approccio alla materia.

Di seguito riporto le domande guida che seguivo durante le interviste semi strutturate.

1. Dopo aver svolto l'esercizio originale:

- Cosa c'era di difficile nel testo che avevi da fare? Spiegami proprio i punti che ti hanno creato problemi.
- (Presentandogli lo stesso testo modificato) Come ti sembra questo testo? Che differenze noti?

2. Dopo aver svolto l'esercizio modificato:

- (Presentandogli lo stesso testo originale) Come ti sembra questo testo rispetto a quello che avevi tu?
- Ti hanno aiutato i colori/ l'immagine/ il testo scritto per punti?

3. Mostrando al ragazzo contemporaneamente le due versioni dello stesso testo:

- Se tu dovessi scegliere uno di questi due testi da risolvere, quale scegli? Perché?

La Tabella 4 riporta le diagnosi dei dieci studenti intervistati, che per questioni di privacy mi limiterò a chiamare “soggetto n.”, gli esercizi analizzati durante l’intervista e la scelta effettuata dai ragazzi tra gli ultimi due testi (indicati in grassetto).

Per semplicità d’ora in poi indicherò il testo modificato facendolo seguire da una M.

Soggetto n.	Diagnosi	Testi proposti	Scelta tra l’originale e modificato
Soggetto 1	Disgrafia, disortografia, lettura sotto una deviazione standard. Leggermente deficitario nella comprensione del testo.	D22-D22M D28M-D28 D3-D3M	D3M
Soggetto 2	Disturbo abilità aritmetiche (scrittura e ripetizioni di numeri, conteggio). Scarsa automatizzazione delle regole ortografiche.	D3-D3M D20M-D20 D11-D11M	D11M
Soggetto 3	Dislessia, disortografia, discalculia. Difficoltà nella memoria fonologica.	C6-C6M D22M-D22 D28-D28M	D28M
Soggetto 4	Dislessia, disortografia, disgrafia. Scarsa comprensione del testo. Difficoltà nel calcolo.	D20-D20M D11M-D11 C6-C6M	C6M
Soggetto 5	Dislessia in fase di compenso, discalculia, disgrafia, disortografia	D28-D28M D3M-D3 D20-D20M	D20M

Soggetto n.	Diagnosi	Testi proposti	Scelta tra l'originale e modificato
Soggetto 6	Discalculia grave.	D11-D11M D28M-D28 D22-D22M	D22M
Soggetto 7	Dislessia, discalculia, disgrafia.	C6-C6M D20M-D20 D28-D28M	D28M
Soggetto 8	Discalculia grave, dislessia, disgrafia.	D28-D28M C6M-C6 D11-D11M	D11M
Soggetto 9	Discalculia, dislessia, disgrafia.	C6-C6M D11M-D11 D22-D22M	D22M
Soggetto 10	Dislessia, discalculia, disortografia, disgrafia.	D3-D3M D22M-D22 D11-D11M	D11M

Tabella 4 – Diagnosi, testi e scelta per gli studenti intervistati.

Come si evince dalla tabella, il 100% dei ragazzi, nella fase dell'intervista in cui è richiesto di esplicitare una preferenza di risoluzione tra due testi, sceglie il testo modificato.

Diversi intervistati scelgono senza nemmeno pensarci troppo. A pelle, infatti, preferiscono il testo modificato.

Ribadisco che i quesiti non sono stati semplificati dal punto di vista delle competenze matematiche, ma è stata modificata solo la rappresentazione del testo.

Questo però è risultato fondamentale per alcuni ragazzi, che, a fronte di una scelta, affermano riferendosi al testo modificato *“Sceglierei questo, è cento volte più facile!!”*.

Le motivazioni sono diverse, ciascuna riferita alle modifiche che venivano presentate.

“Scelgo questo perché c’è la figura: uno vede l’immagine, la riconosce a colpo d’occhio e tutto sembra più chiaro” (D28M);

“Scelgo questo perché è scritto più largo, c’è più spazio, a volte c’è il grassetto e quindi non è tutto uguale e mi aiuta a non perdermi” (D20M);

“Il disegno mi aiuta molto. Poi così elimini tutto quello “sfilettone” di testo che mi fa perdere tantissimo tempo” (D28M)

“Se io vedo le cose tutte colorate le capisco, così in bianco e nero no!” (D11M)

“Scelgo questo. Qua (originale) c’è troppa roba da leggere, dopo mentre leggo magari mi dimentico una cosa che era scritta prima” (D22M)

Anche da una analisi superficiale su questa terza fase dell’intervista, risulta già chiaro come, la semplice aggiunta di colori, di una immagine di riferimento, del testo diviso per punti, fa sembrare uno stesso problema di matematica molto più affrontabile e permette ai ragazzi di non perdere tempo su alcuni aspetti che non sono invece rilevanti dal punto di vista matematico.

Gli alunni, così, infatti, non perderebbero tempo a leggere un testo lungo e articolato, a capire una immagine in bianco e nero, non riuscendo quindi a distinguere le varie parti della figura, o a trovare informazioni all’interno di una tabella.

In Tabella 5 riassumo le difficoltà trovate nei testi dei quesiti originali e le modifiche che hanno aiutato nei rispettivi testi variati, così come è emerso dalle prime due fasi delle interviste.

Entrerò maggiormente nel dettaglio di ciò che è emerso, a supporto di quello che è risultato nella successiva parte della mia tesi.

Testo originale	Difficoltà	Testo modificato	Accorgimenti proposti
D28	Non avere il disegno; parole come parallelepipedo rettangolo; spigoli	D28M	Il disegno; i dati inseriti già nella formula

Testo originale	Difficoltà	Testo modificato	Accorgimenti proposti
D3	Parole come city car, età dei bambini; numeri con le virgole; tabella troppo fitta; testo sia sopra che sotto la tabella, prezzi ogni volta riferiti a cose diverse	D3M	Colori; nomi dei modelli più semplici; numeri senza virgole; tabella meno fitta; testo solo sotto la tabella; prezzi tutti uguali
D11	Disegno troppo complicato; testo lungo e i dati distribuiti nel testo	D11M	Figura più chiara; colori; dati schematizzati per punti; domande intermedie che guidano
D20	Testo lungo; domanda troppo attaccata al testo	D20M	Testo schematizzato per punti; domanda staccata dal testo
D22	Parola “profondi”, figura poco chiara; testo troppo lungo;	D22M	Dati inseriti nella figura; utilizzo di colore ripreso anche nella domanda; risposte più semplici e chiare
C6	Testo articolato, ma non troppe difficoltà	C6M	Testo più semplice; non riportare il risultato in uno spazio predefinito

Tabella 5 – Difficoltà legate ai testi originali e aiuti ottenuti tramite le modifiche dei testi

5.3 I Questionari

Ho sottoposto ad altri 23 ragazzi DSA dell'Associazione Oltremodo un questionario che mi permettesse di capire quali fossero in generale le difficoltà maggiori che i ragazzi incontrano in un testo di matematica.

Il questionario è il seguente (come è stato presentato ai ragazzi graficamente):

1. Quando ti trovi di fronte al testo di un problema di matematica, cosa ti mette più in difficoltà?

- Un testo lungo
- Parole di cui non ti ricordi o non sai il significato
- Non avere una immagine di riferimento
- Figure geometriche con troppe lettere o in generale figura troppo complicata
- Altro.....

2. In un problema di matematica, ti agita di più la risposta:

- Aperta
- A scelta multipla

3. Durante una verifica, preferiresti:

- Gli esercizi scritti in maniera più semplice (con il testo più corto e scritto per punti, con le immagini, con l'uso di colori)
- Avere solo del tempo in più

Con la prima domanda, volevo raccogliere pareri in più, oltre a quelli già ottenuti con le interviste, sulle difficoltà maggiori che i ragazzi DSA troverebbero in un generico testo di matematica.

Sottolineo infatti, che, il mio lavoro di modifica del testo è stato fatto su quesiti di Prove Invalsi, utilizzati però solo come esempio di testo di matematica.

Il mio obiettivo è quello di generalizzare per un qualsiasi testo di matematica, che sia di una verifica, o di un compito a casa.

Con la seconda domanda mi interessava sapere con quale tipo di risposta vanno maggiormente in crisi, in modo da poter personalizzare, in un futuro da insegnante, il tipo di quesiti da richiedere.

Un commento particolare lo merita la terza domanda. La possibilità di avere più tempo a disposizione per lo svolgimento delle prove è una delle misure più conosciute. È però importante sottolineare alcuni altri aspetti: quando è la formulazione stessa ad essere di ostacolo all'espressione della competenza, un intervento solo sul tempo potrebbe non assicurare la corrispondenza tra performance e competenza.

Nell'aumento del tempo, bisogna sempre tenere in considerazione che aumentano anche la stanchezza e l'affaticamento (aspetti particolarmente delicati nel caso dei DSA, soprattutto quando i tempi di attenzione sono ridotti).

L'obiettivo di questa domanda è quindi quello di far emergere la percezione dei ragazzi riguardo all'utilità di risolvere dei quesiti in cui l'intervento riguarda la formulazione della domanda ma non il tempo a disposizione.

Prima di chiedere ai ragazzi di compilare il questionario ho spiegato che nella prima domanda potevano barrare anche più di una opzione, mentre nelle altre due solo una.

Inoltre per la terza domanda ho prima mostrato a tutti qualche esempio di testo modificato, utilizzando i sei testi oggetto della mia tesi.

Le percentuali delle diagnosi dei ragazzi che hanno effettuato il questionario sono rappresentate in Figura 2.

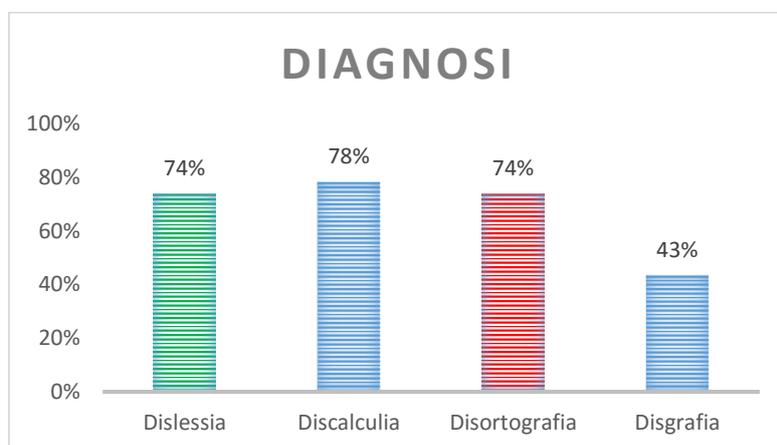


Figura 2 – Diagramma riassuntivo delle diagnosi

I risultati ottenuti per la domanda 1 sono riportati in Figura 3.

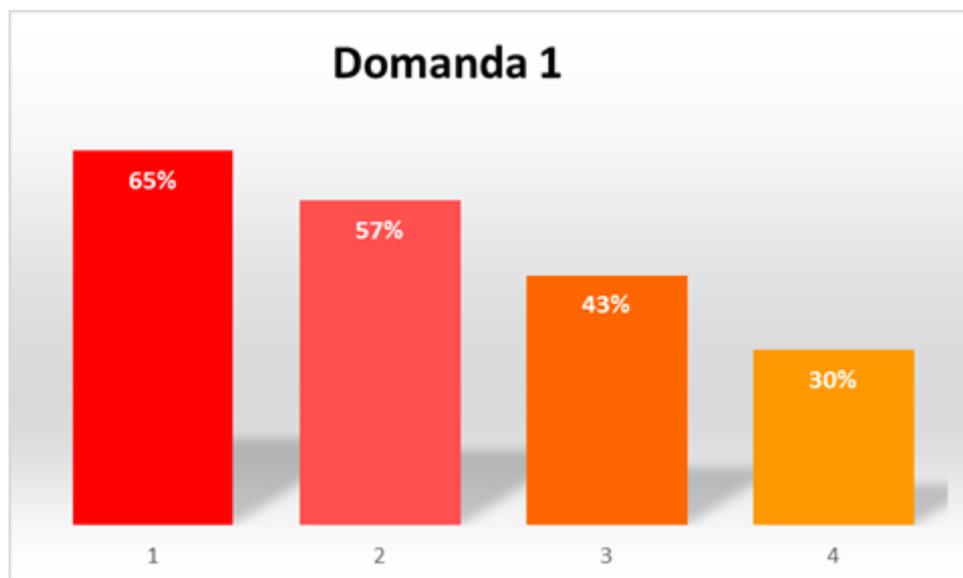


Figura 3 – Risultati per la domanda 1

Analizzando la prima domanda, (ricordo che in questo caso i ragazzi potevano scegliere più di una risposta), troviamo che davanti ad un problema matematico il testo lungo mette in difficoltà il 65% dei ragazzi; il 57% invece si trova in difficoltà davanti a parole di cui non ricorda o non sa il significato.

Il 43% trova un ostacolo nel non avere una immagine di riferimento; infine il 30% è messo in crisi da figure geometriche troppo complicate e confuse.

Alcuni hanno poi aggiunto qualche altro suggerimento; ad esempio c'è chi afferma che a metterlo più in difficoltà sono *“i troppi dati e ripetizioni”* oppure *“troppi numeri”*.

C'è poi chi purtroppo dice che a metterlo in difficoltà è *“la matematica in generale!”*

I risultati ottenuti per la domanda 2 sono riportati in Figura 4.

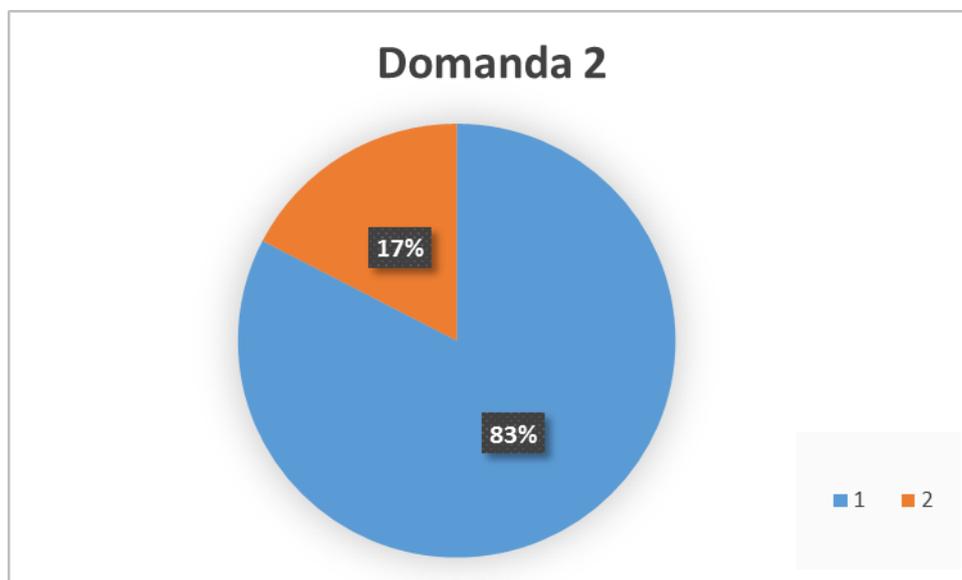


Figura 4 – Risultati per la domanda 2

Alla seconda domanda l'83% dei ragazzi afferma che la risposta che più li agita è quella aperta. Questo risultato è abbastanza plausibile, in quanto la risposta aperta richiede al ragazzo di fare una produzione scritta, richiesta che potrebbe essere particolarmente difficoltosa e/o faticosa per ragazzi con diagnosi di DSA.

Sarebbe utile che l'insegnante, per valutare correttamente il risultato intervistasse il ragazzo per capire bene il ragionamento da lui fatto (capita spesso che il risultato non sia quello atteso, ma che il ragionamento utilizzato sia corretto).

I risultati ottenuti per la domanda 3 sono riportati in Figura 5.

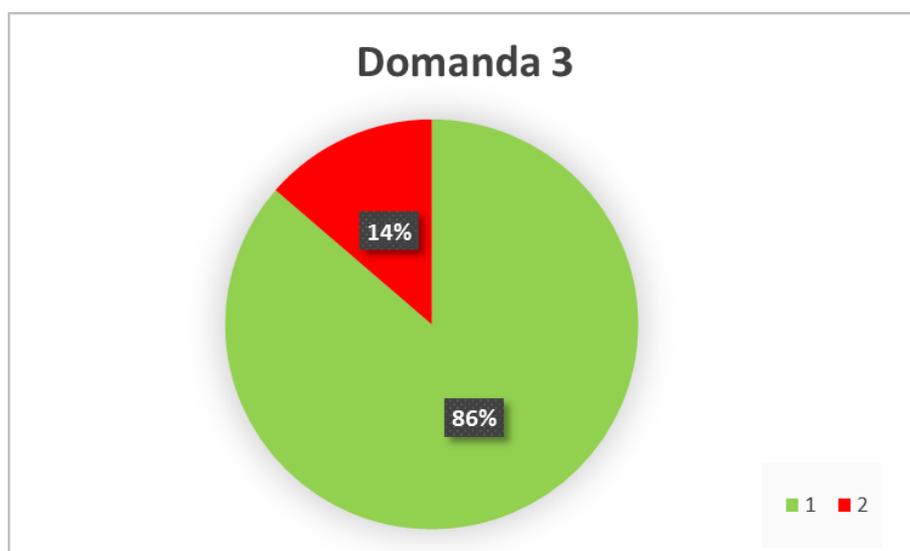


Figura 5 – Risultati per la domanda 3

Alla terza domanda, i ragazzi scelgono all'86% la prima risposta.

Preferirebbero dunque avere lo stesso tempo dei compagni ma il testo degli esercizi della verifica scritti in maniera più semplice, ovvero eliminando le difficoltà legate strettamente alla struttura del testo.

Chiaramente non per forza una cosa deve escludere l'altra: la cosa migliore sarebbe modificare il testo aggiungendo colori, immagini, scrivendo per punti i dati del problema e inoltre lasciare al ragazzo un po' di tempo in più (le Linee Guida indicano un massimo di 30% in più del tempo previsto per la prova).

Tuttavia nel tempo aggiuntivo, come già accennato, bisogna tener conto anche di altri fattori come ad esempio la stanchezza, perdere parte dell'attività successiva, o il cambiamento di contesto che potrebbe rivelarsi controproducente (cambio di aula, completare la prova in corridoio).

5.4 Analisi Complessiva di Interviste e Questionari

In riferimento alla domanda sulle difficoltà del questionario, mi ricollego anche a quanto è emerso dall'analisi dalle interviste.

Diversi tra i ragazzi intervistati quando gli veniva chiesto quali fossero le difficoltà nel testo che avevano da risolvere hanno risposto che era troppo lungo.

Ad esempio si sono trovati in difficoltà con la tabella del problema D3, affermando che ci sono troppe informazioni, che tutto è troppo attaccato e che il testo trovandosi sia sopra che sotto la tabella, è molto dispersivo.

Alcuni poi sono stati portati fuori strada dai dati superflui, ovvero dall'età dei due bambini, 3 e 5 anni.

Alcuni ragazzi, giustamente, durante lo svolgimento si sono chiesti se un bambino di 5 anni dovesse davvero utilizzare il seggiolino in auto.

Ancora, in riferimento al quesito D20 un ragazzino afferma *“in questi testi chilometrici mi perdo, allora non sto neanche a leggerli, li salto”*.

È quindi evidente come effettivamente il testo troppo lungo e ricco di informazioni possa creare disagio.

Di fronte ai testi modificati D3M; D20M; D11M i ragazzi si trovano meglio, avendo eliminato i dati superflui e avendo diminuito il testo, presentandoglielo scritto per punti.

In riferimento alla seconda risposta della prima domanda del questionario, effettivamente è confermato dalle interviste che una difficoltà per i ragazzi è quella di trovare nel testo parole di cui non ricordano o non sanno il significato.

Nei testi D22 e D28 hanno apprezzato tutti l'esplicitazione dei dati nella figura, per quanto riguarda il D22 e l'inserimento della figura nel D28.

Sono state parole come “scalino profondo 24 cm” o “spigoli di un parallelepipedo rettangolo” a creare più confusione.

Quindi avere esplicitato i dati direttamente sulla figura o avere inserito l'immagine, risparmia ai ragazzi lo sforzo di dover ricercare nella memoria determinati termini.

Può sembrare una banalità ma nel testo D3M, è stato d'aiuto sostituire la parola “una settimana” con “7 giorni”. L'esplicitazione di questo elemento evita al ragazzo un passaggio di recupero

lessicale automatico (settimana= 7 giorni) che, nel caso di un ragazzo con DSA potrebbe non essere affidabile e che, in ogni caso, non fa parte del question intent della domanda.

Inoltre, anche utilizzare i colori e delle parole semplici per indicare i modelli ha semplificato parecchio la lettura della tabella.

Un ragazzo infatti era rimasto fermo diversi minuti a leggere il nome dei modelli delle macchine dell'esercizio originale, trovandosi a dover avere a che fare anche con parole come "modello city car", in cui l'aggiunta dell'inglese complica non di poco la lettura.

Proseguendo con l'analisi, come già detto e riscontrato nei risultati del questionario, per molti una difficoltà è non avere una immagine di riferimento.

Il soggetto n.5 delle interviste, ha dovuto risolvere il testo D28 originale.

Alla mia domanda su quali difficoltà ha riscontrato risponde: *"non avere il disegno mi ha mandato in crisi, visualizzare i lati mi avrebbe aiutato"*.

Ancora, il soggetto n.7 di fronte alla scelta tra il testo D28 originale e D28 modificato afferma: *"Scelgo questo perché c'è la figura: uno vede l'immagine, la riconosce a colpo d'occhio e tutto sembra più chiaro"*.

In riferimento alla quarta possibilità di risposta alla prima domanda del quesito, il 30% ha dichiarato di trovarsi in crisi di fronte a figure geometriche troppo complesse.

A tal proposito è interessante quanto detto dal soggetto n.4 in riferimento al testo originale D11: *"qui sembra un disegno a parte, farei una gran confusione perché hai tutti 'sti triangoli messi uno sopra all'altro, mi confonderei abbastanza"*.

Durante le interviste ho notato alcuni comportamenti dei ragazzi che mi hanno colpita particolarmente.

In cinque casi su dieci ho riscontrato durante la risoluzione dei quesiti che avevo proposto, comportamenti e osservazioni da parte dei ragazzi, che mi ricollegano al concetto di contratto didattico spiegato nel capitolo 4.

In riferimento al quesito C6 il soggetto n.3 afferma che effettivamente la versione modificata è scritta in maniera più semplice, meno contorta, ma che lui si troverebbe meglio a rispondere nell'originale essendoci nella domanda il punto interrogativo.

Osservando il soggetto n.8 durante lo svolgimento del quesito C6 modificato, noto che perde molto del suo tempo a calcolare la diagonale del quadrato pur avendo già risposto alla domanda del quesito.

Finita la risoluzione indago meglio sul perché e il ragazzo si giustifica dicendo *“a noi ogni volta che danno un problema sul quadrato, dicono di calcolare anche la diagonale. Quindi io sono abituato, lo faccio in automatico.”*

Per quanto riguarda il quesito D3 invece, due ragazzi mi chiedono conferma più volte sulla prima domanda, se davvero devono solo cerchiare i prezzi sulla tabella.

Sono entrambi molto stupiti da questa cosa perché non gli era mai capitato di dover solo cerchiare senza dover fare dei calcoli; ad uno dei due infatti viene talmente spontaneo svolgere dei conti che, nella domanda successiva in cui è chiesto finalmente di fare delle somme, utilizza anche i dati cerchiati precedentemente.

Infine il soggetto n.4 durante lo svolgimento del problema D11 modificato mi chiede se deve svolgerlo come fa di solito l'insegnante.

Quelli appena elencati sono tutti esempi di contratto didattico.

I ragazzi sono abituati a lavorare in un determinato modo legato ai comportamenti, ormai attesi, dell'insegnante.

Nel caso del quesito C6, sono sempre stati abituati a calcolare la diagonale del quadrato e quindi continuano a farlo ogni volta; nel quesito D3 è evidente che la semplice ricerca di dati in una tabella non è mai stata richiesta in classe, tanto che ad uno dei ragazzi scatta un'ulteriore clausola del contratto didattico; la cosiddetta delega formale. Prende i diversi dati numerici e poi lascia che sia la calcolatrice a restituire il risultato, senza sottoporre alcun tipo di ragionamento a tale atto.

Anche la domanda del soggetto n.4 nel quesito D11 è un tipico comportamento dovuto al contratto didattico: il ragazzo si sente obbligato a rispondere al quesito nelle modalità che solitamente usa l'insegnante.

Dalle interviste sono infine emersi direttamente dai ragazzi alcuni suggerimenti per ulteriori modifiche o variazioni delle stesse.

In particolare nel quesito D22 un ragazzo suggerisce di non togliere totalmente il testo, ma di lasciarlo e di accompagnarlo alla figura modificata perché non è detto che comunque anche solo con il colore si capisca quale sia lo scivolo.

Questo è un ottimo suggerimento, per promuovere l'utilizzo di più rappresentazioni diverse insieme.

Nel quesito D28 sicuramente aiuta avere i dati già inseriti nella formula, ma si sarebbe potuto colorare il numero 5 e lo spigolo c della figura nello stesso modo; oppure colorare 45 e V di uno stesso colore e 5 e c di un altro, in modo da far capire con precisione che "Se $45=a \cdot b \cdot 5$ " non sono altro che i dati inseriti al posto della formula a inizio testo.

Riassumendo: raccogliendo quanto emerso da tutto il lavoro con i ragazzi posso dire che effettivamente è risultato di aiuto modificare i testi presentandoli in maniera diversa dal punto di vista grafico.

In particolare sono servite l'aggiunta di colori e la schematizzazione del testo per punti (aiutano a focalizzare l'attenzione e ad organizzare meglio tempi, conoscenze ed energie).

Aggiunta di figure, per aiutare il ragazzo ad immaginare meglio il problema che ha di fronte, promuovendo il canale visivo-non verbale; canale più consono a questi ragazzi.

Semplificazione di immagini o aggiunta dei dati all'interno dell'immagine stessa.

Utilizzo del grassetto per mettere in risalto i dati più importanti e la domanda (separata dal resto del testo), aiuta a vedere l'intero testo in maniera più chiara.

Ricordo poi che nella terza fase delle interviste, i ragazzi del mio campione hanno scelto in modo unanime i testi modificati rispetto agli originali motivando tale preferenza con una effettiva semplificazione e aiuto nella parte che riguarda il testo.

Inoltre affermano di trovarsi maggiormente in difficoltà di fronte ad una risposta aperta.

Preferirebbero infine utilizzare lo stesso tempo dei compagni ma avere invece il testo del problema presentato in maniera differente.

Le stesse Linee Guida suggeriscono: *“la didattica personalizzata si sostanzia attraverso l'impiego di una varietà di metodologie e strategie didattiche, tali da promuovere le potenzialità e il successo formativo in ogni alunno: l'uso dei mediatori didattici (schemi, mappe*

concettuali, etc.), l'attenzione agli stili di apprendimento, la calibrazione degli interventi sulla base dei livelli raggiunti, nell'ottica di promuovere un apprendimento significativo.”

Capitolo 7

6 Proposte per una Diversa Rappresentazione

Alla luce di quanto emerso, di seguito presento alcuni esempi di esercizi di matematica presi da un libro di testo per ragazzi di terza media e di ciascuno una possibile modifica che l'insegnante potrebbe fornire allo studente DSA.

Risoluzione di problemi mediante equazioni.

TESTO ORIGINALE

Un negoziante alla fine della giornata ha in cassa la somma di 34 euro in monete, parte da 50 centesimi, parte da 20 centesimi e parte da 10 centesimi. Sapendo che il numero delle monete da 10 centesimi e da 20 centesimi superano rispettivamente di 60 e 20 il numero delle monete da 50 centesimi, qual è il numero totale delle monete presenti in cassa?

TESTO MODIFICATO

Un negoziante a fine giornata ha **34 euro in monete** in pezzi da 50 centesimi, 20 centesimi e 10 centesimi.

- Le monete da 10 centesimi **superano** di 60 quelle da 50 centesimi
- Le monete da 20 centesimi **superano** di 20 quelle da 50 centesimi

Calcola il numero totale di monete.

Risoluzione di problemi di geometria solida mediante equazioni.

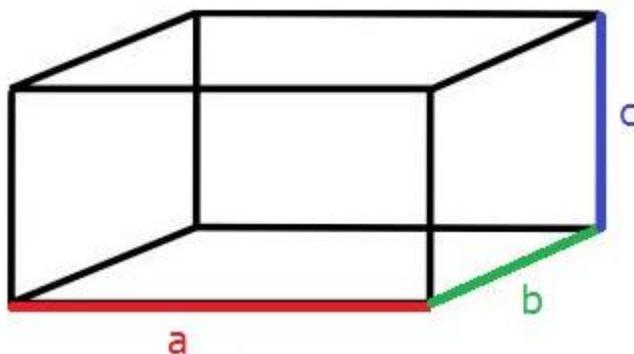
TESTO ORIGINALE

La somma delle tre dimensioni di un parallelepipedo rettangolo misura 23 cm. Sapendo che le misure delle dimensioni di base sono inferiori a quella dell'altezza rispettivamente di 3 cm e 1 cm, calcola il volume del solido.

TESTO MODIFICATO

In figura è rappresentato un parallelepipedo rettangolo in cui:

- La **somma** di a , b e c misura **23 cm**.
- $a = c - 3$
- $b = c - 1$



Calcola il volume del solido in figura.

Esercizio di statistica.

TESTO ORIGINALE

Date le informazioni relative alle vendite di abiti maschili nel 2009 in un negozio di abbigliamento: 15 abiti della taglia 46, 25 della taglia 48, 40 della taglia 50, 40 della taglia 52, 20 della taglia 54 e 10 della taglia 56, esegui quanto richiesto.

- a) Costruisci una tabella di frequenza;
- b) Calcola la frequenza relativa a ciascuna taglia ed esprimila in percentuale;
- c) Individua la moda;

TESTO MODIFICATO

Questi sono i dati relativi alle vendite di abiti in un negozio maschile:

(viene indicata la taglia e quanti abiti sono stati venduti di quella taglia)

- taglia 46 → 15 abiti
- taglia 48 → 25 abiti
- taglia 50 → 40 abiti
- taglia 52 → 40 abiti
- taglia 54 → 20 abiti
- taglia 56 → 10 abiti

- a) **Costruisci la tabella di frequenza.**
- b) **Calcola la frequenza relativa e percentuale di ogni taglia.**
- c) **Trova la moda.**

Esercizio sulle rette.

TESTO ORIGINALE

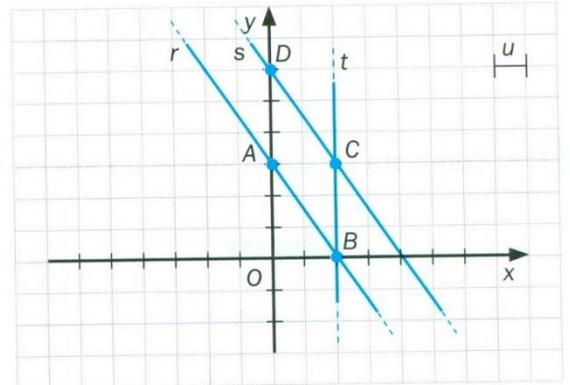
Con riferimento al diagramma cartesiano in cui sono rappresentate le rette di equazioni:

$$r: y = 3 - \frac{3}{2}x$$

$$s: y = 6 - \frac{3}{2}x$$

$$t: x = 2$$

Calcola l'area del poligono $ABCD$ avente per vertici i punti di intersezione delle rette r ed s con l'asse y e con la retta t .



TESTO MODIFICATO

Nel seguente diagramma cartesiano sono rappresentate:

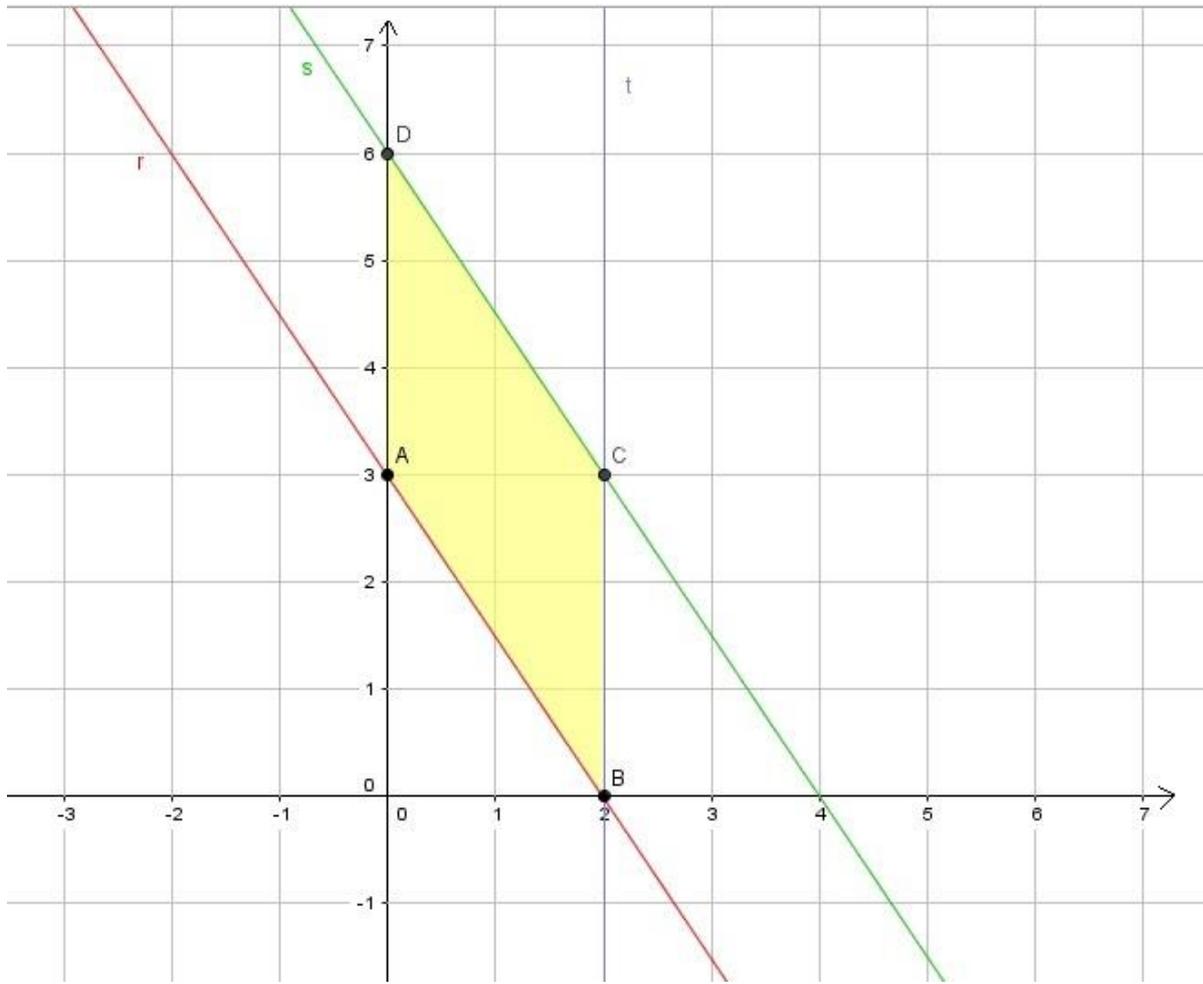
La retta r : $y = 3 - \frac{3}{2}x$

La retta s : $y = 6 - \frac{3}{2}x$

La retta t : $x = 2$

A, B, C, D sono i punti di intersezione delle rette r ed s con l'asse y e con la retta t .

Calcola l'area del poligono ABCD (in giallo).



Conclusioni

In conclusione al lavoro fatto posso dire che l'esperienza è stata positiva e molto istruttiva.

I ragazzi si sono dimostrati disponibili a fornire il loro parere, nonostante si trattasse di argomenti di matematica che si sa essere la materia che in genere piace di meno.

A fronte di quanto emerso dal mio lavoro con i ragazzi, suffragato dalla letteratura, vorrei creare una sorta di vademecum per l'insegnante che lo aiuti a personalizzare una verifica o un compito per uno studente DSA. Tuttavia, in un'ottica di didattica inclusiva, si tratta di accorgimenti che potrebbero essere utilizzati anche per tutta la classe.

Le seguenti modifiche possono migliorare l'approccio di un ragazzo di fronte ad un quesito di matematica ed aiutarlo a bypassare le difficoltà legate al testo per poter effettivamente valutare la sua competenza matematica, scopo della mia tesi.

Si suggerisce:

- In presenza di testi lunghi, scriverli per punti evitando le parti superflue, aiutandosi anche con l'utilizzo del grassetto per mettere in risalto alcune informazioni importanti.
- Dove possibile aggiungere una figura di riferimento, magari aggiungendo i dati anche sopra alla figura, per una maggiore chiarezza. Questo verrà fatto se non si vuole invece valutare la competenza di rappresentare graficamente i dati di un problema.
- In presenza di una figura geometrica già presente nel problema, evitare di utilizzare troppe lettere simili tra loro per indicare i punti della figura e cercare di eliminare eventuali parti che non servono e che causerebbero solo confusione in più.
- Utilizzare colori diversi per indicare e mettere in risalto parti del testo o della figura.
- Separare la domanda dal resto del problema.
- Se ritenuto opportuno, in base alla diagnosi del ragazzo, ridurre le risposte aperte. Dai questionari del mio campione, risulta infatti che questa è la modalità che maggiormente spaventa i ragazzi. Si potrebbero perciò utilizzare risposte a

scelta multipla durante le verifiche scritte e magari richiedere un ragionamento più approfondito durante la verifica orale.

Da quanto emerso dalla mia analisi, queste modifiche sono servite a cambiare l'approccio del ragazzo di fronte al testo matematico.

È chiaro che un'insegnante dovrà tener conto del profilo del singolo ragazzo utilizzando quanto indicato nel suo PDP: la gravità del suo disturbo, la presenza di più disturbi in comorbidità, la preferenza dei suoi stili cognitivi e canali sensoriali.

Sicuramente questi suggerimenti possono essere un valido aiuto per valutare un ragazzo senza metterlo in difficoltà in passaggi che riguardano abilità non direttamente connesse alla materia che potrebbero inficiare la valutazione delle sue competenze matematiche.

Bibliografia

Aiken L.R. (1972), *Ability and Creativity in Mathematics*.

Brousseau G. (1986). *Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. Recherches en Didactique des Mathématiques*.

Bonola G. Forno I. (2016), *MTE Matematica Teoria Esercizi DIGIT*, Torino, Lattes & C Editori

Consensus Conference (2007), *Disturbi Evolutivi Specifici dell'Apprendimento*, <http://www.aiditalia.org/upload/dsaraccomandazioniperpraticaclinicaconsensusconference2007.pdf>

Cornoldi C. (2007), *Difficoltà e disturbi dell'apprendimento*, Bologna, Il Mulino.

Cornoldi C. (1999), *Le difficoltà di apprendimento a scuola*, Bologna, Il Mulino.

D'Amore B. (1999), *Elementi di Didattica della Matematica*, Bologna, Pitagora.

D'Amore B. (2007). *La didattica della matematica, oggi*. In: Marazzani I. (ed.) (2007). *La matematica e la sua didattica*. Atti del I Convegno Nazionale.

Daloiso M. (2012), *Lingue straniere e dislessia evolutiva. Teoria e metodologia per una glottodidattica accessibile*, Utet

Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione (2012), www.indicazioninazionali.it

Kempe C, Gustafson S, Samuelsson S.(2011), *A longitudinal study of early reading difficulties and subsequent problem behaviors*.

Legge 170/2010, *Nuove norme in materia di Disturbi Specifici di Apprendimento in ambito Scolastico*, n. 170, Gazzetta ufficiale N. 244 del 18 Ottobre.

Linee Guida (2011), *Linee Guida per il diritto allo studio degli alunni e degli studenti con Disturbi specifici dell'apprendimento*, allegate al Decreto Ministeriale 12 Luglio.

Lucangeli D, Tressoldi P.E, Cendron M. (1998), *SPM test delle abilità di soluzione dei problemi matematici*, Trento, Erickson

Prove Invalsi, www.gestinv.it

Stella G. e Grandi L. (2011), *Come leggere la dislessia e i DSA*, Firenze, Giunti scuola. <http://www.erickson.it/Libri/Pagine/Scheda-Libro.aspx?ItemId=40288>

Termine C. (2012), *DSA: domande, risposte e nuovi strumenti per affrontarli*.

Ringraziamenti

Desidero ringraziare il Professore Giorgio Bolondi, Relatore di questa tesi, per la grande disponibilità e cortesia dimostratemi e per l'aiuto fornito durante la stesura.

Ringrazio Agnese, correlatrice di questa tesi, per tutto l'aiuto e la pazienza che mi ha riservato, per avermi fatto conoscere un mondo per me completamente nuovo.

Ringrazio l'Associazione Oltremodo di Bologna per avermi dato la possibilità di lavorare con alcuni dei loro ragazzi, che si sono rivelati davvero disponibili e carini.

In particolare non dimenticherò mai le parole di uno di loro: *“grazie mille davvero, fai una cosa bellissima, ci aiuti tantissimo in questo modo”*.

Ringrazio la mia famiglia, in particolare i miei genitori.

Ringrazio Roberto per avermi aiutato ogni volta che avevo bisogno di un consiglio o di un supporto tecnico.

Ringrazio i miei compagni di facoltà: Federica, con la quale tutto è stato più leggero e divertente, Gabriele, Giovanni, Matteo, Riccardo e Tommaso.

Ringrazio Valluc, ci siamo dati una mano a vicenda e siamo riusciti a concludere anche questo percorso.

Infine ringrazio tutte le persone che, soprattutto in questa parte finale, si sono rese disponibili ad aiutarmi: Barbara, Elisa, Elisabetta, Erika, Gaia, Laura, Marzia, Melissa, Neethu.