

# La dimensione linguistica nell'apprendimento della matematica: un esempio di attività laboratoriale

**Federica Ferretti**

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Ferrara

**Eliana Leonetti**

I.C. Monte San Pietro (BO)

**Matteo Viale**

Dipartimento di Filologia Classica e Italianistica, Università di Bologna

E-mail: federica.ferretti@unife.it

**Abstract.** Nel presente contributo si propongono riflessioni circa l'importanza dell'educazione linguistica nell'apprendimento della matematica. Il ruolo fondamentale della lingua nell'apprendimento della matematica è messo in luce nelle indicazioni curriculari ministeriali e nei principali documenti nazionali e internazionali in campo educativo. A partire da alcuni dei principali risultati di ricerca, si presentano alcune delle fasi del laboratorio svolto durante il percorso di ricerca-formazione sul tema.

## 1. L'importanza dell'educazione linguistica nell'apprendimento della matematica

Il ruolo fondamentale che la componente linguistica riveste nell'apprendimento delle discipline, in particolare della matematica, è ormai un fatto condiviso e riconosciuto dalla ricerca (si vedano, ad esempio, Ferrari, 2004 e 2021; Lavinio, 2004; Viale, 2019). Anche i documenti ufficiali alla base della programmazione scolastica in tutti i cicli scolastici – dalle *Indicazioni nazionali* per il primo ciclo, a quelle per i licei, fino alle linee guida per istituti tecnici e professionali – evidenziano esplicitamente questi aspetti (Viale, 2019: 9-15).

Del resto, la prima sottolineatura di rilievo della trasversalità dell'educazione linguistica risale a un noto testo del 1975, le *Dieci tesi per l'Educazione linguistica democratica*, elaborate dal GISCEL (Loiero & Lugarini, 2019). In aperta opposizione con la pedagogia tradizionale, i redattori delle *Dieci tesi* hanno affermato il principio di “educazione linguistica trasversale”, cioè un'educazione linguistica realizzata con il contributo dei docenti di tutte le discipline scolastiche. Nella tesi VIII si legge infatti:

*La pedagogia linguistica tradizionale pretende di operare settorialmente, nell'ora detta «di Italiano». Essa ignora la portata generale dei processi di maturazione linguistica (tesi I) e quindi la necessità di coinvolgere nei fini dello sviluppo delle capacità linguistiche non una, ma tutte le materie, non uno, ma tutti gli insegnanti. (GISCEL, 1975)*

Questo principio è stato ripreso nelle *Indicazioni nazionali* per il primo ciclo, in cui si ribadisce che:

*È compito di ciascun insegnante favorire con apposite attività il superamento degli ostacoli alla comprensione dei testi che possono annidarsi a livello lessicale o sintattico oppure al livello della strutturazione logico-concettuale. (MIUR, 2012, p. 29)*

Per realizzare questo principio nella prassi didattica, occorre intanto prendere consapevolezza del fatto che i contenuti disciplinari sono veicolati attraverso “lingue speciali” (Cortelazzo, 1990) di cui il docente deve conoscere le caratteristiche fondamentali, per intervenire in maniera efficace ed evitare che difficoltà di ordine linguistico compromettano l'apprendimento.

Nel caso specifico del linguaggio matematico, i piani dell'analisi linguistica da osservare e monitorare sono il lessico, la sintassi, la testualità e la semantica. Il lessico matematico è complesso e presenta caratteristiche che potrebbero rivelarsi dei fattori di difficoltà. Basti pensare ai tecnicismi specifici (*bisecare*), oppure alla ricorrenza di parole riprese dalla lingua comune che però in matematica hanno un'accezione differente da quella originaria (*proprietà*, *prodotto*, *funzione*...), o ancora alla presenza di sigle (*m.c.m.*, *M.C.D.*), di espressioni polirematiche (*proprietà commutativa*...), di nominalizzazioni (es: *moltiplicazione*) (Lavinio,

---

<sup>1</sup> <https://giscel.it/dieci-tesi-per-leducazione-linguistica-democratica/>

2004). Un'altra questione cruciale riguarda la complessità sintattica dei testi dei problemi, caratterizzati, soprattutto nella scuola secondaria di primo e secondo grado, da periodi lunghi e densi di informazioni, in cui la subordinazione prevale sulla coordinazione, è frequente il ricorso alla forma passiva o a forme impersonali che talvolta rendono meno immediata la comprensione del testo.

Per indagare gli approcci linguistici all'interno dei processi di insegnamento e apprendimento della matematica, può essere utile da un lato focalizzarsi sulla produzione e sull'interpretazione di testi matematici di varia natura, dall'altro sullo stretto legame tra la padronanza linguistica e il concetto di competenza matematica.

La definizione di competenza in matematica è oggetto di diverse discussioni e riflessioni in campo educativo, e le diverse espressioni utilizzate per indicarla ne sono sintomo. Nell'*Encyclopedia of Mathematics Education* (2020) leggiamo che ognuno dei termini più diffusi (*mathematical literacy, numeracy, mastery of mathematics, mathematical competence*) coglie in qualche misura ciò che significa “imparare la matematica con successo”. Nonostante nessuno di questi termini sia considerato completamente adatto, viene sottolineato quanto ciascun quadro di riferimento sia concepito per mettere in luce quanto imparare la matematica sia più che acquisire una serie di fatti ed eseguire procedure, delineando un ritratto “sfumato” dell'idea di competenza matematica (Kilpatrick, 2020). E all'interno di questo quadro, indipendentemente dall'approccio, ricopre un ruolo rilevante il linguaggio, declinato in competenze e conoscenze di tipo linguistico e comunicativo (Riccomini, Sanders, & Jones, 2008).

Nel 2001, il “National Research Council” (2001) ha descritto la competenza attraverso cinque filoni interconnessi: (a) comprendere la matematica, (b) calcolare in modo fluente, (c) applicare i concetti per risolvere i problemi, (d) ragionare in modo logico e (e) impegnarsi e comunicare con la matematica; nel 2006 il “National Council of Teachers of Mathematics” ha posto l'accento sullo stretto legame sussistente tra lo sviluppo del linguaggio e il ragionamento logico. Un'ulteriore enfasi sull'importanza del linguaggio nello sviluppo della competenza matematica è evidente nei nuovi *Common Core State Standards in Mathematics* (National Governors Association Center for Best Practices & Council of Chief State School Officers, 2010) in cui, tra gli otto standard delineati per la pratica matematica è incorporata l'importanza del linguaggio per la competenza matematica. L'attenzione al linguaggio è descritta nel sesto Standard per la pratica matematica, che include una descrizione dell'evoluzione delle pratiche in relazione ad esso, sottolineando che se alla scuola primaria è previsto che gli studenti elaborino spiegazioni accuratamente formulate, alla scuola secondaria si prevede che abbiano imparato a esaminare le affermazioni e a fare uso esplicito delle definizioni. I principali studi in didattica della matematica convergono sul ruolo del linguaggio nella competenza matematica e in uno dei quadri di riferimento più utilizzati nell'ambito, elaborato da Niss all'interno del progetto KOM (Niss, 2003), vengono definite otto *mathematical competencies*, tra cui la *communicating* che riguarda l'abilità di comprendere e produrre testi matematici scritti e orali in una varietà di registri linguistici diversi. Ne troviamo tracce esplicite anche in uno dei quadri teorici di didattica della matematica più diffusi anche a livello nazionale, quello dei *Molteplici aspetti dell'apprendimento* di Martha Isabel Fandiño Pinilla (2008, 2014). Infatti, seguendo l'approccio teorico di Fandiño Pinilla, l'apprendimento della matematica è unico ma comprende diverse tipologie di apprendimenti distinti. Questi aspetti dell'apprendimento, anche se riconducibili a diversi ambiti cognitivi, non sono affatto privi di sovrapposizioni e intrecci. Tra queste tipologie di apprendimento troviamo l'apprendimento comunicativo: dire, argomentare, validare, dimostrare, ecc. Come evidenziato dalla ricercatrice (Fandiño Pinilla, 2008), questo aspetto della matematica, che viene spesso dimenticato o sottaciuto all'interno delle pratiche didattiche tradizionali, ricopre un ruolo centrale nell'apprendimento in quanto è funzionale alla competenza di esprimere idee matematiche. Nella comunicazione della matematica, entrano in gioco sia la componente verbale (cioè la lingua orale e scritta) sia la componente iconica (ad esempio schemi e disegni).

In diversi studi viene evidenziata anche l'importanza dello sviluppo del vocabolario all'interno del linguaggio; in particolare, in relazione al linguaggio matematico, la capacità di utilizzare le parole per spiegare, giustificare e comunicare la matematica è fondamentale per lo sviluppo complessivo della competenza matematica. Come mostrato dalla letteratura, l'educazione linguistica in campo matematico è essenziale dal momento che la comprensione dei termini matematici veicola e consente la comprensione dei concetti stessi (Monroe, 1997). Ricerche mostrano da un lato la relazione tra una buona padronanza in ambito linguistico e il successo matematico (Seethaler, Fuchs, Star, & Bryant, 2011), dall'altro il legame tra la conoscenza generale del vocabolario matematico di uno studente e il suo rendimento in matematica (van der Walt, 2009). All'interno di questo panorama generale, in cui si evidenzia quanto la comprensione del linguaggio della matematica sia uno dei maggiori ostacoli per il suo apprendimento (Gualdo, & Telve, 2011), svolgono un ruolo cruciale i libri di testo scolastici. Come leggiamo in Canducci *et al.* (2019):

*Nei libri di testo scolastici, si ritrovano questi fenomeni spesso amplificati a causa dello stile tipicamente manualistico e delle scelte tipografiche e di layout di pagina. Inoltre, l'utilizzo non sempre coerente di registri semiotici differenti (verbale, figurale, aritmetico, algebrico ecc) all'interno di uno spazio limitato rende in alcuni casi difficoltosa la comprensione profonda dell'oggetto matematico in discussione. (p. 43)*

Come messo in luce dai principali outcomes di ricerca del Progetto *Italmatica. Comprendere la matematica a scuola tra lingua comune e linguaggio specialistico* (progetto 176339 del Fondo Nazionale Svizzero per la Ricerca Scientifica, condotto dai centri di competenza Didattica della Matematica - DdM e Didattica dell'italiano lingua di scolarizzazione - DILS del Dipartimento Formazione e Apprendimento - DFA della Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana – SUPSI, i cui risultati sono raccolti in Sbaragli & Demartini, 2021) nei libri di testo scolastici, le difficoltà linguistiche che si frappongono all'apprendimento delle matematica sono talvolta amplificate dallo spazio limitato che inibisce spesso l'utilizzo coerente di diversi registri semiotici, dallo stile linguistico manualistico e dalle scelte tipografiche e di layout di pagina (si veda, ad esempio, Demartini, Sbaragli, & Ferrari, 2020, Sbaragli *et al.*, 2020).

L'attività laboratoriale che presenteremo in questo contributo è in linea con il panorama di ricerca sul campo ed è incentrata su un'analisi qualitativa guidata da input progettati per stimolare la riflessione dei docenti sull'incidenza dei fattori linguistici nella comprensione del testo.

## 2. Il laboratorio

### 2.1 Background

Il laboratorio oggetto del contributo è parte del percorso di Ricerca-Formazione e si è svolto in seguito alla lezione teorica tenuta dai professori Giorgio Bolondi e Matteo Viale sul ruolo della lingua nell'apprendimento della matematica (Bolondi, & Viale, 2017). Le attività di laboratorio proposte ai docenti iscritti al percorso di ricerca-formazione sono state progettate e realizzate proprio allo scopo di fornire indicazioni e strategie su come condurre un'analisi linguistica dei testi di matematica da somministrare agli studenti e su come intervenire per eliminare eventuali difficoltà linguistiche.

Per rispondere allo scopo, il laboratorio si è svolto in due fasi principali. La prima fase è stata incentrata sull'analisi e sul confronto di testi estratti da libri di testo attualmente in uso; la seconda fase è stata dedicata all'analisi di protocolli di studenti contenenti la risoluzione in gruppo di problemi matematici. In questo contributo ci focalizzeremo sulla prima fase del laboratorio, il cui scopo è stato riflettere sia da un punto di vista linguistico che matematico sulle due parti fondamentali di cui si compone un libro di testo di matematica: la parte di teoria, in cui sono spiegati i concetti matematici, e la parte contenente esercizi e testi di problemi. Le difficoltà di interpretazione del testo matematico da parte degli studenti in fase di risoluzione di problemi e l'influenza delle variabili redazionali del testo (lessicali, sintattiche, testuali) sul processo risolutivo di un problema da parte degli studenti sono fatti noti e oggetto di studio (si veda, ad esempio, d'Amore, 2014, Ferrari, 2004, Fornara e Sbaragli, 2013, Zan, 2007). In linea con i principali risultati di ricerca sul campo, le attività laboratoriali pensate sono focalizzate non sul contenuto matematico in gioco, ma sulla struttura dei testi, sulle variabili redazionali di questi e sulla possibile influenza di tali variabili sul processo risolutivo.

### 2.2 Prima fase del laboratorio: analisi di estratti teorici

I testi estratti sono stati scelti dopo aver analizzato molti dei manuali attualmente in uso nella scuola secondaria di primo grado. Nessuno, tra i testi consultati, è apparso in linea con tutti i principi di chiarezza linguistica su cui oggi concordano sia con gli esperti di didattica dell'italiano che di didattica della matematica, relatori del percorso di Ricerca-Formazione. Ad ogni modo, la scelta è ricaduta sui due testi riportati in figura (Fig. 1 e Fig. 2), molto diversi per l'impostazione linguistica ed extralinguistica (uso dei colori, delle immagini, organizzazione complessiva della pagina) adottate, ma che affrontano lo stesso contenuto matematico: il Teorema di Pitagora. Come è noto, il Teorema di Pitagora è un argomento classico largamente affrontato, anche perché tra gli obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado troviamo: “conoscere il Teorema di Pitagora e le sue applicazioni in matematica in situazioni concrete” (MIUR, 2012: 64). Come messo in luce dalla letteratura,

*Presentare agli alunni il Teorema di Pitagora come un insieme di formule utili solo per trovare un lato di un triangolo rettangolo conoscendo gli altri due, riducendolo quindi solo a un insieme di regole da memorizzare e applicare, senza far cogliere il collegamento con l'interpretazione geometrica del Teorema stesso, non contribuisce a sviluppare un'adeguata visione della matematica come contesto per porsi e risolvere problemi significativi.* (Scorcioni, & Maschietto, 2015, p.257)

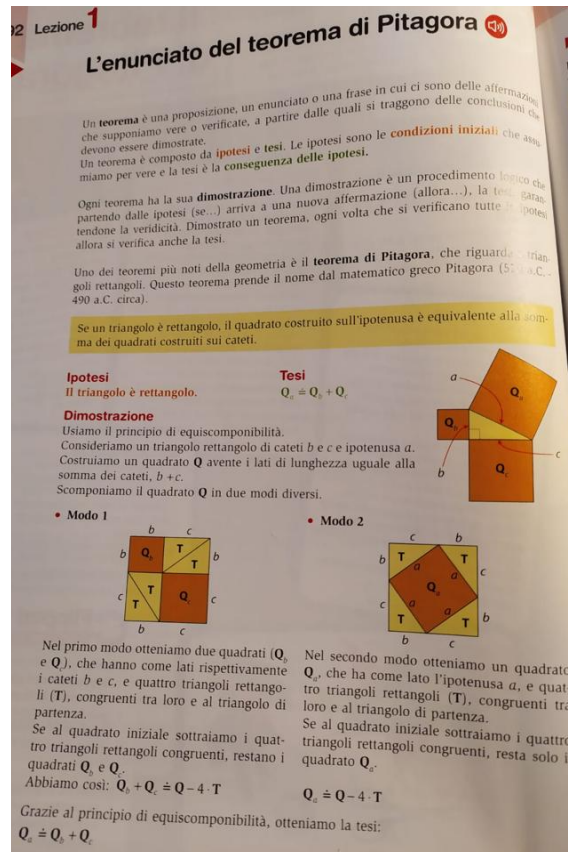


Figura 1. Estratto dal libro di testo n. 1 - Introduzione teorica al Teorema di Pitagora

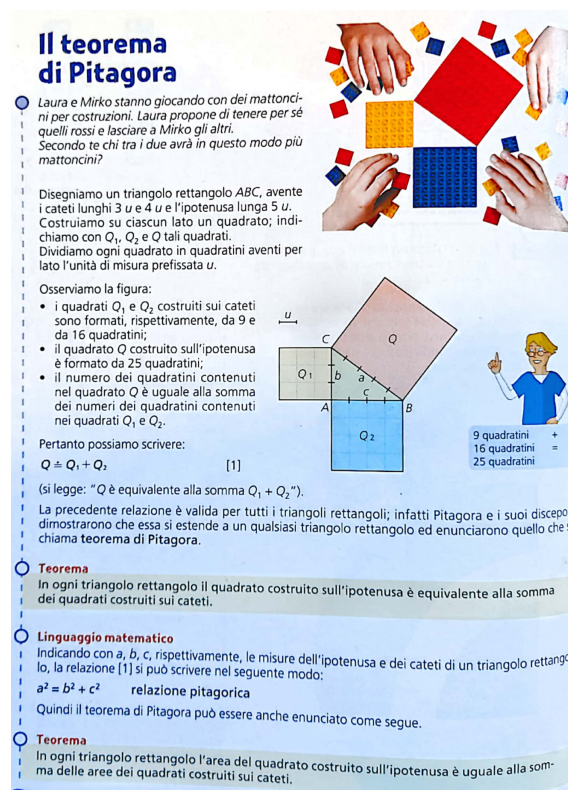


Figura 2. Estratto dal libro di testo n. 2 - Introduzione teorica al Teorema di Pitagora

<sup>2</sup> Per i fini del lavoro si ritiene irrilevante e superfluo citare le fonti da cui sono stati estrapolati i testi

### 2.2.1. Analisi linguistica a priori degli estratti teorici selezionati

Il primo testo è stato scelto perché ritenuto più in linea con i principi di chiarezza linguistica illustrati, per una serie di motivi: il preambolo introduttivo in cui l'autore chiarisce che cos'è un teorema è un buon punto di partenza che l'insegnante, in autonomia, può scegliere di ribadire o meno; la sintassi risulta lineare e articolata in periodi semplici e brevi, in cui la coordinazione prevale sulla subordinazione e la forma attiva su quella passiva; infine, il lessico non è particolarmente complesso e i termini che nel linguaggio matematico assumono un'accezione specifica come *teorema* o *dimostrazione* sono opportunamente spiegati. Tra l'enunciazione, l'ipotesi e la dimostrazione del teorema si rivela una sostanziale coerenza nell'impostazione linguistica adottata.

Un aspetto negativo riguarda invece l'uso delle immagini, effettivamente non sempre utili per esemplificare i contenuti enunciativi verbalmente, sia per l'uso del colore e sia perché l'abbondanza di lettere in figura rende in apparenza non chiara la rappresentazione.

Il secondo testo si apre in modo positivo, riportando una situazione che ambisce a catturare l'attenzione e “la simpatia” dello studente (*Laura e Mirko stanno giocando con dei mattoncini per costruzioni...*) e che può essere adottata come spunto per un'attività laboratoriale. Si tratta di un buon tentativo per avvicinare gli studenti alla lettura, che però si è esaurito nel giro di poche righe introduttive. Questo intento viene di fatto disatteso procedendo con la lettura e riscontrando un'impostazione linguistica che diviene sempre più contraddittoria: emerge una netta separazione tra la situazione iniziale (descritta attraverso un linguaggio base che non lascia spazio a equivoci) e il resto del testo, in cui l'autore adotta un linguaggio certamente non lineare che nel paragrafo “Linguaggio matematico” condensa tutti quegli elementi linguistici che possono ostacolare la comprensione del testo (Fig. 3).

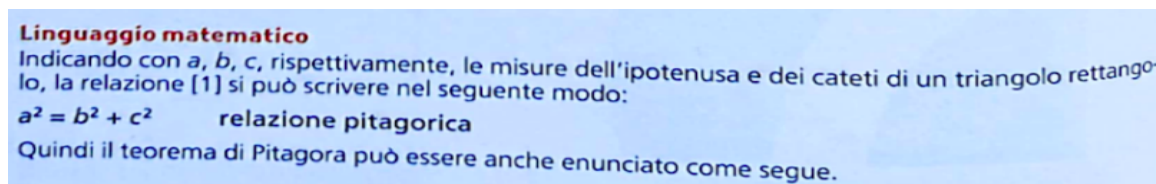


Figura 3. Estratto dal libro di testo n. 2 – Sezione del linguaggio matematico

Dal punto di vista matematico non si può fare a meno di rilevare l'assenza della dimostrazione del Teorema di Pitagora e il ricorso alla triade stereotipata 3-4-5.

È chiaro quindi che tra i due testi il primo presenta una maggiore cura alla dimensione linguistica che lo rende effettivamente più coerente e chiaro. Questa indicazione non è stata condivisa da subito con i partecipanti per evitare di condizionarne le opinioni.

### 2.2.2. Discussione

I testi sono stati sottoposti all'attenzione dei partecipanti uno alla volta, per permettere loro di focalizzare l'attenzione in modo più mirato su ognuno di essi. Ai partecipanti è stato quindi richiesto di leggere il testo individualmente e provare a rilevare possibili difficoltà linguistiche, applicando le categorie di analisi linguistica precedentemente approfondite. Le stesse operazioni sono state ripetute anche per il secondo testo, richiedendo un tempo complessivo di circa dieci minuti. Una volta conclusa la lettura e operate le considerazioni richieste, ai partecipanti è stato chiesto di confrontare i due testi e scegliere quello che, dal proprio punto di vista, spiegasse il Teorema di Pitagora in una veste linguistica più chiara. I risultati del sondaggio sono riportati in figura 3.

In quale dei due testi il contenuto matematico è spiegato in modo più chiaro?

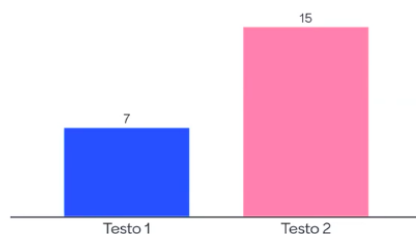


Figura 4. Risultati del primo sondaggio

Preso atto del risultato, è stata aperta la discussione in cui i docenti sono stati invitati a dichiarare e motivare la propria scelta. Tra coloro che hanno scelto il secondo testo, e quindi rientrano nella maggioranza, le motivazioni più accreditate sono state *“Ho scelto il secondo testo perché il primo testo è complesso e non alla portata di tutti”, “Il lessico e la sintassi del secondo testo sono più chiari”* o ancora *“Mi piace molto l’impostazione del secondo testo, soprattutto della parte iniziale in cui viene fornito uno spunto per un’attività laboratoriale. L’altro è difficile per una secondaria di primo grado”*. Coloro che invece hanno optato per il primo testo hanno sostenuto in linea generale che *“Apparentemente, il primo testo può sembrare più lungo e complesso, ma di fatto il lessico e la sintassi sono più adatti al livello linguistico medio degli studenti. Il secondo invece parte con un approccio laboratoriale, ma poi risulta dispersivo e incoerente”*. Dopo il confronto, alcuni tra coloro che avevano indicato il secondo testo come esempio di chiarezza linguistica ed espositiva hanno dichiarato di aver cambiato opinione e di riconoscere nel primo testo una maggiore attenzione al piano linguistico.

### 2.3 Seconda fase del laboratorio: analisi linguistica di testi di problemi

Conclusa l’attività di analisi linguistica della sezione di teoria, il laboratorio è proseguito seguendo le stesse modalità, con l’unica differenza che in questo secondo momento ai docenti partecipanti è stato chiesto di leggere i testi di problemi tratti da manuali scolastici attualmente in uso nella scuola italiana secondaria di primo grado e riportati di seguito.

- (1) *Tre classi rispettivamente di 24, 25 e 27 alunni per recarsi in visita a un sito archeologico possono usufruire o di autobus da 54 posti l’uno o di pullman da 35 posti. Considerando che le classi saranno accompagnate da 6 insegnanti, quale scelta di mezzi sarà necessaria fare per avere meno posti vuoti?*

Il secondo testo è accompagnato dall’immagine in figura 5.

- (2) *Omar e Samir hanno costruito due aquiloni a forma di rombo come quello in figura. L’aquilone di Omar ha le diagonali che misurano 48 cm e 14 cm. Quello di Samir ha il lato che misura 20 cm e la diagonale maggiore di 32 cm. Calcola le differenze tra le due aree e i due perimetri degli aquiloni.*



Figura 5. Immagine relativa al testo del secondo problema analizzato

#### 2.3.1. Analisi linguistica a priori dei testi di problemi selezionati

Il testo (1) è articolato in soli due enunciati particolarmente densi di informazioni, che dunque richiedono una lettura attenta e probabilmente ripetuta, allo scopo di comprendere e cogliere tutti i dati necessari alla corretta risoluzione del problema. Inoltre, l’enunciato che contiene la domanda è introdotto dal gerundio *“considerando che”*, il quale, al pari del più diffuso *“sapendo che”*, può rappresentare un ostacolo alla corretta comprensione del testo. Sul piano lessicale si rileva la presenza di parole come *“rispettivamente”* e *“usufruire”*, che, per essere adeguatamente comprese, possono richiedere l’intervento mediatore del docente. Non si può fare a meno di notare il ricorso alla variazione lessicale (lo stesso concetto è richiamato attraverso tre parole diverse: *“autobus”, “pullman”* e *“mezzo”*) che in questo caso può rendere difficoltoso il riconoscimento del comune referente. Il contesto narrativo è certamente familiare al vissuto degli studenti; tuttavia, è davvero poco realistico che gli studenti di una stessa classe siano costretti a separarsi e a viaggiare su due autobus distinti.

Il testo (2) risulta più accessibile grazie a una sintassi lineare e segmentata in periodi brevi, ognuno dei quali veicola un carico informativo misurato. Il lessico è alla portata degli studenti della scuola di primo

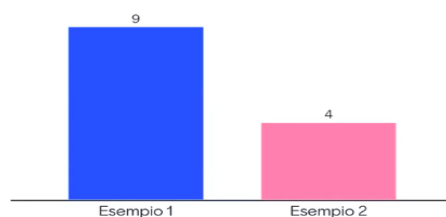
grado, non essendo presenti ambiguità lessicali. Un aspetto degno di nota riguarda i nomi dei due protagonisti, che di fatto permettono di collocare questo testo in un’ottica di inclusività. La presenza dell’immagine, in questo caso, non è funzionale alla comprensione, in quanto incoerente con rappresentazione ricavabile dai dati del testo.

Queste riflessioni non sono state condivise da subito con i partecipanti per evitare di condizionarne le opinioni.

### 2.3.2. Discussione

Anche in questo secondo momento del laboratorio gli insegnanti hanno prima letto e analizzato individualmente i due testi in successione e poi hanno indicato la loro scelta rispondendo alla domanda stimolo: *Quale dei due esempi contiene elementi linguistici che potrebbero compromettere la comprensione?*.

Quale dei due esempi contiene elementi linguistici che potrebbero rendere difficoltosa la comprensione?



**Figura 6. Risultati del secondo sondaggio**

Come si evince, la maggior parte dei docenti ha scelto il testo (1), ritenendolo meno comprensibile. Dalla discussione è emerso che una delle principali criticità riscontrate riguarda il lessico, soprattutto per il ricorso alla variazione lessicale giudicato da molti “inutile” e per la presenza di parole, come “rispettivamente” o “usufruire” che possono rappresentare un ostacolo soprattutto per studenti non italofofoni. Inoltre, gli insegnanti hanno rilevato una sintassi complessa, con periodi lunghi e densi di informazioni, in cui ricorrono costruzioni meno immediate come il “considerando che” a introduzione della domanda.

Il testo (2) è stato considerato più lineare e dotato di un’impostazione linguistica che non lascia spazio a incomprensioni. Tuttavia, non è sfuggito il fatto che l’immagine non rappresenti fedelmente la figura geometrica richiamata dal testo.

In quest’ultimo confronto gli insegnanti sono riusciti a rilevare tutti i fattori linguistici ed extralinguistici problematici presenti nei due esempi proposti.

### 3. Conclusioni

Gli aspetti linguistici giocano un ruolo fondamentale nella costruzione del sapere matematico; la padronanza degli aspetti linguistici di base, la comprensione e la gestione del lessico specialistico sono fondamentali nel processo di apprendimento della matematica.

Il laboratorio presentato e i dati raccolti in maniera informale offrono spunti per la necessità della revisione linguistica dei manuali scolastici, in un’ottica di eliminazione delle complicazioni lessicali e sintattiche quando non strettamente necessarie rispetto agli obiettivi formativi didattici. I momenti di confronto collettivo hanno messo in luce in questo caso che anche docenti di discipline diverse dall’italiano possiedono una sensibilità linguistica, di cui non sempre si è pienamente consapevoli. Se adeguatamente sollecitata, questa sensibilità consente di intervenire per individuare le criticità linguistiche e incoraggiare una comprensione efficace dei testi, anche dei testi delle discipline.

### Bibliografia

Bolondi, G. & Viale, M. (2017). *Abilità linguistiche e discipline scientifiche: un’esperienza di formazione del corpo insegnante nel Polo dell’Emilia-Romagna del progetto “I Lincei per una nuova didattica nella scuola”*. In De Renzo, F. & Piemontese, M. E. (a cura di), *Educazione linguistica e apprendimento/insegnamento delle discipline matematico-scientifiche*. Roma: Aracne, 173-185.

Calò, R. & Ferreri, S. (a cura di) (1997). *Il testo fa scuola. Libri di testo, linguaggi ed educazione linguistica*. Scandicci: La Nuova Italia.

Canducci, M., Demartini, S., Franchini, E., & Sbaragli, S. (2019). Analisi di manuali scolastici di matematica dal punto di vista linguistico e disciplinare. *Pratiche d'aula e ricerca didattica: nuove e vecchie sfide di insegnamento/apprendimento matematico per una scuola competente e inclusive. Quaderni di Ricerca in Didattica*, 2(5), 43-44.

Cortelazzo, M. A. (1990). *Lingue speciali, la dimensione verticale*, Padova: Unipress.

Demartini, S., Fornara, S., & Sbaragli, S. (2018). *Dalla parola al termine. Il cammino verso l'apprendimento del lessico specialistico della matematica nelle definizioni dei bambini*. In Corrà, L. (a cura di), *La lingua di scolarizzazione nell'apprendimento delle discipline non linguistiche*. Roma: Aracne, 79-101.

Demartini, S., Sbaragli, S., & Ferrari, A. (2020). L'architettura del testo scolastico di matematica per la scuola primaria e secondaria di primo grado. *Italiano LinguaDue*, 12(2), 160-180.

Fandiño Pinilla M.I. (2008). *Molteplici aspetti dell'apprendimento della matematica*. Prefazione di Giorgio Bolondi. Trento: Erickson.

Fandiño Pinilla M. I. (2014). Diverse componenti dell'apprendimento della matematica. In: D'Amore B. (Editor) (2014). *La didattica della matematica: strumenti per capire e per intervenire*. Atti del Convegno Nazionale omonimo, 3-4-5 marzo 2014, Tricase (Lecce). Bologna: Pitagora. Pagg. 104. ISBN: 88-371-1892-9. 71-80.

Ferrari, P. L. (2004). *Matematica e linguaggio. Quadro teorico e idee per la didattica*. Bologna: Pitagora.

Ferrari, P. L. (2021). *Educazione matematica, lingua, linguaggi. Costruire, condividere e comunicare matematica in classe*. Torino: UTET.

GISCEL (1975), *Dieci tesi per l'Educazione linguistica democratica* elaborate. Testo disponibile al link: <https://giscel.it/dieci-tesi-per-leducazione-linguistica-democratica/>

Gualdo, R. & Telve, S. (2011). *Linguaggi specialistici dell'italiano*. Roma, Carocci.

Kilpatrick, J. (2020). Competency Frameworks in Mathematics Education. In S. Lerman (ed), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp.110-113). Springer Dordrecht, Heidelberg, New York, London.

Lerman, S. (Ed.). (2020). *Encyclopedia of mathematics education*. Cham: Springer International Publishing.

Lavinio C. (2004), *Comunicazione e linguaggi disciplinari*, Carocci, Roma.

Loiero, S. & Lugarini, E. (a cura di) (2019). *Tullio De Mauro: Dieci tesi per una scuola democratica*. Firenze: Cesati.

MIUR (2012). *Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione*, [http://www.indicazioninazionali.it/wp-content/uploads/2018/08/Indicazioni\\_Annali\\_Definitivo.pdf](http://www.indicazioninazionali.it/wp-content/uploads/2018/08/Indicazioni_Annali_Definitivo.pdf)

Monroe, E. E. (1998). Using graphic organizers to teach vocabulary: Does available research inform mathematics instruction. *Education*, 118, 538-542.

National Governors Association Center for Best Practices & Council of Chief State School Officers. (2010). Common Core State Standards for English language arts. Retrieved from <http://www.corestandards.org/ELA-Literacy/CCRA/R/>

Niss, M. (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. In *3rd Mediterranean conference on mathematical education* (pp. 115-124).

Riccomini, P. J., Sanders, S., & Jones, J. (2008). The Key to Enhancing Students' Mathematical Vocabulary Knowledge. *Journal on School Educational Technology*, 4(1), 1-7.



Scorcioni, F., & Maschietto, M. (2015). Il teorema di Pitagora con le macchine matematiche. In *I docenti di matematica e fisica di fronte ai mutamenti della scuola: concetti, processi, valutazione. Atti del VI Convegno Nazionale di Didattica della Fisica e della Matematica DI. FI. MA. 2013* (pp. 257-267). Ledizioni.

Seethaler, P. M., Fuchs, L. S., Star, J. R., & Bryant, J. (2011). The cognitive predictors of computational skill with whole versus rational numbers: An exploratory study. *Learning and Individual Differences, 21*(5), 536-542.

Sbaragli, S. & Demartini, S. (a cura di) (2021). *ITALMATICA. Lingua e strutture dei testi scolastici di matematica*. Bari: Dedalo.

Sbaragli, S., Demartini, S., Franchini, E., & Canducci, M. (2020). Grado di soddisfazione e utilizzo del libro di testo di matematica da parte dei docenti di scuola primaria italiana. *Form@ re-Open Journal per la formazione in rete, 20*(3), 132-153.

Van der Walt, M. (2009). Studieoriëntasie en basiese woordeskat in wiskunde in die laerskool Study orientation and knowledge of basic vocabulary in Mathematics in the primary school. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie, 28*(4), 378-392.

Viale, M. (2019), *I fondamenti linguistici delle discipline scientifiche*, Cleup, Padova.