

Il lessico specialistico della matematica in prospettiva interdisciplinare: rilievi dalle prove standardizzate

The Language of Mathematics from an Interdisciplinary Perspective: First Remarks on a Standardized Test

Silvia Demartini, Silvia Sbaragli, Elena Franchini

SUPSI, Dipartimento formazione e apprendimento

✉ silvia.demartini@supsi.ch; silvia.sbaragli@supsi.ch; elena.franchini@supsi.ch

Riassunto / Il presente lavoro propone un'analisi interdisciplinare di 6 item inclusi nel pre-test delle prove standardizzate di matematica di quinta elementare del Canton Ticino (Svizzera). Il pre-test è stato somministrato nell'ottobre 2019 a un campione significativo di circa 440 studenti in ingresso in prima media e gli item qui esaminati riguardano la conoscenza del lessico specialistico. I risultati mostrano una diffusa difficoltà nella comprensione e nella gestione dei termini geometrici. In conclusione, questo articolo vuole ricordare che il lessico rappresenta un livello linguistico ricco e complesso, sul quale è importante investire tempo e attenzione nella didattica disciplinare.

Parole chiave: linguaggio della matematica; discorso specialistico; prove standardizzate di matematica; termini della geometria; difficoltà di comprensione.

Abstract / This paper proposes an interdisciplinary analysis of 6 items included in the pre-test of the standardized math primary fifth grade tests of Canton Ticino (Switzerland). The pre-test was administered in October 2019 to a significant sample of about 440 students at sixth grade entry and the items here examined concern the knowledge of specialized vocabulary. The results show a widespread difficulty in understanding and managing geometric terms. In conclusion, this article aims to remember that lexicon represents a rich and complex linguistic level, on which it is important to invest time and attention in disciplinary education.

Keywords: language of mathematics; specialized discourse; standardized math tests; geometric terms; difficulty in comprehension.

© 2022 Silvia Demartini, Silvia Sbaragli e Elena Franchini. Questo è un articolo Open Access, sottoposto a un processo di revisione tra pari a doppio cieco, pubblicato dal [Centro competenze didattiche dell'italiano lingua di scolarizzazione](#) e dal Servizio risorse didattiche e scientifiche, eventi e comunicazione del [DFA-SUPSI](#) in collaborazione con l'[Alta scuola pedagogica dei Grigioni](#). L'articolo è distribuito sotto i termini della [Licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 4.0 Internazionale \(CC BY-NC-ND 4.0\)](#).

1. Introduzione

In contesto scolastico, la lingua italiana è inevitabilmente presente anche come lingua delle discipline. Per incentivare una sempre più solida costruzione di competenze, è quindi importante operare secondo una visione che ponga al centro «la trasversalità dell'educazione linguistica, vista come asse educativo comune a tutte le discipline» (Coppola, 2019, p. 10). Tale prospettiva, benché sostenuta ormai da decenni¹, spesso nella prassi didattica si scontra con dei limiti attuativi e con la difficoltà a trovare occasioni di dialogo. Proprio per questo è forse utile cercare di capire come sfruttare al meglio le possibilità esistenti in contesto scolastico e ricavare da esse dati e stimoli, come ci si propone di fare in questo contributo².

Nell'ambito della valutazione standardizzata di matematica di quinta elementare³, avvenuta a maggio del 2021 in Canton Ticino, sono stati costruiti e proposti alcuni quesiti volti a indagare specifici aspetti linguistici coinvolti in ambito matematico, pre-testati nell'ottobre del 2019 su un campione di circa 440 allieve e allievi a inizio prima media. Alcuni dei quesiti pre-testati, non confluiti nella prova standardizzata e liberati dai vincoli di riservatezza, sono oggetto di analisi in questo articolo. In particolare, vengono qui presentati i risultati dei quesiti che permettono di esaminare le difficoltà degli studenti relativamente al lessico specialistico della geometria.

2. Il linguaggio della matematica e le possibili difficoltà di comprensione a scuola

Molte ricerche in didattica della matematica hanno evidenziato come tra le cau-

1 Si pensi alle *Dieci tesi GISCEL* sin dagli anni Settanta, e a lavori come il volume di Colombo e Pallotti (2014).

2 Questo articolo si colloca nell'ambito della ricerca finanziata dal Fondo Nazionale Svizzero per la Ricerca Scientifica *Italmatica. Comprendere la matematica a scuola, fra lingua comune e linguaggio specialistico* (progetto 176339), condotta presso il Dipartimento formazione e apprendimento della Scuola Universitaria Professionale della Svizzera italiana di Locarno da un gruppo interdisciplinare di esperti in didattica della matematica e di linguisti, responsabile Silvia Sbaragli.

3 Le denominazioni ufficiali ticinesi *scuola elementare* e *scuola media* corrispondono alle denominazioni ufficiali italiane *scuola primaria* e *scuola secondaria di primo grado*.

se delle difficoltà di apprendimento disciplinare vi siano proprio l'acquisizione, la comprensione e la gestione del suo linguaggio (Laborde, 1995; Maier, 1995; D'Amore, 2000; Ferrari, 2021; D'Aprile et al., 2004). Anche in ambito linguistico, oltre a significativi lavori d'impianto teorico-descrittivo (come Beccaria, 1973; Cortelazzo, 1994a, b; Gotti, 2008; Gualdo & Telve, 2011), nell'ambito della linguistica educativa emerge con sempre più chiarezza l'importanza della lingua come tramite disciplinare e come strumento per la comprensione (su cui ad esempio Colombo & Pallotti, 2014 e Lavinio, 2022).

La matematica ha sviluppato nel tempo un proprio linguaggio con particolari specificità, che si caratterizza per la stretta coesistenza di diversi codici semiotologici e per il passaggio dall'uno all'altro in uno stesso testo: codice aritmetico, codice algebrico con espressioni simboliche e notazioni (ad esempio formule ed equazioni), ma anche figure e grafici si alternano al codice lingua scritta, caratterizzato a livello lessicale da tecnicismi specifici, tecnicismi collaterali (per la cui definizione si veda oltre), e parole ed espressioni appartenenti alla lingua comune. Al linguaggio matematico vengono poi di solito attribuite le caratteristiche di universalità, precisione e concisione, che contrastano nettamente con le più spontanee abitudini linguistiche degli allievi e che rendono l'informazione veicolata particolarmente condensata in porzioni testuali spesso molto brevi (Laborde, 1995; D'Amore, 2000).

A livello morfosintattico e lessicale, il discorso matematico prevede poi costrutti linguistici speciali tradizionalmente presenti nei libri di testo, che vengono spesso utilizzati anche dai docenti in situazioni e in livelli scolastici per i quali rischiano di rivelarsi inadeguati e poco efficaci: il linguaggio della matematica sembra assumere in contesto scolastico la forma di una particolare varietà linguistica, che D'Amore (1993; 2000), sulla scia dei già esistenti *scolastichese* e *burocratese*, ha chiamato «matematicheso». Si pensi a formulazioni a volte presenti fin dalla scuola elementare come *dicesi*, *si bisecano scambievolmente a metà*, *passanti per* ecc., non adeguate alle competenze e alle consuetudini linguistiche dei destinatari, e inoltre non motivate da una necessità di precisione o di chiarezza. Tali formulazioni inducono allieve e allievi a crearsi un modello fittizio di lingua, da ripetere acriticamente: questa tendenza si amplifica nella scuola media, periodo in cui lo studente non ha ancora acquisito

la piena padronanza della lingua comune in tutte le sue possibilità, eppure si trova confrontato con le prime richieste di formalizzazione del linguaggio matematico (Ferrari, 2004). Insomma: l'operazione di interpretazione necessaria per la gestione di un testo come quello matematico richiede a chi apprende uno sforzo non banale, che può facilmente portare alla mancanza di comprensione del contenuto. Ciò avviene soprattutto con allieve e allievi la cui padronanza del codice lingua non è ancora consolidata (negli ordini iniziali di scolarità, ma anche oltre, laddove vi siano carenze mai colmate oppure nel caso di studenti non madrelingua): per essere graduale ed efficace, l'educazione alla lingua delle scienze deve fare i conti con queste realtà.

Per avvicinarci al cuore della trattazione, approfondiamo ora l'elemento lessicale in matematica. Gli studi sui linguaggi specialistici e settoriali individuano una prima distinzione all'interno delle terminologie, utile anche sul piano didattico: quella fra tecnicismi specifici (o primari), di cui ci occuperemo in quest'articolo, e tecnicismi collaterali (o secondari). I primi sono in genere insostituibili (non è possibile chiamare in nessun altro modo esatto il *cateto*, il *triangolo scaleno* o la *diagonale*); i secondi non sono essenziali a esprimere un concetto o a designare un processo, ma ricorrono in luogo di altre espressioni più semplici e comuni: ne sono esempi *assumere un farmaco*, *accusare un dolore* o, in ambito geometrico, il verbo *bisecare* (spesso nei libri riferito alle diagonali), in luogo del più immediato e semplice *dividere in due parti uguali*.

Per quanto concerne i tecnicismi specifici della matematica, si hanno due principali tipi: i termini come, ad esempio, *cateto*, *ipotenusa* o *coseno*, dal significato univoco e monosemico, che al di fuori del contesto matematico non hanno altre possibilità espressive né veicolano ulteriori accezioni, e quelle che possiamo chiamare parole-termini, quali, ad esempio, *angolo*, *punto* o *figura*, che nella lingua speciale della matematica hanno un significato specifico e specialistico, mentre nella lingua comune sono portatrici di sensi ulteriori (su queste si veda Demartini, Fornara & Sbaragli 2018 e, più in generale, Cortelazzo 1994a; Lavinio, 2022; Ferreri, 2005; Viale, 2019). Si tratta in entrambi i casi di tecnicismi, ma, se quelli del primo tipo sono del tutto esclusivi per chi non ne conosce il significato (Telve, 2020, p. 13), quelli del secondo hanno anche uno o più sensi nella lingua comune, probabilmente noti al parlante. Dal punto di

vista didattico, rispetto a questo secondo tipo di tecnicismi, Maier (1993, p. 4) rileva che

gli allievi [...] cercano di dare nuovi sensi a dei termini che, nella loro mente, possiedono di già il carattere di idee stabili dal loro uso nella comunicazione quotidiana. Il senso ‘vecchio’, che l’allievo ben conosce, disturba la comprensione del nuovo senso, e se l’allievo riesce ad integrare quest’ultimo, per molto tempo si pone il problema della distinzione tra il senso matematico e gli altri sensi.

Diversamente, i termini monosemici sono più difficili a livello di memorizzazione e di uso, ma il significato univoco e altamente specializzato che veicolano solitamente non crea (o non dovrebbe creare, ma vedremo l’analisi dei quesiti) interferenze con altri contesti d’impiego. Lo sviluppo di questa parte della competenza lessicale va ovviamente inserito in un più ampio piano di alfabetizzazione e di ampliamento del vocabolario, che deve integrare adeguatamente anche i lessici disciplinari.

Per quanto concerne l’ambito matematico, una categorizzazione significativa del lessico è quella di Monroe e Panchyshyn (1995), citata da diversi autori (Harmon, Hedrick & Wood, 2005; Pierce & Fontaine, 2009; Powell & Driver, 2015), che hanno ricondotto il vocabolario della matematica ai seguenti tipi:

- **tecnico**, che comprende i termini matematici specifici, che hanno un solo significato interno alla disciplina (per esempio *parallelogramma*);
- **sub-tecnico**, che descrive quelle parole-termini con più di un significato a seconda dei contesti d’uso, uno dei quali è specifico della matematica (per esempio *poligono*);
- **generale**, che include parole ed espressioni della lingua comune che non rientrano solo nel linguaggio disciplinare matematico, ma che gli studenti incontrano anche quando trattano la matematica (per esempio *semplificare*);
- **simbolico**, che comprende i numerosi simboli non alfabetici (per esempio i numerali, i simboli $+$, $=$ ecc.) da riconoscere e gestire in modo appropriato nei contesti in cui si incontrano (si pensi al segno di uguaglianza, che ha accezioni differenti a seconda del contesto in cui è utilizzato).

In parte diversa è l'analisi di Rubenstein e Thompson (2002, p. 108), i quali hanno descritto, lavorando sull'inglese, non solo la natura delle parole della matematica, ma anche le ragioni alla base delle difficoltà che possono presentarsi nel loro apprendimento. Riprendiamo, qui, le cause di difficoltà più pertinenti alla riflessione sull'italiano, integrando qualche prospettiva didattica:

- i significati delle parole-termini, polisemiche e legate al contesto. I significati matematici sono più precisi e circoscritti dei significati della lingua comune (ad es. il *prodotto* come 'il risultato di una moltiplicazione' rispetto al *prodotto* di un'azienda): ciò può generare conflitti di significato, pertanto è didatticamente utile considerare il bagaglio di concezioni e di sensi che convivono nel magazzino lessicale; quando si affrontano concetti matematici, va incentivata, almeno nelle prime fasi dell'apprendimento, l'esplicitazione di analogie e differenze tra le varie accezioni, tramite un lavoro congiunto di italiano e matematica;
- i significati dei termini e delle locuzioni specifiche, univoci e presenti solo nel contesto matematico (come *parallelogramma* o *ortocentro*). La situazione è opposta alla precedente, perché questi tecnicismi non generano conflitti semantici: la loro circolazione è circoscritta e interna alla disciplina, in cui devono essere usate con rigore e precisione; proprio considerando la circolazione specifica e il carattere denotativo e monosemico di tali tecnicismi, un docente di disciplina dev'essere consapevole che la loro gestione non è immediata né semplice, e richiede molta pratica;
- l'esistenza di tecnicismi che, oltre ad avere ulteriori sensi nell'uso comune, hanno significati multipli in matematica (ad esempio il *lato di un triangolo* e il *lato di un angolo*, il *vertice in un poligono* e il *vertice in un poliedro*), e l'esistenza di tecnicismi condivisi dalla matematica e da altre discipline, in cui hanno un significato almeno in parte diverso (come *variabile* in matematica e *variabile* in meteorologia): al crescere della scolarità sarà interessante osservare e approfondire come esista una pluralità di significati tecnici propri di diversi domini del sapere;
- la presenza di più parole specialistiche in uno stesso ambito semantico che designano referenti diversi, ma con numerosi tratti comuni; a volte i termini

sono più specifici, mentre altre volte più generici (ad esempio *circonferenza* e *contorno*, *poligono* e *figura*): può essere utile far esercitare gli allievi nell'uso di queste parole in contesti comunicativi nei quali è necessario farsi capire attraverso frequenti formulazioni e riformulazioni orali e scritte, giochi linguistici e indovinelli, revisioni di testi con imprecisioni linguistico-concettuali, ma anche *cloze*, da risolvere e da costruire;

- la frequenza d'uso di sinonimi o di quasi-sinonimi (ad esempio, *un mezzo* o *la metà*, in certi casi *superficie* ed *estensione*): ciò può accadere sia nei testi scolastici sia nei problemi e riguarda non tanto i tecnicismi in senso stretto, per cui la sinonimia non è solitamente prevista, ma altre parole che concorrono a trasmettere il contenuto. Per incentivare in bambini e ragazzi una maggiore attenzione ai sinonimi (al fine di cogliere le coreferenze) e ai quasi-sinonimi (ad esempio *contorno* e *bordo*) è utile richiamare specificamente l'attenzione su di essi, con attività in cui ci si interroghi sulle parole e sui loro significati in contesto;
- l'uso di termini informali anziché di termini specialistici da parte di allievi e docenti (ad esempio *aquilone* per *rombo*, *palla* per *sfera*, facendo riferimento per analogia a un oggetto), in particolare negli ordini inferiori di scolarità. Sarà necessario accompagnare accuratamente il passaggio graduale dalle denominazioni spontanee ai termini specialistici, sensibilizzando bambini e ragazzi ai diversi contesti comunicativi.

È evidente quale complessità e quante difficoltà un allievo deve fronteggiare nell'apprendimento del linguaggio della matematica e delle discipline in generale. Si tratta, infatti, come afferma Sobrero (2009, p. 220), di accedere

a una semantica [...] meno vaga di quella già posseduta, ma più ricca di concetti astratti, di lessici speciali formati, da una parte, da riusi specialistici di parole dell'uso comune, dall'altra, da termini che – diversamente da quelli dell'uso comune – sono tendenzialmente monosemici e non ambigui [...].

L'appropriazione piena e consapevole delle parole della disciplina, delle sfumature che le caratterizzano e delle possibili variazioni determinate dal

contesto, permette «il costituirsi di agglomerati di conoscenza specifica» (Ferrer, 2005, p. 103). L'impegnativo salto richiesto ad allieve e allievi è dunque imprescindibile per riuscire a comprendere e a maneggiare consapevolmente gli oggetti matematici, attivando operazioni e processi mentali tutt'altro che banali sia sul piano concettuale sia su quello linguistico. In accordo con l'ipotesi di Sfard (2000), che considera il linguaggio non come veicolo di significati preesistenti, ma come costruttore dei significati stessi, allora «possiamo ipotizzare che una padronanza linguistica sintatticamente debole e lessicalmente imprecisa non aiuti la costruzione di un sapere specifico solido e approfondito» (Demartini & Sbaragli, 2019, p. 20), ipotesi condivisa dagli studi in campo linguistico educativo.

3. I quesiti oggetto di analisi

I quesiti pre-testati (325 in totale), rientranti nella prova standardizzata di matematica, sono stati inseriti in 10 fascicoli in numero variabile da 29 a 35 e sono stati somministrati a un campione di allieve e allievi da 433 a 482. Le classi del campione sono state scelte in modo rappresentativo della popolazione delle studentesse e degli studenti ticinesi di prima media (in tutto 162 classi), in modo bilanciato rispetto a tutti i circondari scolastici del Canton Ticino ed equilibrato per genere. 21 di questi quesiti sono stati “liberati”, ossia sono stati resi pubblici, e sono stati oggetto di analisi; tali quesiti sono stati inseriti nei fascicoli in modo casuale, dunque sono stati sottoposti a campioni diversi di studenti⁴. Per un approfondimento sulla somministrazione effettuata si veda la piattaforma www.mateval.ch.

In questo articolo sono analizzati 6 di questi 21 quesiti, che vertono sulla conoscenza di termini specialistici e rientrano nell'ambito di competenza *Geometria*, relativi alla risorsa cognitiva *Sapere e riconoscere* prevista dal Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese (DECS, 2015, p. 154). Altri 3 di questi 21 quesiti, diversi rispetto ai 6 trattati in questo articolo, sono stati oggetto di

4 Nell'insieme, il campione (statisticamente significativo) comprendeva allieve e allievi con vari profili linguistici.

pubblicazione in Sbaragli, Franchini e Demartini (2021). I contenuti geometrici coinvolti in questi quesiti sono legati alle figure piane, ai loro elementi e alle loro proprietà: saperi che dovrebbero essere padroneggiati dagli allievi al termine della quinta elementare, anche in riferimento ai traguardi di apprendimento esplicitati nel Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese (DECS, 2015, p. 148).

I 6 quesiti sono di due tipi differenti, chiamati *parola mancante* (cloze aperto, senza possibilità di scegliere fra opzioni date) e *parola sbagliata* (identificazione di una parola sbagliata all'interno di una definizione e successiva sostituzione con un termine considerato corretto in quel contesto); l'oggetto del sapere coinvolto è lo stesso: le definizioni di *rette perpendicolari*, *poligoni* e *diagonali di un poligono*.

In **Figura 1** sono riportati in originale i testi dei 6 quesiti (M1-M2-M3 appartenenti al tipo *parola mancante* e S1-S2-S3 appartenenti al tipo *parola sbagliata*):

M1. Parola mancante

La seguente definizione non è corretta perché manca una parola. Dopo averla individuata, scrivila nello spazio vuoto:

“Due rette perpendicolari sono due rette incidenti che formano quattro angoli”.

S1. Parola sbagliata

La seguente definizione non è corretta perché una parola è sbagliata.

Cerchia la parola scorretta e scrivi sopra quella corretta.

“Due rette perpendicolari sono due rette incidenti che formano quattro angoli ottusi”.

M2. Parola mancante

La seguente definizione non è corretta perché manca una parola. Dopo averla individuata, scrivila nello spazio vuoto:

“Un poligono è una parte di piano delimitata da una linea spezzata semplice

.....” .

S2. Parola sbagliata

La seguente definizione non è corretta perché una parola è sbagliata.

Cerchia la parola scorretta e scrivi sopra quella corretta.

“Un poligono è una parte di piano delimitata da una linea spezzata aperta semplice”.

M3. Parola mancante

La seguente definizione non è corretta perché manca una parola. Dopo averla individuata scrivila nello spazio vuoto.

“Una diagonale di un poligono è il segmento che ha come estremi due

..... non consecutivi”.

S3. Parola sbagliata

La seguente definizione non è corretta perché una parola è sbagliata. Cerchia la parola scorretta e scrivi sopra quella corretta.

“Una diagonale di un poligono è il segmento che ha come estremi due lati non consecutivi”.

Figura 1. Testi dei 6 quesiti.

Il primo quesito di entrambi i tipi (M1 e S1) è focalizzato sulla definizione di *rette perpendicolari*: in M1 si chiede di esplicitare come devono essere gli angoli formati da due rette perpendicolari (la parola mancante considerata corretta è una delle seguenti espressioni aggettivali: *retti, uguali, congruenti, di 90 gradi* e simili); in S1 la risposta è considerata corretta se l'allievo indica la parola sbagliata (*ottusi*) nella definizione da correggere e inserisce la parola giusta (uno qualsiasi dei seguenti termini: *retti, uguali, congruenti, di 90 gradi* e simili). Il secondo quesito in entrambi i tipi (M2 e S2) verte sulla definizione di *poligono*: in M2 si chiede di inserire l'aggettivo *W* riferito alla linea che delimita la parte di piano, in S2 invece è necessario identificare la parola sbagliata (l'aggettivo *aperta*) e correggerla con quella giusta (l'aggettivo *chiusa*). Il terzo quesito in entrambi i tipi (M3 e S3) è incentrato sulla definizione di *diagonale di un poligono*: in M3 la parola mancante è il termine specialistico *vertici*, ossia gli *estremi della diagonale*, mentre in S3 l'allievo deve essere in grado di capire che *lati* va sostituito col termine corretto *vertici*.

4. Alcuni fenomeni che emergono dall'analisi dei risultati

Nelle seguenti tabelle sono sintetizzati i risultati di entrambi i tipi di quesiti somministrati:

	M1 somministrato a 433 allievi	M2 somministrato a 440 allievi	M3 somministrato a 448 allievi
Risposte corrette	64,9%	30,6%	9,2%
Risposte errate	15,2%	21,7%	47,3%
Risposte mancanti	19,9%	47,7%	43,5%

Tabella 1. La distribuzione percentuale delle risposte corrette, errate e mancanti nei 3 quesiti M1, M2, M3.

	S1 somministrato a 440 allievi	S2 somministrato a 440 allievi	S3 somministrato a 440 allievi
Risposte corrette	31,8%	34,8%	3,4%
Risposte errate	38,0%	26,8%	45,0%
Risposte mancanti	30,2%	38,4%	51,6%

Tabella 2. La distribuzione percentuale delle risposte corrette, errate e mancanti nei 3 quesiti S1, S2, S3.

Come si osserva dalle **Tabelle 1 e 2**, risultano particolarmente alte le percentuali di risposte mancanti: ad esempio per il quesito S3 la percentuale supera la metà del campione (51,6%). Va detto che tutti e 6 i quesiti sono stati inseriti nella seconda metà dei fascicoli, cosa che potrebbe essere ricondotta a una mancanza di tempo per leggere la domanda e per rispondere.

Dalle risposte errate emergono diffuse difficoltà nell'individuare i termini corretti per completare o correggere le definizioni, sebbene questi solitamente vengano introdotti e utilizzati fin dalla terza/quarta elementare. Ciò risulta particolarmente evidente per i quesiti M3 e S3 relativi alla diagonale di un poligono, in cui si hanno rispettivamente solo il 9,2% e 3,4% di risposte corrette. Si possono ipotizzare due possibili fattori di difficoltà. Il primo è che di solito in classe si propongono poche attività relative alle diagonali di un poligono, rispetto a quelle più frequenti riguardanti il poligono inteso come una particolare parte di piano o a quelle sulla posizione delle rette sul piano. In secondo luogo, va considerato che il termine *vertici*, da inserire nella definizione di M3 al posto di *lati* in S3, viene spesso confuso con *angoli* (il 13,8% degli allievi pro-

pone *angoli* nel quesito M3 e il 3,8% degli allievi sostituisce *lati* con il termine *angoli* in S3). Tale scelta erronea è presumibilmente derivante dal significato che viene attribuito ad *angolo* nel contesto quotidiano, in cui lo si associa a un ‘punto/luogo ben preciso’, o al più a una ‘parte di piano circoscritta e limitrofa a quel punto’, non identificando, così, il termine geometrico *angolo* con una particolare ‘parte di piano illimitata’. È importante che i docenti maturino (e, di conseguenza e per gradi, anche studentesse e studenti) una certa coscienza lessicale, cioè la consapevolezza che le parole possono non veicolare sempre lo stesso significato, ma differire in modi e per ragioni diverse a seconda del contesto d’uso: tale consapevolezza può incentivare una riflessione più accurata e una maggiore efficacia del processo di insegnamento/apprendimento del lessico, anche di quello disciplinare. Inoltre, può servire a promuovere una visione maggiormente articolata dei termini tecnici, visti nella loro natura più profonda di vocaboli dotati di una storia e, spesso, di un cumularsi di accezioni, cosa che rende più comprensibili le interferenze col gli impieghi quotidiani; in poche parole, potrebbe essere utile per capire meglio le proprie difficoltà lessicali e per affrontarle con più consapevolezza.

Inoltre, per quanto concerne l’angolo, alcune ricerche hanno messo in evidenza come anche le scelte didattiche dei docenti possano essere causa di misconcezioni nella mente degli allievi (Sbaragli, 2011; Sbaragli & Santi, 2011; 2012): si pensi all’univocità delle rappresentazioni semiotiche fornite dagli insegnanti per questo concetto, spesso basate su rappresentazioni grafiche che identificano l’angolo con un archetto o addirittura con un punto, delimitando in questo modo la parte di piano invece di dare risalto alla sua illimitatezza.

Dall’analisi delle risposte scorrette sono emerse tre categorie di interventi e di atteggiamenti rilevanti, che saranno approfondite nei paragrafi successivi:

- l’uso di una grande varietà di termini con cui gli allievi completano o correggono le definizioni (4.1);
- la scelta di apportare correzioni dal punto di vista linguistico e in particolare ortografico (non, quindi, matematico) alla formulazione del quesito (4.2);
- la dichiarazione di non conoscere la risposta (4.3).

Il primo e il terzo aspetto erano già emersi dall’analisi di altri 3 quesiti (discussi in Sbaragli, Demartini e Franchini, 2021), ma in questi 6 quesiti il fenomeno si amplifica notevolmente; per quanto riguarda invece il secondo aspetto, il tipo di domande di questi 6 quesiti induce a modificarli o a correggerli linguisticamente, dato che agli allievi viene chiesto di completare e correggere le definizioni proposte.

4.1 Uso di una grande varietà di termini

Per quanto riguarda questo aspetto, data la diversità di formulazione delle domande, si è deciso di analizzare separatamente i due tipi di quesiti, fornendo esempi specifici tratti dai vari protocolli.

4.1.1 Quesiti M1-M2-M3

Le parole inserite nello spazio bianco sono state categorizzate nei seguenti modi (Tabella 3), che qui riportiamo con le percentuali, esplicitando per ciascun quesito il numero di parole diverse fornite:

Principali tipi di parole errate	M1	M2	M3
Parole inerenti al contenuto matematico richiesto	4,8% 5 parole diverse	11,0% 14 parole diverse	0,9% 1 parola diversa
Parole non inerenti al contenuto matematico del quesito, ma appartenenti a un contesto geometrico	6,9% 13 parole diverse	3,9% 10 parole diverse	43,5% 16 parole diverse
Parole che non rappresentano termini specifici dell’ambito geometrico	3,0% 5 parole diverse	3,2% 10 parole diverse	0%

Tabella 3. La distribuzione percentuale dei principali tipi di parole errate proposte nei tre quesiti M1, M2 e M3.

Per comprendere più a fondo le scelte degli allievi, analizziamo qui di seguito alcuni esempi.

Parole inerenti al contenuto matematico richiesto. I protocolli nelle **Figure 2 e 3** evidenziano due tipi diversi di errore nella scelta delle parole, che risultano errate. Nel primo caso, la scelta di inserire il termine diversi mostra una mancanza di conoscenza della relazione di perpendicolarità tra due rette, mentre nel secondo probabilmente l'allievo non conosce (o non ricorda) il termine specifico per descrivere i punti di intersezione di due lati in un poligono (*vertici*), e utilizza dunque un termine più generico (*punti*), che risulta matematicamente scorretto in quanto potrebbe essere riferito a qualsiasi punto del poligono. In effetti è vero che ogni vertice di un poligono è un punto, ma non è sempre vero che un punto del piano sia il vertice di un poligono. Le due parole rientrano dunque nello stesso ambito semantico, ma in un caso si tratta di un termine specifico, mentre nell'altro più generico: tecnicamente, *punto* è iperonimo di *vertice*.

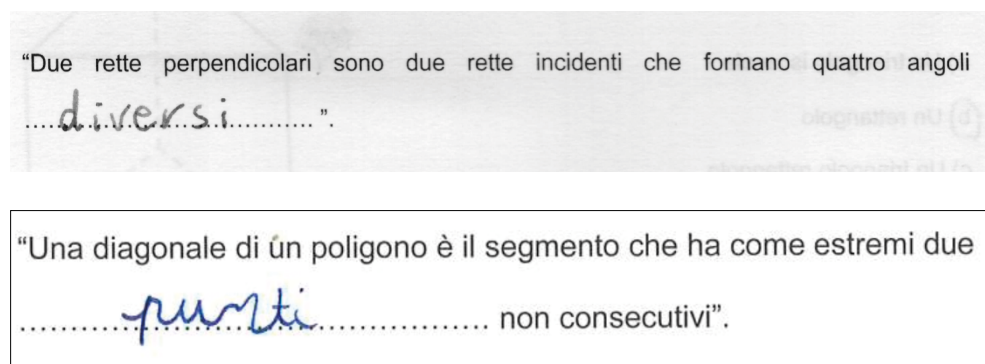


Figure 2, 3. Due esempi di parole non corrette riconducibili al contesto matematico.

Il lavoro sulle relazioni fra le parole⁵ è senz'altro un'occasione linguistica utile per approfondire e interiorizzare i concetti geometrici: infatti, una riflessione condivisa che va dal lessico alla semantica può portare alla luce problemi legati al sapere in gioco. Non solo: può aiutare l'allievo a capire concretamente perché nei linguaggi delle discipline, diversamente rispetto a quanto accade

5 Pista di lavoro suggerita nella didattica del lessico in generale (Ferreri, 2005; Demartini, 2016; Casadei & Basile, 2016).

nella lingua comune, il ricorso a parole non precise o a quasi-sinonimi non è accettabile. Lo dimostra il fatto che è vero che i vertici sono punti, ma non che tutti i punti sono vertici, e pertanto in un dato contesto le due parole non sono interscambiabili: provare la sostituzione e argomentare perché sono o non sono interscambiabili (ovviamente con l'intento di arrivare a capire che non lo sono) è una pratica di riflessione molto proficua.

In **Figura 4** si vede come l'allievo inserisca invece la parola errata *retta* (che è la parola maggiormente scelta dagli allievi in questo quesito). In generale, si tratta di una parola che può avere valore di sostantivo o di aggettivo, a seconda del contesto: può essere un aggettivo che si riferisce al sostantivo *linea* (una *linea* può essere *retta*, intesa come 'diritta'⁶), ma, sovente, di tale aggettivo viene fatto un uso sostantivato e il solo termine *retta* finisce col designare una particolare *linea* che soddisfa determinate caratteristiche. Comunque l'abbia intesa l'allievo, questa parola risulta scorretta, dato che manca la proprietà della *linea chiusa*, necessaria per poter individuare un poligono. Il fatto che nel protocollo si veda sottolineata la parola *linea* (che evidentemente ha attirato la sua attenzione) può far pensare a un'associazione automatica dell'allievo con la parola *retta*, dato che, spesso, le due occorrono insieme.

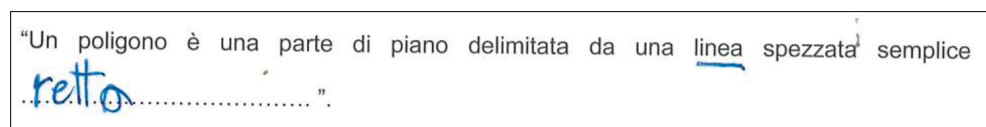


Figura 4. Un altro esempio di parola non corretta riconducibile al contesto matematico:
l'aggettivo o sostantivo *retta*.

Parole non inerenti al contenuto matematico del quesito, ma appartenenti a un contesto geometrico. Si riportano alcuni esempi di risposte che mostrano una scarsa padronanza degli aspetti contenutistici in gioco, dato che i termini scelti non risultano inerenti al contenuto proposto, pur appartenendo

6 *Retta*, dal latino *rectus*, participio passato di *regĕre* (dirigere, guidare diritto), da cui sono derivati anche vari usi figurati (*retto* nel senso di *corretto*, *conforme*).

alla terminologia specialistica della disciplina. Ciò congiuntamente a una scarsa padronanza di tipo grammaticale e linguistico.

“Una diagonale di un poligono è il segmento che ha come estremi due
uguali che non consecutivi”.

“Una diagonale di un poligono è il segmento che ha come estremi due
concave non consecutivi”.

Figure 5, 6. Inserimenti non inerenti al quesito, ma riconducibili all’ambito matematico.

Gli inserimenti di *uguali che* (locuzione in sé agrammaticale) e di *concave* rappresentano errori anche sul piano morfosintattico, oltre che matematico. Che cosa ne ricaviamo? Quasi certamente si può presupporre una lettura frettolosa e inefficace per il completamento, che non permette all’allievo di selezionare una parola appropriata né sull’asse paradigmatico (quello di tutte le scelte disponibili nel suo bagaglio lessicale, plausibili per il contesto proposto) né sull’asse sintagmatico (cioè nei rapporti con le altre parole del testo). La scelta stessa di inserire degli ulteriori aggettivi fra due aggettivi dati (*due* e *non consecutivi*) denota una scarsa presa di coscienza del testo.

Nel protocollo in **Figura 7**, l’allievo, invece di riportare la caratteristica degli angoli individuati da due rette perpendicolari, propone il termine *quadrato*, figura i cui lati appartengono a rette perpendicolari: forse l’allievo è stato influenzato dalle parole *quattro angoli* e, appunto, dalla ‘perpendicolarità’, che sono caratteristiche di questa figura. Si osservi inoltre la cancellazione di *Rettangolo* [sic] a favore di *Quadrato*, che testimonia la determinazione dell’allievo a rimanere nell’ambito dei poligoni con quattro angoli retti:

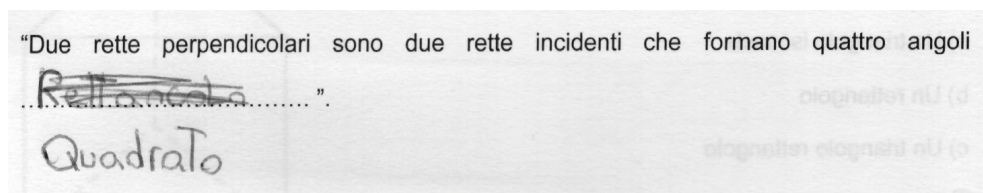


Figura 7. Un ulteriore esempio di inserimento di ambito matematico inappropriato.

Anche in questo caso, al di là della scorrettezza matematica, anche la sola forma linguistica fa capire come l'allievo non abbia letto e compreso il testo, inserendo un sostantivo in una collocazione sintatticamente implausibile. Tale completamento sembrerebbe essere l'esito di una lettura a salti o, addirittura, a colpo d'occhio, rispetto alla quale l'allievo ha recepito – magari per influenza di altri quesiti – di dover inserire la parola di cui la parte linguistica data è la definizione.

In alcuni casi gli allievi accompagnano la risposta verbale scritta a rappresentazioni figurali dei concetti geometrici in gioco, così da rappresentare anche in forma iconica la propria scelta linguistica, ribadendola. Ciò è in linea con il costrutto teorico di *concetti figurali* proposto da Fischbein (1993), che mette in evidenza come non vi sia concetto geometrico senza figura: la rappresentazione figurale accompagna sempre in modo mentale o concreto l'aspetto concettuale, solitamente espresso in forma linguistica.

Nel protocollo in **Figura 8** l'allievo riporta in modo errato la parola *linee* dimostrando o di non aver letto in modo approfondito la definizione da completare (non si richiede cos'è una diagonale, che potrebbe coincidere con il disegno fornito, ma il nome dei suoi estremi) o di non conoscere il tecnicismo *vertice*.

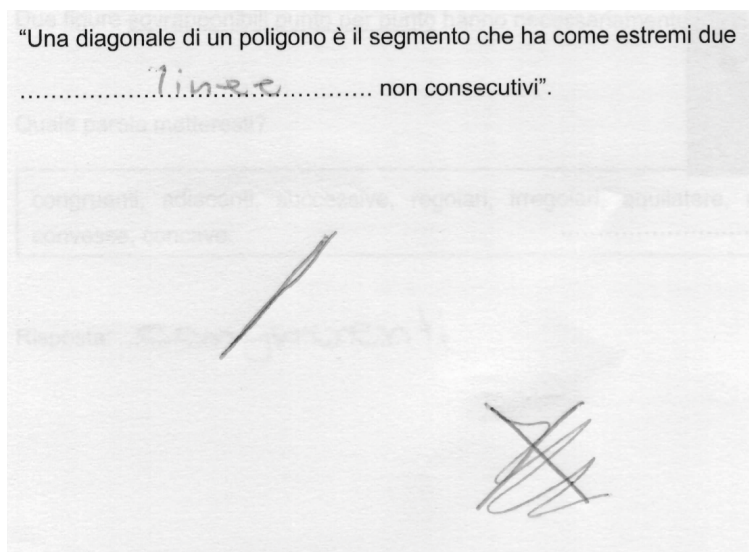
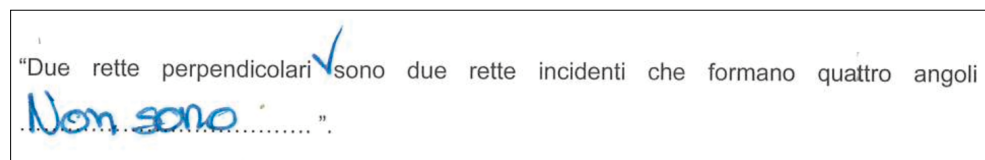


Figura 8. Parola non corretta, ma appartenente al contesto matematico, accompagnata dal disegno.

Nuovamente, oltre al problema matematico e di selezione lessicale, in *linee non consecutivi* emerge un problema di gestione dell'accordo femminile-maschile (o una mancata lettura d'insieme), a riprova di una fragilità complessiva sul piano della padronanza disciplinare e linguistica: aspetti non nettamente separabili.

Parole che non rappresentano termini specifici dell'ambito geometrico.

In questa categoria rientrano risposte che coinvolgono l'inserimento di parole non strettamente legate alla geometria. Questi inserimenti si accompagnano, nella maggior parte dei casi, alla correzione della parte di definizione data (nelle **Figure 9 e 10** tramite una negazione):



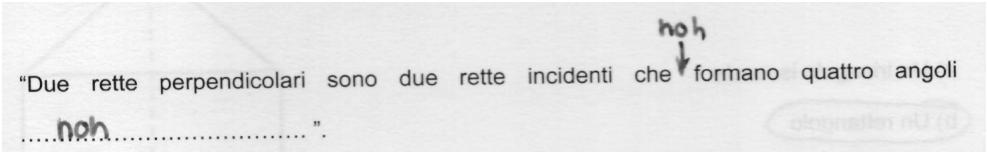


Figure 9 e 10. Inserimenti di parole che mirano a correggere la parte di testo fornita dal quesito.

Indipendentemente dagli aspetti geometrici, l’azione stessa di intervento sul quesito non è adeguata rispetto alla consegna.

4.1.2 Quesiti S1-S2-S3

Per quanto riguarda il secondo gruppo di quesiti (S1-S2-S3), in cui l’allievo deve individuare nella definizione data la parola sbagliata e sostituirla con un’altra parola, il numero di risposte scorrette diverse aumenta notevolmente. Per questi quesiti si sono individuate come categorie di risposte errate principali quelle elencate nella **Tabella 4**, che qui riportiamo con le percentuali, esplicitando per ciascun quesito il numero di combinazioni differenti:

Principali tipi di risposte errate	S1	S2	S3
Individuazione corretta della parola sbagliata, ma sostituzione scorretta o nessuna sostituzione	8,4% 12 combinazioni differenti	3,4% 3 combinazioni differenti	4,3% 4 combinazioni differenti
Individuazione scorretta della parola sbagliata	21,9% 54 combinazioni differenti	20,5% 51 combinazioni differenti	38,4% 72 combinazioni differenti

Tabella 4. La distribuzione percentuale dei principali tipi di risposte errate nei tre quesiti S1, S2, S3.

Si riportano di seguito alcuni protocolli significativi per le due categorie di risposte.

Individuazione corretta della parola sbagliata, ma sostituzione scorretta o nessuna sostituzione. I protocolli delle **Figure 11 e 12** ben rappresentano

questa categoria, in quanto la parola scorretta è individuata, ma sono proposte alternative non pertinenti: due aggettivi di ambito matematico (*acuti* e *retta*) e, in sé, plausibili in abbinamento con *angoli* e con *linea*, ma non esatti a livello di significato nel contesto.

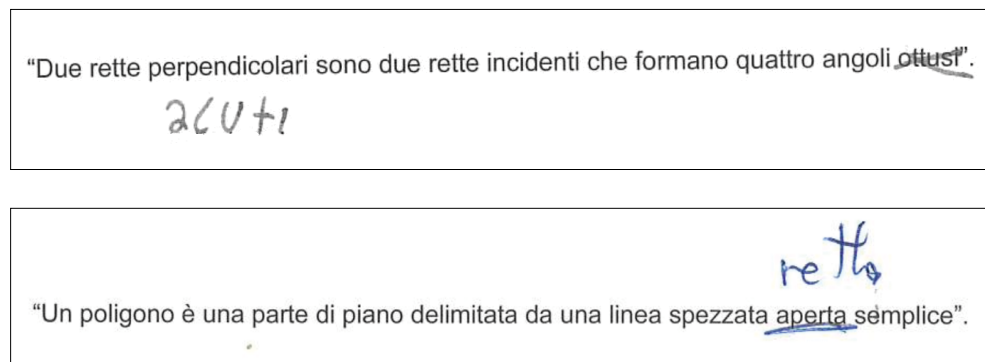


Figure 11, 12. Esempi di individuazione corretta del termine sbagliato, ma correzione inesatta.

Significativo è, poi, il protocollo in **Figura 13**, in cui l'allievo inserisce la parola *angoli* al posto di *lati* e accompagna la sua scelta col disegno di un particolare poligono, il quadrato, mettendo in evidenza una diffusa misconcezione derivante dall'uso linguistico corrente nel lessico quotidiano, in cui *angolo* è spesso considerato sinonimo di *vertice* (Sbaragli, 2011; Sbaragli & Santi, 2011; 2012):

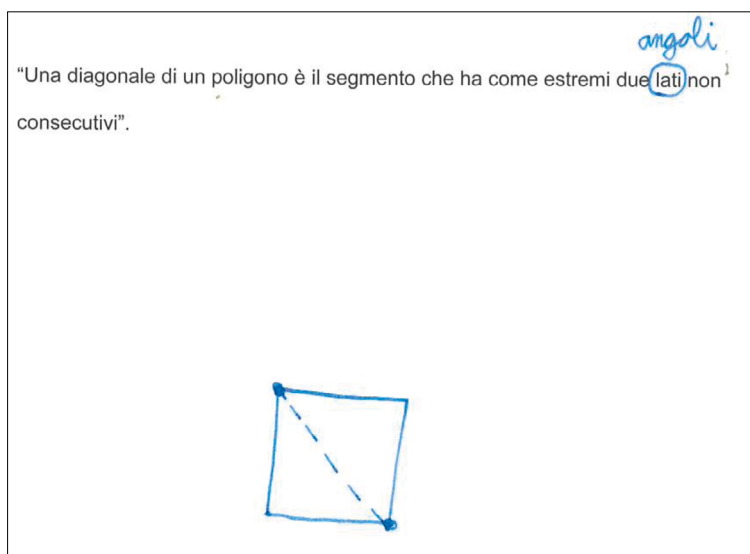


Figura 13. La conseguenza di una diffusa misconcezione derivante dall'uso comune: 'angolo' per 'vertice'.

In un caso come questo è anche possibile che l'allievo abbia chiaro ciò che matematicamente vorrebbe dire, ma non si serve del lessico specialistico corretto, preciso, rigoroso e non sostituibile. Ciò che questo allievo dovrà comprendere è che se nell'uso comune possiamo anche permetterci un ricorso non preciso ad *angolo* (efficace e consolidato nella prassi), lo stesso non può valere nella lingua speciale della matematica, che deve designare con la massima precisione i referenti.

Individuazione scorretta della parola sbagliata. Nella maggior parte dei casi di questa categoria, gli allievi individuano la parola sbagliata e la sostituiscono con una errata. In **Figura 14** l'allievo sostituisce erroneamente il termine *segmento* con *lato*: analogamente a quanto si è visto prima a proposito della sostituzione del termine *vertici* con *punti*, qui possiamo notare che se è vero dal punto di vista geometrico che il lato è un segmento, non è sempre vero l'inverso, cioè non tutti i segmenti sono lati di un poligono; infatti, la diagonale di un poligono è un segmento ma non un lato del poligono. Evidentemente, questa distinzione non è ancora chiara a tutti.

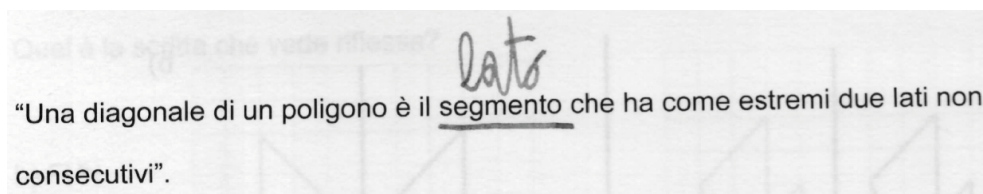


Figura 14. Individuazione inesatta dell'errore e inserimento di un termine più restrittivo.

In altri casi gli allievi individuano in modo scorretto la parola sbagliata, ma la sostituiscono con quella corretta, come in **Figura 15**:

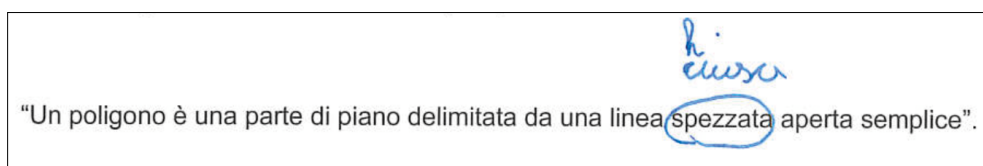


Figura 15. Sostituzione impropria: individuazione inesatta dell'errore, ma inserimento della parola attesa.

Ciò conferma un'attivazione opportuna del sapere, che va però rivisto e consolidato. Un caso particolare di sostituzione è poi quello degli allievi che sostituiscono la parola ritenuta sbagliata con una di significato contrario:

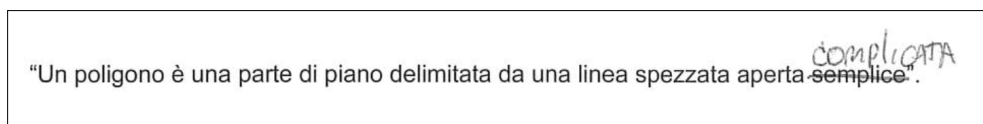
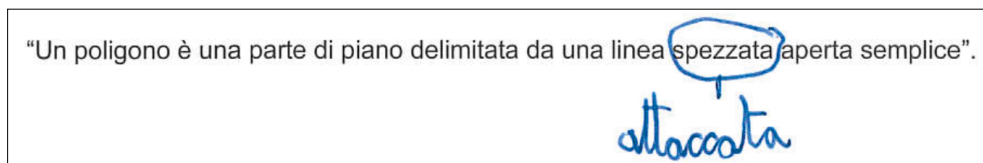
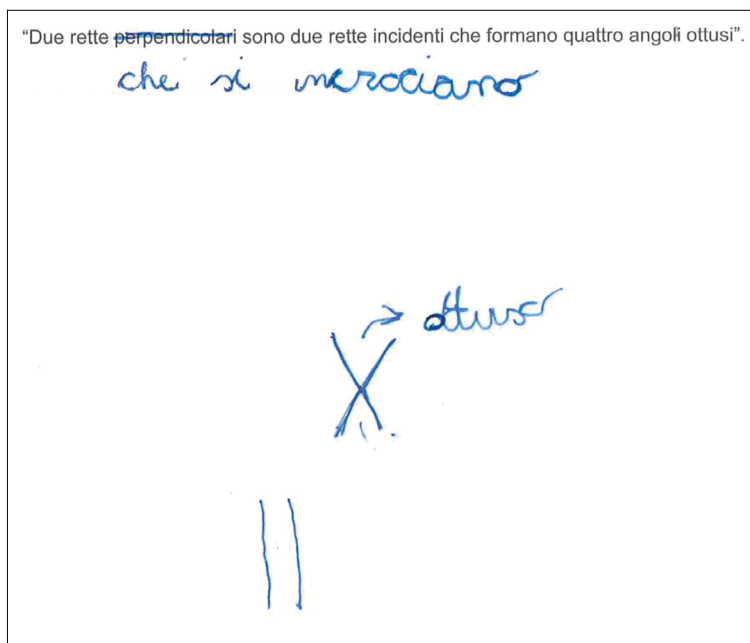


Figure 16, 17. Sostituzioni per antonimia: da una parola al suo contrario.

Anche in questi casi si nota la difficoltà a gestire parole polisemiche, in quanto gli allievi associano le parole *spezzata* e *semplice* ai significati della lingua comune e non a quelli matematici: *spezzata* intesa come 'rotta', 'spaccata' viene

sostituito con *attaccata*, mentre *semplice* intesa come ‘facile’ viene sostituito con *complicata*; i due aggettivi, in realtà, nel contesto matematico hanno significati ben diversi e si riferiscono entrambe all’oggetto geometrico *linea*. L’abitudine, o almeno l’occasione, di confrontarsi con diverse accezioni delle stesse parole – anche tramite la consultazione di vari dizionari, glossari specialistici, definizioni matematiche dei libri di testo – è un’opzione da considerare per permettere agli allievi di provare a destreggiarsi fra gli spesso numerosi significati veicolati da uno stesso vocabolo.

Vi sono poi altri casi nei quali le allieve e gli allievi riportano giustificazioni o ulteriori chiarimenti (verbali o grafici) a sostegno della propria scelta, come nei seguenti protocolli:



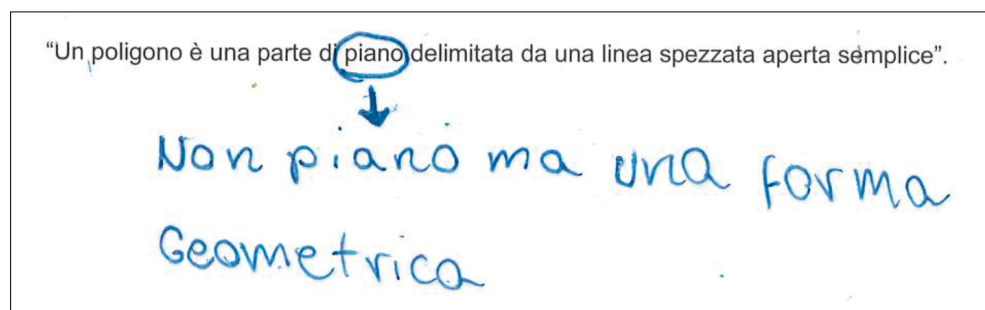


Figure 18, 19. Spiegazioni grafiche e verbali alle scelte.

Aggiunte come queste rivelano la necessità di spiegarsi meglio, e permettono di intravedere i processi mentali attuati e le imprecisioni nel sapere disciplinare sotteso alle risposte. Sarebbe dunque interessante approfondire e discutere questo tipo di risposte con chi le ha fornite, incentivando una spiegazione più ampia e ricca di ciò che voleva esprimere.

Casi piuttosto diversi da quelli finora elencati, ma con qualche elemento in comune, sono quelli delle **Figure 20 e 21**, in cui sono indicate parole del lessico comune in sostituzione di parole considerate sbagliate, mostrando ancora l'influenza che la dimensione del quotidiano esercita in vario modo nel contesto linguistico disciplinare (cenni sull'uso di immagini, similitudini, metafore tratte dall'esperienza quotidiana si trovano in Cortelazzo, 1994a).

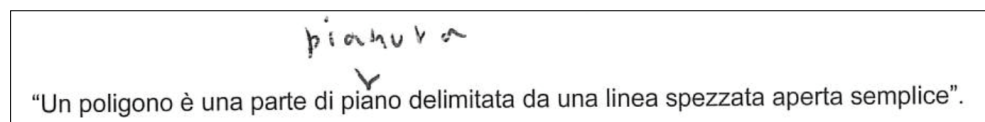


Figure 20, 21. Sostituzione di parole non disciplinari, ma tratte dalla lingua dell'uso quotidiano.

Risposte come queste, evidentemente lontane dalle attese, possono attivare stimoli didattici che vertono sull'uso di parole informali per comprendere i concetti matematici. Ad esempio, riprendendo gli esempi riportati dagli studenti nei protocolli, l'analogia tra un *piano* e una *pianura* in ambito geografico, o quella tra l'incidenza di due rette in un punto e lo scontrarsi di un autoscontro in un punto (con attenzione, però, a riflettere sugli angoli retti che si devono creare, se si pensa alla perpendicolarità di due rette): siamo dunque di fronte a parole utili per trovare somiglianze con la realtà, ma che, talvolta, possono incidere negativamente sull'apprendimento matematico, se non chiarite per mostrare le differenze con il reale e gradualmente sostituite da termini specialistici. Non di rado i docenti, in supporto alla spiegazione di un concetto matematico, utilizzano esempi e modelli tratti dalla vita quotidiana, adattando dunque anche il linguaggio: ciò per avere appigli concreti utili ad attivare la comprensione prima di un successivo salto concettuale di astrazione. Sebbene questa strategia possa essere utile in un primo momento (soprattutto negli ordini scolastici inferiori) è bene sensibilizzare da molto presto allieve e allievi ai diversi contesti comunicativi, e gradualmente farli familiarizzare con i termini specialistici.

In questa prospettiva, è utile un approccio consapevole ma flessibile, che non condanni l'errore o l'incertezza, ma che colga nelle "cadute" delle occasioni di apprendimento. Riprendendo l'esempio in **Figura 21**, è verisimile che l'allievo volesse fare riferimento a una situazione reale di incontro, come in un autoscontro, forse simulata anche in classe, o che volesse fare una sorta di provocazione. Facendo nostra la lezione di Gianni Rodari, potremmo dire che dentro a questa provocazione, lontanissima dal rigore associato alla matematica e al suo linguaggio, c'è un mondo semantico che si scatena, e che ha qualcosa di non così fuori fuoco rispetto a una costruzione concettuale che parte dalla realtà per arrivare all'astrazione. Due rette incidenti sono diventate, paradossalmente, *autoscontro*: perché? Che cosa fanno? Quali altre associazioni di parole si possono fare? Quali sono più lontane dalla matematica? Quali tratti semantici sono, invece, condivisi da più parole fra quelle emerse? E così via, anche attraverso cartelloni e altri supporti che rendano visibile il passaggio dal lessico più libero e vasto a quello preciso della disciplina. Una simile immersione lessicale, spiazzante, forse, per gli allievi, è, in realtà, quanto di più vicino può

essererci alla scoperta del funzionamento del lessico (stratificato e multiforme) di una lingua e può incentivare la distinzione, spesso non immediata per gli allievi, fra lessico del quotidiano e lessico delle materie. A tal proposito, Ferreri (2005, p. 143) sintetizza così la via da percorrere per una didattica consapevole:

Il principio del manipolare, confrontare, e confrontarsi, rapportarsi, fermarsi a riflettere, vale per il linguaggio comune che adoperiamo ogni giorno e ancor più per le forme complesse del sapere disciplinare. Se non vogliamo creare pasticci nella testa degli allievi, dobbiamo permettere che il fare con le cose prevalga sul dire le cose. [...] negli anni si apprende a staccarsi dal riferimento immediato e a formulare prescindendo da esso. Si inizia usando parole di ogni giorno [...] e per confronto e distacco si apprende ad usare i termini tecnico-specialistici.

4.2 Uso di una grande varietà di termini

L'analisi delle risposte errate fa emergere anche un altro aspetto interessante, seppur in percentuali basse⁷: nonostante i quesiti rientrino in una prova standardizzata di matematica, l'allievo si sente autorizzato a fornire correzioni di tipo linguistico (sbagliate). Tali interventi emergono maggiormente nella seconda batteria di quesiti: presumibilmente, gli allievi, non trovando una parola matematicamente inadeguata nell'ambito della definizione data, tentano di correggere linguisticamente le parole o la formulazione della frase, trovando però delle alternative altrettanto scorrette, come mostrano i seguenti protocolli:

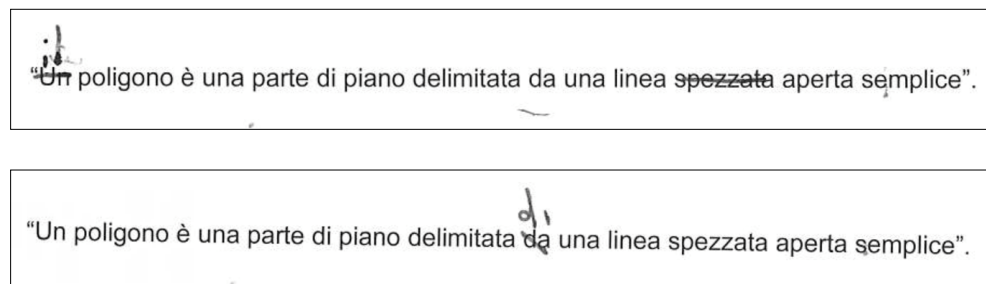


Figure 22, 23. Correzioni linguistiche.

7 M1 (2,1%), M2 (0,9%), M3 (0%); S1 (2,5), S2 (3%), S3 (5,9%).

Risultano interessanti le risposte che coinvolgono il termine *delimitata* in entrambi i quesiti. Nel seguente protocollo relativo al quesito M2, l'allievo, invece di inserire la parola mancante richiesta, cancella *delimitata* proponendo un'alternativa, ossia *formata*:

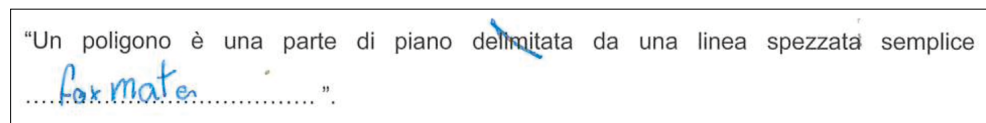


Figura 24. La scelta di *formata* per *delimitata*.

In questo caso, non si tratta di una parola con lo stesso significato, né può essere considerato un mero intervento sulla forma. Infatti, la parola *delimitata* (il verbo *delimitare*) reca in sé l'idea di *confine*, che presenta tratti semantici che rimandano al *limite*, elemento necessario nella definizione di poligono; diversamente, il participio *formata* (il verbo *formare*) deriva dalla parola *forma* ed è qui impiegato nell'accezione 2 indicata nel *GRADIT. Grande dizionario italiano dell'uso* di Tullio De Mauro («mettere insieme più elementi»). Si tratta, quindi, di parole che veicolano una rappresentazione semantica diversa, non interscambiabili.

Differenti sono invece i seguenti casi relativi al quesito S2, in cui l'allievo individua la parola *delimitata* come scorretta e la riscrive (in modo errato), come se l'errore non fosse legato ad aspetti concettuali, ma grafici:

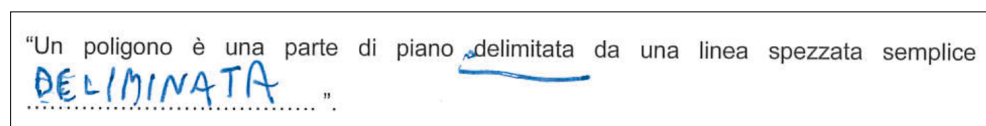


Figure 25, 26. Introduzione di errori grafici nella parola 'delimitata'.

La parola *delimitata* è individuata come parola sbagliata nel quesito S2 dal 4,1% degli allievi, che l'ha sostituita in 7 modi: *deliminata*, *delimitatà*, *determinata*, *divisa*, *indeterminata*, *limitata*, *delimitato* (nella maggior parte dei casi, formalmente corretti o meno, la parola introdotta presenta un suono e una forma simili a *delimitata*). Evidentemente si tratta di una parola-termine che presenta più insidie: scegliere la parola giusta è come un tiro al bersaglio, in cui il bersaglio può essere colpito, mancato di poco, mancato in pieno, e le cause sono moltissime (dalla mancata disponibilità del lemma nel proprio inventario lessicale alla confusione fra le diverse accezioni, fino a fenomeni di interferenza fonica e grafica). Infatti, come vedremo nelle conclusioni, conoscere una parola o un'espressione è un sapere multilivello, complesso ed esposto quotidianamente a evoluzione, in modo più sensibile rispetto ad altri livelli linguistici.

Lo stesso fenomeno si riscontra anche per quanto riguarda la parola *estremi* nel quesito S3, individuata dal 10,2% degli allievi come scorretta e sostituita con 8 parole diverse, tra cui *entrambi*, *esterni*, *estremità*, parole dal suono molto simile a *estremi*, tuttavia con un significato in alcuni casi molto diverso. Probabilmente gli allievi, non conoscendo il significato di questo termine, hanno deciso di sostituirlo con uno a loro più familiare.

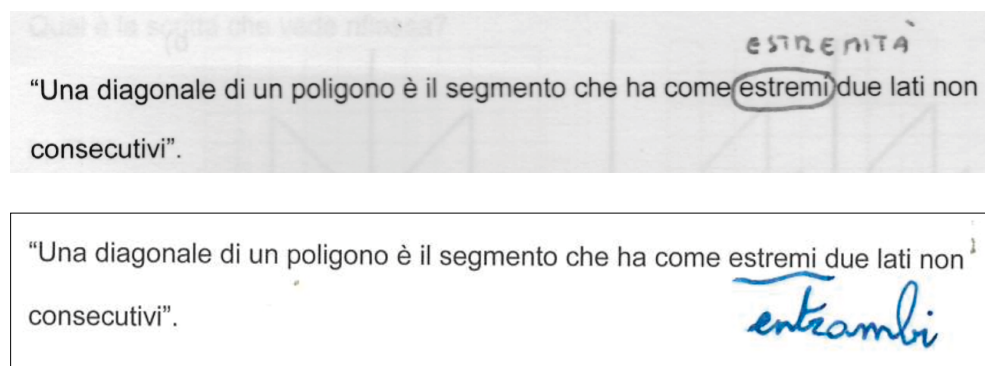


Figure 27, 28. Il caso di *estremi*.

Per terminare questa ricognizione di scelte non esatte, citiamo i seguenti protocolli che, oltre a carenze in ambito geometrico, evidenziano autentiche lacune grammaticali di base, o comunque una gestione trascurata del testo nei suoi aspetti ortografici:

"Due rette perpendicolari sono due rette incidenti che formano ~~quattro~~ angoli ottusi".

quattro

"Due ~~rette~~ perpendicolari sono due rette incidenti che formano quattro angoli ottusi".

rette

"Un poligono è una parte di piano delimitata da una linea spezzata aperta semplice".

"Una diagonale di un poligono è il segmento che ^aha come estremi due lati non consecutivi".

SEGMENTO
4
"Una diagonale di un poligono è il segmento che ha come estremi due lati non consecutivi".

"Una diagonale di un poligono è il segmento che ha come estremi due lati non consecutivi".

consecutivi.

non sono sicura

Figure 29, 30, 31, 32, 33, 34. Esempi di errori ortografici introdotti dagli allievi.

Simili risposte offrono ai docenti di italiano e di matematica ulteriori elementi di lavoro: per quanto la dimensione del quesito di una prova standardizzata non sia né l'unico né forse il miglior luogo per osservare tutte le sfaccettature dell'apprendimento, è però evidente che porta alla luce nodi delicati sul piano delle conoscenze e delle competenze. Saper sfruttare al meglio anche queste occasioni e renderle parte viva della didattica significa provare a prenderle non come approdi, ma come spunti su cui lavorare e da cui (ri)partire.

4.3 Un ultimo caso: la dichiarazione di non conoscenza della risposta

In tutti i quesiti, tranne che in M1, ritroviamo risposte in cui gli allievi dichiarano esplicitamente la loro non conoscenza o non capacità di rispondere, in percentuali che vanno dal 2,3% al 3,6%. Di seguito mostriamo alcuni protocolli di allievi che dichiarano apertamente la difficoltà che avvertono:

"Una diagonale di un poligono è il segmento che ha come estremi due
..... non consecutivi".

Non capisco le parole difficili

"Un poligono è una parte di piano delimitata da una linea spezzata aperta semplice".

Non so cos'è bene un
Poligono

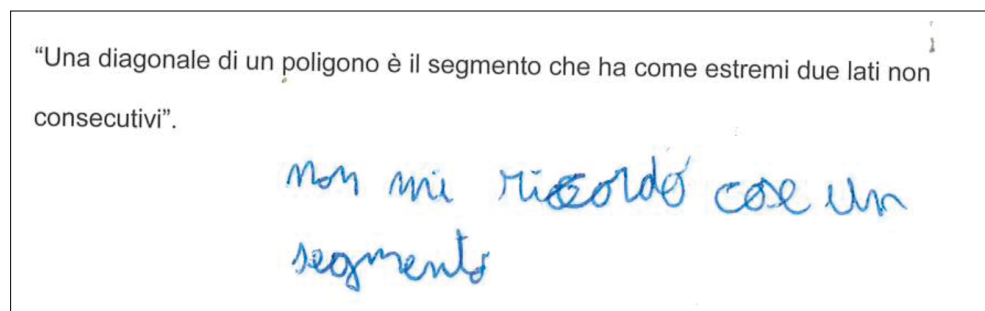


Figure 35, 36, 37. Casi di esplicitazione della difficoltà percepita.

Questi allievi, identificando quello che per loro è il problema, danno utili informazioni al docente di matematica, che può agire in modo differenziato, dando il via a un'azione mirata di recupero del sapere e delle competenze sollecitate.

5. Conclusioni: il lessico delle discipline come dimensione di complessità e come sfida didattica

L'analisi dei quesiti di geometria qui presentati ha portato a rilevare diffuse difficoltà nella gestione del lessico specialistico da parte di allieve e allievi di quinta elementare. Certamente non si pretende di attribuire valore generale a questi rilievi nel complesso quadro dei processi di comprensione e di uso del lessico delle discipline, che possono essere pienamente colti solo osservando ed esercitando una pluralità di situazioni orali e scritte. Ciò che con questo contributo si è voluto mostrare è come il lessico tecnico-specialistico, nello specifico quello disciplinare matematico, sia un elemento fondamentale e allo stesso tempo molto critico nell'apprendimento, su cui non si deve aver paura di soffermarsi in termini almeno in parte nuovi e più stimolanti di quanto non sia stato fatto tradizionalmente: allenando negli apprendenti la capacità di interrogarsi sulle parole, di discuterle, di porre domande, di sperimentarne l'uso, di sbagliare, di correggersi pian piano, soprattutto laddove il lessico deve diventare preciso e referenziale.

Ciò che va accolto rispetto alle difficoltà lessicali che quotidianamente si manifestano nelle classi è una visione didattica che affronti la riflessione sulle pa-

role (anche) in prospettiva interdisciplinare. Infatti, se è vero che è impossibile parlare di una didattica del lessico sistematica e di un monitoraggio preciso del sapere lessicale (quantitativo e qualitativo) di ognuno, per la «natura aperta e indeterminata» (Ferrerri, 2005, p. 95) del lessico stesso, è altrettanto vero che la padronanza delle parole è essenziale per un solido apprendimento disciplinare. Per questo è significativo tenere presenti alcune priorità: l'appropriazione del vocabolario di base; le parole-chiave delle discipline di studio; la gestione dei sinonimi e dei diversi registri linguistici; il lessico trasversale della conoscenza (Ferrerri, 2005, pp. 102-103). Nel quadro d'insieme offerto da questo elenco, le parole delle discipline di studio dovranno assumere un carattere di priorità e di importanza adeguato all'età degli apprendenti, per i quali a concetti nuovi si accompagnano parole del tutto nuove o da ridefinire in chiave disciplinare. Evitare la sovrabbondanza non necessaria ed esercitarne l'uso assiduamente, soprattutto in contesti comunicativi vari e diversificati, orali e scritti (senza imposizioni mnemoniche precoci), sono solo due indicazioni che dovrebbero guidare la pratica didattica.

Il potenziale offerto dalle discipline in termini di varietà di occasioni e di situazioni motivanti per l'allenamento del lessico è altissimo, soprattutto durante esperienze laboratoriali, ma persino quesiti come quelli qui analizzati possono prestarsi a momenti di metariflessione e di revisione, e a discussioni proficue, se ripresi e non archiviati senza commentarli. In particolare, con questi quesiti è possibile, ad esempio, sviluppare lo spunto proposto da Balboni (2018, p. 50): lavorare sulla dimensione della definizione, che in matematica presenta tratti caratteristici propri di essenzialità che la allontanano, almeno in parte, dalle definizioni per come sono intese nei dizionari (sulla sintesi delle definizioni matematiche e sulle possibili implicazioni didattiche, Demartini, Fornara & Sbaragli, 2020; Sbaragli, 2020; Sbaragli & Demartini, 2021). Inoltre, in modo adatto a seconda della scolarità, si può partire dall'osservazione di protocolli contenenti completamenti o sostituzioni non pertinenti, e lasciare ad allieve e allievi (a coppie o gruppi) il compito di "diagnosticare", con gli ausili che vogliono (manuale, dizionari ecc.), e di spiegare che cosa non va, fornendo poi anche, se riescono, la risposta corretta; man mano che una simile prassi diventa abituale (non per tutti è da subito semplice questo genere di riflessione metacognitiva,

se non esercitata in precedenza), si può chiedere alle allieve e agli allievi un maggiore grado di profondità nelle analisi. Oppure possono confrontare diversi tipi di errore lessicale o, più in generale, possono allenarsi a costruire insieme definizioni o, ancora, produrre giochi come rebus o cruciverba matematici, in una prospettiva ludolinguistica (Fornara & Giudici, 2015) molto incisiva, utile da accostare anche ai linguaggi disciplinari (lo mostrano l'esperienza di Campolucci & Maori, 2021, e i contributi all'interno del progetto del Fondo Nazionale Svizzero Agora *Italmatica per tutti: la lingua italiana per favorire l'insegnamento-apprendimento della matematica*⁸).

Seguendo simili piste, il lessico tecnico-specialistico delle discipline non assumerà un carattere meno rigoroso, perché tale deve essere, ma sarà esercitato secondo modalità più varie, piacevoli e meno ripetitive: elementi che sicuramente ne incentivano l'apprendimento e ne favoriscono la padronanza. Gli inevitabili rapporti che intercorrono con la lingua dell'uso comune permetteranno anche di incentivare la costruzione di competenze lessicali in senso più ampio, e una maggiore sensibilità alle differenze contestuali e alle possibili interferenze fra ambiti d'uso.

Bibliografia

- Balboni, P. (2018). *Fare educazione linguistica. Insegnare italiano, lingue straniere e classiche*. Torino: UTET.
- Beccaria, G. L. (1973). *I linguaggi settoriali in Italia*. Milano: Bompiani.
- Campolucci, L., & Maori, D. (2021). Un percorso integrato di matematica e italiano in continuità dalla scuola dell'infanzia alla scuola secondaria di primo grado. *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*, 2021/9, 73-102. <https://doi.org/10.33683/ddm.21.9.4>.
- Canducci, M., Demartini, S., & Sbaragli, S. (2021). Plurale o singolare? Disomogeneità linguistica di numero nei manuali di matematica della scuola primaria

8 Scaricabili all'indirizzo <https://www.matematicando.supsi.ch/risorse-didattiche/?jsf=jet-engine:filtro-ri-sorse-didattiche&tax=iniziativa:82>.

e secondaria di primo grado italiani. *Italiano a scuola*, 2021/3, 99-132. <https://doi.org/10.6092/issn.2704-8128/12935>

Casadei, F., & Basile, G. (2019). *Lessico ed educazione linguistica*. Roma: Carocci.

Colombo, A., & Pallotti, G. (a cura di) (2014). *L'italiano per capire*. Roma: Aracne.

Coppola, D. (2019) (a cura di). *Educazione linguistica e insegnamento*. Pisa: ETS.

Cortelazzo, M. A. (1994a). *Lingue speciali, la dimensione verticale*. Padova: Unipress.

Cortelazzo, M. A. (1994b). Testo scientifico e manuali scolastici. In M. L. Zambelli (a cura di), *La rete e i nodi. Il testo scientifico nella scuola di base*, (pp. 3-14). Firenze: La Nuova Italia.

D'Amore, B. (1993). Esporre la matematica appresa: un problema didattico e linguistico. *La matematica e la sua didattica*, 1993/7(3), 289-301.

D'Amore, B. (2000). Lingua, Matematica e Didattica. *La matematica e la sua didattica*, 2000/14(1), 28-47.

D'Aprile, M. et al. (2004). Dillo con parole tue. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 2004/27B(1), 31-51.

DECS (2015). *Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese*. Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport. https://scuolalab.edu.ti.ch/temieprogetti/pds/Documents/Piano_di_studio_della_scuola_dell_obbligo_ticinese_COMPLETO.pdf

Demartini, S. (2016). Insegnare e apprendere parole a scuola. In L. Cignetti, S. Demartini & S. Fornara (a cura di), *Come TIscrivo? La scrittura a scuola tra teoria e didattica*, (pp. 213-244). Roma: Aracne.

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 L. Corrà (a cura di), *La lingua di scolarizzazione nell'apprendimento delle discipline non linguistiche*, (pp. 79-101). Roma: Aracne.

- Demartini, S., Fornara, S., & Sbaragli, S. (2020). Se la sintesi diventa un problema. Alcune caratteristiche del linguaggio specialistico della matematica in prospettiva didattica. In J. Visconti, M. Manfredini & L. Coveri (a cura di), *Linguaggi settoriali e specialistici: sincronia, diacronia, traduzione, variazioni*. Atti del XV Congresso Internazionale SILFI (Genova, 28-30 maggio 2018), (pp. 499-506). Firenze: Cesati.
- Demartini, S., & Sbaragli, S. (2019). La porta di entrata per la comprensione di un problema: la lettura del testo. *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*, 2019/5, 9-43. <https://doi.org/10.33683/ddm.18.5.1>
- 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.
- Ferreri, S. (2005). *L'alfabetizzazione lessicale. Studi di linguistica educativa*. Roma: Aracne.
- Fischbein, E. (1993). The Theory of Figural Concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 1993/24 (2), 139-162.
- Fornara, S., & Giudici, F. (2015). *Giocare con le parole*. Roma: Carocci.
- Gotti, M. (2008). *Investigating Specialized Discourse*. Berna: Peter Lang.
- Gualdo, R., & Telve, S. (2011). *Linguaggi specialistici dell'italiano*. Roma: Carocci.
- Halliday, M. A. K. (2004). *The Language of Science*. Londra: Continuum.
- Harmon, J. M., Hedrick, W. B., & Wood, K. D. (2005). Research on vocabulary instruction in the content areas: Implications for struggling readers. *Reading and Writing Quarterly*, 2005/21, 261-280.
- Laborde, C. (1995). Occorre apprendere a leggere e scrivere in matematica? *La matematica e la sua didattica*, 1995/1, 121-135.

- Lavinio, C. (2022). *Comunicazione e linguaggi disciplinari. Per un'educazione linguistica trasversale*. Nuova edizione. Roma: Carocci.
- Maier, H. (1993). Problemi di lingua e di comunicazione durante le lezioni di matematica. *La matematica e la sua didattica*, 1993/1, 69-80.
- Maier, H. (1995). Il conflitto tra lingua matematica e lingua quotidiana per gli allievi. *La matematica e la sua didattica*, 1995/3, 298-305.
- Monroe, E. E., & Panchyshyn R. (1995) Vocabulary Considerations for Teaching Mathematics. *Childhood Education*, 1995/72(2), 80-83.
- Pierce, M. E., & Fontaine, L. (2009). Designing vocabulary instruction in mathematics. *Reading Teacher*, 2009/63, 239-243. <http://doi.org/10.1598/RT.63.3.7>
- Powell, S. R., & Driver, M. K. (2015). The influence of mathematics vocabulary instruction embedded within addition tutoring for first-grade students with mathematics difficulty. *Learning Disability Quarterly*, 2015/38, 221-223. <https://doi.org/10.1177/0731948714564574>
- Rubenstein, R. N., & Thompson, D. R. (2002). Understanding and supporting children's mathematical vocabulary development. *Teaching Children Mathematics*, 2002/9, 107-112. <https://eric.ed.gov/?id=EJ668750>
- Sbaragli, S. (2011). Incoerenze nelle intenzionalità degli insegnanti tra aspetti concettuali, culturali e semiotici dell'angolo. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 2011/34(3), 373-386.
- Sbaragli, S. (2020). La complessità nel definire in matematica. In B. D'Amore & S. Sbaragli (a cura di), *Didattica della matematica disciplina scientifica per una scuola efficace*, (pp. 19-22). Bologna: Pitagora.
- Sbaragli, S., Franchini, E., & Demartini, S. (2021). Le difficoltà di comprensione e di gestione dei termini specialistici della geometria all'ingresso della scuola secondaria di primo grado. *La matematica e la sua didattica*, 2021/1, 7-37. <https://rsddm.dm.unibo.it/wp-content/uploads/2021/05/A1-Le-difficolta%CC%80-di-comprensione-e-di-gestione-dei-termini-specialistici-Sbaragli-Franchini-Demartini-MD-291-2021.pdf>

- Sbaragli, S., & Demartini, S. (2021) (a cura di). *Italmatica. Lingua e strutture dei testi scolastici di matematica*. Bari: Dedalo.
- Sbaragli, S., & Santi, G. (2011). Teacher's choices as the cause of misconceptions in the learning of the concept of angle. *International Journal for Studies in Mathematics Education*, 2011/4(2), 117-157. San Paolo: Uniban. http://www.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/sbaragli/2011/Sbaragli-Santi_revised_def.pdf
- Sbaragli, S., & Santi, G. (2012). Le scelte dell'insegnante relative al concetto di angolo. *Bollettino dei docenti di matematica*, 2012/65, 35-55. <http://www.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/sbaragli/2014/BDM65-SilviaGeorgedef.pdf>
- Sfard, A. (2000). Symbolizing mathematical reality into being: How mathematical discourse and mathematical objects create each other. In P. Cobb, E. Yackel & K. McClain (a cura di), *Symbolizing and communicating: perspectives on Mathematical Discourse, Tools, and Instructional Design*, (pp. 37-98). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Sobrero, A. (2009). L'incremento della competenza lessicale, con particolare riferimento ai linguaggi scientifici. *Italiano LinguaDue*, 2009/1(1), 211-225. <https://doi.org/10.13130/2037-3597/441>
- Telve, S. (2020). *Lessico specialistico*. Le grandi collane del Corriere della Sera. Milano: RCS.
- Viale, M. (2019). *I fondamenti linguistici delle discipline scientifiche. L'italiano per la matematica e le scienze a scuola*. Padova: CLEUP.