

Plurale o singolare? Disomogeneità linguistica di numero nei manuali di matematica della scuola primaria e secondaria di primo grado italiani

MICHELE CANDUCCI, SILVIA DEMARTINI E SILVIA SBARAGLI

Plural or singular? Linguistic discrepancies in grammatical numbers in textbooks of mathematics used in Italian primary and secondary schools

Starting from the corpus of the project Italmatica. *Comprendere la matematica a scuola, fra lingua comune e linguaggio specialistico*, the present contribution proposes an analysis of the expression of the grammatical category of number within specific statements of geometry: the definitions of the elements of the polygon. The analysis is based on the combination of research in linguistics and mathematics education. In particular, examples taken from the corpus are examined with the aim of analyzing the homogeneity or discrepancy in number and the linguistic strategies that convey it. The results show how a widespread linguistic discrepancy in the category of number corresponds to a significant lack of adherence to mathematical contents, which may negatively affect students' understanding.

A partire dal corpus del progetto Italmatica. *Comprendere la matematica a scuola, fra lingua comune e linguaggio specialistico*, il contributo presenta un'analisi dell'espressione della categoria grammaticale di numero all'interno di enunciati specifici della geometria: le definizioni degli elementi del poligono. L'analisi è basata sull'intreccio fra gli strumenti della linguistica e della didattica della matematica. In particolare, si prendono in esame esempi tratti dai manuali del corpus, per analizzarne l'omogeneità o disomogeneità di numero e le strategie linguistiche che la realizzano. I risultati mostrano come a diffuse disomogeneità linguistiche nella

categoria di numero corrispondano significative mancanze di aderenza rispetto ai contenuti matematici, che potrebbero incidere negativamente sul processo di comprensione da parte degli allievi.

MICHELE CANDUCCI (michele.canducci@supsi.ch) è docente-ricercatore presso il centro competenze DdM (didattica della Matematica) del Dipartimento formazione e apprendimento della SUPSI di Locarno e studente dottorando presso la facoltà di Scienze della Comunicazione dell'Università della Svizzera italiana di Lugano.

SILVIA DEMARTINI (silvia.demartini@supsi.ch) è docente-ricercatrice in didattica dell'Italiano presso il centro competenze DILS (didattica dell'italiano lingua di scolarizzazione) del Dipartimento formazione e apprendimento della SUPSI di Locarno; tiene, inoltre, corsi di scrittura e di linguistica italiana presso altri atenei.

SILVIA SBARAGLI (silvia.sbaragli@supsi.ch) è professore in didattica della matematica presso il centro competenze DdM (didattica della matematica) del Dipartimento formazione e apprendimento della SUPSI di Locarno, di cui è responsabile. È direttrice della rivista *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula* (www.rivistaddm.ch).

* Questo lavoro è frutto di una stretta collaborazione fra gli autori. In particolare, i §§ 1, 5 e 6 hanno visto il contributo di scrittura e revisione di tutti e tre gli autori. Il § 2 è stato redatto da Canducci e Sbaragli, revisionato e integrato da Demartini. I §§ 3 e 4 sono stati redatti da Demartini, revisionati e integrati da Canducci e Sbaragli.

1. Introduzione

Il tema trattato in questo contributo si inserisce all'interno del progetto *Italmatica. Comprendere la matematica a scuola, fra lingua comune e linguaggio specialistico* (progetto 176339 del Fondo Nazionale Svizzero per la Ricerca Scientifica). Il progetto consiste nell'individuazione, nella raccolta e nell'analisi, dal punto di vista linguistico e matematico, di un corpus costituito da parti di manuali scolastici di matematica in lingua italiana¹ della scuola primaria e secondaria di primo grado, al fine di delinearne le caratteristiche e i possibili ostacoli per la comprensione degli alunni.

Le parti selezionate dei manuali scolastici sono relative all'ambito geometrico e riguardano il tema dei poligoni, in un'ottica di continuità dalla scuola primaria alla scuola secondaria di primo grado. I poligoni, infatti, permeano tutta la scuola dell'obbligo, in accordo con l'idea di percorso a spirale per la costruzione di competenze matematiche, in cui alcuni degli argomenti affrontati dagli allievi nei primi anni di scolarità vengono consolidati e approfonditi in diverse occasioni negli anni successivi.

I manuali scolastici di matematica, oggetto di questa analisi, rappresentano un genere testuale la cui funzione prevalente è di tipo «espositivo-esplicativo» (Ferrari A. 2019: 78), cioè finalizzata a fornire informazioni, ma, in realtà, sono testi ibridi (Viale 2016), che alternano tratti comunicativi diversi. A livello di contenuto, sono testi ascrivibili all'ampia categoria dei testi scientifici, in particolare di tipo secondario, riconducibili al «discorso scientifico-pedagogico» (Dardano 2008: 180): quei testi che, pur in modi eterogenei e senza il livello di tecnicismo presente nei testi scientifici primari², trattano un sapere necessariamente caratterizzato da precisione e rigore. Le modalità attraverso cui le informazioni sono trasmesse possono essere varie e rivelare diverse intenzioni comunicative: parti di analisi, spiegazione e ricapitolazione si alternano spesso a unità testuali che mirano a coinvolgere direttamente il lettore, ad esempio attraverso richieste dirette o simulazioni di esse, per aumentarne il coinvolgimento (Demartini, Ferrari, Sbaragli 2020). Coloro che si occupano di selezionare e presentare i contenuti sono, com'è ovvio, gli autori del manuale, mentre i fruitori sono destinatari che – perlomeno a livello teorico – dovrebbero poter imparare da ciò che leggono nel testo: in questo senso si realizza una relazione che potremmo ricondurre al tipo complementare (Watzlawick, Helmick Beavin, Jackson 1971), in cui una delle due parti (il testo) *sa* molto di più del lettore, il quale si trova nella condizione complementare di ricevere e gestire – nel caso specifico con l'aiuto del docente – il sapere veicolato.

¹ Considerando non solo il contesto italiano, ma anche il Canton Ticino (Svizzera) e il Canton Grigioni (Svizzera).

² Sulla distinzione fra discorso scientifico primario e secondario cfr. Cortelazzo 2011.

Se si considera l'atto interpretativo del lettore, non va dimenticato che, in base alla classificazione dei testi rispetto al vincolo interpretativo (Sabatini 1999), i manuali scolastici sono considerati mediamente vincolanti: sono cioè generalmente univoci e rigorosi, sebbene adottino modi espressivi più fruibili e vicini al destinatario. Ciò significa che, per poter imparare da ciò che leggono, gli allievi devono riuscire a gestire un testo caratterizzato, soprattutto in alcune parti, da una certa rigidità e da modi tipici del testo scientifico matematico primario. Nell'insieme, è possibile affermare che sono dispositivi rigidi dal punto di vista dell'interazione comunicativa, e in essi è particolarmente inibita quella «negoziante fra gli interlocutori» che Pier Luigi Ferrari afferma essere in generale carente nei testi scritti:

Nei contesti colloquiali il significato viene costruito attraverso un processo di negoziazione fra gli interlocutori, mentre nei registri scritti questo processo è molto più difficile: un testo scritto può essere letto anche da persone che non conoscono l'autore o dal quale non sono conosciute, o comunque molto lontane dal punto di vista dello spazio, del tempo e della cultura; il lettore deve quindi ricostruire il significato sulle sole basi del testo e della propria cultura (Ferrari P.L. 2004: 61).

Siamo dunque in presenza di una asimmetria cognitiva e relazionale tra lettore e testo: in questa condizione, il lettore solitamente ripone una certa implicita fiducia nel fatto che l'autore del libro abbia inserito tutte le informazioni necessarie e complete affinché lui possa comprendere ciò che gli si vuole comunicare, in modo da «limitare la possibilità [...] di adottare interpretazioni incoerenti coi suoi scopi» (Ferrari P.L. 2004: 61); per contro, la realtà dei testi si fonda in misura maggiore o minore su delle scelte, che inevitabilmente prevedono esclusioni, impliciti e conseguenti inferenze da elaborare (se il lettore è in grado). Ciò si amplifica in particolare per i manuali scolastici. Per tale ragione è necessario che vi sia una gradualità nelle informazioni proposte, e che le informazioni selezionate e le scelte effettuate dagli autori siano chiare, corrette e omogenee, al fine di trasporre nel migliore dei modi il sapere che si vuole fare apprendere.

Certamente la sola interazione con il manuale scolastico non è la modalità privilegiata con la quale avviene il processo di insegnamento / apprendimento, il quale tipicamente si svolge all'interno di una classe attraverso modalità di comunicazione di varia natura, prevalentemente colloquiali. Si tratta però di uno strumento a disposizione di insegnanti e studenti nel quale il sapere veicolato viene fissato: uno strumento pertanto centrale nel contesto scolastico di apprendimento, per quanto spesso usato solo in parte e con alcune riserve. Proprio pensando al libro come luogo della fissazione dei contenuti – data dalla presentazione di essi attraverso una possibile forma scritta, a fronte di altre possibili –, la ricostruzione dei significati trasmessi dal testo si configura come un processo di decodifica e

sistemazione semantica a opera esclusiva del lettore. In effetti, nonostante la mediazione del docente e il confronto fra pari, può accadere che l'allievo si trovi a tu per tu con il testo senza possibilità di confronto con l'emittente del messaggio, cioè con gli autori. Risulta dunque importante analizzare il rapporto fra testo scolastico e lettore, focalizzando in particolare l'attenzione sulle scelte espositive ed espressive effettuate nei manuali, per individuare le eventuali difficoltà che vi si annidano.

A tale scopo va anche considerato che gli autori non sono gli unici responsabili di ciò che è presente in un manuale scolastico: la produzione di questo genere testuale coinvolge infatti diversi produttori di significato (autori, redattori, grafici, illustratori ecc.) che cooperano fra loro. Ora, dato che ciascuno di essi evidenzia, seleziona, organizza i diversi aspetti secondo la propria concezione e professionalità, l'insieme delle figure professionali che lavorano a un manuale scolastico diventa a tutti gli effetti *costruttore di significato* (Bezemer, Kress 2010). Dunque, la maggiore o minore efficacia delle informazioni veicolate dipendono anche dal livello di coerenza globale che questi costruttori di significato riescono a concretizzare nell'armonizzare fra loro aspetti testuali, grafici, di impaginazione ecc. Guardare a tutti questi aspetti insieme è un'impresa complessa, che coinvolge dunque competenze matematiche e linguistiche, ma anche di interpretazione di scelte grafiche³.

In questo articolo vogliamo invece focalizzarci su un aspetto linguistico che si colloca al livello della morfosintassi (o microsintassi): vogliamo cioè mettere in evidenza come le diffuse disomogeneità nella realizzazione della categoria grammaticale del *numero*, cioè di plurale e singolare, all'interno di porzioni dei manuali scolastici in cui vengono definiti alcuni enti geometrici relativi ai poligoni, possano produrre una mancanza di aderenza rispetto al sapere matematico in gioco, e dunque creare eventuali ostacoli per chi apprende. Il contenuto matematico di cui ci occuperemo è solitamente accompagnato da aspetti figurati che abbiamo scelto di non trattare in questo contributo, per poter andare maggiormente in profondità sugli aspetti linguistici; la relazione tra aspetti linguistici e aspetti figurati sarà oggetto di un articolo successivo. Partendo dalle caratteristiche del linguaggio della matematica e in particolare delle definizioni, ci addentreremo nella categoria grammaticale di *numero*, per poi approfondire i concetti di omogeneità e aderenza coinvolti nell'analisi. In particolare, attraverso alcuni esempi tratti dai manuali scolastici del corpus, mostreremo come si manifesta questa

³ Da questo punto di vista, l'analisi multimodale dei testi può essere uno strumento efficace di indagine, perché si occupa principalmente di testi nei quali varie risorse semiotiche cooperano alla determinazione dei significati (Jewitt, Bezemer, O'Halloran 2016). In relazione ai manuali di matematica, questo approccio di analisi testuale è stato sfruttato per evidenziare alcune criticità nell'utilizzo di risorse semiotiche di tipo grafico per sostenere il lettore nella conversione fra registro figurale e lingua naturale (Canducci, Rocci, Sbaragli in stampa).

disomogeneità, in apparenza poco rilevante, ma che può incidere sul processo di acquisizione dei concetti.

2. Le caratteristiche del linguaggio della matematica

Un manuale scolastico di matematica possiede inevitabilmente caratteristiche dovute alla disciplina trattata e in particolare al suo linguaggio specialistico. Le caratteristiche che contraddistinguono maggiormente la lingua speciale della matematica, condivise in parte anche da altri linguaggi specialistici (Gotti 2008; Gualdo, Telve 2011; Cortelazzo 2011), sono l'universalità, la precisione, la concisione e l'astrattezza.

La matematica ha la tendenza, pur con i dovuti distinguo, a essere un linguaggio universale, trasferibile da una lingua storico-naturale all'altra, cioè un linguaggio attraverso cui «chiunque abbia una certa comprensione matematica è in grado di risolvere problemi matematici indipendentemente dalla lingua che parla» (Adoniou, Qing 2014: 3, nostra traduzione). L'universalità del linguaggio matematico è stata nei secoli ampiamente dibattuta in ambito storico, filosofico, logico e, nel secondo '900, anche nelle riflessioni epistemologiche in seno alla didattica della matematica. Alcuni autori (Merchant 1999; Perkins, Flores 2002; Waller, Flood 2016) notano ad esempio come il fatto che la matematica sia composta da un linguaggio trasferibile da una lingua all'altra consenta di creare intersezioni significative fra persone appartenenti a gruppi linguistici e culturali differenti. Altri autori (D'Ambrosio 1985, 2007; Barrow 2014; Cavanagh 2005) sottolineano invece la rilevanza che hanno i fattori culturali specifici di una popolazione anche nella creazione di simbolismi con i quali fare matematica, rilevanza che sembra sostenere la posizione di una non universalità intrinseca del linguaggio matematico. D'altra parte, è anche vero che la struttura logica e retorica dell'esposizione matematica, sintetizzabile nel formato definizione-teorema-dimostrazione, e codificata da Euclide attorno al 300 a.C. negli *Elementi*, è tuttora utilizzata senza particolari variazioni in articoli e testi scientifici (Waller, Flood 2016). Il discorso è insomma complesso e articolato, ed esula dagli scopi di questo contributo. In questa sede è sufficiente ammettere che il linguaggio matematico nel corso dei secoli si è sviluppato in simbolismi e sub-codici specialistici universalmente condivisi e utilizzati (Laborde 1995).

Il linguaggio della matematica possiede, inoltre, le caratteristiche di precisione e concisione. Tali caratteristiche rendono l'enunciazione matematica particolarmente densa (Laborde 1995; D'Amore 2000): è infatti piuttosto frequente trovare in un testo matematico espressioni e frasi nelle quali vengono fornite numerose informazioni in poche battute. Si pensi ad esempio all'espressione «gli angoli formati da lati consecutivi contenenti punti del piano interni al poligono» scelta da alcuni testi per definire gli angoli interni.

La comprensione di questo lungo sintagma è resa complessa non solo dalle forme nominali del verbo (*formati, contenenti*), che deagentivizzano il discorso, ma anche da una struttura interna caratterizzata da fenomeni di annidamento di sintagmi ricorsivi, che si può mostrare così (utilizzando una notazione con parentesi, volta semplicemente a far cogliere la complessità di quello che, nell'insieme, è un sintagma nominale, la cui testa è *angoli*):

gli angoli [formati [da lati consecutivi [contenenti punti [del piano [interni (al poligono)]]]]]

L'abbondanza di sintagmi preposizionali e le forme indefinite dei verbi rendono il discorso particolarmente condensato. Per riuscire a gestire questo tipo di espressioni, occorre possedere competenze sia matematiche sia linguistiche: infatti, la decodifica e la successiva comprensione sono possibili solo a chi conosce il significato matematico di ciascun termine (si pensi alla pregnanza semantica di aggettivi come *consecutivi* e *interni* o di sostantivi come *lato* o *piano*) e riesce a orientarsi dal punto di vista sintattico all'interno di simili costrutti linguistici.

Le caratteristiche di precisione e concisione si manifestano nella ricchezza di nomi e aggettivi tipica della lingua della matematica. A questo tratto di base del lessico della disciplina, spesso si aggiungono anche ulteriori nominalizzazioni, peculiari delle lingue speciali delle scienze in generale: si tratta della sostituzione della classe grammaticale in cui un concetto rientra in maniera più naturale con un'altra (in particolare di verbi con sostantivi), secondo un meccanismo detto da Halliday (1994, 2004) "metafora grammaticale". Ad esempio, in ambito geometrico, l'espressione *sovrapporre figure piane in modo che coincidano punto per punto* viene sostituita con il termine unico *congruenza* delle figure piane. Sempre Halliday (2004) chiama «impacchettamento» del testo il fenomeno che nasce da frequenti nominalizzazioni e da altre manifestazioni di condensazione del testo, e «spacchettamento» il processo richiesto di conseguenza per la comprensione. Tale operazione rischia di essere cognitivamente molto complessa per gli allievi, che abitualmente tendono a fare della lingua un uso narrativo, agentivizzato e ricco di verbi.

Infine, il linguaggio matematico è un linguaggio astratto; questo accade perché il referente di ogni discorso matematico non risiede nella realtà empirica: «gli oggetti della matematica non sono direttamente accessibili tramite la percezione, o tramite un'esperienza intuitiva immediata, come lo sono gli oggetti comunemente detti "reali" o "fisici"» (Duval 1993: 38). In riferimento specifico alla geometria, Speranza (1997: 18) afferma che

le figure, le immagini mentali, sono gli individui di cui si occupa la Geometria: essa parla però di specie, di classi notevoli di figure. Si tratta di un tipico procedimento di astrazione: raggruppiamo le figure che hanno certe caratteristiche comuni in classi, a ciascuna delle quali corrisponde un concetto collettivo

ed eventualmente anche un nome comune (cerchio, triangolo, prisma, ...) o un'espressione linguistica che ha la funzione di nome comune (triangolo equilatero, coppie di circonferenze concentriche, ...).

Si tratta di una delle sfide più grandi alla cosiddetta "onnipotenza semantica" della lingua (più prudentemente detta «plurifunzionalità», Berruto, Cerruti 2017), cioè al suo poter parlare di tutto: circoscrivere nel codice che regola il funzionamento della lingua, cioè nella grammatica, l'astratto, l'infinito, per renderlo percepibile e comunicabile (eventualmente cooperando con altri codici, ad esempio con quello figurale); ma non solo: di quel codice, cioè delle possibilità lessicali e grammaticali, selezionare *una* forma fra le molte possibili per veicolare il messaggio.

Come si può facilmente immaginare, dunque, caratteristiche di universalità, concisione, precisione e astrazione rendono tutt'altro che banali l'interpretazione e la comprensione di un testo da parte di chi sta apprendendo i concetti in gioco. Di fatto si tratta di mettere in conto un costo cognitivo non indifferente, che porta con sé difficoltà ampiamente documentate (Maier 1993; D'Amore 1999, 2000; Laborde 1995; Fornara, Sbaragli 2013; Franchini, Lemmo, Sbaragli 2017; Sbaragli, Franchini 2017; Demartini, Fornara, Sbaragli 2020; Ferrari P.L. 2021). Dati questi elementi di complessità inevitabile, è dunque importante non appesantire la trattazione della disciplina dove non necessario, in modo da non sovraccaricare ulteriormente chi apprende, cercando di essere uniformi nelle scelte ed espliciti nella comunicazione. In concreto, ciò significa che le scelte lessicali e morfosintattiche operate nella stesura di un testo scientifico per la scuola meritano una seria riflessione, perché lettura e comprensione sono processi complessi (come illustrato ampiamente ad esempio da Levorato 2000; Lumbelli 2009; Dehaene 2009, 2019; Demartini, Sbaragli 2019), che non possono essere dati per scontati per tutti gli allievi. È quindi di primaria importanza individuare ed esaminare i tratti linguistici che possono generare ulteriori nodi di difficoltà nella costruzione del sapere, riprendendo quel filone di indagini mirate su caratteristiche linguistiche, lettura e comprensione del testo scientifico per la scuola che, nei decenni scorsi, è stato sviluppato in particolare nei lavori promossi dal GISCEL (ad esempio GISCEL Lombardia 1988; Cortelazzo 1994; Zambelli 1994), e più di recente in studi come La Grassa e Troncarelli 2014, Troncarelli e La Grassa 2015, e nel ricco volume di Viale (2019).

2.1. Il ruolo della definizione

Nei manuali scolastici del corpus del progetto abbiamo rilevato la presenza di diversi enunciati⁴ specifici della matematica, che abbiamo scelto di identificare nel seguente modo: *definizione*, *proposizione*, *denominazione*, *esemplificazione* e *notazione* (Demartini, Ferrari, Sbaragli 2020). Queste categorie non esauriscono tutte le possibilità presenti in un manuale di matematica, ma coincidono con i tipi più caratterizzanti. In riferimento alla specificità del testo matematico va fatta un'ulteriore precisazione: alcuni enunciati possono veicolare più intenzioni comunicative insieme; ciò significa che una stessa parte di testo può assumere il valore di più microatti linguistici (ad esempio può *definire* e, al contempo, *denominare*), risultando particolarmente densa e cognitivamente onerosa per chi legge.

Le parti di manuale oggetto di analisi in questo articolo sono le definizioni, ossia enunciati che stabiliscono il significato di una parola o di una espressione mediante una frase costituita da termini il cui significato si presume già noto. Le definizioni presenti nei manuali scolastici tengono conto della classica visione aristotelica: *definitio fit per genus proximum et differentiam specificam* (la definizione si esegue aggiungendo al genere prossimo la differenza che lo specifica). In tali definizioni è sempre possibile riconoscere due parti: il *definiendum*, cioè ciò che si vuole definire, e il *definiens*, cioè l'espressione che serve a formulare e a offrire la definizione. Ad esempio, nella definizione “un poligono è la parte di piano delimitata da una linea spezzata, chiusa, semplice”, l'espressione “un poligono” è il *definiendum*, mentre l'espressione “la parte di piano delimitata da una linea spezzata chiusa, semplice” è il *definiens*. Una conseguenza di questa struttura è il fatto che, quando si definisce un oggetto matematico, lo si sta anche denominando, cioè gli si sta assegnando un nome. Una prima caratteristica della definizione è di essere compatta: con poche parole si descrivono elementi che in matematica sono spesso una quantità infinita. Intesa in senso matematico, la definizione ha poi storicamente sempre avuto la caratteristica di contenere solo informazioni necessarie e sufficienti, ossia di non dover risultare ridondante, come indicato dallo stesso Aristotele (1996: 238):

del non porre la definizione in modo valido vi sono due parti: una consiste nel servirsi di un'espressione oscura (infatti chi definisce deve usare l'espressione più chiara possibile, giacché è al fine di conoscere che viene proposta la definizione); la seconda si verifica se è enunciato il discorso definitorio di un

⁴ Nei lavori dedicati alla struttura e delle modalità comunicative dei testi ci siamo serviti dei termini Enunciato (o microatto) e Movimento Testuale (o macroatto) nel senso adottato dagli studi di linguistica del testo sviluppati in ambito basilese (cfr. Ferrari 2014, 2019), adattandoli; gli Enunciati individuati, infatti, si caratterizzano non solo per il ruolo svolto nell'architettura informativa del testo, ma anche per una connotazione comunicativa peculiare nell'ambito del discorso matematico.

numero di cose superiore al dovuto: ch  tutto ci  che   posto in aggiunta nella definizione   superfluo.

È dunque fin dagli albori della matematica greca che la definizione matematica ha assunto tali caratteristiche di sinteticità e di eleganza: caratteristiche che in altre discipline non sono ritenute oggi così vincolanti per definire.

Da queste considerazioni emerge in particolare come la definizione possieda al suo interno le caratteristiche di precisione, concisione, universalità e astrattezza descritte nel paragrafo precedente. Anzi, si può dire che rappresenta uno dei formati testuali in cui tali caratteristiche della lingua della matematica si presentano con maggiore evidenza. È inoltre importante osservare che, a livello di struttura sintattica, le definizioni possono assumere forme diverse rispetto all'ordine dei costituenti (Canducci, Demartini, Franchini, Sbaragli 2019; Demartini, Fornara, Sbaragli 2020): ad esempio, per quanto lo schema più classico segua l'ordine *definiendum-copula-definiens* (ravvisabile in *Il perimetro (p) di un poligono   la misura del suo contorno*), può anche verificarsi la collocazione del *definiendum* in fondo alla frase, come in *La misura del contorno di un poligono si chiama perimetro*. Inoltre, anche sul piano morfologico e su quello lessicale si riscontra una certa variabilità, per cui allieve e allievi non si trovano solo a dover gestire un testo denso e ricco di tecnicismi, ma anche a dover fare i conti con altri aspetti: scelte eterogenee nell'uso dei quantificatori (articoli, aggettivi indefiniti ecc.) e nella rappresentazione della categoria grammaticale del *numero*, ricorso a forme verbali come "si chiama" o "si dice", deissi (ad esempio l'uso di "suo" nella prima delle due definizioni prima riportate), riprese anaforiche (ad esempio il "lo" della seguente definizione, che sta per "poligono": *Il perimetro (P) di un poligono   la misura della lunghezza del confine che lo delimita*). Non dimentichiamo che l'operazione di processare e rappresentarsi una stessa informazione può avere un costo cognitivo e implicazioni ben diverse a seconda della forma linguistica che la veicola: a parità di contenuto,   sufficiente una rapida lettura delle frasi *Ogni poligono con quattro lati si dice quadrilatero* e *Un quadrilatero   un poligono con quattro lati* per cogliere qualcosa di diverso, che apre a diverse interpretazioni e sfumature. Non solo cambia la collocazione del *definiendum* ("quadrilatero") con conseguente spostamento prima o dopo di ci  che   o dovrebbe essere noto al lettore (l'iperonimo *poligono*, che serve da *definiens*), ma anche il lessico   diverso (non quello tecnico specialistico, ovviamente, ma parole cruciali a livello funzionale e di semantica globale come *ogni, un,  , si dice*).

Insomma, pur essendo quello definitorio un microatto linguistico ampiamente utilizzato in ambito matematico, ci  non significa che la sua forma linguistica sia unica e stabilizzata: anzi, la complessità e la varietà con la quale le definizioni vengono proposte nei manuali – e con cui i giovani apprendenti si trovano a confrontarsi – risulta essere un interessante terreno di indagine. Diventa dunque importante approfondire maggiormente le interazioni fra

aspetti linguistici e matematici nelle definizioni, nella convinzione che una sinergia tra le due discipline (linguistica e didattica della matematica) sia essenziale per una riflessione profonda sull'argomento.

3. La categoria grammaticale di numero

3.1. Il numero nella lingua italiana

Dopo alcune riflessioni di inquadramento più generale sulla lingua della matematica, circoscriviamo ora l'osservazione a un fenomeno specifico, non dipendente in senso stretto dalla semantica dei contenuti toccati né dai tratti della lingua speciale della disciplina: la gestione del *numero* nei testi scolastici. Come scrive Corbett (2000: 1, nostra traduzione), «Il numero è la più sottovalutata delle categorie grammaticali. È ingannevolmente semplice, ed è molto più interessante e varia di quanto la maggior parte dei linguisti si renda conto». Per questo motivo, ci è parso interessante analizzare questo aspetto, la cui manifestazione nei testi può avere implicazioni non secondarie nella rappresentazione del contenuto matematico.

In termini semplici e intuitivi, il *numero* è la categoria grammaticale che serve a codificare e a veicolare la quantità di ciò a cui ci si riferisce (Grandi 2011a). Come scrivono Salvi e Vanelli (2004: 131), «il singolare indica che il referente cui si rimanda è “uno”, il plurale indica invece una “pluralità” di referenti». Secondo le grammatiche più tradizionali, e spesso anche nella percezione comune, tale categoria riguarda principalmente nomi e pronomi; in realtà, si tratta di un elemento estremamente pervasivo della lingua, che coinvolge non solo varie altre parti del discorso (aggettivi, articoli, altri quantificatori, verbi), ma che può anche giocare un ruolo importante nell'interazione con altri codici di rappresentazione, come ad esempio quello figurale, se presenti in un testo. Inoltre, senza approfondire qui l'argomento, è importante segnalare che se in lingua italiana è presente solo l'opposizione fra singolare e plurale (e ciò contribuisce a determinare una certa visione del mondo nei parlanti), in altre lingue tutt'oggi in uso, per lo più tipologicamente molto diverse, sussistono anche altri valori intermedi, ad esempio il *duale* o il *triale*.

Ciò che più ci interessa per gli scopi di questo articolo sono, però, i principali modi e mezzi espressivi offerti dall'italiano per veicolare l'idea di singolare e quella di plurale. Partiamo col dire che si tratta di due categorie diverse, ma strettamente legate, e che non si tratta di categorie sempre pacifiche, per quanto immediate e intuitive da cogliere: ad esempio, infatti, la distinzione di numero caratterizza solamente «ogni categoria concettuale che ammetta la individuazione» (Jackendoff 1990: 29), cioè ogni categoria concettuale per cui ha senso effettuare un conteggio. Semplificando, ciò significa che sostanze quali *l'acqua* o *la farina* (prive di struttura interna percepibile) non si possano trattare come insiemi di elementi, per cui la lingua d'uso, per

necessità, ricorre a forme che riproducono di volta in volta la semantica desiderata (*Vorrei un bicchiere d'acqua*); simili nomi, detti “di massa”, sono però utilizzabili al plurale in casi e contesti specifici (*l'analisi delle acque, l'uso di farine diverse* ecc.). Anche i nomi “collettivi” sono un caso particolare, in quanto designano in forma singolare una pluralità di enti (*gregge, folla* ecc.) e accettano a loro volta il plurale (*le greggi, le folle*). Infine, da un punto di vista grammaticale e storico-linguistico, ricordiamo la presenza di casistiche particolari come quella dei nomi “sovrabbondanti”, cioè provvisti di due plurali, di solito con significati diversi (come *braccio* → *braccia / bracci*; *gesto* → *gesti / gesta*) e quella dei *pluralia tantum*, cioè di nomi come *nozze, forbici, occhiali*, che, pur avendo un referente singolo (per quanto, a ben guardare, in qualche modo composto da più di un elemento), hanno forma plurale.

Dopo questo brevissimo cenno ad alcuni elementi di varietà interna della categoria di *numero*, limitiamo ora le nostre considerazioni ai principali strumenti linguistici per descrivere gli enti per i quali è possibile distinguere singolare e plurale.

3.2. Risorse linguistiche per singolare e plurale

A livello cognitivo, per quanto riguarda i nomi e gli altri elementi a esso collegati tramite selezione e accordo grammaticale, l'assegnazione di numero è generalmente piuttosto chiara in quanto basata sulla semantica⁵: se un'entità è presente in un solo esemplare se ne parlerà al singolare (*C'è un cavallo nel recinto*), mentre se il numero di esemplari è maggiore o uguale a due, se ne parlerà al plurale (*Ci sono tre / dei / alcuni / vari... cavalli nel recinto*); va inoltre segnalato l'impiego particolare del singolare per designare un'intera classe in generale (*Il cavallo coopera da millenni con l'uomo*). Proprio per questi tratti di naturalezza ed evidenza nella distinzione è interessante approfondire le scelte operate nella manualistica scolastica di matematica, che spesso, come vedremo, non si attiene a un'aderenza sistematica con la numerosità degli enti di cui parla, ma opera scelte comunicative diverse, le quali possono anche non favorire la rappresentazione semantica del contenuto e, quindi, l'apprendimento dei concetti matematici.

Per approfondire queste considerazioni, esaminiamo ora i principali strumenti linguistici a disposizione in lingua italiana per trasporre le categorie di singolare e plurale. In grammatica, la categoria del numero è marcata innanzitutto sulla desinenza della flessione nominale, che reca anche l'informazione relativa al genere: *lato / lati*; *diagonale / diagonali*; *gatto / gatta / gatti / gatte*. A catena, tutti gli altri elementi (come articoli, aggettivi, verbi...) si accordano o si dovrebbero accordare con il nome cui si riferiscono

⁵ La chiarezza nelle ragioni della distinzione non va confusa con la complessità che questo elemento può avere per allieve e allievi non italofofoni, che stanno apprendendo il complesso sistema flessivo dell'italiano.

per realizzare la coesione testuale, cioè un'adeguata rete interna di rapporti (*Il mio gatto rosso dorme e non *Il miei gatto rossi dormo*).

Come si è accennato, oltre alla marca morfologica, altri elementi linguistici servono a distinguere singolare e plurale: nel loro insieme prendono il nome di *quantificatori*. Come illustra De Santis (2011),

il termine *quantificatori* indica una serie di espressioni che forniscono informazioni quantitative sui referenti del nome a cui si collegano e, di conseguenza, sulla frase all'interno della quale quel nome è inserito. Il termine, preso dalla logica, venne adottato dalla grammatica generativa e poi dalla linguistica generale per indicare alcuni operatori delle lingue naturali, espressi da determinanti di vario tipo (articoli, numerali cardinali, aggettivi e pronomi indefiniti), accomunati dalla capacità di indicare per quanti individui vale ciò che si predica del nome determinato.

Vediamo ora di esaminare brevemente le diverse modalità di quantificazione più significative e diffuse (rielaborando le descrizioni e le categorie di Salvi, Vanelli 2004; De Santis 2011; Salvi 2013), così da chiarire le categorie generali che ci serviranno poi anche nell'analisi specifica del testo matematico.

Articoli: sono una categoria fra le più semplici in italiano; gli articoli possono essere determinativi (o definiti) singolari e plurali (*il, lo, la, i, gli, le*) o indeterminativi (o indefiniti) singolari e plurali (*un, una* e al plurale *dei, delle*, ricorrendo alle preposizioni articolate). L'articolo determinativo (o definito) può assumere anche la funzione di «marcare un nome come esponente di una intera classe, attribuendogli quindi valore generico e non referenziale» (Grandi 2011b): *La scuola è importante, La libertà vale molti sacrifici*.

Quantificatori definiti o forti: esprimono la numerosità in modo preciso (lo sono quindi i numerali *uno, due* ecc., in contesti specifici accompagnati con sostantivi che designano unità di misura come *kilo, litro* ecc.).

Quantificatori indefiniti intrinseci (universali): hanno solo forma singolare (*ciascuno, nessuno, ogni, qualunque, qualsiasi* ecc.) e sono detti anche *quantificatori esistenziali* con valore distributivo o moltiplicativo, in quanto focalizzano l'attenzione sui singoli elementi di una collettività effettiva; caso a sé fa *tutti*, che rimanda, invece, a un insieme di elementi (o a *tutti* gli elementi nel loro insieme). Sono detti anche *universali* perché fanno riferimento a una totalità. È ascrivibile a questa categoria anche la combinazione di *uno/-a* o *ciascuno/-a* (con valore di proforma) + complemento partitivo (*Il lato è uno dei segmenti...*), che individua una singola entità nel quadro di una pluralità di altre entità analoghe.

Quantificatori indefiniti non intrinseci (esistenziali): esprimono quantità approssimate secondo una scala graduata non omogenea (lo sono quindi aggettivi e pronomi indefiniti come *pochi, alcuni, molti, tanti, vari* ecc., prevalentemente al plurale). Sono anche detti *esistenziali* in quanto si riferiscono ad almeno un individuo della classe considerata. Fanno capo a questa

categoria anche sostantivi presenti in locuzioni stabilizzate come *un po' di...*, *un mucchio di...* quantificatori generici molto comuni soprattutto nel parlato.

Questo elenco non esaurisce tutte le possibili casistiche né approfondisce le diverse sfumature di significato, ma serve a inquadrare meglio le osservazioni dei paragrafi successivi, in cui verrà evidenziata la presenza di alcune delle risorse linguistiche di quantificazione nel corpus di testi in esame. Come vedremo, tale corpus presenta un uso eterogeneo di esse in relazione ai contenuti esposti, con possibili conseguenze sulla rappresentazione del sapere nel lettore.

Da un primo sguardo alle caratteristiche di queste categorie di quantificazione emerge una peculiarità: laddove non si utilizzino in modo esplicito aggettivi numerali cardinali maggiori di uno, le risorse linguistiche per il plurale non consentono di stabilire il numero esatto degli elementi di cui si sta parlando. Questa caratteristica del linguaggio naturale risulta particolarmente significativa per un'analisi nell'ambito della matematica, in cui spesso entrano in gioco diverse numerosità, che in molti casi coinvolgono l'infinito, e che rappresentano un aspetto saliente della disciplina. Si pensi ad esempio al fatto che un poligono è una figura piana che può avere un numero di lati (e dunque di vertici, di angoli interni ecc.) di qualsivoglia quantità maggiore o uguale a tre: come rendere questa caratteristica attraverso una definizione compatta che, linguisticamente, prevede un'unica distinzione, quella fra singolare ('uno') e plurale ('più di uno', oppure 'tutti')? In effetti, l'unica possibilità sembra quella di esplicitare poi, per ogni caso esaminato, le quantità attraverso frasi diverse da quelle in cui si definiscono gli elementi, poste ad esempio in porzioni di testo successive. Ci dedicheremo brevemente alla questione nel § 5.3.3.

Dal punto di vista del rapporto con la lingua naturale e con i suoi strumenti espressivi, questa caratteristica matematica ha conseguenze problematiche, perché «la cardinalità (potenziale) degli insiemi di figure è ben maggiore di quella delle espressioni linguistiche. Quindi lo strumento linguistico non sarà mai sufficiente a descrivere esaurientemente i fatti geometrici. Ci dobbiamo comunque preoccupare di renderlo il più adeguato possibile» (Speranza 1997: 5).

4. Omogeneità / disomogeneità nei manuali scolastici e aderenza con il mondo matematico

Data l'insufficienza dello strumento linguistico per parlare esaurientemente della numerosità degli elementi della geometria, è allora interessante esaminare tale aspetto, considerando «l'insostituibile funzione di mediazione-traduzione» (Lavinio 2004: 95) che la lingua per forza di cose ha nella trasposizione disciplinare. Nei prossimi paragrafi esamineremo quindi alcune

porzioni di testi scolastici nei quali l'architettura semantica dovrebbe sostenere, sia localmente sia globalmente, il raggiungimento dell'obiettivo comunicativo del manuale di matematica: agevolare l'acquisizione dei concetti. Analizzeremo dunque la resa lessicale e morfologica del *numero*, puntando l'attenzione sull'*omogeneità / disomogeneità* delle scelte del testo e sulla conseguente *aderenza* o meno fra forma linguistica e mondo rappresentato.

Per chiarire che cosa intendiamo con *omogeneità / disomogeneità* nelle scelte linguistiche per l'espressione del numero è necessario rifarci agli studi retorici, che distinguono, nelle strategie comunicative, la tendenza a ripetere certe parole e certe strutture dalla tendenza, opposta, a variarle, con ricorso a pseudo-sinonimie e a diverse opzioni sintattiche (Mortara Garavelli 2003: 185-188). La tendenza particolarmente ricorrente dell'italiano a privilegiare, per sua stessa tradizione, la *variatio* rispetto alla ripetizione e alla simmetria (lessicale, strutturale) si riscontra anche nei testi matematici per la scuola, con possibili conseguenze in termini di decodifica e interpretazione del testo. Con *aderenza* forma-contenuto ci riferiamo al risultato concreto della trasposizione linguistica del contenuto matematico: un testo è tanto più aderente al contenuto quanto più vi è una rispondenza globale precisa alla realtà extratestuale cui si riferisce.

Ora proviamo a ricondurre queste considerazioni alle questioni oggetto di questo articolo, attraverso un esempio: sappiamo che un poligono presenta più di un angolo, ma un testo ne parla al singolare; presenta anche più di un lato (lo stesso numero degli angoli), ma, questa volta, il testo ne parla al plurale. Il testo è globalmente omogeneo dal punto di vista del trattamento della numerosità? È aderente rispetto al contenuto che si vuole trasporre? Sono questi gli interrogativi su cui focalizzeremo l'attenzione attraverso l'esame di alcuni esempi significativi.

5. L'analisi della categoria del numero dei manuali scolastici

5.1. Il corpus di manuali scolastici

Poiché l'argomento poligoni è proposto a spirale nella scuola, si è potuto attingere da un bacino di manuali relativi a sette anni di scolarizzazione. Il corpus complessivo del progetto (corpus DFA-Italmatica) consta di 142 manuali scolastici di matematica in lingua italiana, così suddivisi:

- 41 manuali di II e III anno di scuola primaria italiani;
- 42 manuali di IV e V anno di scuola primaria italiani;
- 46 manuali di I, II e III anno di scuola secondaria di primo grado italiani;
- 7 manuali di I, II e III anno di scuola secondaria di primo grado del Canton Ticino (Svizzera);
- 5 manuali dalla II alla VI primaria del Canton Grigioni (Svizzera);

– 1 manuale del I anno di scuola secondaria di primo grado del Canton Grigioni (Svizzera).

In questo contributo focalizziamo l'attenzione sulla parte del corpus relativa a manuali scolastici in uso nella scuola primaria e secondaria di primo grado italiana. Non vengono dunque compresi i 13 manuali provenienti dalla Svizzera. Inoltre, vi è da considerare che l'analisi proposta in questo articolo coinvolge esclusivamente la parte introduttiva dell'argomento *poligoni* dei manuali della scuola primaria italiana; in tale parte vengono solitamente affrontati gli elementi dei poligoni: vertici, lati, diagonali, angoli ecc. I manuali del corpus italiano nei quali viene trattato questo argomento sono 94 su 129, così suddivisi nei vari anni:

- 10/20 manuali di II scuola primaria (in seguito denominata II SP);
- 21/21 manuali di III scuola primaria (in seguito denominata III SP);
- 21/21 manuali di IV scuola primaria (in seguito denominata IV SP);
- 19/21 manuali di V scuola primaria (in seguito denominata V SP);
- 21/21 manuali di I scuola secondaria di primo grado (in seguito denominata I SSPG);
- 2/21 manuali di II scuola secondaria di primo grado (in seguito denominata II SSPG).

Volendo poi trattare nello specifico gli aspetti di numero legati alle definizioni linguistiche degli elementi del poligono, abbiamo scelto di escludere dall'analisi i manuali nei quali tali elementi non vengono definiti, ma solo denominati con riferimenti a esempi visivi di tipo figurale. Per questo motivo, sono stati esclusi dall'analisi i 10 manuali di II SP, 1 manuale di III SP, 2 manuali di V SP e 2 di II SSPG. Va considerato infine che vi sono anche casi in cui sono presenti scelte miste, ossia alcuni enti vengono definiti mentre altri solo denominati, che sono stati inclusi nell'analisi. Il sub-corpus oggetto di analisi in questo articolo è formato in definitiva da 79 porzioni di manuali scolastici, dalla III SP alla I SSPG.

5.2. Il contenuto matematico di analisi: gli elementi di un poligono

Gli enti geometrici che è possibile definire per un poligono sono molteplici: i lati, gli angoli (interni ed esterni), i vertici, le altezze, le diagonali, il contorno, la superficie. In molti casi si tende anche a definire l'ente geometrico *base*, nonostante presenti diverse problematiche dal punto di vista matematico e didattico (Sbaragli 2012). A questi enti vanno aggiunte poi le grandezze *perimetro* e *area*. Dal punto di vista della numerosità, gli enti geometrici di un poligono presentano caratteristiche non uniformi. In generale, in un poligono di n lati si trovano n angoli interni, n vertici, n altezze, n basi, $2n$ angoli esterni (dei quali se ne considerano di solito solo n), e un numero di diagonali dato dall'espressione $n(n - 3) / 2$. Se consideriamo ad esempio un poligono di 6 lati, esso avrà dunque 6 angoli interni, 6 vertici, 6

altezze, 6 basi, 12 angoli esterni (dei quali se ne considerano di solito solo 6), 9 diagonali. Inoltre, un qualsiasi poligono ha sempre un solo contorno e una sola superficie; da quest'ultima constatazione si deduce in particolare che le grandezze perimetro e area, associate rispettivamente alla lunghezza del contorno del poligono e alla grandezza che caratterizza la superficie del poligono, siano presenti in quantità uguale a uno.

Ora, i manuali scolastici di geometria oggetto dell'analisi solitamente presentano, in una porzione unitaria di testo, diversi elementi del poligono; questo comporta, per ognuno degli enti per cui è possibile farlo, la scelta di utilizzare il singolare o il plurale. Tali scelte possono poi risultare omogenee (utilizzo del plurale o utilizzo del singolare per tutti gli enti), o disomogenee (utilizzo del singolare per alcuni enti e del plurale per altri). Per questo motivo, le nostre osservazioni si riferiranno solo a quegli enti per i quali è possibile scegliere di usare sia il singolare sia il plurale.

In questo senso, cercheremo di condurre un'analisi, dal punto di vista dell'omogeneità e disomogeneità linguistica di *numero*, delle porzioni di testo dei manuali del corpus nei quali vengono definiti gli elementi del poligono. In particolare, osserveremo come le disomogeneità di *numero* producano una mancanza di *aderenza* fra la forma linguistica e il contenuto semantico relativo alla matematica che si vuol rappresentare. Prima di addentrarci in questa analisi, tuttavia, è opportuno riconoscere che spesso, nei manuali del corpus, informazioni riguardanti la numerosità degli elementi di un poligono non sono presenti solo all'interno delle definizioni. Ulteriori informazioni possono infatti essere rintracciate, sotto forma di proposizioni o esercizi, in posizioni antecedente o più spesso successiva rispetto alle definizioni degli enti. Insomma, tali ulteriori informazioni non si trovano nelle porzioni di testo in cui vengono definiti gli elementi del poligono, ma in porzioni diverse (cfr. § 5.3.3).

5.3. La lente di analisi: *omogeneità e disomogeneità linguistica di numero nelle definizioni*

Dal punto di vista dell'omogeneità e della disomogeneità di *numero* nel definire gli enti di un poligono presenti in numero superiore a uno, le porzioni dei manuali scolastici del corpus potrebbero rientrare nelle seguenti tre categorie: *omogenei singolare*, *omogenei plurale* e *disomogenei*. Tuttavia, dall'analisi dei manuali a disposizione non si è riscontrata la presenza di testi in cui le definizioni dei vari enti vengono fornite tutte al singolare, per questo tale categoria non viene considerata nell'analisi. È infatti emersa la tendenza ad associare l'uso omogeneo del singolare esclusivamente ad atti denominativi, focalizzati cioè sull'introduzione dei termini in gioco (lato, vertice ecc.), veicolata attraverso l'ausilio di una figura, che propone *un esempio* di ente indicato con *una* freccia (fig. 1, tratta da un manuale di II SP), o con altri tipi di

segmenti orientati. Tali esempi non rientrano nella nostra analisi, che si è concentrata sull'atto linguistico della definizione, senza mettere a tema il rapporto con la figura, e focalizzandosi sulle seguenti due categorie: *omogenei plurale* e *disomogenei*.

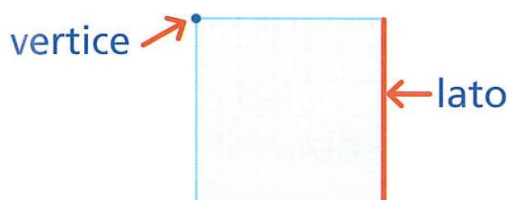


Figura 1: Esempio di utilizzo omogeneo del singolare in II SP in un atto denominativo (manuale 17_2 del corpus⁶)

Omogenei plurale

In questa categoria rientrano casi in cui si sceglie di utilizzare (per tutti gli enti in cui è possibile farlo) esclusivamente il plurale, mentre enti come il contorno e la superficie, e le grandezze perimetro e area sono ovviamente espresse, qualora si scelga di definirle, al singolare. Vi è quindi aderenza fra numerosità dell'oggetto e numerosità della lingua, pur non potendo esplicitare in tale definizione il numero preciso degli elementi. In fig. 2 è mostrato un esempio, tratto da un manuale di V SP, in cui si definiscono gli enti lati, vertici, angoli, diagonali e altezze al plurale:

- I **lati** del poligono sono i segmenti che delimitano la figura.
- I **vertici** del poligono sono i punti in cui i lati si incontrano.
- Gli **angoli** del poligono sono formati da due lati consecutivi.
- Le **diagonali** di un poligono sono i segmenti che uniscono due vertici non consecutivi.
- Le **altezze** di un poligono sono i segmenti perpendicolari che uniscono un vertice al lato opposto.

Figura 2: Esempio di utilizzo omogeneo del plurale in V SP (manuale 8_5 del corpus)

⁶ La catalogazione dei manuali del corpus DFA Italmatica è avvenuta attraverso l'attribuzione di un codice di identificazione univoco composto da due numeri separati da "_": il primo numero indica la posizione del titolo nella graduatoria delle adozioni su base nazionale relativa all'anno 2017/2018, il secondo numero indica invece il grado scolastico corrispondente. I titoli meno adottati per ciascun sottogruppo sono stati codificati in modo leggermente diverso. Anche in questo caso, a ciascun libro è stato attribuito un codice di identificazione composto da due numeri separati da "_", ma a questo codice è stata anteposta la lettera "c", abbreviazione di *coda*; inoltre, anche in questo caso il primo numero indica la posizione del titolo nella graduatoria delle adozioni, ma ordinata a partire dal meno adottato.

Dal punto di vista della nostra analisi, la porzione di testo considerata è linguisticamente omogenea nell'utilizzo del plurale. Gli enti definiti sono presenti in numero maggiore di uno e la lingua riflette questo stato di cose parlando sempre al plurale, adottando, inoltre, la struttura simmetrica iterata *definiendum-copula-definiens* (schema classico delle definizioni): "I lati... sono i segmenti..."; "I vertici... sono i punti" e così via. Questa regolarità morfologica (unita alla regolarità sintattica) permette al lettore di processare e di associare immediatamente l'informazione considerando la pluralità degli enti: la desinenza stessa dei vari elementi che vengono definiti, per altro evidenziati e colorati, e gli altri elementi linguistici accordati (come gli articoli) veicolano il fatto che in un poligono esistono più lati, vertici, angoli, diagonali e altezze, senza che chi legge debba operare inferenze. In sostanza, il plurale linguistico rispecchia il plurale reale. Cosa diversa sarebbe stata se si fosse scelto di avvalersi di un'altra modalità possibile, citata al § 3.2, cioè quella, che vedremo in seguito, di parlare di un ente al singolare intendendo designare un'intera classe ("Il lato è..."). Poiché due caratteristiche fondamentali delle lingue delle scienze sono la precisione e la referenzialità, è opportuno chiedersi quanto il discostarsi da esse laddove non necessario possa generare un ulteriore appesantimento per la comprensione (evitabili).

Disomogenei

In questa categoria rientrano casi in cui, nella stessa porzione di testo, si utilizza il plurale per alcuni enti e il singolare per altri, pur trattandosi di enti equinumerosi o comunque presenti nel poligono in quantità maggiore di uno, come nel caso delle diagonali. In fig. 3 è mostrato un esempio, tratto da un manuale di IV SP, in cui si utilizza il plurale per gli enti lato e diagonale, e il singolare per gli enti vertice e angolo, pur essendo tutti presenti in quantità maggiori di uno:

Un poligono è caratterizzato dai seguenti elementi:

- ha come **contorno** una linea **spezzata chiusa**;
- i segmenti che formano la linea spezzata chiusa si chiamano **lati** del poligono;
- il punto in cui due lati si incontrano si chiama **vertice**;
- la parte racchiusa da due lati consecutivi si chiama **angolo**;
- i segmenti che uniscono due vertici non consecutivi, cioè non vicini, si chiamano **diagonali**;
- la somma delle misure dei lati del poligono è il **perimetro**;
- la regione interna del poligono è la **superficie**.

Figura 3: Esempio di utilizzo disomogeneo del singolare / plurale in IV SP (manuale 10_4 del corpus)

La porzione di testo considerata risulta linguisticamente disomogenea nella gestione della categoria grammaticale di *numero*. Questa disomogeneità produce una mancanza di aderenza tra la forma linguistica e il mondo geometrico che si vuole rappresentare, perché un lettore in fase di apprendimento potrebbe pensare che in un poligono esistano più lati e diagonali, ma un solo angolo e un solo vertice, cosa che è chiaramente falsa. L'esempio qui riportato mostra cambiamenti molto evidenti nei modi di offrire le definizioni: in particolare, variazioni nel trattamento del *numero* (con conseguente scostamento dalla realtà extra-testuale) che si collocano di volta in volta in strutture sintattiche diverse (basti osservare che il primo punto-elenco inizia addirittura con «ha», ricollegandosi alla frase introduttiva, mentre gli altri, in cui il *definiens* è in ultima posizione, alternano diverse scelte lessicali, come l'alternanza – «è / si chiama» – e strutturali). Sebbene a una prima lettura possano sembrare differenze minime, in realtà, se ci si colloca dal punto di vista di chi legge per apprendere, la questione può avere un certo rilievo: ammettendo la precisione e il rigore del linguaggio della matematica, perché qui le cose sembrano andare diversamente? Che cosa richiede il testo in termini di collaborazione ai fini della corretta comprensione? Non sarebbe forse opportuno che il manuale scolastico agevolasse l'interpretazione e non la affaticasse nei luoghi in cui ciò non è né necessario né proficuo? I rilievi quantitativi del prossimo paragrafo danno la misura della distribuzione del fenomeno nei libri di testo.

5.3.1. La distribuzione del fenomeno nei libri di testo

La tab. 1 mostra sul piano quantitativo i risultati dell'analisi del corpus di manuali dal punto di vista delle categorie *omogenei plurale* e *disomogenei*:

	Numero di manuali	Omogenei plurale		Disomogenei	
		Numero di manuali	%	Numero di manuali	%
III SP	20	6	30,0%	14	70,0%
IV SP	21	7	33,3%	14	66,7%
V SP	17	8	47,1%	9	52,9%
I SSPG	21	11	52,4%	10	47,6%
Totale sub-corpus di analisi	79	32	40,5%	47	59,5%

Tabella 1: Suddivisione nelle categorie omogenei plurale e disomogenei dei manuali del sub-corpus

Come emerge dalla tab. 1, la percentuale di libri che definiscono gli elementi dei poligoni in modo omogeneo dal punto di vista del numero (40,5%) è più bassa della percentuale di libri che li trattano in modo disomogeneo (59,5%). Più della metà dei libri di testo del sub-corpus presenta dunque criticità di aderenza fra la numerosità degli elementi del poligono espressa in forma linguistica e numerosità reale degli elementi nell'ambito della matematica. Questo dato è significativo perché, nella nostra interpretazione, significa che più della metà dei libri di testo a disposizione opera scelte linguistiche non aderenti al mondo matematico, che possono incidere sulla rappresentazione semantica derivata dal testo e, poi, sulla concettualizzazione degli elementi geometrici in gioco.

Nella categoria *omogenei plurale* si nota una tendenza crescente: man mano che aumenta l'anno di scolarità, aumenta anche la percentuale di libri di testo nei quali gli elementi del poligono vengono trattati utilizzando, in tutti i casi in cui è possibile farlo, il plurale, passando da un 30,0% in III SP a un 52,4% in I SSPG. Questa tendenza crescente fa sì che, in modo speculare, nella categoria *disomogenei*, la distribuzione interna presenti una tendenza decrescente: la percentuale di libri in cui gli elementi dei poligoni vengono definiti in modo disomogeneo scende da un 70,0% in III SP a un 47,6% in I SSPG. Se si considera la minore dimestichezza che hanno i bambini più piccoli con la lingua (in generale e scientifica in particolare), con le sue variazioni e con il processo di lettura, la maggior disomogeneità nei testi per la III primaria è ancor più paradossale e preoccupante. Proprio perché è la categoria di maggiore interesse, nel prossimo paragrafo analizzeremo più in dettaglio la *disomogeneità* dei testi nei manuali scolastici del sub-corpus.

5.3.2. L'uso disomogeneo del singolare/plurale nel *definiendum* e nel *definiens*

Come mostrato in tab. 1, in 47 libri su 79 (il 59,5%) accade che in una stessa porzione di testo le definizioni di alcuni enti vengano date al singolare (scegliendo di portare l'attenzione su *un* rappresentante della categoria), mentre altre al plurale, pur trattandosi in ogni caso di enti con una numerosità maggiore di uno. Dall'osservazione dei testi abbiamo scelto di creare due sottocategorie di analisi⁷:

1. Disomogeneità dovuta all'uso del singolare / plurale nel *definiendum* (sottocategoria *Definiendum*).
2. Disomogeneità dovuta all'uso di quantificatori nel *definiens* (sottocategoria *Definiens*).

⁷ I 47 libri del sub-corpus caratterizzati da disomogeneità si distribuiscono equamente fra le due categorie (24 *Definiendum* e 23 *Definiens*), mostrando una preferenza per il tipo *Definiens* in IV SP (10 libri) e *Definiendum* in I SSPG (10 libri).

1. *Definiendum*. In questa categoria l'oscillazione nel numero è a carico del *definiendum*. Ad esempio, come emerge nella fig. 4 (tratta da un manuale di III SP), in una stessa porzione di testo si ritrova il termine *lati*, al plurale, e *angolo interno* e *vertice* al singolare. La pluralità in riferimento ai lati e la singolarità in riferimento all'angolo interno e al vertice è inoltre rafforzata dall'indicazione simbolica tra parentesi. Anche assumendo che chi legge sappia decodificare correttamente il simbolismo geometrico utilizzato per indicare i lati (due lettere maiuscole con un trattino sopra) – benché il trattino sopra tradizionalmente rappresenti la lunghezza del lato e non il lato stesso –, i vertici (una lettera maiuscola) e gli angoli (una lettera maiuscola con un accento circonflesso sopra), il fatto che vengano elencati più lati, e un solo vertice e un solo angolo interno, potrebbe consolidare un'interpretazione errata riguardo alla numerosità di questi elementi in un poligono.

I **lati** sono i segmenti che formano il confine (\overline{AB} , \overline{BC} , \overline{CD} , \overline{DA}).

Il **vertice** è il punto di incontro di due lati (B).

L'**angolo interno** è la parte di piano compresa tra due lati (\hat{C}).

La **superficie** è la parte di piano delimitata dal confine.

Figura 4: Disomogeneità dovuta all'uso del singolare / plurale nel *definiendum* (manuale c1_3 del corpus)

In questo esempio si può osservare l'oscillazione di numero nel quadro di una struttura definitoria costante e ripetuta a livello sintattico: *definiendum-copula-definiens*. Il *definiendum*, cioè il nuovo, ciò a cui si deve attribuire l'informazione, è sempre introdotto dall'articolo determinativo, che, alternando le forme plurale e singolare, contribuisce a generare una semantica ambigua, perché il salto dall'uno all'altro potrebbe generare un elemento di difficoltà: il giovane lettore inizia a ragionare al plurale per gli enti plurali quando si parla di lati, mentre poi deve gestire per due volte una struttura singolare che però rimanda comunque a enti plurali, e finire con una corrispondenza singolare con singolare per la superficie. Tale mancata aderenza sistematica di numero fra la rappresentazione linguistica degli enti matematici e gli enti matematici stessi potrebbe indurre il lettore in fase di apprendimento a credere che in un poligono esistano solo un vertice e solo un

angolo interno, a fronte, invece, di una pluralità di lati. Andando più in profondità, il lettore dovrebbe essere in grado di dedurre in modo autonomo che, poiché in un poligono ci sono necessariamente almeno tre lati (quattro nel caso in fig. 4), e poiché il vertice è il punto di incontro fra due di questi, allora in un poligono esistono necessariamente più vertici. Analogo ragionamento dovrebbe essere effettuato nel caso dell'angolo interno. È ovvio che il carico cognitivo richiesto per ricostruire queste informazioni implicite nel testo è maggiore di quello che verrebbe richiesto se si esplicitasse la numerosità degli enti vertice e angolo interno, anche solo utilizzando regolarmente la desinenza al plurale. In sintesi, il lettore si trova di fronte a due sfide interpretative: la prima è data dalla sua capacità di districarsi all'interno di una disomogeneità di tipo linguistico; la seconda è legata alla capacità di effettuare opportune inferenze relative all'ambito geometrico di cui si sta parlando.

Anche l'esempio mostrato in fig. 5 (tratto da un manuale di I SSPG) risulta problematico. I termini *lati*, *angoli interni* (di quest'ultimo non vi è una definizione) e *diagonali* sono dati al plurale, mentre *vertice* e *angolo esterno* sono al singolare. Inoltre, i *definienda* sono collocati in diverse posizioni all'interno della frase, contrariamente all'esempio precedente: talvolta nella sua collocazione più naturale, cioè all'inizio («Un *angolo esterno*...»), altre volte in posizione finale («... si chiama *vertice*»). Questi cambiamenti insieme a quelli riguardanti il lessico (*è / sono; ci sono; si chiama; è formato*) richiedono a chi legge di volta in volta di dover gestire strutture linguistiche e scelte lessicali diverse.

I segmenti della linea spezzata chiusa sono <u><i>i lati</i></u> del poligono. Il punto in cui si incontrano due lati si chiama <u><i>vertice</i></u> .	In un poligono ci sono <u><i>angoli interni</i></u> . Un <u><i>angolo esterno</i></u> è formato da un lato e dal prolungamento del lato consecutivo.	Le <u><i>diagonali</i></u> di un poligono sono i segmenti che congiungono due vertici non consecutivi.
---	---	--

Figura 5: Disomogeneità dovuta all'uso del singolare / plurale nel *definiendum* (manuale 19_6 del corpus)

Il risultato di queste scelte è quantomeno confuso, soprattutto nel rapporto fra angoli interni e angoli esterni: perché nel caso degli angoli interni si è scelto di esplicitare la pluralità dell'ente nella desinenza del termine (e solo in questo caso non c'è articolo né altro quantificatore), mentre per l'angolo esterno non vi sono indicatori linguistici di pluralità espliciti (anzi, è introdotto dall'articolo «un»: generico, sì, ma certamente non marcatore specifico di pluralità)? Nuovamente, ci sembra che le informazioni lasciate implicite vadano a caricare il lettore di uno sforzo cognitivo non necessario nel corso dell'interpretazione di un testo già di per sé complesso, in cui il tratto plurale-singolare ha un valore importante nella costruzione del sapere. È infatti confermato dagli studi sull'argomento (come Lumbelli 1989, cui rimanda Lavinio 2004: 132-136) che «la comprensibilità di un testo viene considerata

tanto maggiore quanto più sono semplici e meno numerose le inferenze da fare» (Lavinio 2004: 132).

2. *Definiens*. In questa categoria l'oscillazione nel numero è a carico del *definiens*. In particolare rientrano casi in cui si sceglie di utilizzare, nel *definiens* della definizione di alcuni elementi del poligono, quantificatori indefiniti come *ogni* (di forma indeclinabile al singolare ma con valore plurale), *ognuno*, *ciascuno*, *uno dei* ecc. Tali quantificatori inducono a volte concordanze grammaticali al singolare (come nel caso di *ogni*), altre volte al plurale (come nel caso di *ciascuno dei* o di *uno dei*), ma indicano comunque a livello semantico una pluralità, una totalità di elementi, di cui si pone all'attenzione l'aspetto moltiplicativo o distributivo (cioè il fatto che gli elementi fanno parte di un insieme); nella stessa porzione di testo, altri elementi vengono invece trattati esclusivamente al singolare. Si tratta, anche in questi casi, di porzioni di testo nelle quali non vi è aderenza fra veste linguistica e mondo matematico che si vuol rappresentare. Va osservato che non si sono riscontrati casi di porzioni di manuale disomogenee nelle quali si sia scelto di utilizzare il quantificatore indefinito *tutti*, che rimanderebbe a un'effettiva totalità.

Nel seguente esempio (fig. 6, tratta da un manuale di IV SP), l'utilizzo del quantificatore *ogni* in riferimento al termine *segmento* e all'espressione *punto di incontro*, fa pensare alla presenza di un numero di lati e vertici di cardinalità maggiore di uno; nel caso del vertice, inoltre, questa interpretazione è rafforzata dall'esplicitazione fra parentesi, nella quale vengono indicati a livello simbolico cinque vertici. Al contrario, l'assenza di quantificatori indefiniti nei casi dell'angolo interno e della diagonale (introdotti da articolo: *La parte...; Il segmento...*), non porta il lettore a considerare una pluralità di enti.

- Ogni segmento della linea spezzata chiusa che delimita il poligono si chiama **lato**.
- Ogni punto di incontro tra due lati si chiama **vertice** e si indica con una lettera maiuscola (A, B, C, D, E).
- La parte di piano delimitata da due lati consecutivi, cioè due lati che hanno un vertice in comune, è un **angolo interno**.
- Il segmento che unisce due vertici non consecutivi si chiama **diagonale**.

Figura 6: Disomogeneità dovuta all'uso di quantificatori (manuale 13_4 del corpus)

Anche nell'esempio mostrato in fig. 7 (tratto da un manuale di IV SP), si osserva una disomogeneità di *numero*. L'utilizzo del quantificatore indefinito *ciascuno dei* nel *definiens* della definizione di *lato* riproduce esattamente la pluralità dell'ente definito: tale aggettivo indica, infatti, in modo esplicito la presenza di più lati (presi singolarmente) in un poligono. Lo stesso grado di chiarezza non si può riscontrare invece nel *definiens* e nel *definiendum* del vertice, della diagonale e dell'angolo, nei quali non sono presenti indicatori linguistici di pluralità: questi enti sono introdotti dall'articolo determinativo in forma singolare («è *il* punto», «è *il* segmento», «è *lo* spazio») e la decodifica delle informazioni di numerosità è lasciata implicita, a carico del lettore.

- **LATO** (\cup) → È ciascuno dei segmenti che compongono la linea spezzata chiusa.
- **VERTICE** (A, B, C...) → È il punto di incontro di due lati.
- **DIAGONALE** (d) → È il segmento che collega due vertici non consecutivi.
- **ANGOLO** (\hat{A} , \hat{B} , \hat{C} ...) → È lo spazio compreso tra due lati che hanno in comune un vertice.
- **SUPERFICIE** → È la parte di piano all'interno della linea spezzata chiusa.

Figura 7: Disomogeneità dovuta all'uso di quantificatori indefiniti (manuale 16_4 del corpus)

In aggiunta alle criticità prima elencate, possiamo evidenziare come anche le indicazioni di tipo simbolico siano disomogenee fra loro: perché nel caso del lato e della diagonale si utilizza un'unica lettera (rispettivamente *l* e *d*), mentre nel caso del vertice e dell'angolo si utilizzano più lettere (*A*, *B* e *C*, seguite tra l'altro dai tre puntini a segnalare che la lista non è conclusa), inducendo il lettore a intuire la pluralità nella numerosità dell'ente? Ci si trova di fronte a una serie di informazioni codificate in forma conflittuale, che possono generare confusione in fase di apprendimento.

5.3.3. La numerosità degli elementi del poligono in altri parti del manuale

Nei manuali del corpus, come già anticipato, le informazioni riguardanti la numerosità degli elementi di un poligono non sono presenti solo all'interno delle definizioni. Ulteriori informazioni si possono rintracciare in altre posizioni e possono sostanzialmente essere dei seguenti due tipi: *generiche di numero* e *specifiche di numero*.

Generiche di numero. Si tratta di frasi nelle quali vengono fornite informazioni generiche riguardanti la numerosità degli elementi di un poligono, senza esplicitazioni specifiche di numero. Il seguente esempio tratto da un manuale di III SP (fig. 8) presenta una proposizione che mette in relazione il numero dei lati con quello degli angoli, senza coinvolgere i vertici del poligono e senza indicarne specificamente il numero in funzione del tipo di poligono. Il tutto servendosi della parola *numero*, ripresa poi anaforicamente dalla proforma *quello* («a quello», ‘al numero’).

- In ogni poligono il numero dei lati è uguale a quello degli angoli.

Figura 8: Esempio di informazioni generiche che coinvolgono la numerosità degli enti in un manuale di III SP (manuale 8_3 del corpus)

L'informazione riguardante la pluralità degli enti, pur essendo aderente al mondo matematico, non risulta completa; anche in questo caso non è chiaro che cosa ci si aspetti da un allievo di terza primaria. Che sia in grado di ricostruire la semantica completa estendendo opportunamente l'informazione data? Oppure che consideri solo quest'informazione parziale, che però non è matematicamente esaustiva?

Tra le porzioni di testo diverse dalla definizione che però veicolano informazioni relative alla numerosità degli enti rientrano anche quelle dedicate all'etimologia. Vediamo un breve esempio (fig. 9), tratto da un manuale di IV SP, in cui viene esplicitato il significato etimologico della parola *poligono* (*poli* ‘tanti’, *gono* ‘angoli’):



Figura 9: Esempio di informazioni etimologiche fornite in un manuale di IV SP (manuale 7_4 del corpus)

Specifiche di numero. In questa categoria rientrano proposizioni in cui sono presenti informazioni puntuali sulla numerosità di uno specifico elemento dei poligoni, o sul numero degli elementi in funzione del tipo di

poligono. Ad esempio frasi che riportano il numero di diagonali di un poligono in funzione degli n lati, come quelle in fig. 10, tratte da un manuale di I SSPG.

▶ In un poligono di n lati per ogni vertice si hanno $(n - 3)$ diagonali.

▶ In un poligono di n lati in tutto si hanno $\frac{n \times (n - 3)}{2}$ diagonali.

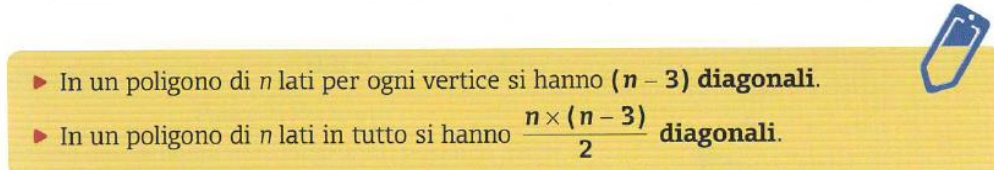


Figura 10: Esempio di informazioni specifiche di numero presenti in un manuale di I SSPG (manuale 9_6 del corpus)

Va considerato che in alcuni casi queste informazioni sono proposte in modo più induttivo, come esercizi da completare da parte del lettore. Spesso tali informazioni sono di tipo classificatorio: si tratta cioè di classificazioni riportate in tabelle o elenchi, spesso poste sotto forma di esercizio da completare (come nell'esempio in fig. 11, tratto da un manuale di V SP), nelle quali i poligoni vengono classificati in base al numero di lati, vertici, angoli. Queste considerazioni in alcuni casi sono presentate per determinati e specifici esempi di poligoni, in altri casi sono generalizzate (come nell'esempio in fig. 12, tratto da un manuale di I SSPG).

• Completa.









 triangoli n. lati: n. angoli:	 quadrilateri n. lati: n. angoli:	 pentagono n. lati: n. angoli:	 esagono n. lati: n. angoli:
 ettagono n. lati: n. angoli:	 ottagono n. lati: n. angoli:	 ennagono n. lati: n. angoli:	 decagono n. lati: n. angoli:

Figura 11: Esempio di informazioni specifiche di numero fornite in un manuale di V SP (manuale 9_5 del corpus)

Il nome di un poligono dipende dal numero di lati da cui è formato. Un triangolo ha tre lati, un quadrilatero quattro, un pentagono cinque e così via. In generale un poligono con 13, 14, 15 o più lati è genericamente indicato come poligono di n lati dove n indica il numero di lati.

Numero lati	Nome poligono	Diagonali	Somma angoli interni
3	triangolo	0	180°
4	quadrilatero	2	360°
5	pentagono	5	540°
6	esagono	9	720°
8	ottagono	20	1080°
10	decagono	35	1440°
12	dodecagono	54	1800°
n	poligono di n lati	$[n \cdot (n - 3)] : 2$	$180^\circ \cdot (n - 2)$

Figura 12: Esempio di informazioni specifiche di numero riguardanti la numerosità di alcuni elementi, in cui viene effettuata una generalizzazione al poligono di n lati (manuale 6_6 del corpus)

Entrare troppo nello specifico di queste ulteriori informazioni di numero fornite all'interno dei manuali esula dagli scopi di questo contributo, ma è comunque interessante notare che nel 73,4% dei manuali analizzati (58 manuali su 79), il lettore ha la possibilità di coordinare le informazioni di *numero* che ricava dalle porzioni in cui si definiscono gli elementi del poligono con altre informazioni presenti in modalità e posizioni varie all'interno del manuale e presentate con gradi più o meno profondi di specificità.

6. Conclusioni

I rilievi sulla gestione della categoria del *numero* nei manuali scolastici di matematica – e specificamente la considerazione del tratto singolare-plurale nelle definizioni degli elementi del poligono – permettono alcune riflessioni conclusive sull'argomento, estendibili più in generale alla veste linguistica dei testi matematici e alle sue implicazioni. In sintesi, potremmo dire che la categoria grammaticale del *numero*, in italiano veicolata dal lessico e dalla morfologia, sembra avere un ruolo significativo nella trasmissione, e poi nella comprensione e nella costruzione, del sapere matematico in gioco; pertanto, le scelte operate dai libri di testo possono non essere ininfluenti nella ricostruzione semantica da parte degli allievi, spesso non ancora completamente pronti a gestire la lettura di testi contenutisticamente complessi, e ricchi di implicite e di inferenze da elaborare. Dall'analisi condotta in questo contributo emerge in generale come spesso non vi sia sufficiente

attenzione, da parte dei costruttori di significato che operano sul manuale di geometria, nell'effettuare scelte linguistiche di numero omogenee e aderenti alla realtà extra-testuale, in questo caso matematica. La maggior parte dei manuali analizzati, infatti, realizza scelte linguistiche disomogenee (dal punto di vista lessicale e morfologico) e non sempre in sintonia con il contenuto matematico che si vuole esporre.

Le osservazioni sul *numero* confermano la bontà di un lavoro autenticamente interdisciplinare sul testo scolastico. Infatti, come confermano le ricerche, la lingua esercita un ruolo fondamentale nell'insegnamento-apprendimento della matematica: proprio per questo è significativo indagare i tratti linguistici peculiari e critici dei testi scolastici mettendoli in relazione col contenuto e con le possibili difficoltà di lettura e comprensione che da essi possono derivare, senza trascurare quelli a prima vista minori. Sulla scia di Lumbelli (1989, cit. in Lavinio 2004: 133), è insomma utile individuare e studiare quegli «indicatori testuali delle difficoltà di comprensione» che «comportano un carico cognitivo notevole per chi legge», in particolare con l'intento di riflettere sul testo scolastico scientifico per poi intraprendere un lavoro scientificamente fondato di ripensamento della manualistica e di alcune scelte didattiche.

Rispetto a questo scenario, è utile che i docenti di matematica (e di altre discipline scientifiche) e quelli di italiano siano sempre pronti a considerare in ottica trasversale le occasioni di apprendimento, dialogando fra loro secondo quella prospettiva interdisciplinare chiaramente presentata in Colombo e Pallotti (2014). L'attenzione ai fenomeni linguistici anche apparentemente minori o difficili da cogliere può, infatti, essere la chiave per sostenere e agevolare la costruzione del sapere in allieve e allievi dai più diversi profili di competenza. In concreto, rispetto al libro di testo (spesso oggetto di discussione, ma comunque presente nelle aule scolastiche) e ai suoi possibili usi, è efficace iniziare a ripensarlo come un luogo di confronto e di riflessione, rispetto al quale gli allievi possono pronunciarsi, confrontarsi ed eventualmente muovere critiche, allenandosi a una lettura profonda e via via più efficace rispetto al genere.

Le piste operative che possono partire dal testo di matematica – anche limitandosi a considerare, ad esempio, le definizioni – sono moltissime: se ne possono far osservare e commentare, a gruppi, alcune, magari mettendone a confronto qualcuna diversa come struttura ed elementi, sentendo che cosa emerge dai bambini e dai ragazzi dapprima spontaneamente; si può chiedere loro di scegliere la definizione che preferiscono, argomentando il perché, per poi passare a un'osservazione critica sul piano matematico (è davvero la migliore? Quali caratteristiche dovrebbe avere?); si può lavorare sulla riformulazione linguistica e si possono anche produrre ulteriori definizioni (quante? Come? Vanno tutte bene?) per mettere in evidenza come anche a piccoli cambiamenti sul piano linguistico possano corrispondere ambiguità e

scorrettezze matematiche; e si può prendere spunto dalle disomogeneità di numero qui illustrate per sfidare allieve e allievi a coglierle per confronto, dando voce alla realtà matematica qualora la lingua presentasse elementi di difformità o facesse percepire delle difficoltà. Ciò confidando nella bontà e, forse, potremmo dire, nella necessità di uno sviluppo sinergico delle competenze matematiche e linguistiche.

Riferimenti bibliografici

- Adoniou, Misty – Qing, Yi (2014), *Language, mathematics and English language learners*, in «Australian Mathematics Teacher», 70/3, pp. 3-13.
- Aristotele (1996), *Organon. Volume secondo*, a cura di Marcello Zanatta, Torino, UTET.
- Barrow, Melissa A. (2014), *Even math requires learning academic*, in «Kappan Magazine», 95/6, pp. 35-38, [www.lindareedclassroom.com/teaching-resources/ewExternalFiles/Academic Vocabulary in Math.pdf](http://www.lindareedclassroom.com/teaching-resources/ewExternalFiles/Academic_Vocabulary_in_Math.pdf) (ultima consultazione: 11.09.2020).
- Berruto, Gaetano – Cerruti, Massimo (2017), *La linguistica: un corso introduttivo*, Torino, UTET Università.
- Bezemer, Jeff – Kress, Gunther (2010), *Changing Text: A Social Semiotic Analysis of Textbooks*, «Designs for Learning», 3/1-2, pp. 10-29.
- Canducci, Michele – Demartini, Silvia – Franchini, Elena – Sbaragli, Silvia (2019), *La definizione nei testi scolastici: dall'analisi alla didattica*, in Benedetto Di Paola (a cura di), *Pratiche d'aula e ricerca didattica: nuove e vecchie sfide di insegnamento/apprendimento matematico per una scuola competente e inclusiva*, in «Quaderni di Ricerca in Didattica», 5, pp. 47-48, http://math.unipa.it/~grim/quaderno2_suppl_5_2019.pdf (ultima consultazione: 11.09.2020).
- Canducci, Michele – Rocci, Andrea – Sbaragli, Silvia (in stampa), *The influence of multimodal textualization in the conversion of semiotic representations in Italian primary school geometry textbooks*, in «Multimodal Communication».
- Cavanagh, Sean (2005), *Math: the not-so-universal language*, in «Education Week», 24/42, pp. 1-22.
- Colombo, Adriano – Pallotti, Gabriele (2014) (a cura di), *L'italiano per capire*, Roma, Aracne.

- Corbett, Greville G. (2000), *Number. Cambridge Textbooks in Linguistics*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Cortelazzo, Michele (1994), *Testo scientifico e manuali scolastici*, in Maria Luisa Zambelli (a cura di), *La rete e i nodi. Il testo scientifico nella scuola di base*, Firenze, La Nuova Italia, pp. 3-14.
- Cortelazzo, Michele (2011), *scienza, lingua della*, in Raffaele Simone (dir.), *Enciclopedia dell'Italiano*, 2 voll. Roma, Istituto dell'Enciclopedia italiana, II, pp. 1281-1283 ([www.treccani.it/enciclopedia/lingua-della-scienza_\(Enciclopedia-dell'Italiano\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/lingua-della-scienza_(Enciclopedia-dell'Italiano)/), ultima consultazione: 11.09.2020).
- D'Ambrosio, Ubiratàn (1985), *Ethno mathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics*, in «For the Learning of Mathematics», 5/1, pp. 44-48.
- D'Ambrosio, Ubiratàn (2007), *The role of mathematics in educational systems*, in «ZDM Mathematics Education», 39, pp. 173-181.
- D'Amore, Bruno (1999), *Elementi di didattica della matematica*, Bologna, Pitagora editrice.
- D'Amore, Bruno (2000), *Lingua, Matematica e Didattica*, in «La matematica e la sua didattica», 1, pp. 28-47.
- Dardano, Maurizio (2008). *Capire la lingua della scienza*, in Maurizio Dardano – Gianluca Frenguelli (a cura di), *L'italiano di oggi*, Roma, Aracne, pp. 173-188.
- Dehaene, Stanislas (2009), *I neuroni della lettura*, Milano, Raffaello Cortina editore.
- Dehaene, Stanislas (2019), *Imparare. Il talento del cervello, la sfida delle macchine*, Milano, Raffaello Cortina editore.
- Demartini, Silvia – Sbaragli, Silvia (2019), *La porta di entrata per la comprensione di un problema: la lettura del testo*, in «Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula», 5, pp. 9-43.
- Demartini, Silvia – Fornara, Simone – Sbaragli, Silvia (2020), *Se la sintesi diventa un problema. Alcune caratteristiche del linguaggio specialistico della matematica in prospettiva didattica*, in Jacqueline Visconti – Manuela Manfredini – Lorenzo Coveri (a cura di), *Linguaggi settoriali e specialistici: sincronia, diacronia, traduzione, variazione*, Atti del XV Congresso SILFI (Genova, 28-30.5.2018), Firenze, Cesati, pp. 487-494.
- Demartini, Silvia – Ferrari, Angela – Sbaragli, Silvia (2020), *L'architettura del testo scolastico di matematica per la scuola primaria e secondaria di primo grado*, in «Italiano LinguaDue», v. 12, n. 2/2020, pp. 160-180.
- De Santis, Cristiana (2011), *quantificatori*, in Raffaele Simone (dir.), *Enciclopedia dell'Italiano*, Roma, Istituto dell'Enciclopedia italiana, II, pp.

1203-1204 ([www.treccani.it/enciclopedia/quantificatori_\(Enciclopedia-dell'Italiano\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/quantificatori_(Enciclopedia-dell'Italiano)/), ultima consultazione: 11.09.2020).

Duval, Raymond (1993), *Registres de représentations sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée*, in «Annales de Didactique et de Sciences Cognitives», 5, pp. 57-65.

Ferrari, Angela (2014), *Linguistica del testo. Principi, fenomeni, strutture*, Roma, Carocci.

Ferrari, Angela (2019), *Che cos'è un testo*, Roma, Carocci.

Ferrari, Pier Luigi (2004), *Matematica e linguaggio. Quadro teorico e idee per la didattica*, Bologna, Pitagora editrice.

Ferrari, Pier Luigi (2021), *Educazione matematica, lingua, linguaggi. Costruire, condividere e comunicare matematica in classe*, Torino, UTET.

Fornara, Simone – Sbaragli, Silvia (2013), *Italmatica. Riflessioni per un insegnamento/apprendimento combinato di italiano e matematica*, in Bruno D'Amore – Silvia Sbaragli (a cura di), *La didattica della matematica come chiave di lettura delle situazioni d'aula*, Bologna, Pitagora editrice, pp. 33-38.

Franchini, Elena – Lemmo, Alice – Sbaragli, Silvia (2017), *Il ruolo della comprensione del testo nel processo di matematizzazione e modellizzazione*, in «Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula», 1, pp. 38-63.

GISCEL Lombardia (1988), *Analisi di manuali scientifici ed ipotesi di leggibilità*, in Anna Rosa Guerriero (a cura di), *L'educazione linguistica e i linguaggi delle scienze*, Firenze, La Nuova Italia, pp. 239-265.

Gotti, Maurizio (2008), *Investigating Specialized Discourse*, Berna, Peter Lang.

Grandi, Nicola (2011a), *numero*, in Raffaele Simone (dir.), *Enciclopedia dell'Italiano*, 2 voll., Roma, Istituto dell'Enciclopedia italiana, II, pp. 974-976 ([www.treccani.it/enciclopedia/numero_\(Enciclopedia-dell'Italiano\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/numero_(Enciclopedia-dell'Italiano)/), ultima consultazione: 11.09.2020).

Grandi, Nicola (2011b), *articolo*, in Raffaele Simone (dir.), *Enciclopedia dell'Italiano*, 2 voll., Roma, Istituto dell'Enciclopedia italiana, I, pp. 108-111 ([www.treccani.it/enciclopedia/articolo_\(Enciclopedia-dell'Italiano\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/articolo_(Enciclopedia-dell'Italiano)/), ultima consultazione: 11.09.2020).

Gualdo, Riccardo – Telve, Stefano (2011), *Linguaggi specialistici dell'italiano*, Roma, Carocci.

Halliday, Michael A.K. – Matthiessen, Christian M. (1994), *An Introduction to Functional Grammar*, Londra, Arnold.

- Halliday, Michael A.K. (2004), *The Language of Science*, Londra, Continuum.
- Jackendoff, Ray (1990), *Semantic structures*, Cambridge, MA, The MIT Press.
- Jewitt, Carey – Bezemer, Jeff – O’Halloran, Kay (2016), *Introducing Multimodality*, New York, Routledge.
- Laborde, Colette (1995), *Occorre apprendere a leggere e scrivere in matematica?*, in «La matematica e la sua didattica», 2, pp. 121-135.
- La Grassa, Matteo – Troncarelli, Daniela (2014). *Comprendere le scienze attraverso i manuali scolastici*, in Adriano Colombo – Gabriele Pallotti (2014) (a cura di), pp. 293-309.
- Lavinio, Maria Cristina (2004), *Comunicazione e linguaggi disciplinari. Per un’educazione linguistica trasversale*, Roma, Carocci.
- Lavorato, Maria Chiara (2000), *Le emozioni della lettura*, Bologna, il Mulino.
- Lumbelli, Lucia (1989), *Fenomenologia dello scrivere chiaro*, Roma, Editori Riuniti.
- Lumbelli, Lucia (2009), *La comprensione come problema. Il punto di vista cognitivo*, Roma-Bari, Laterza.
- Maier, Helmut (1993), *Problemi di lingua e di comunicazione durante le lezioni di matematica*, in «La matematica e la sua didattica», 1, pp. 69-80.
- Merchant, Betty (1999), *Ghosts in the classroom: unavoidable casualties of a principal’s commitment to the status quo*, in «Journal of Education for Students Placed at Risk», 4/2, pp. 153-171.
- Mortara Garavelli, Bice (2003), *Manuale di retorica*, Milano, Bompiani.
- Perkins, Isabel – Flores, Alfinio (2002), *Mathematical notations and procedures of recent immigrant Students*, in «Mathematics Teaching in the Middle School», 7/6, pp. 346-351.
- Sabatini, Francesco (1999), *“Rigidità-esplicitzza” vs “elasticità-implicitzza”: possibili parametri massimi per una tipologia dei testi*, in Gunver Skytte – Francesco Sabatini (a cura di), *Linguistica testuale comparativa. In memoriam Maria-Elisabeth Conte*, Atti del Congresso interannuale della Società di Linguistica Italiana (Copenhagen, 5-7 febbraio 1998), København, Museum Tusulanum Press, pp. 141-172.
- Salvi, Giampaolo – Vanelli, Laura (2004), *Nuova grammatica italiana*, Bologna, il Mulino.
- Salvi, Giampaolo (2013), *Le parti del discorso*, Roma, Carocci.
- Sbaragli, Silvia (2012), *Il ruolo delle misconcezioni nella didattica della matematica*, in Bruno D’Amore – Martha Isabel Fandiño Pinilla (a cura di), *I*

quaderni della didattica. Metodi e strumenti per l'insegnamento e l'apprendimento della matematica, Napoli, Edises, pp. 121-139.

Sbaragli, Silvia – Franchini, Elena (2017), *Valutazione didattica delle prove standardizzate di matematica di quinta elementare*, Locarno, Dipartimento Formazione e Apprendimento.

Speranza, Francesco (1997), *Scritti di epistemologia della matematica*, Bologna, Pitagora editrice.

Troncarelli, Daniela – La Grassa, Matteo (2015), *Imparare l'italiano attraverso lo studio delle scienze*, in Marcello Ostinelli (a cura di), *Quale didattica per l'italiano. Problemi e prospettive*, Locarno, Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana, Dipartimento formazione e apprendimento, pp. 149-159.

Viale, Matteo (2016), *Il manuale scolastico: un ibrido da perfezionare*, in Treccani, *Lingua Italiana*, www.treccani.it/magazine/lingua_italiana/speciali/scienze/Viale.html (ultima consultazione: 11.09.2020).

Viale, Matteo (2019), *I fondamenti linguistici delle discipline scientifiche. L'italiano per la matematica e le scienze a scuola*, Padova, Cleup.

Waller, Patrice Parker – Flood, Chena T. (2016), *Mathematics as a universal language: transcending cultural lines*, in «Journal for Multicultural Education», 10/3, pp. 294-306.

Watzlawick, Paul – Helmick Beavin, Janet – Jackson, Don D. (1971), *Pragmatica della comunicazione umana*, Roma, Astrolabio.

Zambelli, Maria Luisa (1994) (a cura di), *La rete e i nodi. Il testo scientifico nella scuola di base*, Firenze, La Nuova Italia.
